มยผ. 3501-51

มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา

กรมโยธาธิการและผังเมือง
กระทรวงมหาดไทย
พ.ศ.2551

มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา

มยผ. 3501-51

ISBN 978-974-16-5871-8

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2551 จำนวน 200 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปพิมพ์จำหน่ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

คำนำ

กรมโยธาธิการและผังเมืองมีภารกิจเกี่ยวกับงานด้านการผังเมือง และด้านการโยธาธิการ ซึ่งงานด้านการโยธาธิการจะครอบคลุมถึง การออกแบบ การก่อสร้าง การควบคุมการก่อสร้างอาคาร การกำหนดคุณภาพและมาตรฐานการก่อสร้างด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม เพื่อให้เกิดมาตรฐานความปลอดภัยแก่สาธารณชน และเนื่องด้วยในปัจจุบันการก่อสร้างอาคารมีความก้าวหน้าทั้งทางด้านเทคโนโลยีในเรื่องของวัสดุ การออกแบบ และการก่อสร้างมากกว่าในอดีตมาก กรมโยธาธิการและผังเมือง จึงจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงและพัฒนามาตรฐานการออกแบบ การควบคุมงาน และการก่อสร้างให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน

สำหรับมาตรฐานการติดตั้งท่อประปาฉบับนี้ กรมโยธาธิการและผังเมืองได้พัฒนาปรับปรุงมาจากมาตรฐานการวางท่อประปาภายนอกอาคาร (มยธ 304-2528) โดยได้เพิ่มเติมมาตรฐานการวางท่อประปาภายในอาคารเข้าไว้ในฉบับนี้อีกด้วย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นมาตรฐานของกรมโยธาธิการและผังเมืองและหน่วยงานต่าง ๆ สำหรับให้เป็นแนวทางในการปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยกรมโยธาธิการและผังเมืองหวังเป็นอย่างยิ่งว่ามาตรฐานที่จัดทำขึ้นนี้จะมีประโยชน์และสามารถนำไปใช้อ้างอิงเพื่อทำให้งานก่อสร้างได้มาตรฐานและมีความปลอดภัยในการใช้งาน

(นายสมชาย ชุ่มรัตน์)
อธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง

สารบัญ

หน้า

มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา (มยผ. 3501-51)

1. ขอบข่าย 1
2. นิยาม 1
3. มาตรฐานอ้างอิง 2
4. ข้อกำหนดทั่วไป 3
   - 4.1 ข้อกำหนดทั่วไปในการวางท่อประปาภายนอกและภายในอาคาร 3
   - 4.2 การดำเนินการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ท่อ 3
   - 4.3 ท่อและอุปกรณ์ท่อ 4
   - 4.4 วาล์วและส่วนประกอบท่อ 5
   - 4.5 อุปกรณ์เพิ่มปริมาณน้ำและแรงดันน้ำ 5
   - 4.6 ถังเก็บกักน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบ 6
5. การวางท่อประปา 6
   - 5.1 นิยาม 6
   - 5.2 ความมุ่งหมาย 7
6. หลักการวางท่อประปา 7
   - 6.1 หลักการวางท่อประปาภายนอกอาคาร 7
   - 6.2 หลักการวางท่อประปาภายในอาคาร 19
7. การทดสอบระบบท่อประปา 29
   - 7.1 การทดสอบระบบท่อประปาภายนอกอาคาร 29
   - 7.2 การทดสอบระบบท่อประปาภายในอาคาร 30
8. การทำความสะอาดระบบท่อประปา 30
   - 8.1 การทำความสะอาดระบบท่อประปาภายนอกอาคาร 30
   - 8.2 การทำความสะอาดระบบท่อประปาภายในอาคารและถังเก็บน้ำประปา 32
9. ระบบท่อประปา และระบบน้ำร้อนภายในอาคาร 35
   - 9.1 ระบบท่อประปาภายในอาคาร 35
   - 9.2 ระบบน้ำร้อนภายในอาคาร 37
10. เอกสารอ้างอิง 39

ภาคผนวก ก แนวทางการออกแบบขนาดท่อประปา 41
ภาคผนวก ข รายละเอียดการวางท่อทะลุผ่านโครงสร้าง 49
ภาคผนวก ค รายละเอียดการรองรับท่อและที่แขวนท่อ 60

มยผ. 3501-51

มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา

1. ขอบข่าย

มาตรฐานการวางท่อประปาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติดังต่อไปนี้

ก. ข้อกำหนดของท่อและอุปกรณ์ท่อประปาภายนอกและภายในอาคาร

ข. วิธีการติดตั้งที่เหมาะสมและถูกต้องสำหรับระบบท่อแต่ละประเภท เพื่อให้ท่อต่าง ๆ มีความมั่นคงแข็งแรง ซึ่งสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีความปลอดภัยทั้งผู้ใช้และผู้ปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อประปา และสิ่งก่อสร้างข้างเคียง

ค. การเลือกระบบท่อประปาและขนาดท่อประปา ให้มีทั้งคุณภาพน้ำ ปริมาณน้ำ แรงดันน้ำในท่อประปา ขนาดท่อประปา พร้อมทั้งคุณสมบัติของถังเก็บน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบ

มาตรฐานฉบับนี้ครอบคลุมรายละเอียดของการติดตั้งท่อประปาและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับท่อประปาภายนอกและภายในอาคาร ดังนี้

1.1 การติดตั้งท่อประปา

1.2 การทดสอบระบบท่อประปา

1.3 การทำความสะอาดระบบท่อประปา

1.4 การเลือกระบบท่อประปา ขนาดท่อประปา และระบบน้ำร้อนภายในอาคาร

2. นิยาม

“ท่อหรือท่อประปา” หมายถึง ท่อน้ำดิบ ท่อส่งน้ำ และท่อจ่ายน้ำที่ใช้ในงานประปา

“ข้อต่อ (Joint)” หมายถึง ส่วนประกอบที่ใช้ต่อท่อ หรือชิ้นส่วนที่ใช้ต่อท่อ ทั้งที่มีขนาดเดียวกันและต่างขนาดกันเข้าด้วยกัน ใช้เมื่อต้องการเปลี่ยนทิศทางในการวางท่อ ใช้อุดหรือครอบปลายท่อ เมื่อการเดินท่อสิ้นสุดลง เช่น ข้อต่อตรง ข้อต่องอ ข้อต่อลด ข้อต่อสามทาง และอื่น ๆ

“อุปกรณ์ต่อท่อ (Fitting)” หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อข้อต่อท่อหรือวาล์วเข้ากับท่อ

“วาล์วหรือประตูน้ำและส่วนประกอบท่อ (Valves and Appurtenance)” หมายถึง อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับระบบท่อประปา วาล์วหรือประตูน้ำในระบบท่อประปา เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อควบคุมปริมาณและทิศทางการไหลของน้ำประปา เช่น วาล์วเกท วาล์วกลบ วาล์วมุม เป็นต้น สำหรับส่วนประกอบท่อเป็นอุปกรณ์ในระบบท่อประปาเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น มาตรวัดน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาณของน้ำที่ไหลผ่านก๊อกน้ำ เป็นอุปกรณ์ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ตอนปลายของท่อประปา ทำหน้าที่เปิด ปิดและควบคุมการไหลของน้ำ

“รอยต่อแบบการดัน (Push-on Joint)” หมายถึง การต่อท่อสองท่อให้แน่นสนิทจนไม่สามารถรั่วซึมได้ โดยวิธีต่อสวมยึดจับด้วยกาวหรือแหวนยาง

“รอยต่อเชิงกล (Mechanical Joint)” หมายถึง การต่อท่อสองท่อให้แน่นสนิทจนไม่สามารถรั่วซึมได้ โดยวิธีทางกลในการยึดจับ เป็นการต่อท่อด้วยหน้าแปลนโดยการขันเกลียว

“คัปปลิ้ง (Coupling)” หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อท่อเข้าด้วยกัน ซึ่งจะเป็นปลอกเหล็กที่มีเกลียวด้านในใช้สำหรับยึดท่อที่มีเกลียวด้านนอกสองท่อให้ติดกันแน่น

“การเชื่อม (Welding)” หมายถึง การต่อโลหะให้ติดกันโดยการหลอมละลายเนื้อโลหะให้กลายเป็นเนื้อเดียวกัน น้ำประปาไม่สามารถรั่วผ่านรอยต่อนั้นได้

“การบัดกรี (Soldering)” หมายถึง การเชื่อมต่อเนื้อโลหะให้ติดกันโดยใช้โลหะอัลลอย ซึ่งมีจุดหลอมละลายอยู่ระหว่าง 149 ถึง 427 องศาเซลเซียส

“การเชื่อมด้วยออกซิ-อเซทีลีน (Oxy-Acetylene Welding)” หมายถึง การเชื่อมให้เนื้อโลหะหลอมละลายติดกันโดยใช้ความร้อนจากเปลวไฟที่ได้จากการสันดาประหว่างก๊าซออกซิเจน และก๊าซอเซทีลีน อาจมีการใช้ลวดเชื่อมด้วยหรือไม่ก็ได้

“คลอรีนเหลือในน้ำ (Residual Chlorine)” หมายถึง ปริมาณคลอรีนที่ยังเหลืออยู่ในน้ำในรูปของคลอรีนอิสระและสารประกอบของคลอรีน

3. มาตรฐานอ้างถึง

มาตรฐานที่ใช้อ้างถึงในมาตรฐานนี้ประกอบด้วย

3.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

3.1.1 มอก.15 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

3.1.2 มอก.281 เกลียวท่อสำหรับงานท่อน้ำและงานทั่วไป

3.2 American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

3.2.1 AASHTO T99-01 Standard Method of Test for Moisture-Density Relations of Soils Using a 2.5-kg (5.5-lb) Rammer and a 305-mm (12-in.) Drop

3.2.2 AASHTO T180 Standard Method of Test for Moisture-Density Relations of Soils Using a 4.54-kg (10-lb) Rammer and a 457-mm (18-in.) Drop

3.3 American Society of Testing and Materials (ASTM)

3.3.1 ASTM A328 Standard Specification for Steel Sheet Piling

3.3.2 ASTM C33 Standard Specification for Concrete Aggregates

3.3.3 ASTM D698 Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12 400 ft-lbf/ft^3 (600 kN-m/m^3))

3.3.4 ASTM D1557 Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft^3 (2,700 kN-m/m^3))

3.3.5 ASTM D4832 Standard Test Method for Preparation and Testing of Controlled Low Strength Material (CLSM) Test Cylinders

3.4 American Water Works Association (AWWA)

AWWA C206 Field Welding of Steel Water Pipe

4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 ข้อกำหนดทั่วไปในการวางท่อประปาภายนอกและภายในอาคาร มีดังนี้

4.1.1 ในการวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ท่อประปาภายนอกอาคาร จะต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการวางท่อประปาภายนอกอาคารนี้ เพื่อให้การปฏิบัติงานเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ สภาพแรงดันน้ำ และตามระเบียบของเจ้าของกรรมสิทธิ์ในถนนที่วางท่อ อาจจะให้ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมและ/หรือทำเพิ่มเติมตามที่เห็นว่าจำเป็น เพื่อให้เป็นไปโดยถูกต้องตามหลักวิชาการประปา หลักพื้นฐานของการสุขาภิบาลและความปลอดภัย จะต้องจัดหาวิศวกรสิ่งแวดล้อมหรือวิศวกรโยธาที่มีความรู้ความสามารถในการควบคุมการติดตั้งงานระบบท่อประปาภายนอกอาคาร ที่จดทะเบียนเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตาม พรบ. วิชาชีพวิศวกรรม ให้เป็นไปตามขอบเขตงานของวิศวกรตามกฎหมาย

4.1.2 ในการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ท่อประปาภายในอาคารหรือส่วนของอาคารใด ๆ จะต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการวางท่อประปาภายในอาคารนี้ จะต้องมีท่อประปาที่สามารถจ่ายน้ำไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร โดยมีคุณภาพน้ำที่ได้มาตรฐานของการประปานครหลวงและ/หรือ การประปาส่วนภูมิภาค มีปริมาณและความดันของน้ำในท่อประปาอย่างเพียงพอ โดยต้องเป็นไปตามหลักพื้นฐานของการสุขาภิบาลและความปลอดภัย ในการประกอบติดตั้งระบบท่อภายในอาคาร ซึ่งบางครั้งต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือทดแทนส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร จะต้องไม่ทำให้ความมั่นคงแข็งแรงของอาคารหรือส่วนของอาคารต้องลดน้อยลง ความประณีตในการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ท่อต้องได้มาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป จะต้องจัดหาวิศวกรสิ่งแวดล้อมหรือวิศวกรโยธาที่มีความรู้ความสามารถในการควบคุมการติดตั้งงานระบบท่อประปาภายในอาคาร ที่จดทะเบียนเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตาม พรบ. วิชาชีพวิศวกรรม ให้เป็นไปตามขอบเขตงานของวิศวกรตามกฎหมาย

4.2 การดำเนินการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ท่อ ต้องเป็นไปตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไปนี้

4.2.1 ท่อ อุปกรณ์ท่อ วาล์ว และส่วนประกอบท่อ ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและต้องไม่เก่าเก็บจนทำให้เสื่อมคุณสมบัติ มีคุณภาพเหมาะสมตามลักษณะงานและความปลอดภัย โดยต้องตรวจสอบเสียก่อน

4.2.2 ท่อ อุปกรณ์ท่อ วาล์ว และส่วนประกอบท่อที่ใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานต่าง ๆ ที่ระบุ นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

4.2.3 ต้องเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีในการดำเนินงานให้เป็นไปตามที่ปรากฏในมาตรฐานนั้น ๆ ไม่ว่าผลิตจากแห่งใดต้องมีคุณสมบัติได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน และหากกรณีมาตรฐานต่างๆ ที่อ้างอิงได้มีการปรับปรุงแก้ไขขึ้นใหม่ ให้ตามยึดถือมาตรฐานล่าสุดดังกล่าว

4.2.4 มาตรฐานต่าง ๆ ที่อ้างอิง ซึ่งมิใช่มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ได้ประกาศใช้มาตรฐานดังกล่าวแล้วก็ให้ใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นแทน

4.2.5 ท่อ อุปกรณ์ท่อ วาล์ว และส่วนประกอบท่อทุกชนิดที่ใช้ในมาตรฐานนี้ต้องมีความเหมาะสมที่ใช้งานในประเทศเขตร้อนได้ดี ภายใต้สภาพแวดล้อม ดังนี้

(1) ความสูงใกล้เคียงระดับน้ำทะเลปานกลาง

(2) อุณหภูมิสูงสุด 40 องศาเซลเซียส

(3) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 55

(4) ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 79

4.3 ท่อและอุปกรณ์ท่อ

ต่อไปนี้เป็นข้อกำหนดทั่วไปของท่อและอุปกรณ์ท่อประปาภายนอกและภายในอาคาร

4.3.1 ท่อและอุปกรณ์ท่อประปาทุกชนิดที่ใช้ในมาตรฐานนี้เป็นท่อและอุปกรณ์ท่อชนิดทนความดัน

4.3.2 ท่อและอุปกรณ์ท่อประปาจะต้องมีเครื่องหมายและอักษรย่อหรือข้อความที่สั้น กระทัดรัด เข้าใจง่าย เพื่อแสดงชื่อ และขนาดโดยใช้ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ

4.3.3 การขนส่งท่อและอุปกรณ์ท่อต้องระมัดระวังไม่ให้ท่อและอุปกรณ์เกิดการเสียดสี อันจะทำให้ผิวเคลือบท่อและปลายท่อเสียหายได้ การกองท่อบนรถบรรทุกต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการบิดเบี้ยวของท่อในระหว่างขนส่ง

4.3.4 การยกท่อขึ้นลงจากรถบรรทุกต้องระมัดระวังมิให้ผิวเคลือบท่อเกิดความเสียหาย อุปกรณ์ที่ใช้ยกท่อขึ้นลงต้องใช้วัสดุที่ไม่ทำให้ผิวท่อเสียหาย เช่น ผ้าใบผืนกว้าง แถบผ้าไนลอน ลวดสลิงที่มีสิ่งห่อหุ้ม เป็นต้น ห้ามใช้ขอหรือแคล้มป์รัด เกี่ยว หรือหนีบรัดกับปากท่อโดยตรง ห้ามทิ้งหรือกลิ้งท่อลงจากรถบรรทุก

4.3.5 การจัดเก็บท่อและอุปกรณ์ท่อต้องเก็บไว้ในที่ปลอดภัย การกองเก็บให้จัดเรียงท่อเป็นชั้น ๆอย่างเป็นระเบียบ ความสูงของกองท่อต้องไม่สูงเกินกว่าที่ผู้ผลิตแนะนำ สำหรับปลายท่อจะต้องมีสิ่งปกปิด เพื่อป้องกันสิ่งสกปรก สิ่งแปลกปลอมเข้าภายในท่อ ชนิดของสิ่งปกปิดจะต้องมั่นคงแข็งแรง

4.3.6 การเลือกใช้อุปกรณ์ท่อ ควรใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงงานแห่งเดียวกันกับโรงงานผลิตท่อ หรือจากการแนะนำของผู้ผลิตท่อนั้น ๆ

4.3.7 สำหรับงานวางท่อประปาภายนอกอาคาร การกองท่อประปาในไหล่ทาง ต้องใช้ท่อนไม้ ถุงทราย หรือกองทรายรองรับที่ปลายท่อทั้งสองข้าง จุดที่รองรับควรมีระยะห่างจากปลายท่อประมาณหนึ่งในสี่เท่าของความยาว

4.3.8 สำหรับงานวางท่อประปาภายในอาคาร จะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารในส่วนที่จะใช้ในการเก็บรักษาท่อและอุปกรณ์ท่อประปา และในส่วนที่จะต้องขนท่อและอุปกรณ์ท่อประปาผ่าน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร การเก็บรักษาท่อและอุปกรณ์ท่อประปาจะต้องทำชั้นที่เก็บในร่มให้ถูกต้อง

4.4 วาล์วและส่วนประกอบท่อ

ต่อไปนี้เป็นข้อกำหนดทั่วไปของวาล์วและส่วนประกอบท่อประปาภายนอกและภายในอาคาร

4.4.1 วาล์วและส่วนประกอบท่อ สำหรับการติดตั้งระบบท่อประปา ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง

4.4.2 ต้องติดตั้งวาล์วและส่วนประกอบท่อ ให้เหมาะกับขนาด เหมาะกับความดันหรืออุณหภูมิ และเหมาะกับสภาพแวดล้อม

4.4.3 วาล์วและส่วนประกอบท่อ จะต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมได้ง่าย เมื่อเปิดวาล์วเต็มที่แล้ว ช่องเปิดต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดของท่อที่ติดตั้งวาล์วนั้น ๆ และมีคุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้

4.4.4 วาล์วและส่วนประกอบท่อ จะต้องเก็บรักษาไว้โดยหุ้มด้วยกระดาษกันน้ำหรือพลาสติก แล้วบรรจุในลังที่มีความแข็งแรงพอที่จะซ้อนกันได้สูงไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

4.4.5 วาล์วและส่วนประกอบท่อ จะต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานตามปกติและสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนใหม่ได้ง่าย

4.5 อุปกรณ์เพิ่มปริมาณน้ำและแรงดันน้ำ

ต่อไปนี้เป็นข้อกำหนดทั่วไปของอุปกรณ์เพิ่มปริมาณน้ำและแรงดันน้ำสำหรับระบบท่อประปาภายในอาคาร

4.5.1 อุปกรณ์เพิ่มปริมาณน้ำและแรงดันน้ำประกอบด้วย ถังความดัน และอุปกรณ์ควบคุมความดัน ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมหรือผุกร่อนได้ง่าย ไม่รั่วซึม สามารถทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่าสองเท่าของแรงดันสูงสุดในระบบ

4.5.2 ถังความดันต้องมีเครื่องวัดความดันและลิ้นระบายความดันที่สามารถปรับคุมระดับความดันในถังได้ตามต้องการ

4.5.3 ถังความดันต้องทำด้วยวัสดุที่ได้รับอนุมัติจากองค์กรด้านอาหารและยาของในประเทศหรือต่างประเทศที่ยอมรับได้

4.5.4 เครื่องสูบน้ำต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมหรือผุกร่อนได้ง่าย สามารถสูบน้ำได้ตามที่ต้องการ โดยไม่มีเสียงหรือความสั่นสะเทือนจนก่อให้เกิดเหตุรำคาญ และเกิดความเสียหายแก่เครื่องสูบน้ำ

4.5.5 ต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ประกอบในลักษณะที่สามารถดูแล บำรุงรักษาและซ่อมแซมได้สะดวก

4.5.6 ต้องติดตั้งเช็ควาล์วไว้ในท่อทางส่งของเครื่องสูบน้ำ ณ จุดที่ใกล้กับเครื่องสูบน้ำ และต้องไม่มีท่อแยกใด ๆ

4.5.7 ห้ามติดตั้งท่อทางดูดของเครื่องสูบน้ำเข้าโดยตรงกับระบบท่อประปาสาธารณะ

4.5.8 ในกรณีที่ใช้เครื่องสูบน้ำเป็นเครื่องเพิ่มแรงดันน้ำในระบบประปาโดยตรง ต้องติดตั้งชุดถังควบคุมความดัน หรืออุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ปริมาณน้ำและแรงดันน้ำในระบบแบบอัตโนมัติ

4.6 ถังเก็บกักน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบ

ต่อไปนี้เป็นข้อกำหนดทั่วไปของถังเก็บกักน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบสำหรับระบบท่อประปาภายในอาคาร

4.6.1 ถังเก็บกักน้ำประปาที่ได้รับน้ำจากระบบประปาสาธารณะ หรือจากแหล่งจ่ายน้ำอื่นที่มีแรงดันน้ำ ต้องมีเครื่องควบคุมการเปิด-ปิดน้ำอัตโนมัติไว้ที่ท่อรับน้ำเข้าถัง

4.6.2 ถังเก็บกักน้ำประปาต้องมีท่อน้ำล้นปลายงอลงสู่พื้นดิน โดยต้องติดตั้งอยู่ต่ำกว่าท่อรับน้ำเข้าถังเก็บกักน้ำประปา ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

4.6.3 ถังเก็บกักน้ำประปา ยกเว้นถังเก็บกักน้ำใต้ดินต้องมีท่อระบายน้ำล้างถังติดตั้งให้ระบายน้ำได้หมดถัง ปลายท่อเปิดต้องอยู่สูงกว่าปลายเปิดของท่อระบายน้ำไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

4.6.4 ท่อระบายอากาศและท่อระบายน้ำล้นของถังเก็บกักน้ำประปา ต้องติดตั้งตะแกรงกันแมลง หุ้มปลายท่อทุกจุดด้วยความถี่ไม่น้อยกว่า 16 ช่องต่อหนึ่งตารางเซนติเมตร

4.6.5 ถังเก็บกักน้ำประปาที่ใช้ชนิดถังเก็บกักภายใต้ความดัน ต้องติดตั้งวาล์วระบายความดันอัตโนมัติ ณ ส่วนที่สูงสุดของถัง

5. การวางท่อประปา

5.1 นิยาม

5.1.1 การวางท่อประปาภายนอกอาคาร หมายถึง งานก่อสร้างวางท่อประปาและงานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ในระบบท่อประปา ได้แก่ การวางท่อประปา การติดตั้งประตูน้ำและวาล์วชนิดต่าง ๆ การติดตั้งหัวดับเพลิง การติดตั้งมาตรวัดน้ำ การบรรจบท่อประปา การวางท่อบริการแยกจากท่อจ่าย

น้ำประปา การวางท่อข้ามหรือลอดท่อระบายน้ำ การวางท่อจ่ายน้ำข้ามคลอง และการวางท่อจ่ายน้ำในคูน้ำ

5.1.2 การวางท่อประปาภายในอาคาร หมายถึง งานติดตั้งท่อประปาที่สามารถจ่ายน้ำไปยังส่วนต่างๆ ของอาคาร ซึ่งประกอบด้วยท่อจ่ายหลักและท่อจ่ายแยกเข้าห้องน้ำแต่ละชั้น งานติดตั้งวาล์วเพื่อเปิดปิดและควบคุมการไหลของน้ำ งานติดตั้งมาตรวัดน้ำภายในอาคาร งานติดตั้งอุปกรณ์กันกระแทกของน้ำ งานติดตั้งวาล์วควบคุมความดันของน้ำ งานติดตั้งข้อต่อท่อประปาชนิดต่างๆ งานต่อท่อประปาเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ งานติดตั้งถังเก็บกักน้ำประปาและส่วนประกอบของถัง งานติดตั้งถังความดันและอุปกรณ์ควบคุมความดัน งานติดตั้งเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ และงานทำความสะอาดระบบท่อประปาและถังเก็บกักน้ำประปา

5.2 ความมุ่งหมาย

ความมุ่งหมายของมาตรฐานการวางท่อประปา เพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

5.2.1 การเลือกชนิดของวัสดุท่อประปา อุปกรณ์ท่อ และส่วนประกอบท่อให้เหมาะสมกับท่อแต่ละประเภท โดยยึดถือมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (มอก.) เป็นหลัก ยกเว้นท่อบางชนิดที่ยังไม่มีมาตรฐานอุตสาหกรรมบังคับ จะอิงมาตรฐานอื่นของต่างประเทศที่เหมาะสมแทน

5.2.2 วิธีการติดตั้งที่เหมาะสมและถูกต้องสำหรับท่อประปาแต่ละชนิด เพื่อให้ท่อประปาที่ติดตั้งมีความมั่นคง แข็งแรง สามารถใช้งานได้ตามความมุ่งหมาย เกิดความปลอดภัยทั้งแก่ผู้ใช้และสิ่งก่อสร้างข้างเคียง โดยยึดถือมาตรฐานนี้เป็นหลักยกเว้นท่อบางชนิดที่มาตรฐานนี้ยังไม่มีกำหนด จะอิงมาตรฐานอื่นของต่างประเทศที่เหมาะสมแทน

5.2.3 วิธีการทดสอบระบบท่อประปา เพื่อให้ระบบท่อประปามีปริมาณและความดันของน้ำในท่อประปาอย่างเหมาะสม โดยไม่มีรอยรั่วและรั่วซึมของน้ำประปา โดยยึดถือมาตรฐานนี้เป็นหลักยกเว้นท่อบางชนิดที่มาตรฐานนี้ยังไม่มีกำหนด จะอิงมาตรฐานอื่นของต่างประเทศที่เหมาะสมแทน

5.2.4 วิธีการทำความสะอาดระบบท่อประปา เพื่อให้น้ำประปาที่ใช้ในระบบท่อประปามีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวงหรือการประปาส่วนภูมิภาค

6. หลักการการวางท่อประปา

มาตรฐานการวางท่อประปา แบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่ การวางท่อประปาภายนอกอาคาร และการวางท่อประปาภายในอาคาร ดังนี้

6.1 หลักการวางท่อประปาภายนอกอาคาร

งานวางท่อประปาภายนอกอาคาร ประกอบด้วยงานจัดหาและวางท่อประปาพร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการบรรจบท่อเดิมและงานอื่น ๆ การวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ให้ปฏิบัติตาม

คำแนะนำของผู้ผลิต หลังจากงานวางท่อประปา งานทดสอบและงานทำความสะอาดท่อประปาเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องจัดซ่อมผิวจราจร เกาะกลาง คันหิน ทางเท้า สนามหญ้า ต้นไม้ ให้อยู่ในสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิม ซึ่งจะสามารถรื้อย้ายสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคเดิมได้ก็ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ และจะต้องรับผิดชอบในการเปลี่ยนตำแหน่งในการวางท่อเพื่อหลบหลีกอุปสรรคที่พบระหว่างการดำเนินงาน ในการวางท่อประปาที่จะต้องดำเนินการบรรจบท่อเดิมจะต้องป้องกันการหยุดชะงักของระบบการจ่ายน้ำประปาแก่ประชาชนให้น้อยที่สุด หากมีความจำเป็นที่จะต้องปิดประตูน้ำในระบบท่อเดิมจะต้องแจ้งให้หน่วยงานที่รับผิดชอบทราบล่วงหน้า หากปรากฏว่าระบบจ่ายน้ำประปาต้องหยุดชะงักเป็นเวลานาน อาจจะต้องให้หยุดการดำเนินการวางท่อประปาเป็นการชั่วคราวเพื่อให้กระทบกระเทือนการบริการน้ำประปาแก่ประชาชนน้อยที่สุด

6.1.1 การรักษาความสะอาดสถานที่ก่อสร้างและความปลอดภัย

จะต้องดำเนินการรักษาความสะอาดสถานที่ก่อสร้าง ทั้งในระหว่างก่อสร้างและหลังงานก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์อย่างเคร่งครัด จะต้องจัดทำแผนปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณก่อสร้างและแก่ประชาชนที่ใช้ทางเท้า และถนนที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณก่อสร้างโดยละเอียด

6.1.1.1 การรักษาความสะอาดระหว่างก่อสร้าง

(1) จะต้องขนย้ายดินที่ขุด วัสดุที่ไม่ใช้และสิ่งอื่น ๆ ไปจากบริเวณก่อสร้าง รถบรรทุกที่จะใช้บรรทุกวัสดุต่าง ๆ ต้องมีที่ปิดมิดชิดอย่างแข็งแรงแน่นหนา ไม่ให้เศษวัสดุตกหล่นบนท้องถนน

(2) จะต้องจัดให้มีที่ทำความสะอาดล้อยางและตัวถังรถบรรทุกก่อนออกจากสถานที่ก่อสร้าง เพื่อไม่ให้เศษดิน เศษทรายร่วงหล่นออกไปตามถนน

(3) ในระหว่างการก่อสร้าง จะต้องรักษาความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย โดยจะต้องเก็บเศษดิน เศษทราย และขยะ เมื่องานก่อสร้างแต่ละวันสิ้นสุดลง

(4) จะต้องดูแลบริเวณก่อสร้างไม่ให้มีสิ่งสกปรก เศษดิน เศษทรายและวัสดุอื่น ๆ ตกอยู่บนถนน หากพบว่ามีสิ่งสกปรกหรือเศษดินถูกบดทับติดบนถนน จะต้องทำความสะอาดถนนโดยทันที

6.1.1.2 การรักษาความสะอาดหลังงานก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์

ต้องขนย้ายวัสดุก่อสร้างที่หลงเหลือและขยะออกจากสถานที่ก่อสร้างหลังจากงานก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ จะต้องทำความสะอาดจนกระทั่งไม่มีเศษทราย เศษหิน และเศษวัสดุอื่นๆ อยู่บนทางเท้าและบนถนน

6.1.1.3 ความปลอดภัย

(1) ต้องเตรียมเครื่องมือและของใช้ที่จำเป็นในการปฐมพยาบาลสำหรับพนักงานและคนงานไว้ให้พร้อม

(2) ต้องติดตั้งไฟส่องสว่างให้เหมาะสมกับการทำงานและให้ประชาชนและผู้ขับยานพาหนะที่ผ่านไปมาเห็นได้ชัดเจน

(3) ต้องจัดหาแผงกั้นเขตบริเวณก่อสร้างให้เห็นชัดเจน แผงกั้นเขตต้องใช้สีที่สามารถสะท้อนแสงในเวลากลางคืน เพื่อให้เห็นได้ชัดเจน และต้องไม่กีดขวางการสัญจรของประชาชนและยานพาหนะที่ผ่านไปมา

(4) ห้ามกองเศษวัสดุต่าง ๆ ไว้กีดขวางการสัญจรของประชาชนที่ใช้ทางเท้าและถนน ต้องจัดการขนย้ายไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างทันที

(5) ห้ามขุดร่องดินยาวเกินความจำเป็น ในการขุดผ่านทางแยกและทางเข้าบ้านจะต้องจัดหาแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปูร่องที่ขุดเพื่อให้ยวดยานสามารถผ่านได้ แต่ถ้าไม่มีการปฏิบัติงานต่อเนื่องกัน ต้องรีบจัดการกลบร่องดินให้แน่นเสียก่อน

(6) ต้องจัดหาเครื่องควบคุมการจราจร ซึ่งประกอบด้วยป้ายสัญญาณจราจร แผงกั้น อุปกรณ์แบ่งช่องทาง อุปกรณ์ไฟส่องสว่าง อุปกรณ์ให้สัญญาณและอื่นๆ ที่จำเป็นในการควบคุมการจราจรในงานก่อสร้างวางท่อประปา

6.1.2 การวางท่อประปาโดยต้องขุดร่องดิน

6.1.2.1 การจัดเตรียมงานและการประสานงาน

(1) ต้องจัดหาแรงงาน วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมืออื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการขุดร่องดิน การวางท่อ การกลบ การบดอัดให้แน่น การเปิดร่องในทางเท้าและผิวถนน การซ่อมทางเท้าและผิวถนน การกรุแผงกันดิน การค้ำยัน การระบายน้ำ การรองพื้นร่องดิน และการค้ำยันเสาไฟฟ้าหรือโครงสร้างอื่น

(2) ต้องแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ทราบล่วงหน้า ก่อนขุดร่องดิน

6.1.2.2 การเตรียมงานขุดร่องดิน

(1) ต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรขอทำงานก่อสร้างวางท่อประปา พร้อมทั้งจัดส่งแผนการดำเนินงานให้เห็นชอบเสียก่อน

(2) ต้องเตรียมกำลังคน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อมล่วงหน้าก่อนขุดร่องดิน

(3) ต้องติดป้ายประกาศงานก่อสร้าง ป้ายโครงการ ป้ายจราจร และสัญญาณไฟ

(4) ต้องจัดจำนวนรถบรรทุกสำหรับขนย้ายวัสดุที่ขุดขึ้นมาให้เพียงพอกับปริมาณงาน โดยต้องให้ขนวัสดุดังกล่าวออกจากบริเวณก่อสร้างภายใน 24 ชั่วโมง

6.1.2.3 การจัดแนวท่อและระดับท่อ

(1) จะต้องดำเนินงานสำรวจต่าง ๆ เพื่อกำหนดแนวท่อ และระดับการวางท่อของงานก่อสร้างวางท่อประปา โดยต้องให้สอดคล้องกับความลึกหลังท่อที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

(2) เมื่องานก่อสร้างดำเนินการแล้วเสร็จ จะต้องระบุตำแหน่งอ้างอิงทั้งหมด แนวท่อและระดับท่อประปาตามที่ได้ก่อสร้างจริงลงในแบบที่ก่อสร้างจริง (As-Built Drawings)

(3) ต้องวางท่อในแนวที่กำหนดให้ด้วยความลาดที่สม่ำเสมอกัน โดยหลีกเลี่ยงการยกท่อขึ้นหรือกดท่อลงโดยกะทันหัน ทั้งนี้ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ต้องวางท่อให้ระดับความลึกหลังท่อไม่น้อยกว่าที่กำหนดในตารางที่ 1 “มาตรฐานความลึกหลังท่อ”

ตารางที่ 1 มาตรฐานความลึกหลังท่อ

(ข้อ 6.1.2.3)

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	หมายเหตุ
100	0.80	1. ท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 100 มม. (4 นิ้ว) โดยทั่วไปให้ใช้ความลึกหลังท่อ 0.20 ม. สำหรับท่อพีวีซีแข็งให้ใช้ความลึกหลังท่อ 0.60 ม. 2. ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยยอมให้วางตื้นกว่ากำหนดได้ไม่เกินร้อยละ 10
150	0.80	
200	1.00	
250	1.00	
300	1.00	
400	1.00	
500	1.00	
600	1.00	

(4) ระยะความลึกหลังท่อที่กำหนดให้ในตารางที่ 1 จะอนุญาตให้เปลี่ยนแปลงได้ในกรณีต่อไปนี้

ก. แนวท่อที่วางผ่านบริเวณที่ระดับของพื้นที่เปลี่ยนแปลงโดยกระทันหัน

ข. การวางท่อเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางหรือสิ่งก่อสร้างที่อยู่ในแนววางท่อ เช่น ราก ต้นไม้ใหญ่ หินใหญ่ ฐานรากอาคาร ท่อประปาเดิม ตลอดจนท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำสาธารณะ การวางท่อในช่วงนี้ต้องวางให้มีแนวท่อและความลาดที่เหมาะสม

ค. แนวท่อช่วงที่วางลอดตัดแนวลำคลอง ที่ขังน้ำ แอ่งน้ำ เป็นต้น ท่อลอดถนนที่วางลอดถนน เพื่อเชื่อมท่อ 2 ข้างทาง โดยมีวัตถุประสงค์วางไปเชื่อมกับท่อเดิม หรือวางไปเชื่อมกับท่อที่มีขนาดต่างกัน เป็นต้น

(5) การวางท่อต้องให้ได้แนวตรง การเบี่ยงเบนแนวท่อสำหรับข้อต่อแบบต่าง ๆ อาจจะกระทำได้ แต่ต้องไม่เกินข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตท่อ

(6) การวางท่อที่ขนานกัน ห้ามวางซ้อนกัน และให้วางห่างจากท่อข้างเคียงให้มากที่สุดตามสภาพพื้นที่นั้น ๆ

(7) ฝาครอบหลอดกันดินประตูน้ำจะต้องยกสูงให้ได้ระดับพอดีกับผิวถนน หรือผิวทางเท้า

6.1.2.4 การเปิดแนวร่องวางท่อ

(1) การเปิดแนวร่องเพื่อวางท่อ จะต้องมีความลึกและความกว้างตามที่ระบุในแบบเพื่อให้วางท่อและอุปกรณ์ข้อต่อต่าง ๆ และต้องพอสำหรับโครงสร้างค้ำยันและเผื่อสำหรับระบบระบายน้ำ เพื่อให้ท้องร่องดินแน่นและแห้งตลอดเวลาทำงาน ถ้าในระหว่างการก่อสร้างพบสิ่งปลูกสร้างสาธารณูปโภคเดิมกีดขวางแนวท่อประปา จะต้องเสนอแนวทางแนวท่อประปา ขนาด และความลึกของแนวร่องเพื่อให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

(2) การเปิดแนวร่องท่อในผิวถนนแอสฟัลต์ จะต้องตัดแนวก่อนขุดร่องดินโดยใช้เครื่องตัดอัดลมหรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม เพื่อให้ขอบแนวตัดสม่ำเสมอ หากภายหลังพบว่าผิวถนนที่จัดซ่อมแล้วเกิดรอยแตกร้าวที่เกิดจากการทรุดตัวของดินใต้ผิวถนน จะต้องดำเนินการซ่อมใหม่ให้เรียบร้อย

(3) การเปิดแนวร่องท่อในผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องตัดแนวก่อนขุดร่องดินโดยใช้เครื่องตัดอัดลมหรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม ให้ตัดเหล็กเสริมด้านข้างแผ่นพื้นถนนที่กึ่งกลางแนวร่อง และให้พับงอฉากไว้ จะต้องรักษาเหล็กเสริมของเดิมไว้ และต้องรักษาเหล็กยึด (Tie Bar) ของเดิมไว้ เพื่อใช้ต่อเหล็กเสริมในการจัดซ่อมถนนในภายหลัง หากภายหลังพบว่าผิวถนนที่จัดซ่อมแล้วเกิดความเสียหายจะต้องรีบดำเนินการซ่อมใหม่ให้เรียบร้อย

(4) การเปิดแนวร่องดินในพื้นทางเท้าจะต้องย้ายแผ่นที่ปูทางเท้าออกเสียก่อน หลังจากงานวางท่อเสร็จสิ้นจะต้องรับผิดชอบในการปูทางเท้าให้แน่น แข็งแรง และให้ทำความสะอาดพื้นทางเท้าไม่ให้มีเศษวัสดุและขยะเหลืออยู่บนทางเท้าและถนน

(5) การเปิดแนวร่องดินที่ต้องผ่านกำแพงหรือคันหิน อาจใช้วิธีขุดช่องลอด ถ้ามีการรื้อย้ายกำแพงหรือคันหิน จะต้องดำเนินการซ่อมให้เรียบร้อย

6.1.2.5 การขุดร่องดิน

(1) ในการขุดร่องดินจะต้องกำหนดตำแหน่งความยาวของร่องขุด และระยะเวลาทำงานในการวางท่อให้ชัดเจน

(2) จะต้องขุดร่องดินวางท่อให้ลึกไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ หรือรายการสำหรับการวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ ในกรณีที่ไม่กำหนดความกว้างไว้ ให้มีความกว้างพอที่จะปฏิบัติงานได้โดยสะดวกและปลอดภัย

(3) การขุดร่องดิน ถ้ามีการขุดผ่านถนนหรือผ่านทางหน้าบ้านจะต้องทำสะพานชั่วคราวตามความจำเป็น เพื่อให้การสัญจรมีความปลอดภัย และให้แสดงเครื่องหมายจราจรตามกฎจราจรของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ

(4) หลังจากที่ได้ขุดร่องดินจนได้ความลึกตามที่กำหนดแล้วหากปรากฏว่าพื้นร่องดินที่ขุดเป็นชั้นของดินอ่อน (Soft Soil) ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ ให้ทำสิ่งก่อสร้างรองรับท่อหรือยึดท่อ หรือใช้วิธีการอื่นที่เหมาะสม

(5) ดินที่ขุดขึ้นจากร่องดิน จะต้องกองไว้โดยไม่ให้กีดขวางทางจราจร

(6) ต้องจัดกั้นคอกสังกะสีปิดล้อมร่องดินที่ต้องเปิดทิ้งไว้ พร้อมติดสัญญาณเตือนภัยหรือติดประกาศให้เห็นชัดเจนตลอดเวลา

6.1.2.6 การระบายน้ำจากร่องดิน

(1) จะต้องจัดหาเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ในการระบายน้ำ เพื่อสูบน้ำออกจากร่องดินหรือหลุมที่ขุด

(2) ถ้ามีน้ำขังอยู่ในร่องดิน ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้ภายในท่อสกปรกจะต้องสูบน้ำหรือวิดน้ำออกจนแห้ง แล้วจึงต่อท่อหรือติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

(3) ต้องไม่ระบายน้ำทิ้งลงบนผิวจราจร หากจำเป็นต้องระบายน้ำทิ้งฝั่งตรงข้ามถนนจะต้องทำสิ่งป้องกันสายยางที่จะวางพาดข้ามถนน เพื่อให้ยวดยานสามารถแล่นผ่านไปมาได้สะดวก และจะต้องติดป้ายประกาศและไฟสัญญาณเตือนก่อนถึงบริเวณที่ระบายน้ำเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 20 เมตร

6.1.2.7 การขนย้ายวัสดุที่ขุดขึ้นมา

(1) จะต้องจัดหารถบรรทุกให้เพียงพอในการขนย้ายวัสดุที่ขุดขึ้นมาออกไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างโดยทันที ยกเว้นในกรณีที่จำเป็น อาจอนุญาตให้กองวัสดุไว้ใกล้แนวร่องได้ชั่วคราว อย่างไรก็ตามจะต้องขนย้ายวัสดุดังกล่าวออกไปให้หมดภายใน 24 ชั่วโมง ในการกองวัสดุไว้ใกล้แนวร่องจะต้องไม่ทำให้ทางเท้าและถนนสกปรก รวมทั้งไม่ทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน หรือสร้างความรำคาญให้แก่ประชาชนที่สัญจรไปมา

(2) จะต้องไม่ขนย้ายวัสดุไปทิ้งแล้วก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมเสียหาย และไปขวางทางน้ำไหลก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในภายหลัง

6.1.2.8 การปรับพื้นฐานรองท่อ

(1) จะต้องปรับพื้นฐานรองท่อประปาด้วยชั้นทรายบดอัดแน่นความหนาไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร หรือคอนกรีตกำลังต่ำ ความหนาไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร

(2) คุณสมบัติของทรายที่ใช้ต้องเป็นทรายหยาบสะอาดปราศจากสิ่งปะปนต่าง ๆ เช่น ดิน ดินเหนียว เป็นต้น ขนาดของเม็ดทรายมีขนาดใหญ่ที่สุดไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ทรายที่รองพื้นต้องได้รับการบดอัดจนแน่นก่อนวางท่อ

(3) คุณสมบัติของคอนกรีตกำลังต่ำ คือมีส่วนผสม ได้แก่ ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ทรายและน้ำ

ก. ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ประเภท 1

ข. ปริมาณซีเมนต์ที่ใช้ต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร คอนกรีตกำลังต่ำจะต้องไม่น้อยกว่า 60 กิโลกรัม

ค. ทรายให้ใช้ทรายน้ำจืด สะอาด ปราศจากดิน หรือวัสดุเจือปน

ง. น้ำที่ใช้ในการผสมต้องเป็นน้ำจืด สะอาด ปราศจากวัสดุเจือปนอื่นๆ

จ. ค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตกำลังต่ำจะต้องไม่น้อยกว่า 0.55 เมกาปาสกาล (5.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และไม่เกิน 1 เมกาปาสกาล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ที่อายุครบ 28 วัน

ฉ. จะต้องสุ่มเลือกเก็บตัวอย่างชุดละ 3 ตัวอย่าง

6.1.2.9 การกรุแผงกันดินพัง

(1) การขุดร่องดินสำหรับวางท่อบางช่วง จะต้องหาอุปกรณ์และเครื่องใช้ในการกรุกันดินพัง เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายต่อพื้นผิวถนน สิ่งปลูกสร้าง อุปกรณ์สาธารณูปโภค หรือทรัพย์สินส่วนบุคคลที่อยู่ใกล้บริเวณที่ดำเนินการก่อสร้าง การกรุกันดินพังนี้ ต้องทำให้แข็งแรงและป้องกันการเคลื่อนตัวของดินชั้นล่าง จะรื้อถอนแผงกรุกันดินพังนี้ได้ก็ต่อเมื่อได้กลบร่องดินที่ขุดไว้เรียบร้อยแล้ว

(2) ทันทีที่มีการรื้อย้ายผิวจราจรบริเวณที่จะขุดร่องดินออกแล้ว จะต้องกรุแผงกันดินพังก่อนที่จะลงมือขุดร่องดิน

(3) การกรุแผงกันดิน จะต้องใช้เข็มพืดเหล็ก (Sheet Pile) ซึ่งโยงยึดด้วยเหล็กดามและเหล็กค้ำยัน

(4) ถ้าเห็นว่าระบบกรุแผงกันดินไม่มีความแข็งแรงหรือไม่เหมาะสม จะต้องเพิ่มความแข็งแรงระบบกรุแผงกันดิน

6.1.2.10 การวางท่อประปาและติดตั้งอุปกรณ์ท่อ

(1) การวางท่อประปาและติดตั้งอุปกรณ์ท่อต่าง ๆ จะต้องอยู่ห่างจากโครงสร้างเดิม เช่น ท่อระบายน้ำ เสาไฟฟ้า เป็นต้น ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

(2) การยกท่อ การกองท่อ การขนส่งท่อ การขึ้นลงท่อ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

(3) ต้องใช้เครื่องที่เหมาะสมกับขนาดท่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการต่อท่อโดยต้องตรวจท่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ว่าไม่แตกหรือชำรุดเสียหายก่อน แล้วจึงวางลงในร่องดิน โดยท่อหรืออุปกรณ์ที่แตกชำรุดห้ามนำมาใช้งาน

(4) ท่อและอุปกรณ์ที่จะวางในร่องดิน ภายในท่อและอุปกรณ์จะต้องสะอาดปราศจากผง เศษขยะ ดินหรือสัตว์ เป็นต้น

(5) ต้องวางท่อเอก ท่อรอง ชนิดและขนาดต่าง ๆ พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ประตูน้ำ ข้อลด ข้อโค้ง และหัวดับเพลิง เป็นต้น ตามที่กำหนดในมาตรฐานนี้

(6) เมื่อเลิกหรือหยุดงานทุกครั้ง จะต้องอุดหรือปิดปลายสุดของท่อและอุปกรณ์ไว้ให้มิดชิด เพื่อป้องกันผง เศษขยะ ดินหรือสัตว์ เป็นต้น เข้าไปในท่อ

(7) การตัดท่อ จะต้องตัดและแต่งปลายท่อ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

(8) อุปกรณ์และปลายสุดของท่อ และตามจุดต่าง ๆ ซึ่งอาจถูกน้ำดันจนบิดงอหรือเคลื่อนที่จะต้องเทคอนกรีตเป็นสมอ (Anchorage) หรือทำแท่นยึดอุปกรณ์ตามแบบ ซึ่งอาจทำเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับสภาพแรงดันน้ำและสภาพพื้นที่

(9) การบรรจบท่อใหม่กับท่อเดิม หรือบรรจบกับท่อต่างชนิดกัน จะต้องระมัดระวังไม่ให้ท่อเดิมเกิดความเสียหาย ท่อที่จะตัดบรรจบจะต้องขุดดินออกและทำความสะอาดท่อ ต้องจัดทำแผนการดำเนินการ จัดหาอุปกรณ์ท่อและวัสดุพิเศษที่จำเป็นในการตัดบรรจบท่อทั้งหมดให้พร้อมก่อนการดำเนินการ

(10) ในการวางท่อและอุปกรณ์ จะต้องยึดรั้ง หรือทำแท่นรับแรงดันท่อเอาไว้ให้แข็งแรงตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ และ/หรือตามที่เห็นว่าจำเป็น ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการขยับเขยื้อนจนเกิดการรั่วซึมหรือหลุดที่ข้อต่อขณะจ่ายน้ำในเส้นท่อได้ และในกรณีที่มีสถานที่จำกัดและต้องการข้อต่อที่แข็งแรงเป็นพิเศษการยึดข้อโค้งหรือข้อต่อสามารถกระทำได้โดยการประกอบติดตั้งเป็นข้อต่อยึดรั้ง (Restrained Joint) ณ จุดนั้น ๆ แทนการทำแท่นยึดตามแบบ และในกรณีที่มีการใช้ข้อต่อยึดรั้ง (Restrained Joint) จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตท่อ

6.1.2.11 การกลบและการบดอัดวัสดุหลังท่อ

(1) ต้องกลบหลังท่อทันทีภายหลังจากการวางท่อประปาแล้วเสร็จ โดยให้กลบและบดอัดให้แน่นจนถึงระดับที่ระบุไว้ในแบบแปลน

(2) ในการกลบดินจะต้องอัดหรือกระทุ้งดินให้แน่น และระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายกับท่อที่วางไว้แล้ว กรรมวิธีการกลบดินและการใช้เครื่องมือสำหรับบดอัดหลังท่อให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ ส่วนดินที่เหลือให้นำไปทิ้งหรือเกลี่ย

(3) วัสดุกลบหลังท่อจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

ก. วัสดุกลบหลังท่อ จะต้องเป็นทรายหรือคอนกรีตกำลังต่ำ ที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับวัสดุที่ใช้ปรับพื้นฐานรองท่อประปา

ข. ดินที่ขุดขึ้นมาจากร่องดิน ไม่ว่าจะเป็นดินเหนียว ทรายและกรวด สามารถนำมาใช้กลบเสมอหลังท่อประปา หรือทับเหนือท่อประปาได้ แต่ต้องปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น เศษไม้ ใบไม้หญ้า ขยะ และสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ เป็นต้น สำหรับก้อนหิน หรือ ก้อนกรวดขนาดใหญ่ เศษคอนกรีตจากการทุบผิวถนนที่อาจเป็นอันตรายต่อท่อประปาที่วางไว้ ไม่ให้นำมาใช้เป็นวัสดุกลบหลังท่อ

ค. ชั้นบนสุดของการกลบร่องดิน จะเป็นชั้นทรายบดอัดแน่น ความหนาไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร โดยจะต้องบดอัดทรายเป็นชั้น ความหนาชั้นละไม่เกิน 15 เซนติเมตร (ความหนาแต่ละชั้นก่อนการบดอัด) ให้มีความหนาแน่นสูงสุดไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบก่อสร้าง

ง. การทดสอบความหนาแน่นข้างต้น จะต้องนำไปให้สถาบันที่เชื่อถือได้เป็นผู้ดำเนินการทดสอบ

6.1.2.12 การซ่อมแซมถนน ทางเท้า สนามหญ้า ต้นไม้และสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ

(1) ในการวางท่อประปา และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ถ้าจำเป็นต้องขุดเจาะถนน ทางเท้า สนามหญ้า ต้นไม้และสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ หรือถ้าปรากฏว่าทำให้ทรัพย์สินของเอกชนหรือทางราชการชำรุดเสียหาย จะต้องจัดหาและซ่อมแซมให้มีสภาพดีดังเดิมหรือดีกว่าเดิม และถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดให้ของหน่วยงานเจ้าของสิ่งก่อสร้างนั้น

(2) ในบางสถานที่ เช่น ทางแยก ปากซอย ทางเข้าอาคารบ้านเรือน หรือสถานที่ซึ่งมีการจราจรคับคั่ง หากการซ่อมคืนสภาพเดิมไม่สามารถทำได้ทันทีหลังจากการกลบและบดอัดร่องดิน จะต้องรีบซ่อมผิวจราจรชั่วคราวเป็นขั้นตอนแรก หลักจากนั้นให้ซ่อมผิวจราจรถาวรเป็นขั้นตอนที่สอง

(3) หญ้าและต้นไม้ที่จะนำมาปลูกใหม่ทดแทน จะต้องเป็นประเภทไม้ชนิดเดียวกับที่ได้รื้อถอนออก และมีรากไม้ที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ดี ดินที่จะนำมาใช้ปลูกหญ้าหรือต้นไม้ จะต้องเป็นดินชั้นผิวหน้า มีความเหมาะสมที่สามารถให้การเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี จะต้องรดน้ำทุกวันจนกว่าหญ้าและต้นไม้จะแข็งแรงจนเป็นที่ยอมรับ

(4) วิธีการรื้อและการซ่อมแซมถนนและทางเท้า หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นจะต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับมาตรฐานของหน่วยงานเจ้าของถนนและทางเท้า

(5) วัสดุที่ใช้สำหรับชั้นพื้นฐานของถนนให้ใช้หินคลุก หรือวัสดุอื่นโดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานของหน่วยงานเจ้าของถนนและทางเท้า

(6) วัสดุที่ใช้สำหรับชั้นพื้นฐานของทางเท้าให้ใช้หินฝุ่น หรือวัสดุอื่นตามที่กำหนด ความหนา 10 เซนติเมตร บดอัดแน่น

(7) วัสดุที่ใช้สำหรับชั้นพื้นฐานของถนนและทางเท้า ต้องเป็นวัสดุที่ปราศจากอินทรียวัตถุ เช่น หญ้า ใบไม้ เศษขยะ เป็นต้น

(8) หลังจากได้ทำชั้นพื้นฐานและบดอัดแน่นเรียบร้อยแล้ว การซ่อมผิวจราจรชั่วคราวจะต้องดำเนินด้วยการราดด้วยวัสดุชนิด Prime Coat บนชั้นพื้นฐาน และ ตามด้วยชั้นคอนกรีตแอสฟัลต์ (Asphaltic Concrete)

(9) การก่อสร้างงานผิวแอสฟัลต์ จะต้องใช้วัสดุที่เป็นแอสฟัลต์ผสมร้อน ซึ่งต้องประกอบด้วยส่วนผสมของแอสฟัลต์ ซีเมนต์และหินคลุก ก่อนปูแอสฟัลต์ผสมร้อนต้องบดอัดชั้นพื้นฐานให้ได้ความหนาแน่นตามกำหนด และฉีดพ่นวัสดุชนิด Prime Coat มาแล้วเกินกว่า 24 ชั่วโมง และพื้นที่บริเวณที่จะก่อสร้างจะต้องแห้งตลอดเวลา ผิวจราจรแอสฟัลต์ที่ก่อสร้างใหม่จะต้องเรียบและปราศจากหลุมบ่อ

(10) การก่อสร้างงานผิวทางคอนกรีต จะต้องใช้วัสดุที่เป็นปูนซีเมนต์ชนิดปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ประเภท 1 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตจะต้องเป็นเหล็กเส้นสำหรับงานโครงสร้าง ได้แก่ เหล็กเส้นกลมตามมาตรฐาน มอก. 20 เหล็กข้ออ้อยตามมาตรฐาน มอก. 24 และตะแกรงลวดผิวเรียบตามมาตรฐาน มอก. 737

6.1.3 การวางท่อประปาโดยไม่ต้องขุดร่องดิน

6.1.3.1 การจัดเตรียมงานและการประสานงาน

(1) ต้องดำเนินการตามระเบียบข้อบังคับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท กรมชลประทาน เทศบาล การรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นต้น

(2) ต้องรอให้ตกลงกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงจะเข้าดำเนินการใดๆ ในเขตรับผิดชอบของหน่วยงานนั้นได้

(3) ความลึกหลังท่อหรือหลังท่อปลอก จะต้องไม่น้อยกว่าระยะซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นผู้กำหนด

6.1.3.2 การดันท่อลอด

(1) ในงานดันท่อลอด จะต้องสำรวจสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคใต้ดินต่างๆ ที่จะวางท่อประปาผ่าน

(2) จะต้องตรวจวัดและบันทึกค่าระดับผิวดินเดิมและผิวทางอย่างต่อเนื่องทั้งก่อนการก่อสร้าง ระหว่างการก่อสร้างและภายหลังการก่อสร้าง

(3) จะต้องใช้มาตรการต่าง ๆ ที่จำเป็น เพื่อป้องกันมิให้ระดับผิวดิน หรือผิวทางดังกล่าวมีการทรุดตัวเกิดขึ้น ถ้าพบว่าเกิดการทรุดตัว จะต้องหยุดงานและแจ้งให้แก่หน่วยงานที่รับผิดชอบทราบในทันที

(4) งานดันท่อลอด อาจใช้หัวเจาะแบบปิดหน้า (Closed Face Shield) หรือหัวเจาะแบบเปิดบางส่วน (Blind Shield) และจะต้องมีระบบบังคับทิศทางที่ช่วยให้หัวเจาะและท่อดันสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระต่อกัน

(5) การวางท่อลอดถนนให้ใช้ท่อเหล็กหรือท่อปลายเหล็ก โดยต้องมีความยาวจากแนวท่อด้านหนึ่งถึงแนวท่ออีกด้านหนึ่ง หรือถึงจุดแนวเขตทาง โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้รับผิดชอบจะกำหนดให้แล้วแต่กรณี นอกจากนี้ต้องปฏิบัติตามระเบียบของเจ้าของกรรมสิทธิ์ในถนนที่วางท่อ

(6) ท่อประปาที่วางลอดหรือข้ามที่ระบายน้ำหรือรางระบายน้ำสาธารณะ และส่วนต่อเนื่องที่โผล่เหนือดินขึ้นมา 1 เมตร จะต้องใช้ท่อเหล็กเหนียวชนิดใต้ดิน การเชื่อมต่อเหล็กเหนียวต้องเป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C206

(7) ท่อปลายเหล็ก ให้ใช้ท่อเหล็กกล้าขนาดใหญ่กว่าท่อที่จะร้อยสองขนาด ท่อปลอกต้องมีความยาวตลอดผิวจราจร หรือจากสุดเชิงลาดของไหล่ทางด้านหนึ่ง ถึงสุดเชิงลาดของไหล่ทางอีกด้านหนึ่ง

(8) การเชื่อมต่อของท่อปลอกเหล็ก จะต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่าโครงสร้างท่อและรอยเชื่อมจะต้องยาวต่อเนื่องตลอดเส้นรอบวงท่อ

(9) ภายหลังจากที่งานสอดท่อประปาแล้วเสร็จ จะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อประปาและท่อปลอกตลอดช่องความยาวของการดันท่อลอด ด้วยทราย กรวดขนาดเล็ก คอนกรีตกำลังต่ำ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ผ่านการพิจารณาอนุมัติแล้ว หากใช้ทราย กรวด หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีลักษณะเป็นเม็ดจะต้องอุดปลายท่อปลอกทั้งสองข้างด้วยคอนกรีตกำลังต่ำเป็นระยะ 1 เมตร จากปลายท่อปลอก

(10) หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบแปลน ช่วงการดันท่อลอดตามทางยาวถนนจะต้องอยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 เมตร สำหรับช่วงการดันท่อที่นอกเหนือช่วงดังกล่าวจะต้องเสนอวิธีดำเนินการให้หน่วยงานรับผิดชอบ

(11) การดันท่อลอดจะต้องมีการเบี่ยงเบนของแนวและระดับท่อลอดไม่เกิน 30 เซนติเมตร จากแนวท่อที่ระบุไว้ในแบบแปลน

(12) ต้องก่อสร้างบ่อดันและบ่อรับอยู่ในบริเวณที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการจราจรน้อยที่สุด

(13) บ่อดันและบ่อรับอาจเป็นบ่อชั่วคราวที่ใช้เข็มพืดเหล็กตอกกันดิน และมีค้ำยันด้านใน หรือใช้เป็นบ่อเหล็กหรือบ่อคอนกรีต โดยรูปร่างบ่ออาจเป็นบ่อรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปทรงอื่น ๆ บ่อดันและบ่อรับที่อยู่บริเวณผิวจราจรจะต้องออกแบบให้ยานพาหนะต่าง ๆ สามารถวิ่งผ่านได้อย่างสะดวกและปลอดภัย

(14) บ่อดันจะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดันท่อ และมีพื้นที่เพียงพอที่จะสามารถทำงานต่างๆ ภายในบ่อได้อย่างปลอดภัย จะต้องมีระบบสูบน้ำเพื่อระบายน้ำทิ้ง และจะต้องมีอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับลำเลียงท่อ ดินที่ขุดออกมาและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการดันท่อ

(15) บ่อรับจะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับที่จะนำหัวเจาะดินออก และสามารถต่อบรรจบท่อได้อย่างสะดวก

6.1.3.3 การวางท่อข้ามคลองหรือบริเวณที่มีน้ำขัง

(1) ท่อที่วางเกาะสะพานและวางลอยเหนือพื้นดินในช่วงนี้ ให้ใช้ท่อเหล็ก

(2) จะต้องขุดหลุมสำรวจชั้นดินตามแนวการวางท่อบริเวณที่จะต้องตอกเสาเข็มทำโครงสร้างรับท่อ และจะต้องสำรวจตรวจสอบสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคใต้ดิน

(3) จะต้องติดประตูระบายอากาศที่ระดับและตำแหน่งของท่อตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

(4) จะต้องป้องกันและรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสะพานและสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้าง รวมทั้งต้องป้องกันไม่ให้กีดขวางทางเดินเท้าและการจราจรของยานพาหนะ

(5) ในบริเวณซึ่งท่อจะต้องวางผ่านบริเวณที่มีน้ำขัง จะต้องวางท่อบนโครงสร้างคอนกรีตรับท่อตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน ต้องวางท่อให้ได้ระดับที่กำหนด และต้องติดตั้งประตูระบายอากาศ ณ จุดสูงสุดของท่อ หรือ ณ จุดปลายทิศทางการไหลของน้ำตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน

(6) หลังจากการวางท่อข้ามคลองแล้วเสร็จ จะต้องทาสีน้ำรองพื้นกันด่างอย่างน้อยหนึ่งครั้ง และทาทับด้วยสีน้ำพลาสติกภายนอกอีกอย่างน้อยสองครั้ง ให้ใช้ชนิดสีตามที่ระบุไว้ในแบบแปลนก่อสร้าง การทาสีจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด

6.2 หลักการวางท่อประปาภายในอาคาร

งานวางท่อประปาภายในอาคาร ประกอบด้วย งานจัดหาและวางท่อประปาพร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการติดตั้งถังเก็บกักน้ำประปาและเครื่องสูบน้ำประปา การวางท่อและการติดตั้งอุปกรณ์ตามคำแนะนำของผู้ผลิต งานทดสอบและงานทำความสะอาดท่อประปา การเก็บเศษวัสดุท่อเหลือใช้และเศษขยะต่างๆออกจากอาคาร

6.2.1 การรักษาความสะอาดสถานที่ก่อสร้างและความปลอดภัย

(1) จะต้องป้องกันอัคคีภัย และระมัดระวังให้เกิดความปลอดภัยต่อทรัพย์สินและบุคคลผู้ร่วมปฏิบัติงานทั้งหมด

(2) จะต้องรับผิดชอบเต็มที่กับความเสียหายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน การติดตั้งและทดลองเครื่อง

(3) จะต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงาน ที่พักชั่วคราว ที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา

(4) จะต้องพยายามทำงานให้เงียบ และสั่นสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน และมีผลกระทบกระเทือนต่อคนหรืองานอื่นๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง

(5) เมื่อได้ติดตั้งสมบูรณ์แล้ว จะต้องขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนรื้อถอนอาคารชั่วคราวซึ่งได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่ทั้งหมด

(6) จะต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์โดยมีขนาดที่เหมาะสมเพื่อให้สะดวกแก่การขนส่ง และการซ่อมบำรุงรักษา

(7) จะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวให้มีแสงสว่างเพียงพอตามจุดต่างๆ ภายในอาคาร ซึ่งจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน หรือ ตรวจสอบงาน และความปลอดภัยในการทำงานของส่วนระบบ

6.2.2 การจัดเตรียมงานและการประสานงาน

(1) จะต้องส่งเอกสารรายละเอียด และ/หรือ ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ติดตั้งพร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้วิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนนำไปติดตั้ง

(2) ไม่ให้นำวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติต่ำกว่าที่แสดงไว้ในแบบ และที่ระบุไว้ในข้อกำหนดมาใช้งานและควรจัดส่งให้สถาบันที่น่าเชื่อถือทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนด ก่อนที่จะนำมาใช้งาน

(3) จะต้องกำหนดตาราง และรายละเอียดประกอบการประสานงาน ทั้งทางด้านช่าง การส่งของ การติดตั้ง และการเสร็จสิ้นของงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อป้องกันอุปสรรค และความล่าช้าต่างๆ อันอาจเป็นผลกระทบต่อความเสร็จสมบูรณ์ของงาน

(4) จะต้องประสานงานกับฝ่ายอื่นๆ เช่น ฝ่ายก่อสร้างอาคาร ฝ่ายงานเครื่องกล ฝ่ายงานไฟฟ้า และฝ่ายงานตกแต่งภายใน เป็นต้น เพื่อลดปัญหาความขัดแย้ง และให้การดำเนินการเป็นไปด้วยดีไม่มีอุปสรรค

(5) จะต้องรับผิดชอบในการต่อสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ท่อน้ำประปา และท่อน้ำอื่นๆ รวมทั้งมาตรวัดต่างๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ การใช้งาน การติดตั้ง และการทดสอบ โดยต้องรับผิดชอบตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการ ระหว่างการใช้งาน จนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อย

6.2.3 การติดตั้งท่อประปา

6.2.3.1 ลักษณะการติดตั้งท่อ

(1) การติดตั้งท่อประปาจะต้องกระทำด้วยความประณีต เป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา

(2) การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้นๆ แนวท่อจะต้องให้ขนาน หรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ

(3) หากต้องแขวนท่อจากเพดาน หรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมิได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบ จะต้องแขวนให้ท่อนั้นชิดด้านบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อมิให้ท่อนั้นกีดขวางสิ่งที่ติดตั้งบนเพดาน เช่น โคมไฟ ท่อลม เป็นต้น

(4) จะต้องไม่เดินท่อประปาในช่องลิฟท์หรือใต้น้ำหนักถ่วงลิฟท์

(5) ถ้าจำเป็นต้องฝังท่อประปาใต้ดินคู่กับท่อระบายน้ำ จะต้องมีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(6) จะต้องไม่วางท่อประปา หรือ ท่อฝังดินใดๆ ก็ตามไว้ด้วยกันในร่องวางท่อประปา นอกจากจะดำเนินการดังต่อไปนี้

ก. จุดต่ำสุดของท่อประปา จะต้องติดตั้งสูงกว่าจุดสูงสุดของท่อระบายน้ำไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ในกรณีที่ไม่สามารถทำได้ตามข้างต้น ให้ใช้ท่อประปาที่คงทนผุกร่อนยากพอกับท่อเหล็กหล่อ

ข. จะต้องวางท่อประปาบนส่วนรองรับที่มั่นคงแข็งแรงชิดด้านใดด้านหนึ่งของร่องสำหรับวางท่อระบายน้ำ

ค. จะต้องติดตั้งท่อประปาให้มีจำนวนรอยต่อของท่อประปาน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และการต่อท่อประปาจะต้องทำตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้

(7) จะต้องเดินแนวท่อประปาและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จะต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ไม่กีดขวางการใช้สอยหน้าต่าง ประตู และช่องเปิดต่างๆ

(8) จะต้องติดตั้งท่อประปาและต่อท่อประปา โดยไม่ให้เกิดความเครียดขึ้นกับท่อ หรือทำให้ความมั่นคงแข็งแรงของอาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารลดลง และจะต้องมีการป้องกันท่อประปาชำรุดเนื่องจากการขยายตัวหรือหดตัวของท่อ และ/หรือ การทรุดตัวของอาคาร

(9) จะต้องติดตั้งท่อประปา โดยต้องทำให้สามารถเข้าไปปฏิบัติการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนได้โดยสะดวกและปลอดภัย

(10) จะต้องติดตั้งท่อประปาที่อยู่ในแนวดิ่งหรือแนวตั้งให้มั่นคงแข็งแรง และสามารถรักษาแนวแกนของท่อไว้ได้โดยตลอด และจะต้องมีฐานที่แข็งแรงรองรับท่อ ซึ่งอยู่บนพื้นดิน หรือ ในระดับดิน หรือ ใต้ดินด้วย ทั้งนี้ให้รวมถึงท่อแนวดิ่งที่เปลี่ยนทิศทางไปอยู่ในแนวราบทุกจุด

(11) ท่อประปาทุกชนิดที่ต่อหรือเชื่อมเข้าด้วยกัน ต้องติดตั้งให้รอยต่อมีความแน่นหนาและแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักของท่อเอง และแรงดันน้ำภายในท่อได้โดยปลอดภัย และจะต้องไม่มีการรั่วซึมใดๆ ทั้งสิ้น

(12) ท่อประปาที่ต่อเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ จะต้องเดินท่อประปาเพื่อการอุปโภคที่มีที่รองรับน้ำล้น โดยปลายเปิดของที่จ่ายน้ำหรือปลายก๊อกน้ำต้องอยู่สูงกว่าระดับน้ำสูงสุดของน้ำในที่รองรับนั้นไม่น้อยกว่า 3 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่จ่ายน้ำ หรือก๊อกน้ำ

(13) จะต้องไม่ต่อท่อประปาโดยตรงเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ดังต่อไปนี้

ก. โถปัสสาวะหญิง (Bidet)

ข. โต๊ะผ่าศพ (Autopsy Table) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะเดียวกัน

ค. เครื่องฆ่าเชื้อโรค เครื่องมือกาลักน้ำ ถังผสมน้ำยาสารเคมี และอุปกรณ์อื่นที่มีลักษณะเดียวกัน

(14) จะต้องดำเนินการต่อท่อแบบต่าง ๆ ดังนี้

ก. การต่อแบบอัดแน่นโดยใช้น้ำยาประสาน ท่อสอดจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อสวม โดยผิวภายนอกของท่อสอดจะสัมผัสผิวภายในของท่อสวมเมื่อสอดเข้าไปเป็นระยะระหว่างเศษหนึ่งส่วนสามถึงเศษสองส่วนสามของความยาวของท่อสวม การต่อท่อจะต้องทำความสะอาดผิวภายนอกของท่อสอด และผิวภายในของท่อสวม ทาน้ำยาประสานทั่วผิวภายนอกของท่อสอดและผิวภายในของท่อสวมตลอด

ความยาวที่สอด สอดปลายท่อเข้ากับท่อสวม บิดเป็นระยะเศษหนึ่งส่วนสี่รอบ และเช็ดน้ำยาประสานที่เหลือทะลักออกให้หมด

ข. การต่อแบบอัดแน่นโดยใช้แหวนยางหรือแหวนวัตถุอื่นที่คุณภาพคล้ายคลึงกัน ท่อสวมหรือท่อปลอก จะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางสุดขอบนอกของแหวนภายหลังการสวมแน่นอยู่บนท่อสอดแล้ว และจะต้องสวมให้ท่อเหลื่อมกันแต่ละข้างไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อสอด

ค. การต่อโดยใช้ปากระฆังหรือปากลิ้นราง ยาด้วยซีเมนต์ ท่อสอดจะต้องสอดลึกเข้าไปถึงก้นปากระฆังหรือปากลิ้นราง และจะต้องอัดซีเมนต์โดยรอบและตลอดความยาวของท่อที่เหลื่อมกัน แล้วพอกด้วยซีเมนต์ผสมทรายละเอียดอัตราส่วน 1 : 2 ผสมน้ำพอประมาณ ปิดความหนาของรอยต่อและท่อสวม และปาดผิวหนาเป็นมุม 45 องศา เสมอขอบนอกของท่อสวมโดยรอบ

ง. การต่อแบบพอกด้วยวัสดุตัวเชื่อม ผิวหน้าตัดขอบท่อที่จะนำมาชนต่อกันจะต้องเรียบเสมอ และแนบสนิทกันตลอดหน้าที่ชนกัน วัสดุตัวเชื่อมหรือพอกจะต้องไม่ละลายหรือดูดซึมน้ำหรือแก๊สที่ไหลในท่อ และจะต้องเชื่อมหรือพอกติดแน่นกับผิวนอกของท่อให้แน่นหนา สามารถต้านแรงดันได้ไม่ต่ำกว่าเนื้อท่อ

จ. การต่อแบบใช้เกลียว เกลียวของท่อ (เกลียวนอก) และเกลียวของข้อต่อ (เกลียวใน) จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 281 และต้องหมุนเกลียวเข้าไปในข้อต่ออย่างน้อย 5 เกลียว หากประสงค์จะใช้วัสดุตัวเชื่อมน้ำยาประสาน ให้ทาวัสดุตัวเชื่อมหรือน้ำยาประสานได้เฉพาะเกลียวนอกเท่านั้น

ฉ. การต่อด้วยการเชื่อมหรือบัดกรี ปลายท่อที่จะเชื่อมต่อเข้าด้วยกันจะต้องปาดปลายให้เป็นมุมไม่ต่ำกว่า 30 องศาทั้งสองท่อ เมื่อนำท่อมาชนต่อกันไว้แล้ว จะต้องเป็นร่องมีมุมแหลมไม่ต่ำกว่า 60 องศา ลึกลงไปไม่ต่ำกว่า 3 ใน 4 ของความหนาของท่อ การเชื่อมหรือบัดกรีจะต้องเชื่อมหรือบัดกรีให้วัสดุตัวเชื่อมเต็มล้นร่องดังกล่าวขึ้นมาโดยไม่บกพร่อง

6.2.3.2 ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อ

(1) ต้องไม่ต่อท่อน้ำประปาหรือท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคบรรจบกับระบบท่อน้ำโสโครกและท่อระบายน้ำเป็นอันขาด

(2) ต้องไม่ต่อท่อประปาที่รับน้ำจากระบบประปาสาธารณะ เข้ากับท่อประปาในระบบประปาส่วนบุคคล หรือ ระบบประปาอิสระ

(3) หากแนวของท่อน้ำประปาจะต้องวางท่อขนานหรือตัดกับแนวของท่อน้ำโสโครกหรือท่อระบายน้ำทิ้ง ท่อน้ำประปาจะต้องอยู่เหนือท่อน้ำโสโครกและท่อระบายน้ำทิ้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตรตลอดแนวที่ขนาน และ/หรือ ตำแหน่งที่ตัดกัน

6.2.3.3 การป้องกันการชำรุดเสียหายระหว่างการติดตั้ง

(1) ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากจะต้องละจากงานท่อในส่วนนั้นชั่วคราว

(2) จะต้องหุ้มหรือป้องกันท่อประปาและอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ เพื่อมิให้เกิดแตกหักบุบสลาย

(3) จะต้องตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในท่อประปา วาล์วต่างๆ และอุปกรณ์อื่นๆ ให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง

(4) เมื่อได้ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว ต้องตรวจดูความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ อย่างทั่วถึง ไม่ให้มีข้อบกพร่อง

6.2.3.4 การแขวนโยงท่อและการยึดท่อ

(1) ท่อที่เดินภายในอาคาร และไม่ได้ฝังในโครงสร้างอาคาร จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคง แข็งแรง มิให้เกิดการโยกคลอน แกว่งไกวได้

(2) การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อที่รัดไว้ แล้วให้แขวนยึดติดกับโครงสร้างอาคารให้แข็งแรง

(3) หากมีท่อประปาหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้สาแหรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนการใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้

(4) ที่แขวนท่อและสาแหรกหากในแบบไม่ได้ระบุไว้จะต้องมีชะเนาะ (Turnbuckle) ประกอบให้เสร็จ เพื่อจัดท่อประปาให้ได้ระดับเดียวกัน ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ชะเนาะเกลียวได้จะต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือกหรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง

(5) ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้งและในแนวราบหรือแนวระดับ จะต้องติดตั้งที่ยึดท่อ ที่แขวนท่อ หรือ ที่รองรับท่อ ดังตารางที่ 2

(6) ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ในดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่น ตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลบดินแล้ว จะต้องบดอัดดินเป็นชั้น ๆ

(7) ท่อโลหะที่วางอยู่ในดิน จะต้องทาด้วยฟลิ้นโค้ท 1 ชั้น แล้วพับด้วยผ้าดิบ จากนั้นให้ทาด้วยฟลิ้นโค้ทอีก 1 ชั้น ทั้งนี้ให้รวมทั้งที่รองรับท่อด้วย

ตารางที่ 2 ระยะระหว่างที่ยึดท่อ ที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อต่างๆในแนวตั้งและแนวนอน

(ข้อ 6.2.3.4)

ขนาดท่อ มิลลิเมตร (นิ้ว)	ระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวนท่อในแนวตั้งและแนวนอน (เมตร)							
	ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อเหล็ก		ท่อพีวีซี		ท่อเหล็กหล่อหรือท่อพีวีซีหรือท่อพีบี		ท่อทองแดง	
	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน
15 (1/2)	2.4	2.0	1.2	0.9	ดูท้ายตาราง [2]	ดูท้ายตาราง [3]	ดูท้ายตาราง [4]	1.0
20 (3/4)	3.0	2.4	1.2	1.0				1.0
25 (1)	3.0	2.4	1.2	1.0				1.5
32 (1 ¼)	3.0	2.4	1.8	1.2				1.5
40 (1 ½)	3.6	3.0	1.8	1.3				1.5
50 (2)	3.6	3.0	1.8	1.5				2.0
65 (2 ½)	4.5	3.0	2.4	1.8				2.5
80 (3)	4.5	3.6	2.4	2.0				2.5
100 (4)	4.5	4.0	2.4	2.4				2.5
150 (6)	4.5	4.8	3.0	2.4				3.0
200 (8)	4.8	6.0	3.6	3.0				3.0
250 (10)	4.8	6.0	-	-				-
300 (12)	4.8	6.0	-	-				-

หมายเหตุ : *1) ท่อแต่ละท่อนจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง*

2) ทุกๆ ชั้นของอาคาร และทุกช่วงข้อต่อ และไม่มากกว่าความยาวท่อแต่ละท่อ

3) ทุกๆ ระยะ 1.0 เมตร และทุกช่วงข้อต่อ

4) ทุกๆ ระยะ 1.2 เมตร และทุกช่วงข้อต่อ

(8) ท่อที่เดินในแนวระดับ จะต้องรองรับด้วยที่แขวนหรือที่รองรับแบบชิงช้า เหล็กเส้นที่ใช้แขวนให้มีขนาดดังตารางที่ 3

(9) ต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการยึดท่อ และอุปกรณ์ในระบบท่อประปากับโครงสร้างอาคาร เช่น โครงเหล็ก เหล็กยึด ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หากจะใช้สลักเกลียวขยายตัว (Expansion Bolt) จะต้องเป็นสลักเกลียวขยายตัวที่ผ่านการรับรองแล้ว

ว่าสามารถรับน้ำหนักตามต้องการได้โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่า (Safety Factor = 3)

(10) ที่ยึดท่อ ที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี หรือใช้เหล็กทาสีกันสนิม 2 ชั้น แล้วทาสีน้ำมันทับตาม

ตารางที่ 3 ขนาดของเหล็กเส้นที่ใช้แขวนท่อเดินในแนวระดับ

(ข้อ 6.2.3.4)

ขนาดของท่อ มิลลิเมตร (นิ้ว)	เส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้น (มม.)
15 - 40 (1/2 - 1 ½)	9
50 – 80 (2 - 3)	12
100 – 150 (4 - 6)	15
200 – 300 (8 - 12)	25

6.2.3.5 การติดตั้งปลอกรองท่อ (Sleeves)

(1) ท่อที่เดินผ่านฐานราก พื้นผนัง ฝากั้น และเพดานนอกอาคาร จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อเสียก่อน

(2) หากท่อที่จะผ่านทะลุพื้นอาคารมีจำนวนหลายท่อ จะต้องเจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ผ่านแทนการใช้ปลอกรองช่องที่จะเจาะนี้ จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสมในอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก

(3) หากประสงค์จะติดตั้งปลอกรองท่อน้ำประปาไว้ ณ จุดใดก็ให้ติดตั้งในขณะเทคอนกรีต ในผนังอิฐให้ติดตั้งปลอกรองท่อประปาในขณะที่ก่ออิฐมาถึงจุดนั้น

(4) จะต้องยึดหลักเกณฑ์การใช้ปลอกรองท่อดังนี้

ก. ขนาดของปลอกรองท่อ ปลอกรองท่อที่จะนำมาใช้ในการรองท่อ จะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานราก หรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ขนาดปลอกใหญ่กว่าท่อไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร

ข. ชนิดของวัสดุปลอกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

1) สำหรับรากฐานให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ

2) สำหรับผนังที่รับน้ำหนัก หรือฝากั้น ให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ เหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า

3) สำหรับคอนกรีต ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียว หรือเหล็กกล้า

4) สำหรับพื้นที่อาคารธรรมดา ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียว หรือเหล็กกล้า

ค. ปลอกรองท่อพื้นอาคาร จะต้องฝังให้ปากปลอกรองท่อสูงกว่าระดับพื้นที่ที่ยังไม่ได้ปรับระดับ 25 มิลลิเมตร และหลังจากที่เดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อุดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อด้วยวัสดุประเภทพลาสติกหรือใยแร่(Mineral Fiber) ให้แน่น และเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้ หรือถ้าเป็นผนังกันไฟให้อุดช่องว่างด้วยวัสดุทนไฟโดยให้ทั้งระบบสามารถทนเพลิงไหม้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

6.2.3.6 การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง

(1) หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวของท่อ จะต้องแจ้งรายละเอียดกับวิศวกรผู้ควบคุมงานพร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมกลับคืน การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวางนี้จะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นๆ โดยเฉพาะ และจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง รวมทั้งแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบก่อนที่จะดำเนินการตัดเจาะและต้องขออนุมัติจากวิศวกรโครงสร้างด้วย

(2) ทุกจุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝากั้น เพดาน และพื้นอาคารซึ่งปรับแต่งผิวหน้าแล้ว จะต้องปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้าและทางออกของท่อด้วยแผ่นตะกั่ว ซึ่งมีขนาดใหญ่พอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นตะกั่วที่ใช้ที่เพดานและผนังจะต้องปิดด้วยสลักแบบเซ็ทสกรู ห้ามใช้คลิปสปริง

6.2.3.7 การป้องกันการผุกร่อน

(1) วัสดุที่เป็นโลหะที่นำมาใช้ในการติดตั้งท่อประปาทุกชนิด จะต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและการผุกร่อนที่เหมาะสมมาแล้วทั้งสิ้น เช่น การพ่นอบสีจากโรงงาน การทำความสะอาดผิวโลหะ และทาด้วยสีกันสนิม หรือการชุบสังกะสีตามความเหมาะสม

(2) ท่อประปาที่วางผ่านสิ่งที่สามารถกัดกร่อนท่อได้ จะต้องมีการป้องกันการกัดกร่อนโดยหุ้มท่อด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติต้านทานการกัดกร่อน และการดำเนินการในลักษณะดังกล่าวจะต้องไม่เป็นเหตุให้ท่อประปาต้องรับน้ำหนักมากเกินควร

6.2.3.8 ฝีมืองานและความประณีตในงาน

จะต้องใช้ช่างฝีมือดี ซึ่งชำนาญโดยเฉพาะในแต่ละประเภท มาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อ เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ และจะต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินไป โดยชอบด้วยหลักปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

ก. การตัดท่อแต่ละท่อจะต้องให้ได้ระยะสั้นพอ ตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้ว จะได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดโก่ง และคลาดเคลื่อนจากแนวไป

ข. การวางท่อจะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การหดตัวหรือการขยายตัวนั้น จะไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นกับตัวท่อเองหรือกับสิ่งใกล้เคียง

ค. การตัดท่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และจะต้องคว้านปากท่อขูดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกให้หมด หากจะทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่มีฟันคมเพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดมาตรฐาน

ง. ทุกตำแหน่งที่จะต้องเปลี่ยนแนว หรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อโค้ง ข้องอ สามตา เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใดให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

6.2.4 การติดตั้งอุปกรณ์ท่อประปา

6.2.4.1 อุปกรณ์ต่างๆ ของระบบท่อประปา เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ มาตรวัดความดัน เป็นต้น จะต้องติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษา หรือเปลี่ยนใหม่ได้ง่าย

6.2.4.2 วาล์วน้ำ จะต้องติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำประปาก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง

6.2.4.3 ต้องติดตั้งวาล์วน้ำตามตำแหน่งและชนิดวาล์วที่แสดงไว้ในแบบ โดยให้ติดตั้งก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์

6.2.4.4 ต้องติดตั้งวาล์วทุกตัวบนท่อประปาที่เดินในระดับดิน โดยจะต้องไม่ให้ด้านวาล์วอยู่ต่ำกว่าระดับดิน

6.2.4.5 วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ใช้กับขนาดแรงดันปกติภายในท่อไม่น้อยกว่า 2.5 เท่าของความดันใช้งาน

6.2.4.6 ต้องติดตั้งหม้อลม (Air Chamber) ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่ต่อกับเครื่องสุขภัณฑ์ หม้อลมจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่จะแยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น และจะต้องมีขนาด

เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) และมีขนาดยาวไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร ที่ปลายของหม้อลม (Air Chamber) ให้ใส่ฝาครอบอุด

6.2.4.7 ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกท่อ จะต้องจัดหาและติดตั้งประตูน้ำ (Gate Valve) ให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแห่งละตัว

6.2.4.8 วาล์วตัดตอนน้ำให้ใช้ประตูน้ำทุกแห่ง ประตูน้ำขนาดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว และประตูน้ำขนาด 65 มิลลิเมตร (2.5 นิ้ว) ขึ้นไป ให้ใช้วาล์วชนิดเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว

6.2.4.9 โกลบวาล์ว (Globe Valve) จะต้องติดตั้งโกลบวาล์วในระบบท่อประปาที่ต้องการปรับความดันและอัตราไหลของน้ำไว้ทุกแห่ง และให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว

6.2.4.10 วาล์วกันกลับ (Check Valve) จะต้องติดตั้งวาล์วกันกลับในระบบท่อประปาที่ต้องการไม่ให้น้ำไหลย้อนกลับไว้ทุกแห่ง

6.2.4.11 ยูเนี่ยน (Union) จะต้องติดตั้งยูเนี่ยนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด เว้นไว้แต่กรณีที่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้นมีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วย การติดตั้งยูเนี่ยนนั้น ห้ามติดฝังไว้ในกำแพง เพดาน หรือฝากั้น

6.2.4.12 จะต้องติดตั้งหัวกระโหลก (Foot Valve) ที่ปลายท่อดูดของเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องติดตั้งข้ออ่อนกันการสั่นสะเทือน เช็ควาล์วกันน้ำไหลย้อนกลับ(Check Valve) ประตูน้ำ (Gate Valve) และหม้อลม (Air Chamber) ที่ท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำประปา

6.2.5 การทาสี

6.2.5.1 ต้องทาสีวัสดุและอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

6.2.5.2 การทาสีจะต้องยึดถือวิธีปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี

6.2.5.3 คุณภาพของสีที่ใช้จะต้องเทียบเท่ากับคุณภาพของสีตามที่ระบุใช้งานก่อสร้าง

6.2.5.4 ก่อนทาสีจะต้องเตรียมผิวให้สะอาด และก่อนทาสีจริงจะต้องมีสีรองพื้นเพื่อป้องกันการผุกร่อนเสมอ สีกันสนิมจะต้องทาอย่างน้อย 2 ชั้น

6.2.6 การจัดทำแท่นเครื่อง

ในการจัดทำแท่นรองรับเครื่องสูบน้ำ แท่นแผงไฟฟ้าควบคุมและแท่นอื่นๆ จะต้องให้มีความแข็งแรงทนทาน แท่นเครื่องจะต้องเป็นแท่นคอนกรีตเสริมเหล็กหนาอย่างน้อย 100 มิลลิเมตร มุมแท่นคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องปาดเป็นมุมเอียง จะต้องใช้ยางกันการสั่นสะเทือน หรือ อุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนติดตั้งไว้ใต้แท่นเครื่อง

6.2.7 การเตรียมการในการซ่อมบำรุงระบบท่อประปาและอุปกรณ์

6.2.7.1 ในระหว่างการก่อสร้างจะต้องเตรียมการและเตรียมช่องทางเพื่อนำเครื่องจักร ท่อประปาและอุปกรณ์เข้าไปยังสถานที่ติดตั้ง เพื่อมิให้เกิดปัญหาขัดแย้งกับการก่อสร้างอาคาร

6.2.7.2 การติดตั้งเครื่องจักร ระบบท่อประปาและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมสามารถเข้าซ่อมบำรุง และเข้าเปลี่ยนทดแทนได้โดยสะดวก

7. การทดสอบระบบท่อประปา

การทดสอบระบบท่อประปา แบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่ การทดสอบระบบท่อประปาภายนอกอาคาร และการทดสอบระบบท่อประปาภายในอาคาร ดังนี้

7.1 การทดสอบระบบท่อประปาภายนอกอาคาร

การทดสอบระบบท่อประปา ให้กระทำเป็นช่วง หลังจากได้วางท่อประปาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมทั้งได้มีการเทแท่นคอนกรีตรับท่อโค้งสามทาง เป็นต้น ไว้แล้วไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง ในช่วงนั้นแล้วเสร็จ โดยทั่วไปท่อประปาที่วางใหม่รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องทดสอบความดันน้ำในท่อและทดสอบการรั่วซึมของท่อ ซึ่งการทดสอบความดันน้ำในท่อและการทดสอบการรั่วซึมของท่อให้กระทำพร้อมกัน เว้นแต่จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ในการทดสอบดังกล่าวจะต้องอยู่ในการควบคุมและตรวจสอบของเจ้าของงาน จะปฏิบัติงานอื่น ๆ ต่อ เช่น บรรจบท่อเข้ากับท่อเดิม ย้ายบรรจบท่อแยกเข้าอาคาร บ้านพัก พร้อมยกเลิกท่อเดิมและซ่อมผิวจราจร ทางเท้า ผิวดินเดิม เป็นต้น ไม่ได้จนกว่าจะทดสอบความดันน้ำในท่อและทดสอบการรั่วซึมของท่อได้ผลตามที่กำหนดไว้นี้

ขั้นตอนการทดสอบความดันน้ำและการรั่วซึมของท่อประปาให้ปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

(1) ค่อย ๆ เติมน้ำเข้าเส้นท่อประปาที่วางใหม่อย่างช้า ๆ จนเต็มท่อก่อนล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

(2) ไล่อากาศออกจากเส้นท่อ วาล์ว หัวดับเพลิงและอุปกรณ์ท่อต่าง ๆ ทั้งหมด

(3) อัดความดันด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสมตามที่เห็นสมควร ขนาดความดันที่ใช้ ทดสอบท่อประปาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 500 มิลลิเมตร ถึง 1,800 มิลลิเมตร ให้ใช้ไม่น้อยกว่า 0.8 เมกาปาสกาล (8 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และท่อประปาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 400 มิลลิเมตร ลงมาให้ใช้ไม่น้อยกว่า 0.6 เมกาปาสกาล (6 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) โดยต้องคงความดันนี้ไว้ให้คงที่ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง มาตรวัดความดันที่นำมาใช้จะต้องผ่านการสอบเทียบ (Calibration) ด้วย

(4) ตรวจสอบดูการรั่วซึมของท่อประปาและที่ข้อต่อ ถ้าตรวจพบมีการรั่วซึมของท่อ จะต้องดำเนินการซ่อมรอยรั่ว หลังจากท่อประปาได้รับการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่เรียบร้อยแล้ว จะต้องได้รับการทดสอบทั้งความดันน้ำและการรั่วซึมอีกครั้งหนึ่งและจะต้องทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

7.2 การทดสอบระบบท่อประปาภายในอาคาร

การทดสอบระบบท่อประปาภายในอาคาร ให้กระทำเป็นช่วงๆ เพื่อทดสอบการรั่วซึมของน้ำ อนึ่งท่อประปาที่ฝังไว้ใต้ดินหรือในผนังจะต้องทดสอบการรั่วซึมของน้ำก่อนกลบดิน หรือฉาบปูนปิดไป และเมื่อติดตั้งระบบท่อประปาเรียบร้อยทั้งระบบ แล้วจะต้องทดสอบระบบท่อประปาทั้งหมด เพื่อตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำทั้งระบบ การทดสอบท่อรั่วซึมให้ปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

(1) ปิดก๊อกน้ำต่างๆ เพื่อไม่ให้น้ำไหลทิ้งออกจากระบบท่อประปา

(2) ให้ใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่มอัดเข้าไปในระบบท่อประปา โดยให้มีขนาดความดันสูงกว่าความดันที่ใช้งานร้อยละ 50 ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

(3) ตรวจสอบหารอยรั่วซึมของน้ำ

(4) หากผลการตรวจสอบหรือทดสอบปรากฏว่ามีท่อรั่วหรือชำรุด ไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุท่อ หรือฝีมือการติดตั้ง จะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ทันที

(5) ให้ทดสอบท่อรั่วซึมใหม่อีกครั้งจนปรากฏผลว่าระบบท่อประปาที่ติดตั้งเรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ ให้ซ่อมท่อตำแหน่งทดสอบโดยวิธีถอดออกต่อใหม่ หรือเปลี่ยนของใหม่เท่านั้น ห้ามใช้วิธีปะปิดที่รูรั่วซึมหรือที่ข้อต่อเป็นอันขาด สำหรับท่อประปาที่จะต้องฝังไว้ใต้ดิน หรือในผนังให้ทดสอบการรั่วซึมของน้ำ ก่อนงานติดตั้งท่อประปาทั้งหมดจะแล้วเสร็จ โดยให้ทดสอบเฉพาะตอนนั้นๆ โดยวิธีเดียวกับที่กล่าวข้างต้นในท่อก่อนที่จะฝังหรือฉาบปูนปิดไป

8. การทำความสะอาดระบบท่อประปา

การทำความสะอาดระบบท่อประปา แบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่ การทำความสะอาดระบบท่อประปาภายนอกอาคาร และการทำความสะอาดระบบท่อประปาภายในอาคาร ดังนี้

8.1 การทำความสะอาดระบบท่อประปาภายนอกอาคาร

ภายหลังจากที่ได้วางท่อประปาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และได้ผ่านการทดสอบระบบท่อประปาเรียบร้อยแล้ว จะต้องชะล้างทำความสะอาดท่อและฆ่าเชื้อโรคในท่อนี้จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ โดยจะต้องดำเนินการในช่วงเวลาที่เหมาะสม

8.1.1 ขั้นตอนการรักษาความสะอาดในท่อ

(1) จะต้องระมัดระวังสิ่งสกปรกต่าง ๆ เข้าภายในท่อและอุปกรณ์ท่อในระหว่างขนส่งท่อและอุปกรณ์ท่อเพื่อก่อสร้าง

(2) ปิดช่วงเปิดท่อด้วยปลั๊กขณะที่เก็บไว้เตรียมใช้ในการก่อสร้าง

(3) หากพบภายในท่อสกปรก จะต้องทำความสะอาดและเช็ดบริเวณที่สกปรกด้วยน้ำคลอรีน (Calcium Hypochlorite Solution)

8.1.2 ขั้นตอนการฆ่าเชื้อโรคในระบบท่อประปา

(1) ก่อนเริ่มงานฆ่าเชื้อโรคในระบบท่อประปา จะต้องแจ้งให้เจ้าของงานทราบเสียก่อน

(2) ภายหลังจากที่ได้วางท่อและทดสอบท่อผ่านเรียบร้อยแล้ว ให้ปล่อยน้ำสะอาดเข้าสู่เส้นท่อจนเต็มเพื่อไล่อากาศ และชะล้างสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมดจนกว่าน้ำที่ปล่อยออกจากเส้นท่อจะใสไม่มีสี

(3) ให้เติมคลอรีนลงในระบบท่อประปาด้วยการใช้น้ำสะอาดผสมคลอรีนผง (Calcium Hypochlorite) ด้วยวิธีเติมแบบต่อเนื่องด้วยอัตราการเติมคงที่ โดยผ่านเข้าทางท่อแยกที่อยู่ปลายด้านหนึ่งของท่อประปา ในเวลาเดียวกันก็ระบายน้ำออกจากท่อทางปลายอีกด้านหนึ่ง ในตารางที่ 4 ได้แสดงแนวทางในการคำนวณน้ำหนักของคลอรีนผง (Calcium Hypochlorite) ที่ต้องการใช้ในท่อประปาแต่ละขนาดต่อความยาวท่อ 100 เมตร

(4) รอจนกระทั่งตรวจสอบได้ว่า น้ำในตลอดเส้นท่อมีคลอรีนเหลือในน้ำไม่น้อยกว่า 25 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงปิดปลายท่อปล่อยให้น้ำคลอรีนขังไว้ในท่อเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมงน้ำในเส้นท่อจะต้องมีคลอรีนเหลือตกค้าง (Residual Chlorine) ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร หากพบว่ามีคลอรีนเหลือตกค้างน้อยกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ล้างท่อและฆ่าเชื้อโรคซ้ำตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วข้างต้นอีกครั้ง

(5) หลังจากเสร็จสิ้นการฆ่าเชื้อโรคในท่อประปาแล้ว จะต้องชะล้างน้ำคลอรีนออกจากเส้นท่อจนกระทั่งมีคลอรีนเหลือตกค้างในท่อน้ำน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

8.1.3 มาตรการแก้ไขระหว่างการวางท่อ

8.1.3.1 หากไม่สามารถดำเนินการวางท่อในสภาพแห้งได้ จะต้องปรับสภาพน้ำที่ไหลเข้ามาในท่อให้มีคลอรีนเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร

8.1.3.2 ในกรณีที่เกิดน้ำท่วมขังในบริเวณที่วางท่อ ให้สูบน้ำที่ท่วมออกจากเส้นท่อ รวมทั้งให้ชะล้างทำความสะอาดเส้นท่อ จะต้องเติมน้ำคลอรีนลงในเส้นท่อปล่อยให้น้ำคลอรีนขังในเส้นท่อไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง และเมื่อครบ 24 ชั่วโมงแล้ว จะต้องมีคลอรีนเหลือตกค้างในเส้นท่อไม่น้อยกว่า 25 มิลลิกรัมต่อลิตร

8.1.3.3 ในการตัดบรรจบท่อเดิม หากมีน้ำท่วมบริเวณร่องดินที่วางท่อเป็นเหตุให้สิ่งสกปรกปนเปื้อนเข้าไปในเส้นท่อได้ ให้เติมผงคลอรีนไว้ในท่อก่อนที่จะประกอบและติดตั้งท่อในร่องดิน หรือให้ปรับสภาพน้ำในร่องดินดังกล่าวด้วยคลอรีนเสียก่อน

ตารางที่ 4 ปริมาณคลอรีนผง (Calcium Hypochlorite) สำหรับใช้ล้างท่อประปาภายนอกอาคาร ต่อความยาวท่อ 100 เมตร เพื่อให้น้ำในท่อมีคลอรีน 25 มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข้อ 8.1.2)

ขนาดท่อ มม. (นิ้ว)	ปริมาณคลอรีนผง (คลอรีน 60 %) ที่ใช้ล้างท่อยาว 100 ม. (กรัม)	ปริมาณคลอรีนผง (คลอรีน X%)[1)] ที่ใช้ล้างท่อยาว 100 ม. (กรัม)
100 (4)	33	1,975/X
150 (6)	74	4,425/X
200 (8)	131	7,850/X
250 (10)	205	12,275/X
300 (12)	295	17,675/X
400 (16)	524	31,425/X
500 (20)	818	49,075/X
600 (24)	1,178	70,675/X
700 (28)	1,603	96,200/X
800 (32)	2,095	125,675/X
900 (36)	2,651	159,050/X
1,000 (40)	3,273	196,350/X
1,200 (48)	4,713	282,750/X
1,500 (60)	7,363	441,775/X
1,800 (72)	10,603	636,175/X
2,000 (80)	13,090	785,400/X

หมายเหตุ 1) ปริมาณคลอรีนผง (Calcium Hypochlorite) ที่ใช้ (สำหรับกรณีใช้คลอรีน X %) เพื่อใช้ล้างท่อยาว 100 เมตร หน่วยเป็นกรัม

8.2 การทำความสะอาดระบบท่อประปาภายในอาคารและถังเก็บน้ำประปา

เมื่อทดสอบระบบประปา และพบว่าไม่มีการรั่วซึมใด ๆ แล้ว ต้องทำความสะอาดระบบท่อประปาและถังเก็บน้ำประปา จะต้องทำให้การติดตั้งระบบท่อน้ำประปาและถังเก็บน้ำประปาปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้สารละลายคลอรีนเข้มข้นเพื่อทำลายเชื้อ

8.2.1 วิธีทำความสะอาดระบบท่อประปา

วิธีทำความสะอาดระบบท่อประปาให้ปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

(1) ใช้สารละลายคลอรีนเข้มข้นเติมลงไปในระบบท่อประปา หรือส่วนของระบบท่อประปาที่มีน้ำขังอยู่เต็ม

(2) เปิดให้น้ำมีการหมุนเวียนจนกระทั่งน้ำประปาในระบบท่อมีคลอรีนเข้มข้นไม่ต่ำกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ 50 ส่วนในล้านส่วน (50 ppm) ในตารางที่ 5 ได้แสดงแนวทางในการคำนวณน้ำหนักของคลอรีนผง (Calcium Hypochlorite) ที่ต้องการใช้ในท่อประปาแต่ละขนาดต่อความยาวท่อ 100 เมตร

(3) ให้ปล่อยน้ำแช่ทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดแล้วให้เปิดวาล์วทุกวาล์ว รวมทั้งวาล์วระบายน้ำทิ้งด้วย แล้วใช้น้ำสะอาดไล่สารละลายคลอรีนให้ออกจากระบบท่อประปาจนกระทั่งน้ำที่ออกมามีคลอรีนเหลืออยู่ไม่ถึง 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงหยุดได้และถือว่างานทำความสะอาดระบบท่อประปาได้เสร็จสิ้น

ตารางที่ 5 ปริมาณคลอรีนผง (Chlorine Hypochlorite) สำหรับใช้ล้างท่อประปาภายในอาคาร ต่อความยาวท่อ 100 เมตร เพื่อให้มีน้ำในท่อคลอรีน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข้อ 8.2.1)

ขนาดท่อ มม. (นิ้ว)	ปริมาณคลอรีนผง (คลอรีน 60%) ที่ใช้ล้างท่อยาว 100 ม. (กรัม)	ปริมาณคลอรีนผง (คลอรีน X%) [1] ที่ใช้ล้างท่อยาว 100 ม. (กรัม)
15 (1/2)	1.5	89/X
20 (3/4)	2.6	157/X
25 (1)	4.1	246/X
35 (1 ¼)	8.0	481/X
40 (1 ½)	11	629/X
50 (2)	17	982/X
65 (2 ½)	28	1660/X
80 (3)	42	2514/X
100 (4)	66	3927/X

หมายเหตุ 1) ปริมาณคลอรีนผง (Calcium Hypochlorite) ที่ใช้ (สำหรับกรณีใช้คลอรีน X %) เพื่อใช้ล้างท่อยาว 100 เมตร หน่วยเป็นกรัม

8.2.2 วิธีทำความสะอาดถังเก็บน้ำประปา

วิธีทำความสะอาดถังเก็บน้ำประปาให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) ให้ใช้แปรงขนแข็งทำความสะอาดผิวภายในถังประปา พร้อมทั้งล้างผิวด้วยน้ำสะอาดเพื่อให้คราบและสิ่งสกปรกออกจนหมด

(2) ให้ใช้คลอรีนผสมน้ำสะอาด ให้มีความเข้มข้นไม่ต่ำกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ 200 ส่วนในล้านส่วน (200 ppm) ฉีดหรือชะโลมผิวถังเก็บน้ำประปาให้ทั่วผิวถัง ในตารางที่ 6 ได้แสดงแนวทางการคำนวณน้ำหนักของคลอรีนผง (Chlorine Hypochlorite) ที่ต้องการใช้ในถังเก็บกักน้ำประปาแต่ละขนาดความจุ

ตารางที่ 6 ปริมาณคลอรีนผง (Chlorine Hypochlorite) สำหรับใช้ล้างถังเก็บกักน้ำประปา เพื่อให้มีน้ำในถังมีคลอรีน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข้อ 8.2.2)

ขนาดความจุของถังเก็บน้ำประปา (ลบ.ม.)	ปริมาณคลอรีนผง (คลอรีน 60%) ที่ใช้ล้างถังเก็บน้ำประปา (กรัม)	ปริมาณคลอรีนผง (คลอรีน X%) [1] ที่ใช้ล้างถังเก็บน้ำประปา (กรัม)
1	334	20,000/X
2	667	40,000/X
4	1,334	80,000/X
6	2,000	120,000/X
8	2,667	160,000/X
10	3,334	200,000/X
20	6,667	400,000/X
30	10,000	600,000/X
40	13,334	800,000/X
50	16,667	1,000,000/X
60	20,000	1,200,000/X
70	23,334	1,400,000/X
80	26,667	1,600,000/X
90	30,000	1,800,000/X
100	33,334	2,000,000/X

หมายเหตุ 1) ปริมาณคลอรีนผง (Calcium Hypochlorite) ที่ใช้ (สำหรับกรณีใช้คลอรีน X %) เพื่อใช้ล้างถังเก็บน้ำประปา หน่วยเป็นกรัม

9. ระบบท่อประปา และระบบน้ำร้อนภายในอาคาร

9.1 ระบบท่อประปาภายในอาคาร

วัตถุประสงค์ของการเดินท่อประปาภายในอาคาร เพื่อจ่ายน้ำสะอาดไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร โดยต้องมีน้ำประปาที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวงหรือการประปาส่วนภูมิภาค ระบบประปาภายในอาคารประกอบด้วย ท่อประปาที่ต่อจากมิเตอร์น้ำ ถังเก็บน้ำบนพื้นดิน เครื่องสูบน้ำจ่ายน้ำประปาภายในอาคาร เครื่องสูบน้ำจ่ายน้ำประปาขึ้นไปในถังเก็บน้ำประปาบนหลังคาหรือดาดฟ้า ท่อประปาจ่ายน้ำประปาให้แก่อาคาร และอุปกรณ์ท่อต่าง ๆ

9.1.1 ระบบการจ่ายน้ำประปาภายในอาคาร

ระบบการจ่ายน้ำประปาภายในอาคารมีด้วยกัน 3 ระบบ ได้แก่

(1) ระบบต่อตรงเข้ากับระบบท่อประปาภายนอกอาคาร

(2) ระบบจ่ายขึ้นด้วยถังความดัน

(3) ระบบจ่ายลงด้วยถังเก็บน้ำบนหลังคา

9.1.1.1 ระบบต่อตรงเข้ากับระบบท่อประปาภายนอกอาคาร

ก. ระบบจ่ายน้ำประปาแบบต่อตรงเข้ากับท่อประปาของชุมชน จะอาศัยความดันในท่อประปาของชุมชน ซึ่งจะนำมาใช้ในส่วนต่างๆ ของอาคาร อาคารที่จะใช้ระบบนี้จะมีขนาดใหญ่เล็กเพียงใดขึ้นอยู่กับแรงดันภายในท่อประปาของชุมชน

ข. ระบบต่อตรงเข้ากับระบบท่อประปาของชุมชนระบบนี้ ห้ามใช้เครื่องสูบน้ำต่อตรงเข้ากับท่อประปาของชุมชน แล้วสูบน้ำประปาจ่ายไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคารโดยตรง

9.1.1.2 ระบบจ่ายขึ้นด้วยถังความดัน

ก. ถังอัดความดันเป็นระบบเพิ่มความดันของน้ำในท่อประปา ในระบบนี้น้ำจะถูกเก็บกักไว้ในถังที่ตั้งบนชั้นพื้นดิน จากนั้นน้ำประปาจะถูกสูบเข้าสู่ถังอัดความดันที่มีอากาศบรรจุอยู่ด้วย เมื่อความดันอากาศภายในถังเพิ่มขึ้นจนถึงกำหนดที่ต้องการ เครื่องสูบน้ำจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติด้วยการควบคุมของสวิทช์ความดัน น้ำจะถูกแจกจ่ายไปยังจุดต่าง ๆ ของอาคารด้วยอาศัยแรงดันภายในถังความดัน เมื่อน้ำประปาถูกใช้ไป ความดันก็จะลดลงจนถึงจุดที่ตั้งไว้ เครื่องสูบน้ำจะเริ่มทำงานอีกครั้งด้วยการควบคุมของสวิทช์ความดัน

ข. ขนาดความจุของถังความดันต้องมีไม่น้อยกว่า 20 เท่าของปริมาตรน้ำที่เกิดจากการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำเป็นเวลา 1นาทีหรือมีความจุพอที่เครื่องสูบน้ำจะไม่สตาร์ทบ่อยเกิน 10 ครั้งต่อชั่วโมง

9.1.1.3 ระบบจ่ายลงด้วยถังเก็บน้ำบนหลังคา

ก. ในระบบนี้ น้ำประปาจะไหลลงสู่ถังเก็บน้ำบนชั้นพื้นดิน จากนั้นจะใช้เครื่องสูบน้ำสูบขึ้นสู่ถังเก็บน้ำบนหลังคา แล้วจึงเดินท่อไปจ่ายตามส่วนต่างๆ ของอาคาร โดยอาศัยความดันจากระดับน้ำในถังบนหลังคา

ข. ต้องมีเครื่องสูบน้ำสำรองสำหรับอาคารขนาดใหญ่ หรืออาคารที่มีความต้องการใช้น้ำมากเป็นพิเศษ จะต้องจัดระบบให้เครื่องสูบน้ำที่เป็นตัวจริงและตัวสำรองทำงานผลัดเปลี่ยนกันไปโดยอัตโนมัติตลอดเวลา

ค. ถ้าในท่อประปาชุมชนมีความดันน้ำสูงพอที่น้ำประปาจากท่อประปาของชุมชนสามารถไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำบนหลังคาได้ เครื่องสูบน้ำอาจไม่ต้องใช้สำหรับอาคารนี้

ง. การติดตั้งถังเก็บน้ำบนหลังคา จะต้องให้ก้นของถังเก็บน้ำอยู่สูงกว่าระดับของเครื่องสุขภัณฑ์ที่ใช้อยู่ชั้นบนสุดของอาคารอย่างน้อย 10 เมตร โดยเฉพาะเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีประตูน้ำล้าง (Flush Valve) หรือมีเครื่องทำน้ำร้อน ถ้าไม่สามารถติดตั้งถังน้ำบนหลังคาไว้ที่ระดับสูงดังกล่าวได้ จะต้องยกเลิกการใช้ประตูน้ำล้างหรือเครื่องทำน้ำร้อนที่สองชั้นบนสุดของอาคาร หรือให้ติดตั้งระบบถังอัดความดันไว้ที่ชั้นบนหลังคาเพื่อเดินท่อจ่ายน้ำประปาแยกต่างหากให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ที่อยู่สองชั้นบนสุดของอาคาร

จ. ขนาดความจุของถังเก็บน้ำบนพื้นดิน รวมกับถังเก็บน้ำบนหลังคาต้องไม่น้อยกว่าปริมาณการใช้น้ำของอาคารในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง

9.1.2 ระบบปรับความดันน้ำในระบบท่อประปา

9.1.2.1 ระดับความดันของน้ำในท่อประปาต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสมกับการใช้งาน ต้องไม่มีระดับความดันสูงหรือต่ำจนเกินไป

9.1.2.2 ระบบท่อประปาที่มีระดับความดันของน้ำในท่อช่วงใดช่วงหนึ่งสูงเกิน 4.0 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ต้องติดตั้งวาล์วลดความดันไว้เพื่อป้องกันการเสียหายที่เกิดกับท่อประปา และเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ

9.1.3 การป้องกันการเกิดน้ำกระแทก (Water Hammer)

9.1.3.1 การกระแทกของน้ำเกิดขึ้นภายในท่อประปา โดยความดันภายในท่อประปาเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันของความเร็วของน้ำในท่อประปา การเพิ่มแรงดันจากการกระแทกของน้ำอาจทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนท่อน้ำประปา

9.1.3.2 ในการป้องกันการเกิดน้ำกระแทก ให้ติดตั้งอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ดูดซับการกระแทกของน้ำที่เกิดขึ้นภายในท่อประปา โดยใช้หม้อลม (Air Chamber) การติดตั้งหม้อลมจะต้องติดตั้ง

ให้ตั้งขึ้นเพื่อรับอากาศจากท่อประปา ก๊อกน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ จะต้องติดตั้งไว้ในระดับที่ต่ำกว่ายอดหม้อลมไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร

9.2 ระบบน้ำร้อนภายในอาคาร

วัตถุประสงค์ของระบบน้ำร้อนภายในอาคาร เพื่อจ่ายน้ำร้อนไปยังเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆในอาคาร โดยต้องมีน้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวงหรือการประปาส่วนภูมิภาค และต้องไปตามข้อบังคับว่าด้วยความปลอดภัย ซึ่งต้องมีอุปกรณ์ควบคุมเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องทำน้ำร้อนและระบบท่อน้ำร้อน ระบบน้ำร้อนภายในอาคารประกอบด้วยเครื่องทำน้ำร้อนและอุปกรณ์ควบคุม ถังเก็บน้ำร้อน ท่อน้ำร้อนและระบบน้ำร้อนหมุนเวียน

อุณหภูมิของน้ำร้อนสำหรับใช้ในอาคารพักอาศัยทั่วไปไม่ควรเกิน 45 องศาเซลเซียส ในกรณีที่ใช้น้ำร้อนเพื่อวัตถุประสงค์อื่น อาจกำหนดให้สูงขึ้นได้ แต่ไม่ควรเกิน 82 องศาเซลเซียส

9.2.1 ระบบการจ่ายน้ำร้อนภายในอาคาร

ระบบการจ่ายน้ำร้อนภายในอาคารมีด้วยกัน 2 ระบบ ได้แก่

9.2.1.1 ระบบจ่ายน้ำร้อนเฉพาะจุด

ระบบจ่ายน้ำร้อนเฉพาะจุด จะมีเครื่องทำน้ำร้อนติดตั้งตามจุดที่ต้องการ โดยติดตั้งไว้กับเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ จะใช้แบบมีถังเก็บน้ำร้อนและแบบไม่มีถังเก็บน้ำร้อน

9.2.1.2 ระบบจ่ายน้ำร้อนส่วนกลาง

ก. ระบบจ่ายน้ำร้อนส่วนกลาง จะมีเครื่องทำน้ำร้อนและถังเก็บน้ำร้อนติดตั้งในห้องเครื่องของอาคาร แล้วจ่ายน้ำร้อนไปยังส่วนต่างๆของอาคาร น้ำร้อนจะไหลไปตามท่อน้ำร้อนจากถังเก็บน้ำร้อนไปยังเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ ในการเดินท่อน้ำร้อนอาจเป็นการเดินท่อเพื่อนำน้ำร้อนไปทางเดียว หรืออาจมีการเดินท่อเพื่อนำน้ำร้อนกลับมาแล้วหมุนเวียนโดยใช้เครื่องสูบน้ำหมุนเวียน เพื่อให้อุณหภูมิของน้ำร้อนคงที่อยู่เสมอพร้อมสำหรับการใช้งาน ขนาดของเครื่องสูบน้ำหมุนเวียน เพื่อทำให้น้ำร้อนหมุนเวียนในระบบ จะต้องสามารถสูบน้ำให้อัตราการหมุนเวียนของน้ำร้อนในระบบเพียงพอที่จะรักษาอุณหภูมิของน้ำร้อนมิให้เปลี่ยนแปลงเกิน 5.5 องศาเซลเซียส

ข. ให้ใช้ระบบน้ำร้อนหมุนเวียนสำหรับระบบน้ำร้อนภายในอาคารพักอาศัยที่ใช้ร่วมกันตั้งแต่ 4 ครอบครัวขึ้นไป หรือในอาคารตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไปหรือในอาคารที่มีความยาวของท่อน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนหรือถังเก็บน้ำร้อนไปยังเครื่องสุขภัณฑ์ที่ไกลที่สุดเกิน 20 เมตร

9.2.2 เครื่องทำน้ำร้อน

(1) เครื่องทำน้ำร้อนสำหรับใช้กับระบบน้ำร้อนทั้งอาคารหรือบางส่วนของอาคาร ต้องมีถังเก็บน้ำร้อนที่มีความจุไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของปริมาณน้ำร้อนที่ต้องการ แต่ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับอัตราการทำน้ำร้อนในระบบ

(2) เครื่องทำน้ำร้อนสำหรับอาคารพักอาศัยทั่วไป ต้องสามารถทำน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ในปริมาตรและอัตราที่ต้องการสูงสุดให้สามารถจ่ายน้ำร้อนได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

(3) เครื่องทำน้ำร้อนต้องติดตั้งในสถานที่ที่สามารถดูแลและบำรุงรักษาตลอดจนซ่อมแซมได้โดยสะดวก และต้องติดตั้งเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติไว้ด้วย กรณีที่ใช้ถังสำหรับขยายตัว (Expansion Tank) ต้องติดตั้งวาล์วนิรภัยควบคุมเครื่องทำน้ำร้อน ความดันและอุณหภูมิไว้ที่ถังลดระดับความดันด้วย ต้องมีท่อพร้อมติดตั้งวาล์วไว้สำหรับถ่ายน้ำร้อนออก

9.2.3 อุปกรณ์ควบคุมระบบและการติดตั้ง

ในระบบน้ำร้อนภายในอาคารต้องมีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและอุปกรณ์นิรภัย

9.2.3.1 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ

อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิของน้ำร้อนในถังเก็บน้ำร้อนให้อยู่ในระดับที่ต้องการได้ ลิ้นที่ควบคุมการปรับอุณหภูมิต้องติดตั้งอยู่ ณ จุดที่น้ำในถังเก็บน้ำร้อนจะมีอุณหภูมิสูงที่สุด แต่ต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สามารถตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซมได้โดยสะดวก

9.2.3.2 อุปกรณ์นิรภัย

ต้องมีอุปกรณ์นิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดต่อเครื่องทำน้ำร้อน ถังเก็บน้ำร้อนหรือระบบท่อจ่ายน้ำร้อน เพื่อใช้ระบายความดันและอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเกินกำหนด มิฉะนั้นจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบน้ำร้อนและต่อโครงสร้างอาคารเนื่องจากการระเบิดของเครื่องทำน้ำร้อน

ก. อุปกรณ์นิรภัยควบคุมความดันและอุณหภูมิ ต้องเป็นแบบที่สามารถควบคุมทั้งระบบความดันและอุณหภูมิของน้ำร้อนในถังตามระดับที่ต้องการได้โดยอัตโนมัติ และต้องติดตั้งโดยไม่มีวาล์วหรืออุปกรณ์อื่นใดมาคั่นระหว่างอุปกรณ์ควบคุมกับเครื่องทำน้ำร้อนหรือถังเก็บน้ำร้อนหรือถังสำหรับขยายตัว แต่ต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สามารถตรวจสอบดูแล บำรุงรักษาและซ่อมแซมได้โดยสะดวก

ข. วาล์วระบายความดัน ต้องเป็นแบบที่สามารถระบายความดันในเครื่องทำน้ำร้อนหรือถังเก็บน้ำร้อน ทั้งในสภาวะที่เป็นน้ำร้อนหรือเป็นไอน้ำตามระดับความดันที่กำหนดไว้ได้ วาล์วระบายความดันต้องมีการติดตั้งท่อระบาย เพื่อระบายความดันลงสู่ท่อ

ระบายอากาศหรือท่อระบายน้ำทิ้ง จะต้องมีช่องว่างคั่นระหว่างปลายท่อดังกล่าวกับท่อระบายอากาศหรือท่อระบายน้ำทิ้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า 3 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อดังกล่าวนั้นและต้องไม่ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งหรือลักษณะที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคลหรือทรัพย์สิน

9.2.4 ปริมาณน้ำร้อนใช้ภายในอาคารและขนาดท่อน้ำร้อน

ให้ใช้เกณฑ์เดียวกับการคำนวณหาปริมาณน้ำใช้ภายในอาคารและขนาดท่อประปา

10. เอกสารอ้างอิง

10.1 มาตรฐานท่อประปาภายในอาคาร (มยธ. 301-2528)

10.2 มาตรฐานการวางท่อประปาภายนอกอาคาร (มยธ. 304-2528)

10.3 มาตรฐานการวางท่อประปาของการประปานครหลวง

10.4 มาตรฐานการวางท่อประปาของการประปาภูมิภาค

10.5 มาตรฐานการเดินท่อในอาคาร มาตรฐาน ว.ส.ท.1004-16

10.6 American Water Works Standards.

10.7 มาตรฐานท่อในอาคาร มาตรฐาน ว.ส.ท.3004-40

10.8 วสท., “ประสบการณ์วิศวกรรมงานระบบ ระบบสุขาภิบาล”

10.9 ดร. เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ (2537), “การออกแบบระบบท่ออาคารและสิ่งแวดล้อมอาคาร เล่ม 1”, มิตรนราการพิมพ์

10.10 ดร. เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ (2537), “การออกแบบระบบท่ออาคารและสิ่งแวดล้อมอาคาร เล่ม 2”, มิตรนราการพิมพ์

10.11 Texas Water Utilities Association, “Manual of Water Utility Operations”, Public Works Publications.

10.12 Reno C. King, “Piping Handbook”, McGraw-Hill Book Co.

10.13 S.R. Qasim, E.M. Motley, G. Zhu, “Water Works Engineering”, Prentice Hall.

10.14 E. W. Steel and T.J. MeGhee (1979), “Water Supply and Sewerage”, McGraw-Hill Book Co.

10.15 S.K. Garg, “Water Supply Engineering”, Khanna Publication.

10.16 Larry W. Mays, “Water Distribution Systems Handbook”, McGraw-Hill Book Co.

10.17 บริษัท เอ็มแอนด์อี จำกัด, “ระบบท่อ วาล์ว ปั๊ม”, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

10.18 มานะศิษฏ์ พิมพ์สาร (2545), “เทคโนโลยีระบบท่อสุขภัณฑ์”, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

10.19 Vincent T. Manas, “National Plumbing Code Handbook”, McGraw-Hill Book Co.

10.20 Deolalikar, S.G., “Plumbing Design and Practice”, McGraw-Hill Book Co.

10.21 Howard C. Massey, “Plumber’s Handbook”, Craftsman Book Co.

10.22 Howard C. Massey, “Basic Plumbing with Illustrations”, Craftsman Book Co.

10.23 F. Hall, “Plumbing”, Longman Scientifice & Technical, UK.

10.24 G.J.Blower, “Plumbing: Mechanical Services Book 1”, Longman Scientific & Technical, UK.

10.25 G.J.Blower, “Plumbing: Mechanical Services Book 2”, Longman Scientific & Technical, UK.

10.26 R.J. Puffett and L.J. Hossack, “Plumbing Services”, Volume 1, McGraw-Hill Book Co..

10.27 R. Dodge Woodson, “National Plumbing Codes Handbook”, McGraw-Hill Book Co.

10.28 ศ. ดร.สุรินทร์ เศรษฐมานิต, ทาเคโอะ มอริมูระ (2543), “วิศวกรรมงานท่อภายในอาคาร การออกแบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา”, บริษัท ดวงกมลสมัย จำกัด

10.29 พิภพ สุนทรสมัย (2537), “วิศวกรรมการเดินท่อและตั้งเครื่องสุขภัณฑ์”, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

ภาคผนวก ก แนวทางการออกแบบขนาดท่อประปา

ก1. ปริมาณน้ำใช้ภายในอาคาร

ปริมาณน้ำใช้ภายในอาคารในแต่ละวัน คำนวณได้จากจำนวนผู้ใช้น้ำภายในอาคารหรือคำนวณได้จากพื้นที่ใช้สอยของอาคาร

ปริมาณน้ำใช้ภายในอาคารมีอยู่ 2 ค่าที่สำคัญได้แก่

(1) ปริมาณน้ำใช้โดยเฉลี่ย ใช้คำนวณหาขนาดความจุของถังเก็บน้ำประปาบนชั้นพื้นดินและถังเก็บน้ำประปาบนชั้นหลังคา

(2) ปริมาณน้ำใช้สูงสุด ใช้คำนวณหาขนาดเครื่องสูบน้ำประปาที่จ่ายน้ำขึ้นไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำประปาบนชั้นหลังคา และใช้คำนวณหาขนาดท่อจ่ายน้ำประปาขึ้นไปเก็บไว้ในถังเก็บน้ำประปาบนชั้นหลังคา

ก2. อัตราความต้องการน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ

ก2.1 ในการประมาณอัตราความต้องการน้ำใช้ในระบบท่อประปาของเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่างๆ ให้ใช้ค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้

ก2.2 ค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้ให้คำนวณโดยอาศัยจำนวน ชนิดและโอกาสที่จะใช้พร้อมกันของเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ภายในอาคาร โดยให้คิดความต้องการน้ำประปาของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดเป็นหน่วยสุขภัณฑ์ (Fixture Unit, FU) ค่าหน่วยสุขภัณฑ์ของเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ระบุไว้ในตารางที่ ก1 สถานที่ใช้เป็นสาธารณะได้แก่ โรงเรียน โรงภาพยนตร์ สโมสร เป็นต้น และสถานที่ใช้เป็นส่วนบุคคลได้แก่ คอนโดมีเนียม หอพัก บ้านเรือน เป็นต้น

ในการหาค่าอัตราความต้องการน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ที่มีการใช้เป็นระยะ ๆ ของท่อประปาท่อใดท่อหนึ่ง ให้รวมจำนวนหน่วยสุขภัณฑ์สำหรับท่อประปานั้น แล้วหาค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้จากข้อมูลในตารางที่ ก2 ซึ่งพัฒนามาจากกราฟของ Roy B.Hunter โดยแยกค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้สำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีใช้ประตูน้ำล้าง (Flush Valve) และสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ที่ใช้ถังน้ำล้าง (Flush Tank)

ตารางที่ ก1 ค่าหน่วยสุขภัณฑ์ของเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ

(ข้อ ก2.2)

ประเภทเครื่องสุขภัณฑ์	สถานที่ใช้	ชนิดของเครื่องควบคุม	หน่วยสุขภัณฑ์
ส้วม	สาธารณะ	ประตูน้ำล้าง	10
	ส่วนบุคคล	ประตูน้ำล้าง	6
		ถังน้ำล้าง	3
ที่ปัสสาวะ	สาธารณะ	ประตูน้ำล้างขนาด 25 มม.	10
	ส่วนบุคคล	ประตูน้ำล้างขนาด 20 มม.	5
		ถังน้ำล้าง	3
อ่างล้างมือ	สาธารณะ	ก๊อกน้ำ	2
	ส่วนบุคคล	ก๊อกน้ำ	1
อ่างอาบน้ำ	สาธารณะ	ก๊อกน้ำ	4
	ส่วนบุคคล	ก๊อกน้ำ	2
ฝักบัว	สาธารณะ	ประตูก๊อกน้ำ	4
	ส่วนบุคคล	ประตูก๊อกน้ำ	2
อ่างล้างชาม	โรงแรม ภัตตาคาร	ก๊อกน้ำ	4
	ส่วนบุคคล	ก๊อกน้ำ	2
อ่างซักล้าง	สำนักงานและอื่น ๆ	ก๊อกน้ำ	3
อ่างซักผ้า	ส่วนบุคคล	ก๊อกน้ำ	2

ก3 ความดันน้ำตามความต้องการของเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ

ก3.1 ความดันน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์ หมายถึง ความดันน้ำภายในท่อประปา ณ ตำแหน่งที่จะจ่ายน้ำเข้าสู่เครื่องสุขภัณฑ์ ความดันน้ำสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ต้องไม่ต่ำหรือสูงเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความไม่สะดวกและทำให้เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ชำรุดเสียหายได้

ก3.2 ความดันมาตรฐานสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ทั่วไปจะมีค่าประมาณ 0.1 เมกาปาสกาล (1 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และค่าความดันสูงสุดสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ต้องมีค่าไม่เกิน 0.4 เมกาปาสกาล (4 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับค่าความดันน้ำตามความต้องการของเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ได้ระบุไว้ในตารางที่ ก3 พร้อมทั้งค่าอัตราไหลของน้ำในขณะที่วาล์วของเครื่องสุขภัณฑ์เปิดเต็มที่

ตารางที่ ก2 อัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้สำหรับค่าหน่วยสุขภัณฑ์ต่าง ๆ

(ข้อ ก2.2)

ค่าหน่วยสุขภัณฑ์ (FU)	อัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้ (ลิตรต่อนาที)	
	ระบบประตูน้ำล้าง	ระบบถังน้ำล้าง
5	57	35
10	102	55
15	118	66
20	133	74
25	144	82
30	159	88
40	174	100
50	189	110
60	205	121
70	220	133
80	232	144
90	244	155
100	256	165
110	266	175
120	277	182
130	284	190
140	292	199
150	303	205
160	312	216
170	321	220
180	329	231
190	338	238
200	346	246
220	360	261
250	382	284
300	416	322
350	447	360

ตารางที่ ก2 (ต่อ) อัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้สำหรับค่าหน่วยสุขภัณฑ์ต่าง ๆ

(ข้อ ก2.2)

ค่าหน่วยสุขภัณฑ์ (FU)	อัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้ (ลิตรต่อนาที)	
	ระบบประตูน้ำล้าง	ระบบถังน้ำล้าง
400	477	397
450	508	435
500	538	473
550	565	507
600	592	541
650	620	576
700	647	610
750	674	644
800	697	673
850	719	702
900	742	730
950	764	759
1000	787	787
1250	908	908
1500	1011	1011
1750	1113	1113
2000	1215	1215
2250	1317	1317
2500	1419	1419
2750	1522	1522
3000	1635	1635
4000	1987	1987
5000	2245	2245
6000	2434	2434
7000	2593	2593
8000	2718	2718
9000	2820	2820
10000	2911	2911

ตารางที่ ก3 ค่าความดันน้ำตามความต้องการและอัตราไหลของน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ

(ข้อ ก3.2)

เครื่องสุขภัณฑ์	ความดันน้ำตามความต้องการ (กก.ต่อตร.ซม.)	อัตราไหลของน้ำ[1)] (ลิตรต่อนาที)
อ่างอาบน้ำ	0.35	30
อ่างล้างมือ	0.35	15
อ่างล้างชาม (ตามบ้าน)	0.55	17
อ่างล้างชาม (ร้านอาหาร)	0.55	25
ฝักบัว	0.84	20
อ่างซักล้าง	0.55	20
เครื่องซักผ้า	0.35	15
ก๊อกน้ำทั่วไป	0.35	20
ส้วม (ประตูน้ำล้าง)	1.00	100
ส้วม (ถังน้ำล้าง)	0.35	15
ที่ปัสสาวะ (ประตูน้ำล้าง)	1.00	55

หมายเหตุ 1) เป็นค่าโดยเฉลี่ยสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ทั่วไป

ก4 การหาขนาดท่อประปา

ก4.1 ขนาดเล็กที่สุดของท่อประปาสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามตารางที่ ก4

ก4.2 ท่อประปาจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะจ่ายน้ำให้กับอาคารในขณะที่มีความต้องการน้ำใช้สูงสุด และจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) และไม่เล็กกว่าขนาดท่อประปาที่ต่อเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ

ก4.3 ขนาดของท่อประปาในแนวดิ่งสำหรับจ่ายน้ำในอาคารหลายชั้นที่ไม่มีการใช้ประตูน้ำล้างจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ในระบบที่มีการใช้ประตูน้ำล้างเพื่อจ่ายน้ำประปา 2 ตัว จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 32 มิลลิเมตร (1 ¼ นิ้ว) และในระบบที่มีการใช้ประตูน้ำล้างเพื่อจ่ายน้ำประปา 3 ตัวขึ้นไปจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 40 มิลลิเมตร (1 ½ นิ้ว)

ก4.4 ความเร็วของน้ำในท่อประปาเมื่อจ่ายน้ำในขณะที่มีความต้องการสูงสุดจะต้องไม่มากกว่า 3.0 เมตรต่อวินาที

ก4.5 การหาขนาดท่อประปาให้ใช้สมการของ Hazen-Williams ด้วยค่าอัตราไหลของน้ำประปาที่เป็นค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้

ก4.6 ขนาดท่อประปาพีวีซีหรือเทียบเท่าที่ได้รับจากข้อมูลค่าหน่วยสุขภัณฑ์ และค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้สำหรับระบบท่อประปาที่ใช้ถังน้ำล้างและระบบท่อประปาที่มีการใช้ประตูน้ำล้างด้วยความเร็วน้ำไหล 1 2 และ 3 เมตรต่อวินาที ได้ระบุไว้ในตารางที่ ก5

ตารางที่ ก4 ขนาดเล็กที่สุดของท่อประปาสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ

(ข้อ ก4.1)

ประเภทเครื่องสุขภัณฑ์	ขนาดท่อ มิลลิเมตร (นิ้ว)
อ่างอาบน้ำ	15 (1/2)
อ่างล้างมือและอ่างซักผ้า	15 (1/2)
ที่ดื่มน้ำ	15 (1/2)
เครื่องล้างจาน	15 (1/2) [1)]
อ่างล้างชาม (ตามบ้าน)	15 (1/2)
อ่างล้างชาม (ภัตตาคาร)	20 (3/4)
อ่างล้างมือ	15 (1/2)
ฝักบัว	15 (1/2)
อ่างซักล้าง	15-20 (1/2 -3/4)
ที่ปัสสาวะ (ประตูน้ำล้างขนาด 1 นิ้ว)	25 (1)
ที่ปัสสาวะ (ประตูน้ำล้างขนาด ¾ นิ้ว)	20 (3/4)
ที่ปัสสาวะ (ถังน้ำล้าง)	15 (1/2)
ส้วม (ประตูน้ำล้าง)	25 (1)
ส้วม (ถังน้ำล้าง)	15 (1/2)
ก๊อกน้ำทั่วไป	15 (1/2)

หมายเหตุ 1) ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่อง

ตารางที่ ก5 ขนาดท่อพีวีซีหรือเทียบเท่าที่ค่าหน่วยสุขภัณฑ์ต่าง ๆ

(ข้อ ก4.6)

ค่าหน่วยสุขภัณฑ์ (FU)	ระบบประตูน้ำล้าง				ระบบถังน้ำล้าง			
	Q[1] (ลิตร/นาที)	ขนาดท่อ, มม. ความเร็วน้ำไหล, เมตร/วินาที			Q[1] (ลิตร/นาที)	ขนาดท่อ, มม. ความเร็วน้ำไหล, เมตร/วินาที		
		1	2	3		1	2	3
5	57	35	25	20	35	25	25	15
10	102	50	35	25	55	35	25	25
15	118	50	35	25	66	35	25	25
20	133	50	40	35	74	40	25	25
25	144	50	40	35	82	40	25	25
30	159	65	40	35	88	40	35	25
40	174	65	40	35	100	50	35	25
50	189	65	40	35	110	50	35	25
60	205	65	50	40	121	50	35	35
70	220	65	50	40	133	50	40	35
80	232	80	50	40	144	50	40	35
90	244	80	50	40	155	50	40	35
100	256	80	50	40	165	65	40	35
110	266	80	50	40	175	65	40	35
120	277	80	50	40	182	65	40	35
130	284	80	50	40	190	65	40	35
140	292	80	50	50	199	65	50	40
150	303	80	50	50	205	65	50	40
160	312	80	65	50	216	65	50	40
170	321	80	65	50	220	65	50	40
180	329	80	65	50	231	65	50	40
190	338	80	65	50	238	65	50	40
200	346	80	65	50	246	65	50	40
220	360	80	65	50	261	80	50	40
250	382	100	65	50	284	80	50	40
300	416	100	65	50	322	80	65	50
350	447	100	65	50	360	80	65	50

หมายเหตุ: 1) Q = อัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้

ตารางที่ ก5 (ต่อ) ขนาดท่อพีวีซีหรือเทียบเท่าที่ค่าหน่วยสุขภัณฑ์ต่าง ๆ

(ข้อ ก4.6)

ค่าหน่วยสุขภัณฑ์ (FU)	ระบบประตูน้ำล้าง				ระบบถังน้ำล้าง			
	Q[1] (ลิตร/นาที)	ขนาดท่อ, มม. ความเร็วน้ำไหล, เมตร/วินาที			Q[1] (ลิตร/นาที)	ขนาดท่อ, มม. ความเร็วน้ำไหล, เมตร/วินาที		
		1	2	3		1	2	3
400	477	100	80	65	397	100	65	50
450	508	100	80	65	435	100	65	50
500	538	100	80	65	473	100	65	65
550	565	100	80	65	507	100	80	65
600	592	100	80	65	541	100	80	65
650	620	100	80	65	576	100	80	65
700	647	125	80	65	610	100	80	65
750	674	125	80	65	644	125	80	65
800	697	125	80	65	673	125	80	65
850	719	125	80	65	702	125	80	65
900	742	125	80	65	730	125	80	65
950	764	125	80	80	759	125	80	80
1000	787	125	100	80	787	125	100	80
1250	908	125	100	80	908	150	100	80
1500	1011	150	100	80	1011	150	100	80
1750	1113	150	100	80	1113	150	100	80
2000	1215	150	125	100	1215	150	125	100
2250	1317	150	125	100	1317	150	125	100
2500	1419	150	125	100	1419	150	125	100
2750	1522	200	125	100	1522	200	125	100
3000	1635	200	125	100	1635	200	125	100
4000	1987	200	150	125	1987	200	150	125
5000	2245	200	150	125	2245	200	150	125
6000	2434	250	150	125	2434	250	150	125
7000	2593	250	150	125	2593	250	150	125
8000	2718	250	150	125	2718	250	150	125
9000	2820	250	200	150	2820	250	200	150
10000	2911	250	200	150	2911	250	200	150

หมายเหตุ: 1) Q = อัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้

ภาคผนวก ข รายละเอียดการวางท่อทะลุผ่านโครงสร้าง

ข1. การวางท่อทะลุกำแพง พื้นและคานผ่านท่อปลอก

ข2. การวางท่อทะลุผนังภายในอาคารผ่านท่อปลอก

ข3. การวางท่อทะลุผนังภายนอกอาคารผ่านท่อปลอก

ข4. การวางท่อทะลุพื้นผ่านท่อปลอก แบบที่ 1

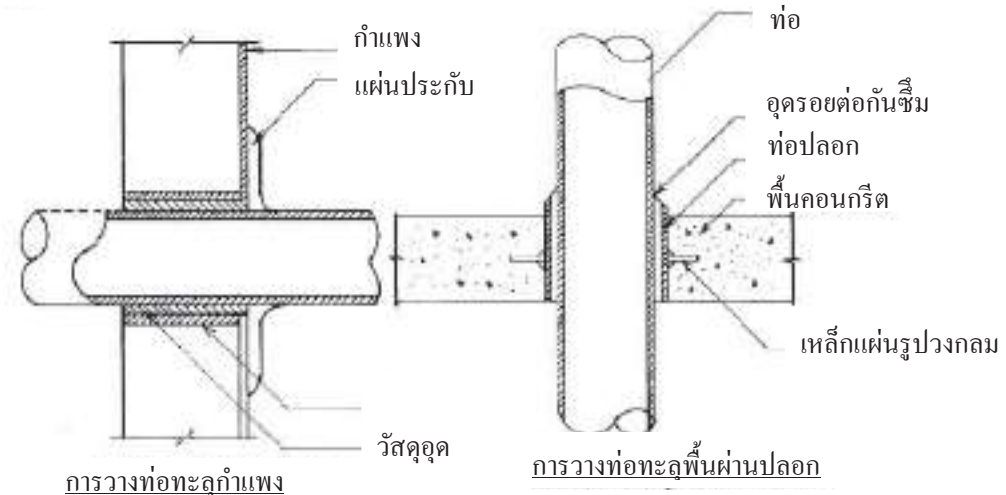
ข5. การวางท่อทะลุพื้นผ่านท่อปลอก แบบที่ 2

ข6. การวางท่อระบายอากาศชนิดท่อพีวีซีผ่านพื้นหลังคา

ข7. รายละเอียดแผ่นกันซึม (Flashing)

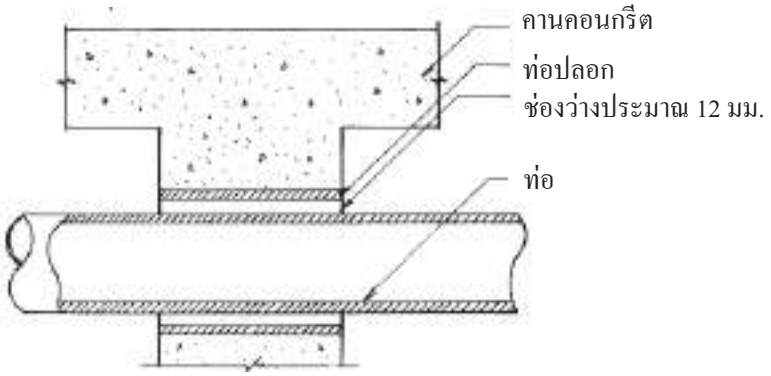
ข8. การวางท่อทะลุผ่านคาน กรณีฝังท่อในคานหรือพื้นก่อนเท

ข1. การวางท่อทะลุกำแพง พื้นและคานผ่านท่อปลอก



การวางท่อทะลุกำแพง

การวางท่อทะลุพื้นผ่านปลอก



การวางท่อทะลุคาน

การวางท่อทะลุกำแพง พื้นและคานผ่านท่อปลอก

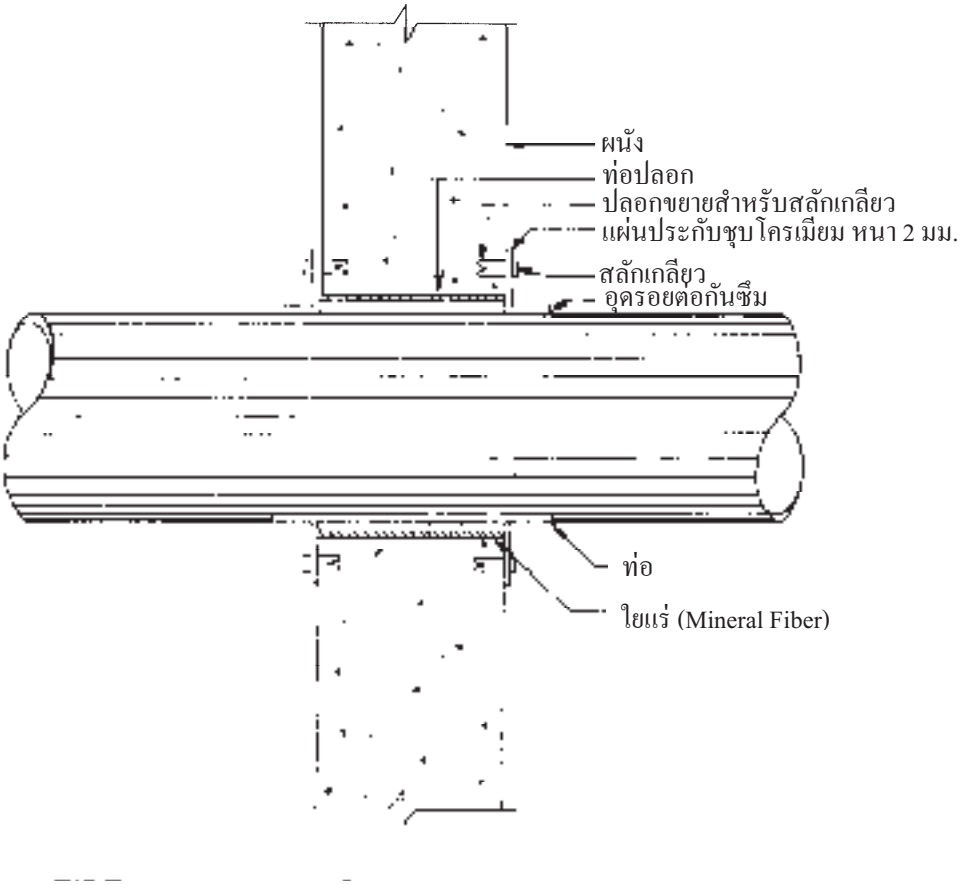
หมายเหตุ 1. แผ่นประกับให้ติดตั้งไม่น้อยกว่า 1 ด้าน กรณีเป็นกำแพงทั่วไป

2. แผ่นประกับ ให้ติดตั้งทั้ง 2 ด้าน กรณีเป็นผนังกันไฟ

ตาราง ข1 รายละเอียดขนาดของท่อปลอกสำหรับการวางท่อทะลุกำแพง พื้นและคาน

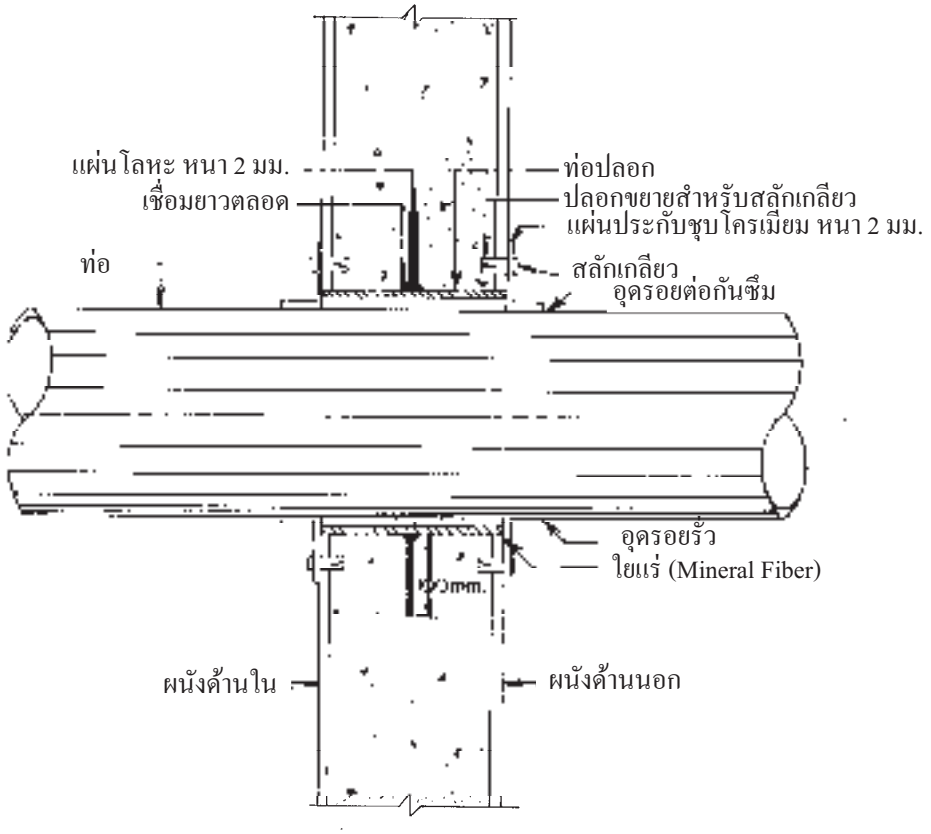
ขนาดของท่อ มิลลิเมตร (นิ้ว)	ขนาดของปลอก มิลลิเมตร (นิ้ว)	หมายเหตุ
$15\left(\frac{1}{2}\right)$	$40\left(1\frac{1}{2}\right)$	1. ปลอกให้ใช้เหล็กเหนียวดำ 2. ในกรณีที่จำเป็นต้องวางท่อทะลุคานหรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักโดยใส่ท่อปลอกเตรียมไว้ ต้องให้วิศวกรตรวจสอบตำแหน่งและระดับของท่อที่ทะลุคานเสียก่อน
$20\left(\frac{3}{4}\right)$	$40\left(1\frac{1}{2}\right)$	
$25(1)$	$50(2)$	
$32\left(1\frac{1}{4}\right)$	$65\left(2\frac{1}{2}\right)$	
$40\left(1\frac{1}{2}\right)$	$65\left(2\frac{1}{2}\right)$	
$50(2)$	$80(3)$	
$65\left(2\frac{1}{2}\right)$	$100(4)$	
$80(3)$	$100(4)$	
$100(4)$	$125-200(5-8)$	
$150(6)$	$200(8)$	
$200(8)$	$250(10)$	

ข2. การวางท่อทะลุผนังภายในอาคารผ่านท่อปลอก



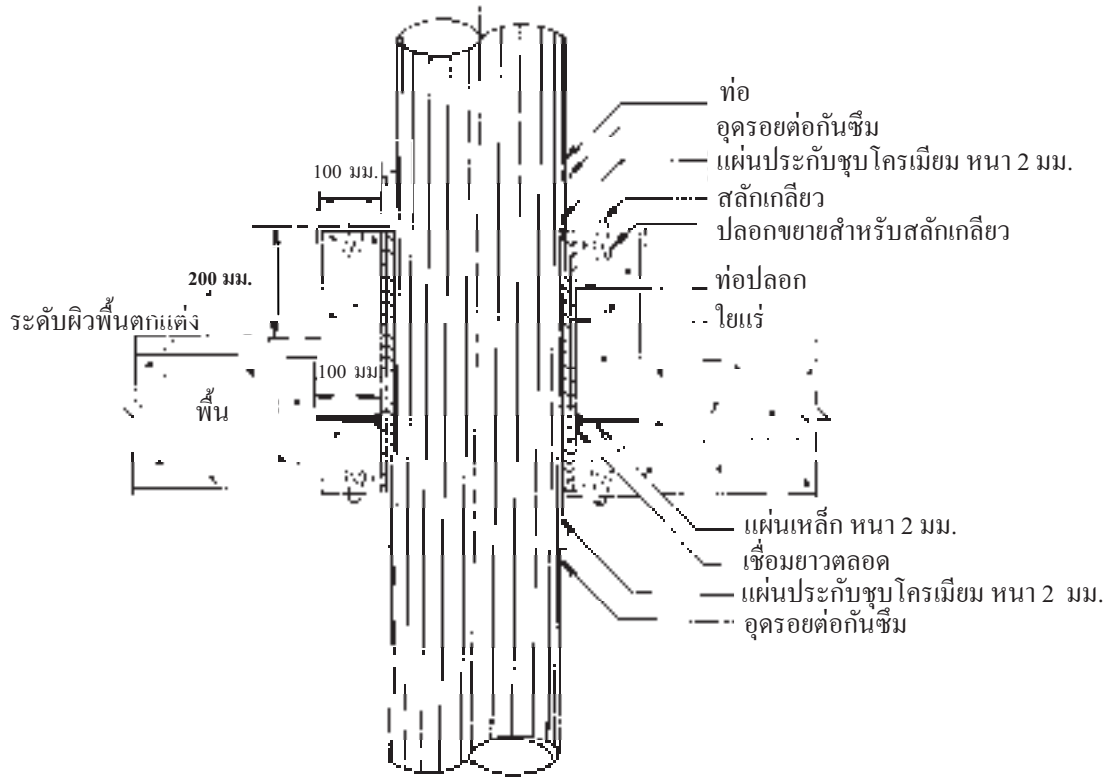
ท่อปลอกผ่านผนังภายใน

ข3. การวางท่อทะลุผนังภายนอกอาคารผ่านท่อปลอก



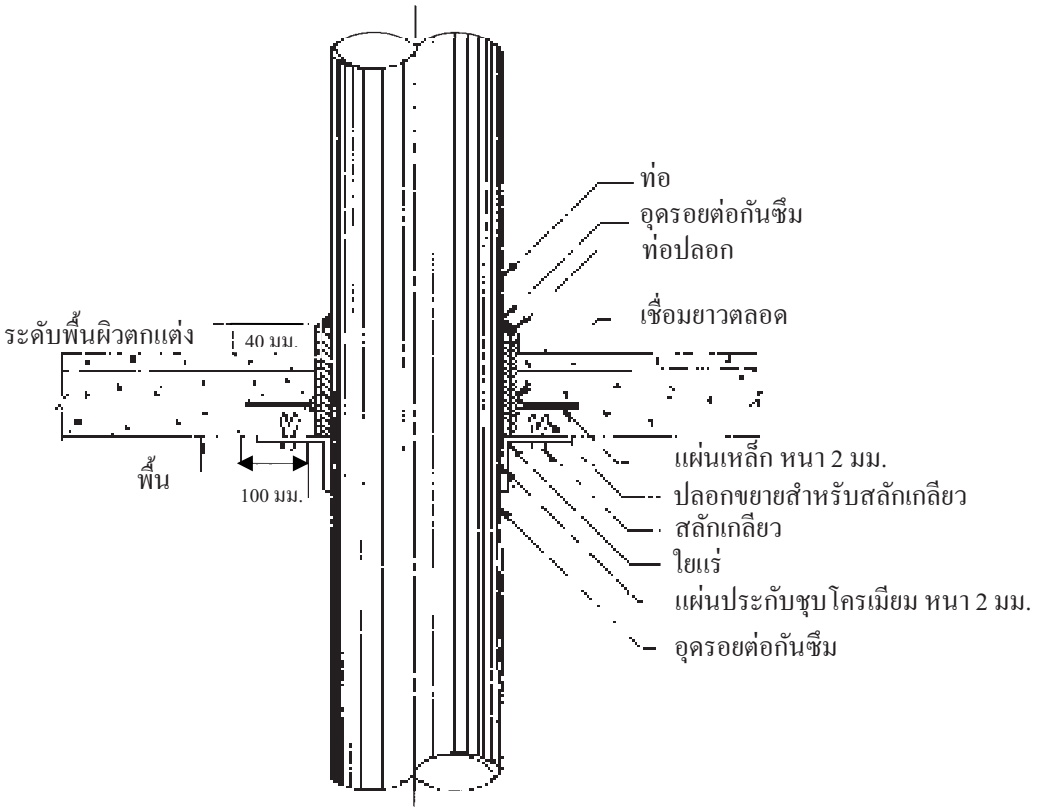
ท่อปลอกผ่านผนังภายนอก

ข4. การวางท่อทะลุพื้นผ่านท่อปลอก แบบที่ 1



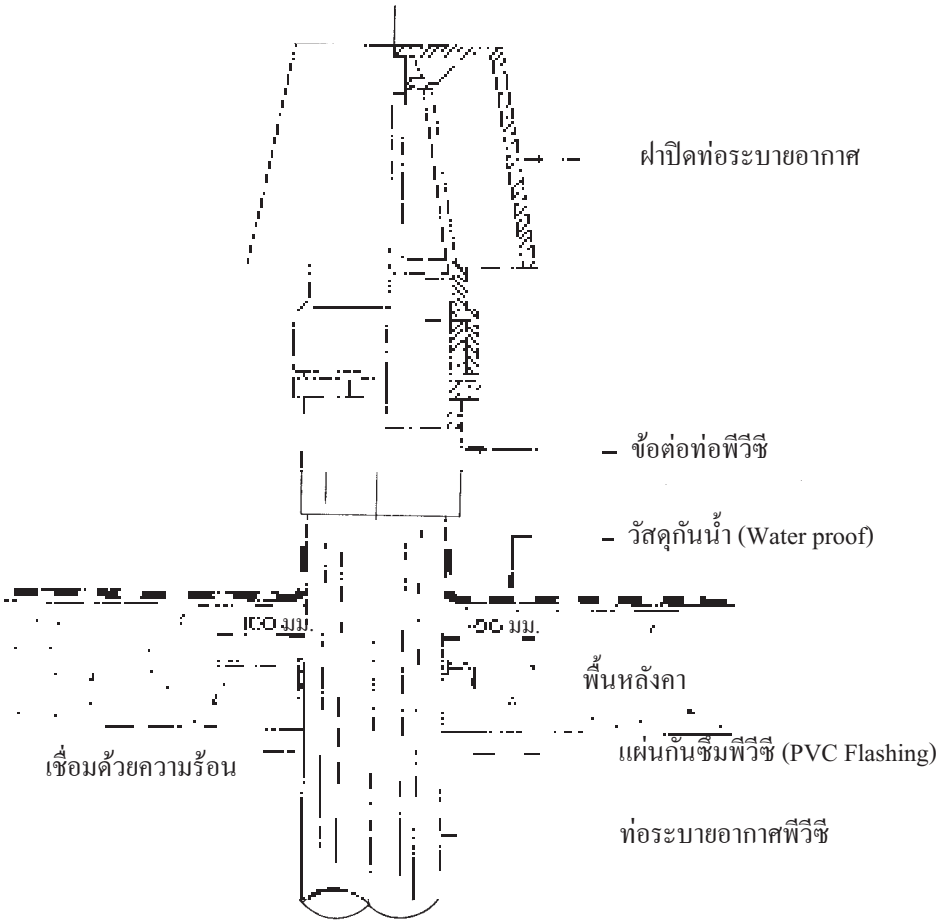
ท่อปลอกผ่านพื้น แบบที่ 1

ข5. การวางท่อทะลุพื้นผ่านท่อปลอก แบบที่ 2



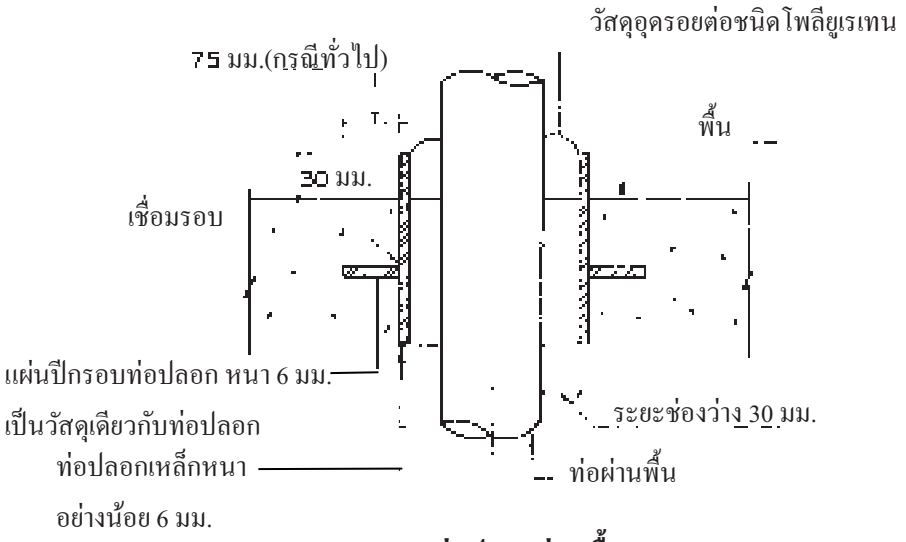
ท่อปลอกผ่านพื้น แบบที่2

ข6. การวางท่อระบายอากาศชนิดท่อพีวีซีทะลุพื้นหลังคา



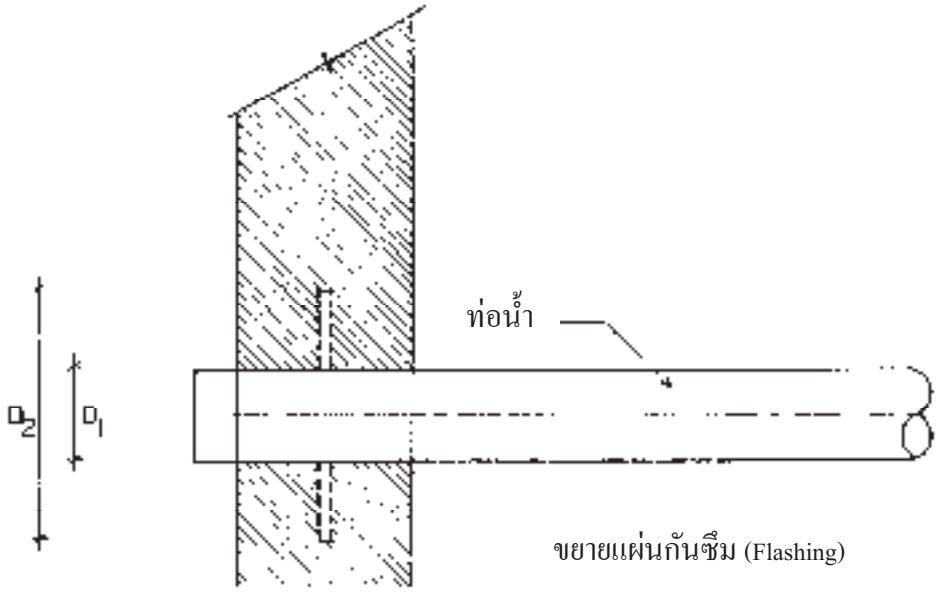
ท่อระบายอากาศชนิดท่อพีวีซีผ่านพื้นหลังคา

ข7. รายละเอียดแผ่นกันซึม (Flashing)



ท่อปลอกผ่านพื้น

หมายเหตุ: ท่อปลอกนี้ใช้เฉพาะกรณีเป็นช่องแห้งเท่านั้น



ขยายแผ่นกันซึม (Flashing)

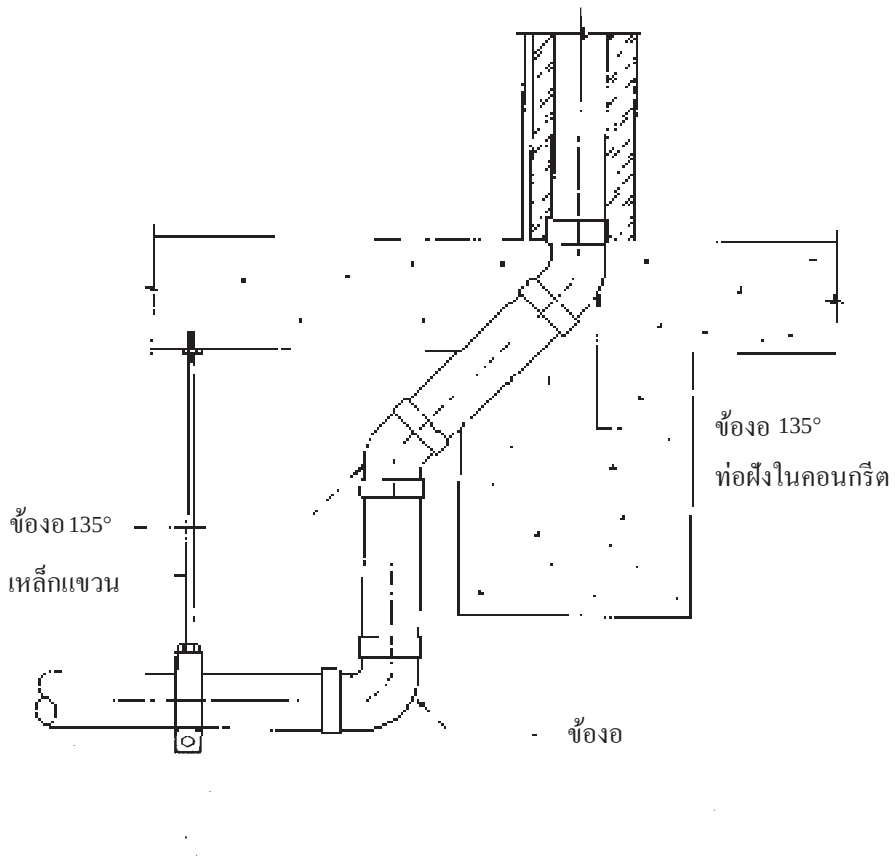
หมายเหตุ:

- ให้ติดแผ่นกันซึม (Flashing) สำหรับท่อทุกท่อนที่ทะลุผนังคอนกรีต
- แผ่นกันซึม (Flashing) ทำด้วยเหล็กเหนียวหนาไม่ต่ำกว่า 6 มม. เชื่อมต่อท่อและฝังในคอนกรีตก่อนเท
- (งานสุขาภิบาล)
- เหล็กเสริมพิเศษรอบท่อ ให้ปรึกษาวิศวกร

ตาราง ข7. ขนาดแผ่นกันซึม (Flashing) ที่ใช้สำหรับท่อขนาดต่างๆ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ D1 มม. (นิ้ว)	ขนาดแผ่นกันซึม D2 มม. (นิ้ว)
50 (2)	150
80 (3)	250
100 (4)	300
150 (6)	400
200 (8)	500

ข8. การวางท่อทะลุผ่านคาน กรณีฝังท่อในคานหรือพื้นก่อนเท



แบบแสดงท่อผ่านคาน (ฝังท่อในคานหรือพื้นก่อนเท)

ภาคผนวก ค รายละเอียดการรองรับท่อและที่แขวนท่อ

ค1. การรองรับท่อสำหรับการเปลี่ยนทิศทางจากแนวดิ่งมาแนวนอน

ค2. รายละเอียดแคล้มป์สำหรับท่อเดี่ยว

ค3. รายละเอียดเหล็กรัดท่อ

ค4. การรองรับท่อบนพื้น

ค5. การรองรับท่อแนวดิ่ง

ค6. รายละเอียดเหล็กรัดท่อแนวดิ่ง

ค7. รายละเอียดเหล็กแขวนท่อ

ค8. รายละเอียดที่แขวนท่อ (Pipe Hanger) สำหรับท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม หรือเล็กกว่า

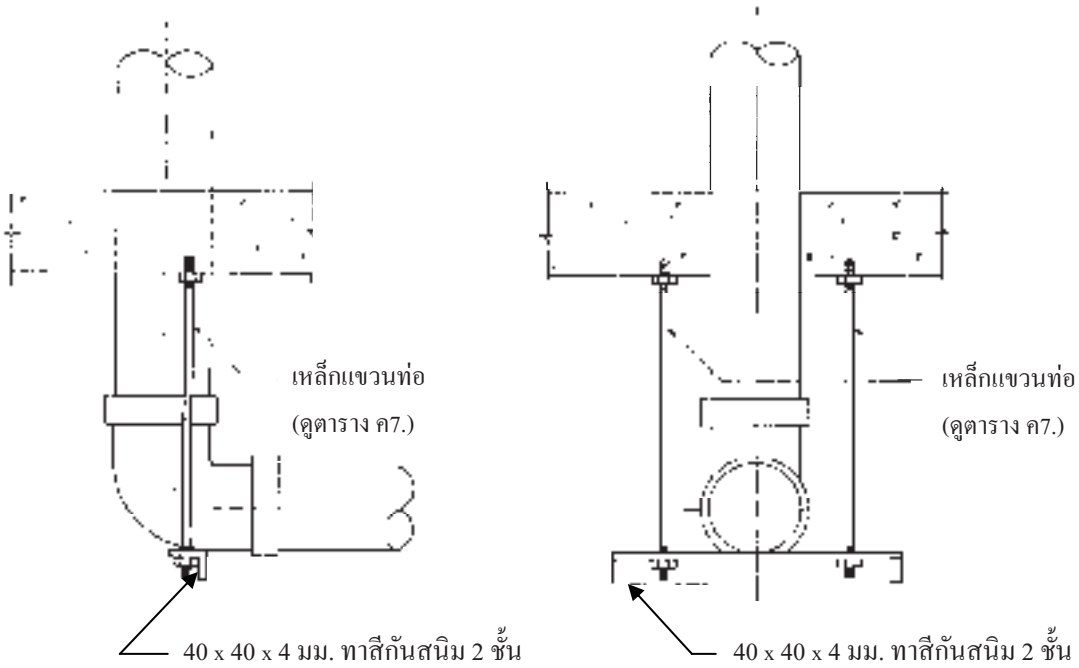
ค9. รายละเอียดที่แขวนท่อ (Pipe Hanger) สำหรับท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มม หรือใหญ่กว่า

ค10. การเลือกใช้ขนาดเหล็กแขวนท่อ และระยะห่างระหว่างที่แขวนท่อ (Pipe Hanger)

ค11. รายละเอียดที่แขวนท่อแบบคลีวีส (Adjustable Clevis Hanger)

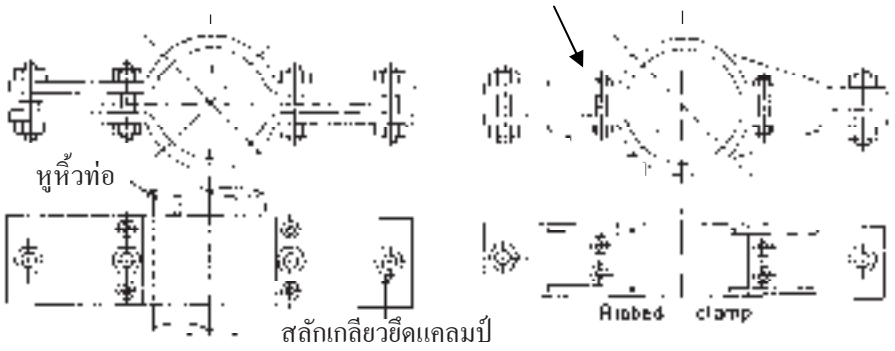
ค12. รายละเอียดที่แขวนท่อแบบเป็นกลุ่ม

ค1. การรองรับท่อสำหรับการเปลี่ยนทิศทางจากแนวดิ่งมาแนวนอน

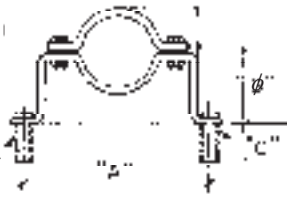


การรองรับท่อสำหรับการเปลี่ยนทิศทางจากแนวดิ่งมาแนวนอน

ค2. รายละเอียดแคล้มป์สำหรับท่อเดี่ยว



ตัวยึดท่อแนวดิ่ง



เหล็กเส้นแบนดัดขนาด “D” ยึดติดกับโครงสร้างด้วยสลักเกลียวชุบสังกะสี

สลักเกลียวขยายตัว(Expansion Bolt)

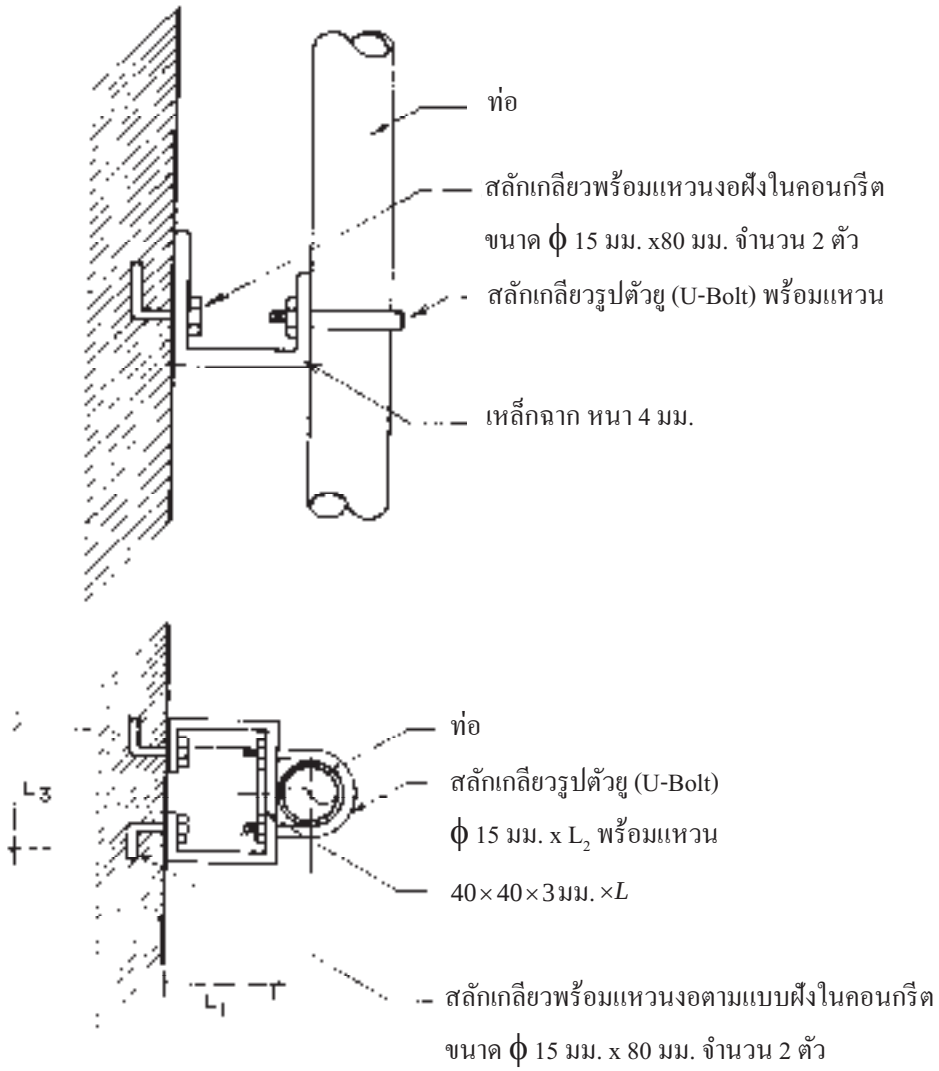
ϕ 10 มม. สำหรับ 40 มม. ถึง 80 มม.

ϕ 12มม. สำหรับ 100 มม. ถึง 200 มม.

ตาราง ค2 ขนาดแคล้มป์สำหรับท่อเดี่ยว

ขนาดระบุเป็นมิลลิเมตร					
เส้นผ่านศูนย์กลางท่อ (มม.)	**“A” (มม.)**	**“B” (มม.)**	**“C” ขนาดรูเจาะ (มม.)**	**“D” ขนาดเส้นเหล็กแบน (มม.)**	**น้ำหนักที่ยอมให้ (กก.)**
20	150	70	12	5×32	140
25	160	70	12	5×32	140
32	170	70	12	5×32	140
40	180	80	12	5×32	140
50	210	80	12	6×32	230
65	220	80	12	6×32	230
80	230	80	12	6×32	230
100	270	100	14	6×36	270
125	300	120	14	6×36	270
150	360	130	14	9×38	385
200	420	160	14	9×38	385

ค3. รายละเอียดเหล็กรัดท่อ

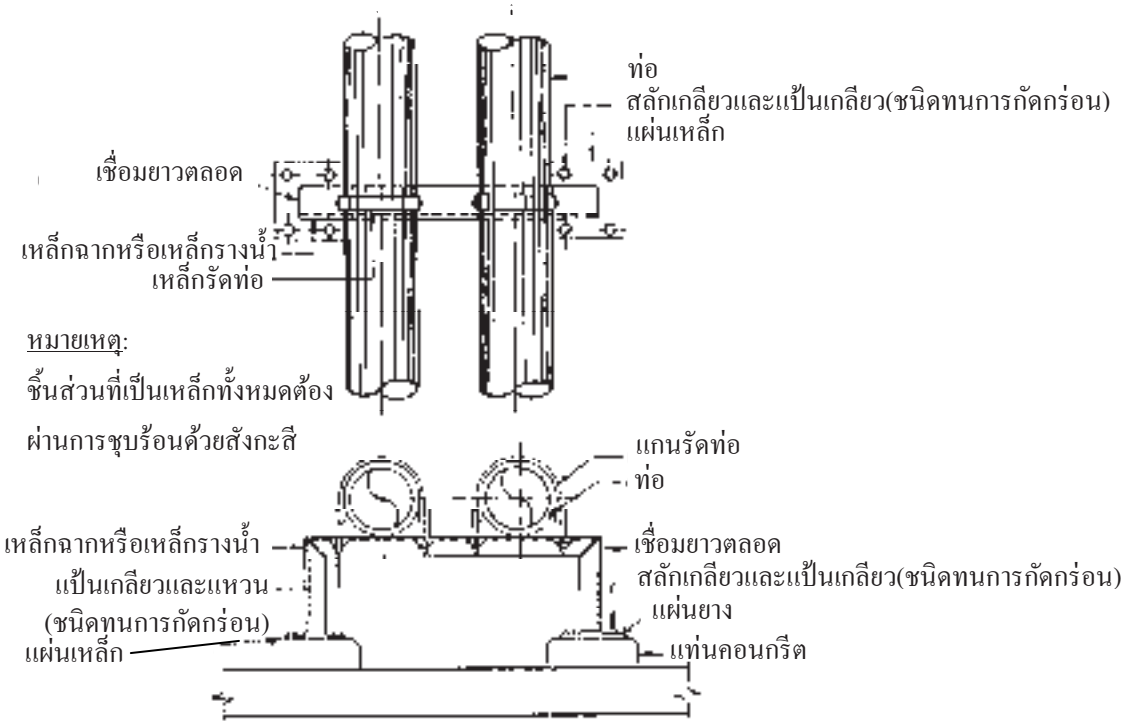


ขยาย เหล็กรัดท่อ

ตาราง ค3 เหล็กรัดท่อสำหรับท่อขนาดต่างๆ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ D มม. (นิ้ว)	ระยะ L_1 (มม.)	ระยะ L_2 (มม.)	ระยะ L_3 (มม.)
50 (2)	65	225	100
75 (3)	75	25	150
100 (4)	75	660	175
150 (6)	100	510	225

ค4. การรองรับท่อบนพื้น

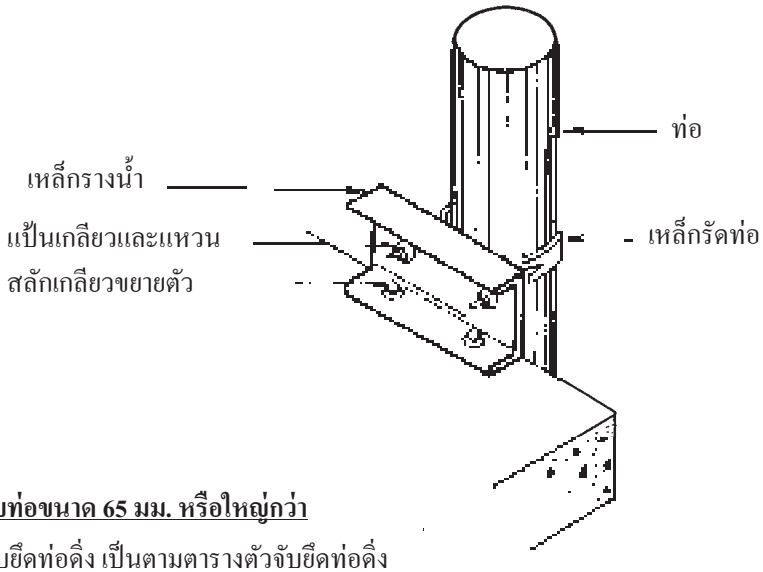


การรองรับท่อบนพื้น

ตาราง ค4 รายละเอียดการจับยึดท่อกับพื้น

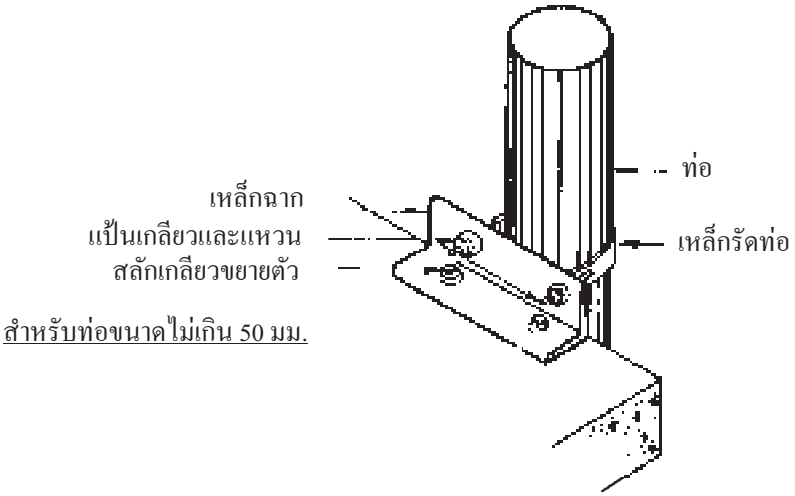
ขนาดท่อ ระบุ มม. (นิ้ว)		ขนาดเหล็กฉากหรือเหล็กรางน้ำ มม.	ขนาดสลักเกลียวและแถบรัดท่อ		แผ่นเหล็ก มม.	สลักเกลียวขยายตัว	
			สลักเกลียว มม.	เหล็กรัดท่อ มม.		ขนาด มม. (นิ้ว)	จำนวน
-		เหล็กฉาก	-	-	-	-	-
15	1/2	50×50×4	6	25×2	150×150×4	6 1/4	4
20	3/4	50×50×4	6	25×2	150×150×4	6 1/4	4
25	1	50×50×4	6	25×2	150×150×4	6 1/4	4
32	1 1/4	50×50×4	6	25×2	150×150×4	6 1/4	4
40	1 1/2	50×50×4	6	25×3	150×150×4	6 1/4	4
-		เหล็กรางน้ำ	-	-	-	-	-
50	2	75x40x5	9	25×3	200×200×6	9 3/8	6
65	2 1/2	75×40×5	9	32×5	200×200×6	9 3/8	6
80	3	75×40×5	9	32×5	200×200×6	9 3/8	6
100	4	75×40×5	12	32×5	200×200×6	9 3/8	6
125	5	100×50×5	12	32×5	250×250×8	9 3/8	8
150	6	100×50×5	16	38×5	250×250×8	9 3/8	8
200	8	150×75×6.5	16	44×5	250×250×8	9 3/8	8
250	10	150×75×6.5	19	44×5	250×250×8	12 1/2	8
300	12	150×75×6.5	22	50×6	300×300×8	12 1/2	8
350	14	150×75×6.5	22	63×6	300×300×8	12 1/2	8
400	16	150×75×6.5	22	63×6	300×300×8	12 1/2	8
450	18	150×75×6.5	25	63×6	300×300×8	12 1/2	8
500	20	150×75×6.5	25	75×9	300×300×8	12 1/2	8
600	24	200×80×7.5	25	75×9	300×300×8	12 1/2	8
750	30	200×80×7.5	25	75×9	300×300×8	12 1/2	8

ค5. การรองรับท่อแนวดิ่ง



<u>สำหรับท่อขนาด 65 มม. หรือใหญ่กว่า</u>

ขนาดของตัวจับยึดท่อดิ่ง เป็นตามตารางตัวจับยึดท่อดิ่ง



<u>สำหรับท่อขนาดไม่เกิน 50 มม.</u>

:

รายละเอียดตัวจับยึดท่อแนวดิ่ง

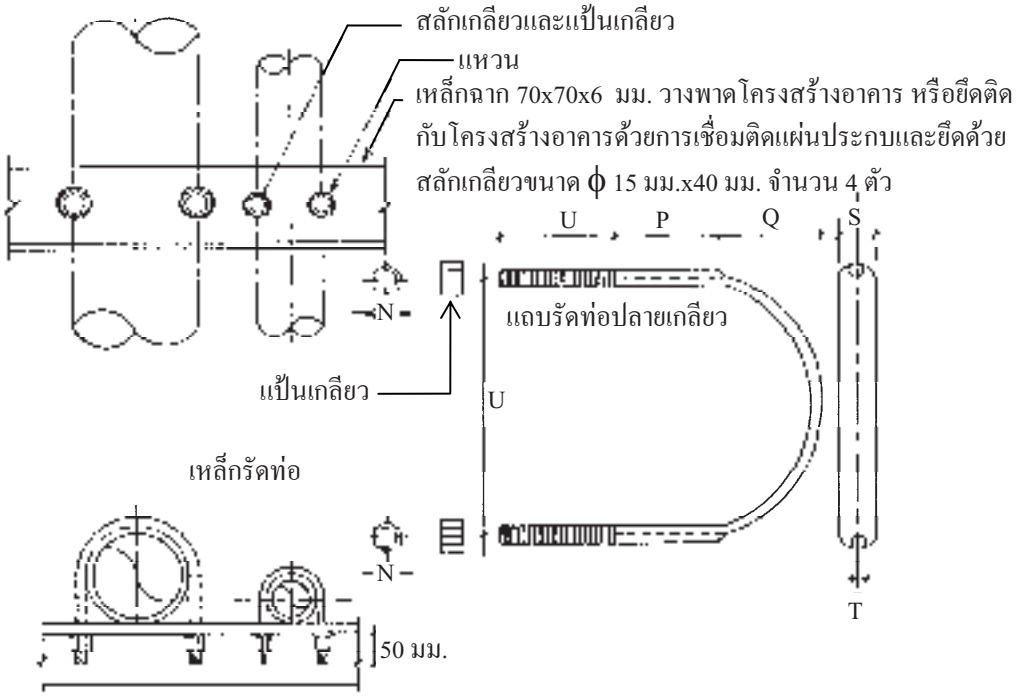
หมายเหตุ :

ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องผ่านการชุบร้อนด้วยสังกะสี

ตาราง ค5 รายละเอียดตัวจับยึดท่อแนวดิ่ง

ขนาดท่อระบุ มม. (นิ้ว)	ขนาดเหล็กรางน้ำ มม.	ขนาดสลักเกลียวและแถบรัดท่อ		ขนาดสลักเกลียว ขยายตัว มม. (นิ้ว)
		สลักเกลียว มม.	เหล็กรัดท่อ มม.	
15 1/2	75×40×5	6	25×2	6 1/4
20 3/4	75×40×5	6	25×2	6 1/4
25 1	75×40×5	6	25×2	6 1/4
32 1 1/4	75×40×5	6	25×2	9 3/8
40 1 1/2	75×40×5	6	25×3	9 3/8
50 2	75×40×5	9	25×3	9 3/8
65 2 1/2	75×40×5	9	32×5	9 3/8
80 3	75×40×5	9	32×5	9 3/8
100 4	75×40×5	12	32×5	12 1/2
125 5	100×50×5	12	32×5	12 1/2
150 6	100×50×5	16	38×5	16 5/8
200 8	150×75×6.5	16	44×5	16 5/8
250 10	150×75×6.5	19	44×6	19 3/4
300 12	150×75×6.5	22	50×6	22 7/8
350 14	150×75×6.5	22	63×6	22 7/8
400 16	150×75×6.5	22	63×6	22 7/8
450 18	150×75×6.5	25	63×6	25 1
500 20	150×75×6.5	25	75×9	25 1
600 24	200×100×9	25	75×9	25 1
750 30	200×100×9	25	75×9	25 1

ค6. รายละเอียดเหล็กรัดท่อแนวดิ่ง



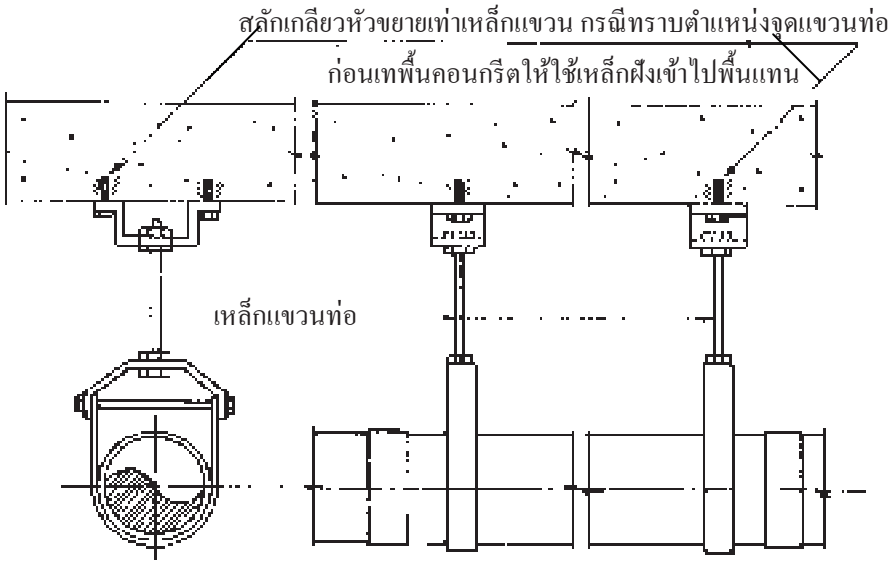
เหล็กรัดท่อแนวดิ่ง

ตาราง ค6 รายละเอียดเหล็กรัดท่อแนวดิ่ง

เส้นผ่านศูนย์กลางท่อ[1] (มม.)	ขนาดเหล็กรัดท่อ							
	N (มม.)	O (มม.)	P (มม.)	Q (มม.)	R (มม.)	S (มม.)	T (มม.)	U (มม.)
80	25	30	40	80	5	25	15	130
100	25	70	40	80	5	25	15	160
125	30	70	50	90	5	25	19	190
150	30	70	50	100	5	25	19	220

หมายเหตุ 1) กรณีท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 80 มม. ให้ใช้เหล็กรัดท่อเท่ากับเหล็กรัดท่อของท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มม.

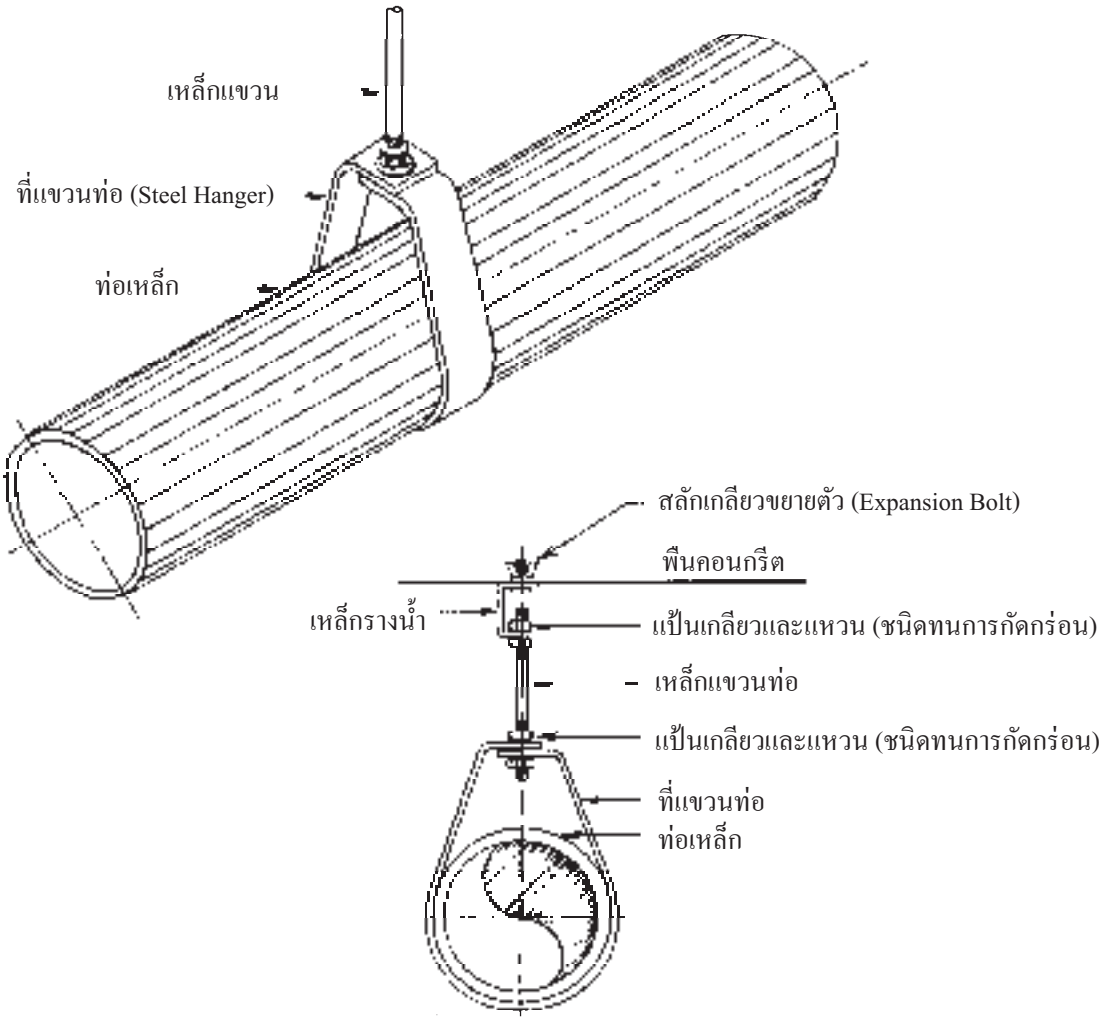
ค7. รายละเอียดเหล็กแขวนท่อ



ตาราง ค7 รายละเอียดเหล็กแขวนท่อ

ขนาดของท่อ		ขนาดแผ่นเหล็กรัดท่อ		ขนาดเหล็กแขวนท่อ		หมายเหตุ
มม.	(นิ้ว)	มม.	(นิ้ว)	มม.	(นิ้ว)	
15	1/2"	19×2	(3/4"×1/16")	9	3/8"	1. รูปแบบของเหล็กรัดท่ออาจเปลี่ยนแปลงได้ 2. ชนิดและวัสดุของเหล็กแขวนอาจเปลี่ยนแปลง 3. ทาสีกันสนิม 2 ชั้น ทาสีน้ำมันทับตามขอบท่อ
20	3/4"	19×2	(3/4"×1/16")	9	3/8"	
25	1"	25×2	(1"×1/16")	9	3/8"	
32	1 1/4"	25×2	(1"×1/16")	9	3/8"	
40	1 1/2"	25×2	(1"×1/16")	9	3/8"	
50	2"	25×2	(1"×1/16")	9	3/8"	
80	3"	32×4	(1 1/4"×1/8")	12	1/2"	
100	4"	32×4	(1 1/4"×1/8")	12	1/2"	
150	6"	38×5	(1 1/2"×3/16")	19	3/4"	

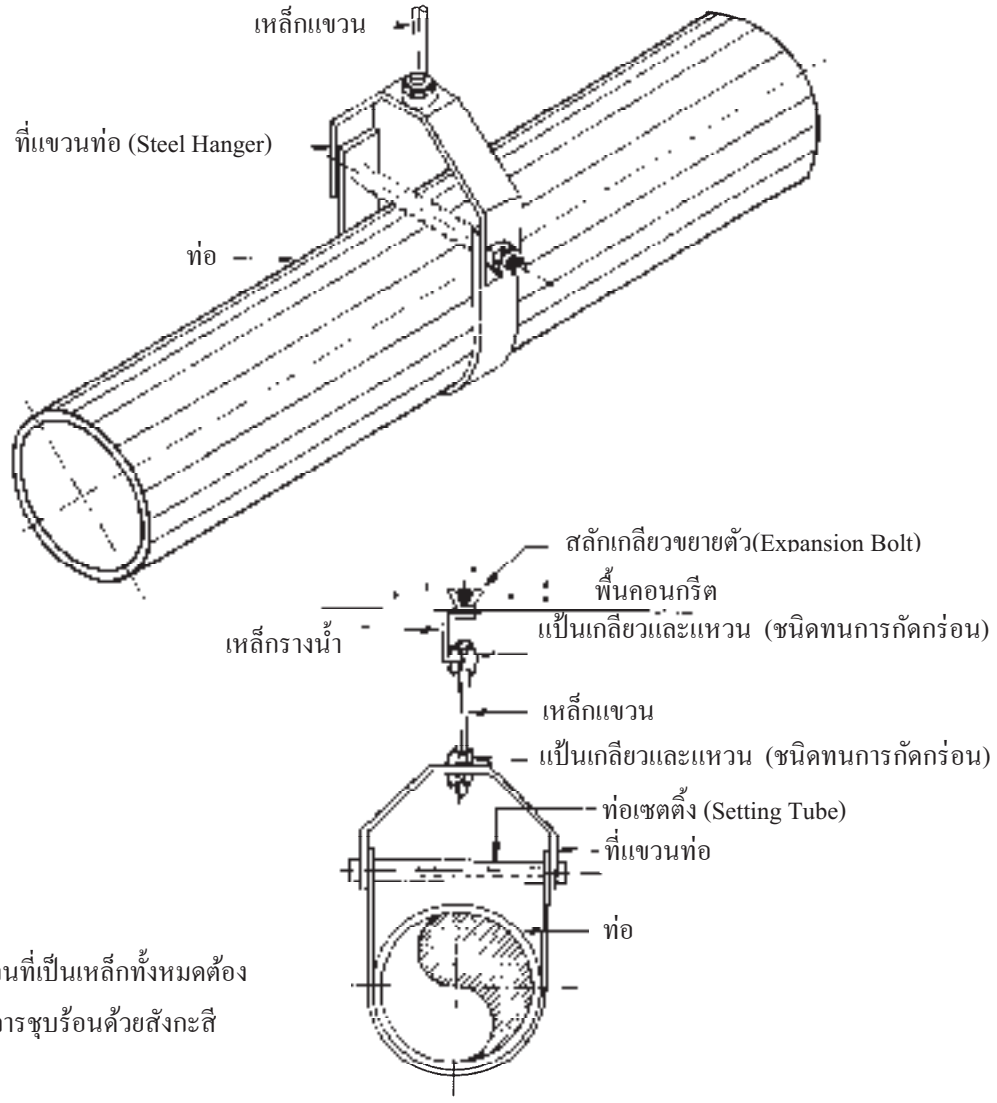
ค8. รายละเอียดที่แขวนท่อ (Pipe Hanger) สำหรับท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม หรือเล็กกว่า



<u>หมายเหตุ</u>: ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องผ่านการชุบร้อนด้วยสังกะสี

ที่แขวนท่อสำหรับท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 50 มม.(ϕ 2”)

ค9. รายละเอียดที่แขวนท่อ (Pipe Hanger) สำหรับท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มม หรือใหญ่กว่า



หมายเหตุ:

ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องผ่านการชุบร้อนด้วยสังกะสี

ที่แขวนท่อสำหรับท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มม. $\left(\phi 2\frac{1}{2}^{"}\right)$ หรือใหญ่กว่า

ค10. การเลือกใช้ขนาดเหล็กแขวนท่อ และระยะห่างระหว่างที่แขวนท่อ (Pipe Hanger)

ตาราง ค10 รายละเอียดขนาดและระยะห่างของที่แขวนท่อ

ขนาดท่อระบุ[1)] มม.	(นิ้ว)	ระยะระหว่างที่แขวนท่อ เมตร	(ฟุต)	เส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กแขวนท่อ มม.	(นิ้ว)	ขนาดเหล็กรัดท่อ[3)] ความกว้าง×ความหนา มม.	ชนิดของที่แขวนท่อ
15	(1/2)	2.10	(7)	9	(3/8)	25×2	ชนิดแหวน
20	(3/4)	2.40	(8)	9	(3/8)	25×2	"
25	(1)	2.70	(9)	9	(3/8)	25×2	"
32	(1 1/4)	2.70	(9)	9	(3/8)	25×2	"
40	(1 1/2)	3.00	(10)	9	(3/8)	25×3	"
50	(2)	3.30	(11)	9	(3/8)	25×3	"
65	(2 1/2)	3.60	(12)	12	(1/2)	32×5 U 32×5 L	ชนิดคลีวีส
80	(3)	3.90	(13)	12	(1/2)	32×5 U 32×5 L	"
100	(4)	4.50	(15)	16	(5/8)	32×6 U 32×5 L	"
125	(5)	5.10	(17)	10	(5/8)	32×6 U 32×5 L	"
150	(6)	5.40	(18)	19	(3/4)	38×6 U 38×5 L	"
200	(8)	5.70	(19)	22	(7/8)	44×6 U 44×5 L	"
250	(10)	6.00	(20)	22	(7/8)	44×9 U 44×6 L	"
300	(12)	6.30	(21)	22	(7/8)	50×9 U 50×6 L	"
350	(14)	6.60	(22)	25	(1)	44×12 U 44×6 L	"

ตาราง ค10 (ต่อ) รายละเอียดขนาดและระยะห่างของที่แขวนท่อ

ขนาดท่อระบุ[1)] มม. (นิ้ว)	ระยะระหว่างที่แขวนท่อ เมตร (ฟุต)	เส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กแขวนท่อ มม. (นิ้ว)	ขนาดเหล็กรัดท่อ[3)] ความกว้าง×ความหนา มม.	ชนิดของที่แขวนท่อ
400 (16)	6.90 (23)	25 (1)	63×12 U 63×6 L	ชนิดคลีวีส
450 (18)	7.20 (24)	28 (11/8)	63×12 U 63×6 L	"
500 (20)	7.50 (25)	32 (11/4)	75×15 U 75×9 L	"
600 (24)	7.80 (26)	32 (11/4)	75×15 U 75×9 L	"
750 (30)	8.10 (27)	32 (11/4)	75×15 U 75×9 L	"

<u>หมายเหตุ</u>:

1.) ϕ หมายถึงขนาดท่อระบุและ/หรือผลรวมระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อและฉนวน(ในกรณีที่มี)

2.) ระยะห่างระหว่างที่แขวนท่อมากสุดที่ยอมให้

3.) สำหรับเหล็กรัดท่อชนิดคลีวีส : U หมายถึง ส่วนบน และ L หมายถึง ส่วนล่าง

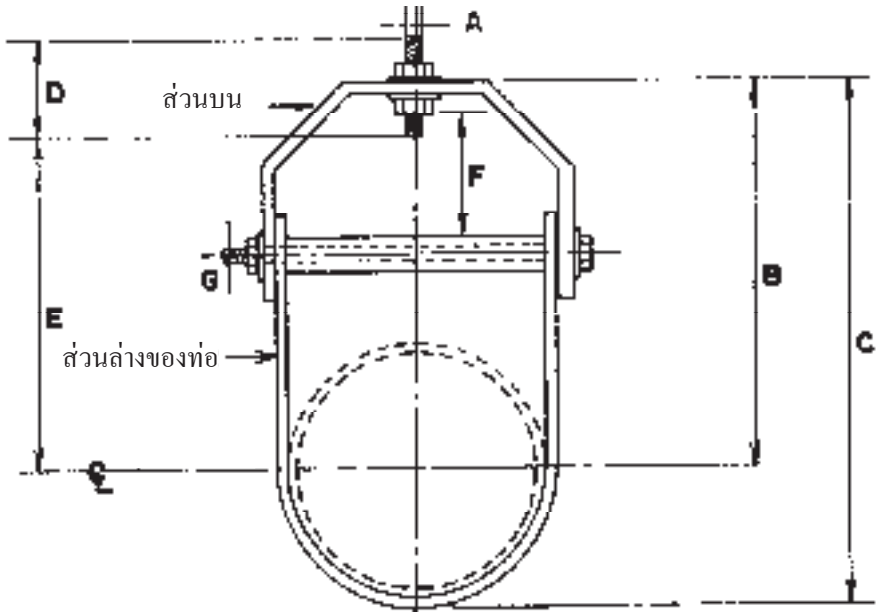
4.) ชนิดของที่แขวนท่อที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

ก. ชนิดแหวน (Adjustable Ring Hanger) ใช้สำหรับท่อขนาดไม่เกิน 50 มม.

ข. ชนิดคลีวีส (Adjustable Clevis Hanger) ใช้สำหรับท่อขนาด 65 มม. หรือใหญ่ กว่า

ค11. รายละเอียดที่แขวนท่อแบบคลีวิส (Adjustable Clevis Hanger)

ที่แขวนท่อชนิดคลีวิส (Adjustable Clevis Hanger)



ตาราง ค11 ขนาดของที่แขวนท่อแบบคลีวีส

หน่วยเป็น มิลลิเมตร

ขนาดท่อระบุ[1)]		ขนาดของแผ่นเหล็ก		A	B	C	D	E	ระยะที่ปรับได้ F	G
มม.	นิ้ว	ส่วนบน	ส่วนล่าง							
65	(2 1/2)	5×32	5×32	12	116	155	76	97	44	9
80	(3)	5×32	5×32	12	120	167	76	98	44	9
100	(4)	6×32	5×32	16	135	198	89	114	50	9
125	(5)	6×32	5×32	16	157	228	89	130	44	12
150	(6)	6×38	5×38	19	176	257	100	142	47	12
200	(8)	6×44	5×44	22	212	320	108	178	54	15
250	(10)	9×44	6×44	22	230	378	114	212	57	19
300	(12)	9×50	6×50	22	290	457	120	258	76	19
350	(14)	12×44	6×44	25	316	494	133	275	75	22
400	(16)	12×63	6×63	25	357	584	152	316	87	25
450	(18)	12×63	6×63	28	394	629	135	354	95	29

<u>หมายเหตุ</u> : 1) ขนาดท่อระบุ หรือผลรวมระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อและฉนวน (ในกรณีที่มี)

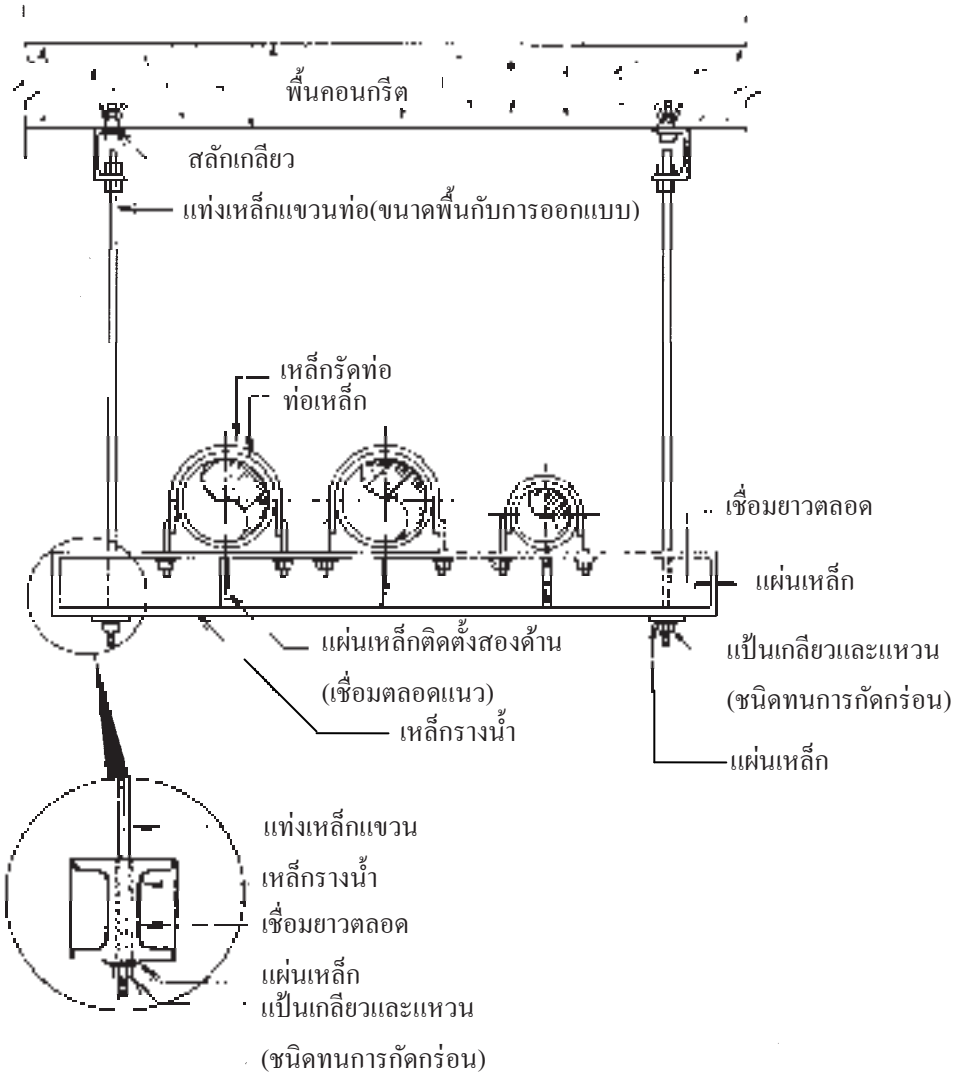
ตาราง ค11 ขนาดของที่แขวนท่อแบบคลีวีส (ต่อ)

หน่วยเป็น มิลลิเมตร

ขนาดท่อระบุ		ขนาดของแผ่นเหล็ก		A	B	C	D	E	ระยะที่ปรับได้ F	G
มม.	นิ้ว	ส่วนบน	ส่วนล่าง							
500	(20)	15×75	9×75	32	438	695	178	367	101	32
600	(24)	15×75	9×75	32	498	803	191	444	108	32
650	(26)	15×75	9×75	32	549	890	196	495	116	32
750	(30)	15×75	9×75	32	613	994	210	556	127	32

<u>หมายเหตุ</u> : 1) ขนาดท่อระบุ หรือผลรวมระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อและฉนวน (ในกรณีที่มี)

ค12. รายละเอียดที่แขวนท่อแบบเป็นกลุ่ม



หมายเหตุ: ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องผ่านการชุบร้อนด้วยสังกะสี

ที่แขวนท่อ (กรณีหลายท่อ)

คณะกรรมการกำกับดูแลการปฏิบัติงานของที่ปรึกษา
เรื่อง มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา

1.	นายเอกวิทย์	ถิระพร	รองอธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง	ประธานกรรมการ
2.	นายศิริชัย	กิจจารึก	ผู้อำนวยการสำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ	กรรมการ
3.	นายมนต์ชัย	ศุภมาร์คภักดี	วิศวกรวิชาชีพ 9 วช (วิศวกรรมโยธา) สวค.	กรรมการ
4.	นายนพ	โรจนวานิช	วิศวกรวิชาชีพ 9 วช (วิศวกรรมโยธา) สวค.	กรรมการ
5.	นายวิเชียร	ธนสุกาญจน์	วิศวกรโยธา 8 สวค.	กรรมการ
6.	นายวิสุทธิ์	เรืองสุขวรรณา	วิศวกรวิชาชีพ 8 วช (วิศวกรรมโยธา) สวค.	กรรมการ
7.	นายเสถียร	เจริญเหรียญ	วิศวกรวิชาชีพ 8 วช (วิศวกรรมโยธา) สนอ.	กรรมการ
8.	นายสุธี	ปิ่นไพสิฐ	วิศวกรไฟฟ้า 8 วช สวค.	กรรมการ
9.	นางขนิษฐา	ส่งสกุลชัย	วิศวกรโยธา 8 วช สวค.	กรรมการ
10.	นายไพฑูรย์	นนทศุข	นักวิชาการพัสดุ 8 ว กค.	กรรมการ
11.	นางอภิญญา	จ่าวัง	วิศวกรวิชาชีพ 8 วช (วิศวกรรมโยธา) สวค.	กรรมการ
12.	นายครรชิต	ชิตสุริยวนิช	วิศวกรเครื่องกล 7 วช สวค.	กรรมการ
13.	นายกนก	สุจริตสัญชัย	วิศวกรวิชาชีพ 8 วช (วิศวกรรมโยธา) สวค.	กรรมการและเลขานุการ

คณะที่ปรึกษา เรื่อง มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา

บริษัท เอส ที เอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

หัวหน้าคณะ:

ดร.เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

คณะทำงาน:

นายจีระวัฒน์ โภคานิตย์	ที่ปรึกษาประจำบริษัทฯ
น.ส.ปาริชาต จุลพันธุ์	วิศวกรประจำบริษัทฯ
นายอรรถพล ค่ายใส	วิศวกรประจำบริษัทฯ

กรมโยธาธิการและผังเมือง

สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

ถนนพระรามที่ 6 แขวงสามเสนใน

เขตพญาไท กรุงเทพ 10400

โทร. 0 - 2299 - 4813 โทรสาร 0 - 2299 - 4797