

งานระบบสุขาภิบาล  
และดับเพลิง

## งานระบบสุขาภิบาล

### 1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง และทดสอบเครื่องมือ เครื่องจักร และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด ตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนดนี้ตลอดงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะไม่ได้แสดงไว้แต่จำเป็นต้องทำ เพื่อให้ งานระบบสุขาภิบาลเสร็จเรียบร้อยจนใช้งานได้ตามหลักวิชาการ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้และมาตรฐาน ของผู้ผลิตนั้นๆ โดยมีขอบเขตของงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้ (รายละเอียดตามแบบ)

1.1 งานติดตั้งท่อระบบสุขาภิบาลและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดไปถึงท่อเมนหลัก

1.2 งานติดตั้งมิเตอร์น้ำ (Water Meter) และประตูน้ำ (Gate Valve)

1.3 งานติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย แบบถังบำบัดรวมชนิดไร้อากาศ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 ลบ.ม.ต่อวัน พร้อมบ่อดักกลิ่น และอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง

1.4 งานก่อสร้างโรงคลุมเครื่องสูบน้ำใหม่ พร้อมติดตั้งชุดเครื่องสูบน้ำและตู้ควบคุม สำหรับรดน้ำต้นไม้

1.5 งานตรวจสอบและทดสอบการทำงานระบบสุขาภิบาล เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้ดีเป็นปกติตามมาตรฐานที่กำหนด

1.6 เครื่องมือ เครื่องจักร และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบสุขาภิบาลและงานที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้าง จะต้องส่งแบบ Shop Drawing เสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการ ติดตั้งผ่านผู้ควบคุมงานภายในระยะเวลา 15 วันนับตั้งแต่วันที่ทำสัญญา กับ ทอท.

### 2. มาตรฐานและเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน

2.1 เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุ การประกอบและการติดตั้งต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ ข้อกำหนดรายละเอียดงานสุขาภิบาลที่ระบุไว้นี้ หากไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง (ฉบับล่าสุด) และมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ตามลำดับ

2.2 มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง (ฉบับล่าสุด) แต่ละประเภทของอุปกรณ์หรือแต่ละประเภทของงาน มีดังต่อไปนี้

EIT	The Engineering Institute of Thailand
MWA	Metropolitan Waterworks Authority
PWA	Provincial Waterworks Authority
TISI	Thai Industrial Standard Institute
ANSI	American National Standard Institute
NEC	National Electrical Code
NESC	National Electrical Safety Code
ASPE	American Society of Plumbing Engineer
UL	Under Writer's Laboratories Inc.

NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection Association
ASTM	American Society of Testing Materials
AWWA	American Water Works Association
BS	British Standard
กปก. 02-2550	มาตรฐานการก่อสร้าง งานวางท่อ การประปาภูมิภาค
มยผ. 3101-51	มาตรฐานท่อระบบสุขาภิบาล กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
มยผ. 3501-51	มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย

2.3 เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ท่อน้ำ ข้อต่อ อุปกรณ์ต่อท่อ ประตูน้ำ ส่วนประกอบท่อ ฯลฯ ที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่เป็นของเก่าเก็บ

2.4 การดำเนินการเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาล ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, การประปาส่วนภูมิภาค และมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

### 3. การส่งมอบงาน

3.1 ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่องมือ เครื่องจักร และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งาน เป็นปกติเต็มที่หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วันติดต่อกันก่อนการส่งมอบงาน

3.2 รายการสิ่งของต่างๆ ต่อไปนี้ที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ ทอท. ในวันส่งมอบงานถือเป็น ส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ

3.2.1 แบบสร้างจริง

3.2.2 เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องมือ เครื่องจักร และวัสดุ อุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย (ถ้ามี)

3.2.3 อะไหล่ต่างๆ ตามข้อกำหนด

3.3 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทดสอบเครื่องมือ เครื่องจักร และวัสดุอุปกรณ์และระบบต่างๆ และการตรวจสอบรับมอบงานอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 4. มาตรฐานท่อระบบสุขาภิบาล

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 ท่อและอุปกรณ์ท่อทุกชนิดที่ใช้ในมาตรฐานนี้เป็นท่อและอุปกรณ์ท่อชนิด

ทนความดัน

4.1.2 ท่อและ ...

4.1.2 ท่อและอุปกรณ์ท่อจะต้องมีเครื่องหมายและอักษรย่อหรือข้อความที่สั้น กะทัดรัด เข้าใจง่าย เพื่อแสดงชื่อ และขนาดโดยใช้ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ

4.1.3 การเลือกใช้อุปกรณ์ท่อ หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ควรใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงงาน แห่งเดียวกันกับโรงงานผลิตท่อ หรือจากการแนะนำของผู้ผลิตท่อนั้น ๆ

4.1.4 วาล์วและส่วนประกอบท่อ จะต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมได้ง่าย เมื่อเปิดวาล์ว เต็มที่แล้ว ช่องเปิดต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดของท่อที่ติดตั้งวาล์วนั้น ๆ และมีคุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ในมาตรฐานนี้

4.1.5 การเลือกชนิดของวัสดุท่อ อุปกรณ์ท่อ และส่วนประกอบท่อให้เหมาะสมกับท่อ แต่ละประเภท โดยยึดถือมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (มอก.) เป็นหลัก ยกเว้นท่อบางชนิดที่ยังไม่มี มาตรฐานอุตสาหกรรมบังคับ หรือมีผลิตน้อยกว่า 3 ยี่ห้อ/ให้บริษัทอ้างอิงมาตรฐานต่างประเทศแทน

4.2 วัสดุท่อประปา อุปกรณ์ท่อ ส่วนประกอบท่อ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.2.1 ท่อพีอี (Polyethylene (PE) Pipe)

4.2.1.1 คุณสมบัติทั่วไป

- (1) ท่อพีอีต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.982 หรือ DIN 8674 หรือ DIN 8675 หรือ ISO161
- (2) สำหรับระบบท่อประปาภายนอกอาคาร ท่อพีอีต้องรับความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกาปาสกาล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.928 ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า PN 10
- (3) สำหรับระบบท่อประปาภายในอาคาร ท่อพีอีต้องรับความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกาปาสกาล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.928 ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า PN 10
- (4) สำหรับระบบท่อสุขาภิบาล ท่อพีอีต้องรับความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 0.85 เมกาปาสกาล (8.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.982 ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า PN 10
- (5) วัตถุดิบที่ใช้ผลิตท่อพีอี ต้องเป็นพลาสติกโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene) ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.982 หรือ SFS 4231/32 หรือ DIN 8074/75 หรือ ISO R161 หรือ SFS 2336/37

(6) ท่อพีอีต้องเป็นแบบปลายเรียบทั้งสองข้าง

4.2.1.2 ข้อต่อ

- (1) การต่อเชื่อมท่อพีอีจะทำโดยใช้วิธีเชื่อมชน (Butt Fusion) หรือ ใช้วิธีเชื่อมแบบหน้างาน โดยใช้สตับเอนด์ (Stubend) และแหวนรอง (Backing Ring)
- (2) ค่าดัชนีการไหลหลอมเหลว (Melt Flow Index) ของวัสดุที่ใช้ทำท่อ และอุปกรณ์ท่อที่นำมาต่อเชื่อมด้วยวิธีเชื่อมชน จะต้องมิต่างกันไม่เกิน 0.5

(3) สลักเกลียว ...

(3) สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับใช้กับข้อต่อหน้างานต้องทำจาก เหล็กกล้าไร้สนิม ให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A320 Grade B8 เคลือบด้วยสารโลหะผสมชนิดหล่อ ลื่นแห้ง (Dry Lubrication High Alloy Metal Coating) เพื่อป้องกันการเกิดกอลิ่ง (Galling) หรือใช้โลหะ ผสมทองแดงอะลูมิเนียม (Copper Aluminium Alloy) ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือใช้โลหะผสมทองแดง (Copper Alloy) ตามมาตรฐาน ASTM B150

(4) ขนาดมิติของสลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS4190

(5) สลักเกลียวและแป้นเกลียวจะต้องมีคุณสมบัติทางกลเป็นไปตาม มาตรฐาน มอก.171 ชั้นคุณภาพ 4.6 และเคลือบด้วยสังกะสีโดยวิธีจุ่มร้อน

(6) ขนาดมิติและการเจาะรูแหวนรอง (Backing Ring) ให้เป็นไปตามที่ กำหนดในมาตรฐาน ISO 7005 PN10

(7) แหวนรอง (Backing ring) ต้องทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียวที่ มีคุณสมบัติทางกลเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM A283 Grade C หรือ JIS G3457 จะต้องเคลือบด้วยเรซิน ชนิด Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy หรือใช้เรซินชนิด Protective Fusion-Bonded Epoxy Coating ที่ไม่มีส่วนผสมของน้ำมันถ่านหิน (Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C210 ให้ได้ความหนา ผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 406 ไมครอน (0.4 มิลลิเมตร) โดยต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของผู้ผลิตสารเคลือบ และจะต้องเคลือบผิวจากโรงงานผู้ผลิต

#### 4.2.1.3 อุปกรณ์ท่อ

(1) อุปกรณ์ท่อต้องทำด้วยพลาสติกโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่น สูงซึ่งเป็นชนิดเดียวกับท่อพีอี ความหนาของอุปกรณ์ท่อต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าของท่อพีอี

(2) อุปกรณ์ท่อ เช่น ข้องอ สามทาง เป็นต้น จะต้องผลิตโดยผู้ผลิต รายเดียวกับผู้ผลิตท่อ และต้องผลิตจากวัสดุเช่นเดียวกับท่อ

#### 4.2.1.4 การทดสอบความดันน้ำ

การทดสอบท่อพีอี ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน มอก.982 และ ข้อ 5.7 การทดสอบความดันน้ำในท่อ และการทดสอบการรั่วซึมของท่อ

#### 4.2.2 ท่อพีวีซี (Polyvinyl Chloride (PVC) Pipe)

##### 4.2.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

(1) สำหรับท่อประปาภายในอาคาร ให้ใช้ท่อพีวีซีแข็งแบบปลาย ธรรมดาชนิดปลายเรียบทั้งสองข้างหรือใช้แบบปลายบาน และต้องเป็นท่อที่สามารถรับความดันน้ำได้ ไม่น้อยกว่า 1.35 เมกาปาสคาล (13.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียสและ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.17-2532 หรือดีกว่า ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า 13.5



(2) สำหรับท่อ ...

(2) สำหรับท่อประปาภายนอกอาคาร ให้ใช้ท่อพีวีซีแข็งแบบปลายธรรมดาชนิดปลายเรียบทั้งสองข้างหรือใช้แบบปลายบาน และต้องเป็นท่อที่สามารถรับความดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 1.35 เมกาปาสกาล (13.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียสและมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.17-2532 หรือดีกว่า ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า 13.5

(3) สำหรับท่อสุขาภิบาล ให้ใช้ท่อพีวีซีแข็งแบบปลายธรรมดาชนิดปลายเรียบทั้งสองข้าง สามารถรับความดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 0.85 เมกาปาสกาล (8.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.17-2532 หรือดีกว่า ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า 8.5

#### 4.2.2.2 ข้อต่อ

(1) สำหรับระบบท่อประปาภายนอกอาคาร การประกอบต่อเชื่อมท่อพีวีซีแข็งและอุปกรณ์ท่อต้องเป็นแบบต่อสวม (Push Fit Insertion Joints) โดยใช้แหวนยาง (Rubber Gasket) ตามมาตรฐาน มอก.1131 สำหรับท่อพีวีซีแข็งแบบปลายบาน

(2) สำหรับระบบท่อประปาภายในอาคารและท่อสุขาภิบาล การประกอบต่อเชื่อมท่อพีวีซีแข็งและอุปกรณ์ท่อต้องเป็นแบบต่อด้วยน้ำยาเชื่อมประสานท่อที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1032 สำหรับท่อพีวีซีแข็งแบบปลายเรียบทั้งสองข้าง

(3) สำหรับระบบท่อประปาภายในอาคารที่ใช้ท่อพีวีซีแข็งชนิดปลายบาน การประกอบต่อเชื่อมท่อพีวีซีแข็งและอุปกรณ์ท่อต้องเป็นแบบต่อด้วยน้ำยาเชื่อมประสานท่อ

(4) แหวนยางสำหรับใช้กับท่อพีวีซีแข็งและอุปกรณ์ท่อต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM F477

(5) แคลมป์รัดท่อจะต้องทำจากวัสดุพีวีซี หรือบรอนซ์ หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่า เมื่อใช้กับท่อพีวีซีแข็งจะต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูป และสามารถรับความดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกาปาสกาล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)

(6) แคลมป์รัดท่อที่ทำจากวัสดุพีวีซีต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงเทียบเท่า หรือดีกว่าวัสดุพีวีซีที่ใช้ในการผลิตท่อ

(7) ในกรณีที่ใช้ข้อต่อแบบหน้างาน หรือแบบแหวนรอง (Backing Rings) สำหรับต่อเชื่อมท่อ จะต้องทำจากเหล็กหล่อหรือเทียบเท่าที่มีค่ากำลังต้านทานแรงดึงต่ำสุดเท่ากับ 200 เมกาปาสกาล (2,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และค่าความแข็งสูงสุดเท่ากับ 230 HB หรือใช้เป็นเหล็กหล่อเหนียว หรือเหล็กเหนียวที่มีค่าความต้านทานแรงดึงต่ำสุดเท่ากับ 420 เมกาปาสกาล (4,200 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และค่าความแข็งสูงสุดเท่ากับ 250 HB

(8) การเจาะรูหน้างานและแหวนรอง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน

ISO 7005 PN10



(9) ปะเก็นยาง ...

(9) ปะเก็นยางที่จะนำมาใช้กับข้อต่อแบบหน้างานและแบบแหวนรอง (Backing Ring) ต้องเป็น แบบเต็มหน้า ให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน BS 2494 หรือมาตรฐาน JIS K6353 Class III

(10) การสวมต่อท่อพีวีซีแข็งชนิดต่อด้วยแหวนยางจะต้องมีระยะลึกลงของหัวสวมต่ำสุดตามที่ กำหนดไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะความลึกของหัวสวมต่ำสุดต่อท่อพีวีซีแข็งด้วยแหวนยาง

ขนาดระบุ (มม.)	ระยะความลึกของหัวสวมต่ำสุด (มม.)
100	50
150	61
200	72
250	84
300	84
400	98

(11) สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับใช้กับหน้างานและแหวนรอง (Backing Ring) ต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม ให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM A320 Grade B8 เคลือบด้วยสารโลหะผสมหล่อลื่นแห้ง (Dry Lubrication High Alloy Metal Coating) เพื่อป้องกันการเกิดกอลลิง (Galling) หรือใช้โลหะผสมทองแดงอะลูมิเนียม (Copper Aluminium Alloy) ตามมาตรฐาน ISO 428 หรือใช้โลหะผสมทองแดง (Copper alloy) ตามมาตรฐาน ASTM B150

(12) ขนาดมิติของสลักเกลียวและแป้นเกลียวต้องเป็นไปตามมาตรฐาน BS 4190

#### 4.2.2.3 อุปกรณ์ท่อ

(1) สำหรับระบบท่อประปาภายนอกอาคาร อุปกรณ์ท่อจะต้องเป็นแบบปลายปากกระฆัง เพื่อสามารถต่อเชื่อมกับท่อได้โดยการต่อสวมโดยใช้แหวนยาง

(2) สำหรับระบบท่อประปาภายในอาคารและท่อสุขาภิบาล อุปกรณ์ท่อจะต้องเป็นแบบปลายเรียบ เพื่อสามารถต่อเชื่อมกับท่อได้ด้วยน้ำยาเชื่อมประสานท่อ

(3) ระยะความลึกของหัวสวมเพื่อต่อเชื่อมกับท่อ ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1

(4) อุปกรณ์ท่ออาจทำจากวัสดุพีวีซี หรือเหล็กหล่อ หรือเหล็กหล่อเหนียว

(5) อุปกรณ์ท่อที่ทำด้วยวัสดุพีวีซีจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 1131 โดยต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงเทียบเท่าหรือดีกว่าวัสดุพีวีซีที่ใช้ในการผลิตท่อ

(6) อุปกรณ์ท่อที่ทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว ต้องมีคุณสมบัติทางกลดังนี้ เหล็กหล่อที่นำมาผลิตอุปกรณ์ท่อต้องมีค่ากำลังต้านทานแรงดึงต่ำสุดเท่ากับ 200

เมกาปาสกาล (2,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และมีค่าความแข็งสูงสุดเท่ากับ 230 HB หรือใช้เหล็กหล่อเหนียวในการผลิตอุปกรณ์ท่อ ต้องมีความต้านทานแรงดึงต่ำสุดเท่ากับ 420 เมกาปาสกาล (4,200 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และค่าความแข็งสูงสุดเท่ากับ 250 HB

(7) เกลียวสำหรับสวมท่อ ต้องเป็นแบบเกลียวมาตรฐาน BS 21 และต้องเสริมด้วยทองบรอนซ์

(8) ยีโบลท์สำหรับท่อพีวีซีแข็ง ต้องทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวที่มีคุณสมบัติทางกลเช่นเดียวกับอุปกรณ์ท่ออื่น ๆ

(9) การเคลือบผิวอุปกรณ์ท่อและยีโบลท์ที่ทำจากเหล็กจะต้องเคลือบภายนอกด้วยเรซินชนิด Non-Bleeding Type Coal Tar Epoxy หรือใช้เรซินชนิด Protective Fusion-Bonded Epoxy Coatings ตามมาตรฐาน AWWA C116 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน (0.2 มิลลิเมตร) โดยต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของผู้ผลิตสารเคลือบและจะต้องเคลือบผิวจากโรงงานผู้ผลิต

(10) การเคลือบผิวอุปกรณ์ท่อและยีโบลท์ที่ทำจากเหล็กจะต้องเคลือบภายในด้วยเรซินชนิด Protective Fusion-Bonded Epoxy Coatings ที่ไม่มีส่วนผสมของน้ำมันถ่านหิน (Coal Tar) ตามมาตรฐาน AWWA C210 หรือ AWWA C116 ให้ได้ความหนาผิวเคลือบเมื่อแห้งไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน (0.2 มิลลิเมตร) โดยต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของผู้ผลิตสารเคลือบและจะต้องเคลือบผิวจากโรงงานผู้ผลิต

#### 4.2.2.4 การทดสอบความดันน้ำ

(1) ท่อและอุปกรณ์ท่อเมื่อประกอบเข้าด้วยกันจะต้องสามารถทนต่อความดันน้ำไม่น้อยกว่า 2.5 เมกาปาสกาล (25 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 60 นาที โดยไม่มีการรั่วซึม

(2) การทดสอบท่อพีวีซีแข็งให้เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน มอก.17-2532 หรือดีกว่า

#### 4.2.3 ประตูน้ำ (Gate Valves)

ก. วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze แบบ Screw Bonnet, Non-Rising Stem, Solid Wedge, Screwed Ends, Class 125 ปอนด์ Steam Pressure Rating และทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 14 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และได้รับ มอก.431 หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง

ข. วาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย Cast-Iron, Bronze Trimmed, Outside Screw and Yoke, Rising Stem, Solid Wedge, Flanged Ends, Class 125 ปอนด์ Steam Pressure Rating และทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 14 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และได้รับ มอก.432 หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง



#### 4.2.4 ช่องระบายน้ำจากพื้น (Floor Drain)

ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อและฐานเหล็กหล่อมีปีกกันซึม ส่วนภายในมีตระแกรงดักผง (Cast-Brass Strainer) ทำด้วยทองเหลืองหรือบรอนซ์ชุบด้วยโครเมียมหรือดีกว่า พร้อมฝาตะแกรงปิด และจะต้องมีที่สำหรับดักกลิ่น สามารถเปิดทำความสะอาดได้ง่าย

#### 4.2.5 ช่องสำหรับทำความสะอาดท่อ (Floor Cleanout)

ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อและฐานเหล็กหล่อมีปีกกันซึม มีฝาปิดทึบทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียมหรือดีกว่า ปรับระดับด้วยเกลียวหรือการเลื่อน กรณีที่มีปลั๊กอุดกันกลิ่นให้ทำด้วยทองเหลืองหรือดีกว่า

#### 4.2.6 ข้อต่ออ่อน (Flexible Connection)

สำหรับระบบท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำฝน ให้ใช้เป็นแบบ Flexible Joint มีความยืดหยุ่นสูง ผลิตด้วยวัสดุ Reinforce Natural Rubber โดยตัวข้อรัดเป็น SUS304 (Stainless Steel) สามารถให้ระยะการเคลื่อนตัว (Elongation & Contraction) ได้ไม่น้อยกว่า 10 mm. สำหรับต่อเชื่อมท่อเข้าท่อเมนของระบบสุขาภิบาล

4.2.7 ถังบำบัดน้ำเสีย แบบถังบำบัดรวมชนิดไร้อากาศ สามารถบำบัดน้ำเสียรวมไม่น้อยกว่า 1 ลบ.ม.ต่อวัน ตัวถังทำจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (Fiberglass Reinforce Plastic ; FRP) หรือดีกว่า และผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับมาตรฐาน มอก.435-2548 พร้อมอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งผลการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งที่นำไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งหลังบำบัด โดยเป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ข้อ 12 มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก. ประกอบด้วยค่าความเป็นกรดและด่าง (pH), สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids), สารแขวนลอย (Suspended Solids), ตะกอนหนัก (Settleable Solids), ซัลไฟด์ (Sulfide), บีโอดี (BOD), น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) และ ทีเคเอ็น (TKN) เป็นอย่างน้อย หากค่าดังกล่าวที่ออกจากระบบบำบัดฯ มีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ระบบฯ ทั้งหมดให้ได้ค่าที่เป็นไปตามมาตรฐานฯ ข้างต้น โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดก่อนส่งมอบงาน

#### 4.2.8 มาตรวัดน้ำ (Water Meter)

ขนาด ไม่นเกิน 1 ½ นิ้ว ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 1021 หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง มีระบบป้องกันการรบกวนจากแม่เหล็กแม่เหล็กภายนอก สำหรับเกลียวชนิดใบพัด และมาตรฐาน มอก. 1271 สำหรับเกลียวชนิดลูกสูบ โดยออกแบบให้ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกาปาสกาล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และต้องไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันน้ำใช้งาน อุปกรณ์มาตรวัดน้ำจะต้องทำด้วยบรอนซ์ ในส่วนของเกลียวที่ปลายอุปกรณ์มาตรวัดน้ำทั้งสองข้างจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.281

สำหรับขนาด ...

สำหรับขนาดตั้งแต่ 2 นิ้ว ขึ้นไป ตัวเรือนจะต้องทำด้วยบรอนซ์ หรือวัสดุป้องกัน การกัดกร่อน การเชื่อมต่อเป็นแบบหน้างานทั้งสองด้าน ขึ้นส่วนอื่น ๆ จะต้องเป็นวัสดุทนทานต่อการกัดกร่อน และต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ISO4064 หรือได้รับการยอมรับให้ใช้งานในระบบประปาทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น การประปานครหลวงหรือการประปาส่วนภูมิภาค โดยออกแบบให้ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกาปาสกาล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และต้องไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันน้ำ ใช้งานระบบ ขับเคลื่อนด้วยแม่เหล็ก 2 ชั้น หน้าปิดเป็นชนิดแห้งสนิท มีตัวกรองเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกเข้ามาตรวบน้ำ

#### 4.2.9 หัวต่อสายยางหรือก๊อกน้ำ (Hose Bibb)

สำหรับหัวต่อสายยางตามจุดต่างๆ ภายในและภายนอกอาคารให้ใช้ก๊อกน้ำพร้อม ญุญแจล๊อค ยกเว้นภายในห้องน้ำไม่ต้องมีญุญแจล๊อค โดยตัวก๊อกทำจากทองเหลืองคุณภาพสูงหรือดีกว่า ดำจับทำจากอลูมิเนียม ปลดตสนิมตลอดอายุการใช้งานและโดยเฉพาะตัวก๊อกสามารถที่จะใส่แม่ญุญแจ เพื่อล๊อคได้

### 5. การวางท่อระบบสุขาภิบาล

#### 5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

5.1.1 บรรดาท่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางและติดตั้งทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคย ใช้งานมาก่อน

5.1.2 การวางท่อ การประกอบท่อ การติดตั้งข้อต่อท่อ การเตรียมสถานที่ ให้ปฏิบัติตาม คำแนะนำของ ทอท. หรือผู้แทน ทอท.

5.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับขนาดท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ในการต่อท่อ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ว่าไม่แตก รั่ว ชำรุดเสียหาย แล้วจึงจะใช้ลงวางในร่องดินได้ ท่อหรืออุปกรณ์ที่แตกชำรุดห้ามใช้ในการวางท่อ

5.1.4 ท่อและอุปกรณ์ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดภายในเสียก่อนแล้วจึงนำลง ต่อในร่องดิน

5.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำการวางท่อเอกท่อรองชนิดต่างๆ พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ประตูละบายอากาศ ประตุน้ำ ซ้อลต ข้อโค้ง และหัวดับเพลิง ฯลฯ ตามแบบแปลนหรือตามที่ ทอท. หรือ ผู้แทน ทอท. อาจจะให้ติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปโดยถูกต้องตามหลักวิชาการ ประปา ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

5.1.6 ปลายสุดของท่อและอุปกรณ์ต่างๆ เมื่อเลิกหรือหยุดงานทุกครั้ง ผู้รับจ้างจะต้องอุด หรือปิดไว้ให้มิดชิด เพื่อป้องกันผง เศษขยะ ดินหรือสัตว์ ฯลฯ เข้าไปในท่อ

5.1.7 การตัดท่อให้ยาวพอเหมาะกับระยะทาง ผู้รับจ้างจะต้องตัดปลายท่อด้วยความ ระมัดระวังและเรียบร้อย การตัดและแต่งปลายท่อให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของ ทอท. หรือผู้แทน ทอท.

5.1.8 ปลายสุดของท่อและอุปกรณ์ชนิดต่างๆ เช่น สามทาง โค้ง ที่ติดตั้งในแนวท่อทุกจุด

(ยกเว้นจุด ...

(ยกเว้นจุดที่วางลอยพ้นระดับพื้นดิน) ผู้รับจ้างจะต้องทำแท่นยึดอุปกรณ์ท่อขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดตามแบบแปลน แต่ในกรณีที่พื้นที่มีจำกัดหรือไม่สามารถตอกเข็มได้ตามแบบแปลน ผู้รับจ้างจะต้องเทคอนกรีตเป็นแท่นสมอ (Anchorage) ขนาดเหมาะสมกับสภาพแรงดันน้ำและสภาพพื้นที่ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5.1.9 การวางท่อลอดถนนตามจุดที่กำหนดในแบบหรือจุดที่เจ้าของกรรมสิทธิ์ในถนน กำหนด ให้ใช้ท่อเหล็กหรือท่อพลาสติก โดยต้องมีความยาวจากแนวท่อด้านหนึ่งถึงแนวท่ออีกด้านหนึ่ง หรือถึงสุดแนวเขตทางหรือตามที่ ทอท. หรือผู้แทน ทอท. จะกำหนดให้แล้วแต่กรณี นอกจากนี้ต้องปฏิบัติตามระเบียบของ เจ้าของกรรมสิทธิ์ในถนนที่วางท่อ

5.1.10 การวางท่อลอดหรือข้ามท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำสาธารณะ ให้ใช้ท่อเหล็ก ข้อต่อแบบ หน้าจานความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำนั้นๆ

5.1.11 ท่อพลาสติก ให้ใช้ท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่าท่อภายในไม่น้อย 20 เซนติเมตรท่อพลาสติกความยาวตลอดผิวจราจร (ในกรณีที่มีทางเท้าทั้ง 2 ด้าน) หรือจากสุดของเชิงลาดของไหล่ทางด้านหนึ่งถึงสุดขอบเชิงลาดของไหล่ทางอีกด้านหนึ่งหรือตามที่เจ้าของกรรมสิทธิ์ถนนหรือตามที่ ทอท. หรือผู้แทนว่าจ้างจะกำหนดให้แล้วแต่กรณี

5.1.12 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้ข้อต่อเหล็กหล่อแบบยิบเบิ้ล หลังจากการทดสอบแรงดันน้ำแล้วเสร็จ ให้เทพูนทรายอัตราส่วนโดยปริมาตรของปูนซีเมนต์ต่อทรายประมาณ 1 ส่วนต่อ 3 ส่วน หุ้มข้อต่อ โดยการตั้งแบบเท แล้วกระทุ้งจนแน่นทุกจุด ทั้งนี้ กำหนดให้มี Cathodic Protection ไม่ต้องเทพูนทรายหุ้ม

5.1.13 จุดประสานของท่อที่มีขนาดต่างกันให้ใช้อุปกรณ์ประเภทสี่ทางหรือสามทางชนิดที่มีตัวเรือนเท่าเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

5.1.14 แนวท่อที่วางนอกเขตชุมชนให้ผู้รับจ้างปักหลัก ค.ส.ล. แสดงตำแหน่งท่อไว้ทุก ระยะประมาณ 200 เมตร

## 5.2 การยก ขนส่ง และเก็บรักษาท่อ อุปกรณ์ท่อ ประตุน้ำและอุปกรณ์ประกอบ

### 5.2.1 ท่อพีวีซี ท่อเอชดีพีอี ท่อพีบี และท่อไฟเบอร์กลาสส์

การขนส่งและเก็บรักษาท่อพลาสติก ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตและ ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อมิให้เกิดความเสียหายแก่ท่อ ไม่ว่าจะขนส่งด้วยวิธีใดก็ตาม ห้ามลากท่อไป บนผิวดินหรือผิวถนนและต้องระวังมิให้ท่อกระทบกระแทกกับสิ่งมีคมต่างๆ โดยเฉพาะปลายท่อที่ต่อด้วย ข้อต่อแบบหัวสวมกันรั้วด้วยแหวนยางจะต้องมีสิ่งหุ้มปลายท่อ เพื่อป้องกันความเสียหายเนื่องจากการขีดขูดหรือถูกทำให้เป็นรอยโดยวิธีการต่างๆ ท่อจะต้องเก็บไว้ในร่มที่มีอากาศถ่ายเท หากจะเป็นต้อง เก็บรักษากลางแจ้งต้องมีสิ่งหุ้มปกคลุมท่อที่เหมาะสมเพื่อมิให้ท่อถูกแสงแดดโดยตรงและมีให้ท่อสกปรก เปราะเปื้อน ความสูงของกองท่อต้องไม่สูงกว่าที่ผู้ผลิตแนะนำและต้องมีไม้หมอนหนุนท่อที่ชั้นล่างสุด การหนุนด้วยไม้หมอนจะต้องจัดระยะระหว่างไม้หมอนให้เหมาะสมเพื่อป้องกันการโค้งบิดงอของตัวท่อ

5.2.2 ประตุน้ำ ...

### 5.2.2 ประตุน้ำ

การยกและการขนส่งประตุน้ำ ต้องไม่ให้เกิดความเสียหายโดยประตุน้ำเหล็กหล่อ และประตูระบายอากาศต้องอยู่ในสภาพปิดสนิท ปากทางเข้า-ออกของประตุน้ำ จะต้องมียกปิดเพื่อป้องกัน สิ่งสกปรกสิ่งแปลกปลอมเข้าภายในตัวเรือน ชนิดของสิ่งยกปิดจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. หรือ ตัวแทน ทอท. ประตุน้ำเหล็กจะต้องห่อหุ้มด้วยพลาสติกหรือกระดาษกันน้ำและต้องเก็บในร่ม หากจำเป็นต้อง เก็บรักษาไว้กลางแจ้งจะต้องมีวัสดุปกคลุมที่เหมาะสม

### 5.3 การเปิดแนวร่องวางท่อและการกลบและบดอัดวัสดุหลังท่อ

5.3.1 การเปิดแนวร่องวางท่อที่วางอยู่ในถนนคอนกรีตหรือทางเท้าคอนกรีตหรือผิวจราจร แอสฟัลท์หรือผิวจราจรอื่นๆ ที่ ทอท. หรือตัวแทน ทอท. เห็นว่าจำเป็นต้องตัดแนว ผู้รับจ้างจะต้องใช้ เครื่องมือที่เหมาะสมมาตัดแนวก่อนการขุดร่องดิน ผู้รับจ้างจะต้องรักษาเหล็กเสริมไว้เพื่อใช้ต่อเหล็กเสริม ในการจัดซ่อมถนนในภายหลัง หากผู้รับจ้างไม่ได้ทำการตัดหรือเจาะผิวจราจรด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม ทอท. หรือตัวแทน ทอท. มีสิทธิสั่งระงับการก่อสร้างของผู้รับจ้างได้ และผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้อง ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

5.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องเปิดแนวร่องดินวางท่อลึกไม่น้อยกว่าที่กำหนด เฉพาะจุดที่ติดตั้งข้อต่อ ท่อจะต้องปรับความลึกของร่องดินให้มากขึ้นกว่าปกติ เพื่อป้องกันมิให้ข้อต่อเป็นจุด Support ของท่อความกว้าง ร่องดินสำหรับการวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของ ทอท. หรือผู้แทน ทอท.

5.3.3 การขุดร่องดิน ถ้ามีการขุดผ่านถนนหรือผ่านหน้าบ้าน ซึ่งมีการใช้รถยนต์ผ่านออก ผู้รับจ้างจะต้องทำสะพานชั่วคราว หรือใช้แผ่นเหล็กขนาดหนาพอที่รถยนต์จะผ่านไปได้โดยไม่เป็นอันตราย มาวางพาดไว้และจะต้องแสดงเครื่องหมายจราจรให้ยานพาหนะที่ผ่านไปมาทราบชัดเจนทั้งกลางวันและกลางคืน โดยอาศัยข้อบังคับตามกฎหมายจราจรของกรมตำรวจ

5.3.4 ดินที่ขุดขึ้นจากร่องดิน ผู้รับจ้างจะต้องกองไว้ข้างร่องดิน โดยมีระยะห่างร่องดิน พอสมควรซึ่งดินจะไม่ร่วงหล่นลงในร่องดิน และไม่เป็นกีดขวางทางจราจร

5.3.5 หลังจากขุดร่องดินจนได้ความลึกตามที่กำหนดแล้ว หากพื้นร่องดินที่ขุดเป็นชั้น ของดินอ่อน (Soft Soil) ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ ให้ผู้รับจ้างขุดลอกชั้นดินอ่อนนั้นต่อไปจนหมด แล้วใช้ ทรายหรือวัสดุอื่น ที่เหมาะสมจนถึงระดับความลึกของร่องดินที่กำหนด แล้วรองพื้นร่องดินด้วยทราย บดอัดและเกลี่ยให้เรียบตลอดความยาวเพื่อใช้เป็นพื้นฐานรองท่อ ความหนาของชั้นทรายที่รองพื้นจาก ท้องท่อจนถึงพื้นรองท่อต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานการวางท่อในร่องดิน

5.3.6 เมื่อทำการต่อท่อเสร็จเรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำมันดินสีดำ (Coal Tar) ทาข้อต่อเหล็กหล่อและอุปกรณ์ให้แล้วเสร็จครบทุกจุด จึงจะทำการกลบวัสดุหลังท่อ การหลบวัสดุหลังท่อ จะต้องปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในแบบมาตรฐานงานวางท่อในร่องดิน และเว้นให้เห็นข้อต่อและอุปกรณ์ ทุกช่อง หลังจากนั้นให้ทำการทดสอบแรงดันน้ำในเส้นท่อ

5.3.7 เมื่อได้ทดลองความดันน้ำแล้วโดยไม่ปรากฏมีรอยรั่วและท่อไม่แตกหรือชำรุด จึงจะทำการกลบและบดอัดวัสดุหลังท่อให้เรียบร้อย ดินที่เหลือให้เฉลี่ยพูนไว้บนร่องดินทั้งหมดหรือนำไปกองไว้ตามที่ ...



ไว้ตามที่ ทอท. หรือผู้แทน ทอท. จะกำหนดให้ ห้ามใช้ขยะหรือมูลฝอยต่างๆ ในการกลบร่องดิน

5.3.8 ในการกลบท่อ ผู้รับจ้างจะต้องอัดหรือกระทุ้งดินให้แน่นและระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายกับท่อที่วางไว้แล้ว กรรมวิธีการกลบดินและการใช้เครื่องมือสำหรับบดอัดดินหลังท่อให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของ ทอท. หรือผู้แทน ทอท.

5.3.9 การขุดร่องดินสำหรับวางท่อบางช่วง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์และเครื่องใช้ในการกรุกดินพังเพื่อป้องกันมิให้เกิดการเสียหายต่อพื้นผิวถนน สิ่งปลูกสร้างอุปกรณ์สาธารณูปโภคหรือทรัพย์สิน ส่วนบุคคลที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณที่ดำเนินการก่อสร้าง การกรุกดินพังนี้จะต้องทำให้แข็งแรงและเพียงพอที่จะ ป้องกันการเคลื่อนตัวของดินชั้นล่างหรือตามที่ ทอท. หรือผู้แทน ทอท. จะพิจารณาสั่งการ ผู้รับจ้างจะรื้อถอนแผงกรุกดินพังนี้ได้ก็ต่อเมื่อได้ทำการกลบร่องดินที่ขุดและ/หรือเมื่อ ทอท. หรือผู้แทน ทอท. อนุญาตแล้วค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 5.4 แนวท่อและระดับของดิน

5.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องวางท่อในแนวที่กำหนดให้ ด้วยความลาดที่สม่ำเสมอ โดยหลีกเลี่ยงการยกท่อขึ้นหรือกดท่อลงโดยกะทันหัน ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องวางท่อให้ระดับความลึกหลังท่อไม่น้อยกว่าที่กำหนดใน ตารางที่ 2 “มาตรฐานความลึกหลังท่อ” ถ้าไม่อาจวางท่อตามกำหนดไว้ได้ก็ให้ ผู้รับจ้างทำความเข้าใจกับ ทอท. หรือผู้แทน ทอท. ในอันที่จะแก้ไขทดแทน เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยดีและถูกต้องตามหลักวิชาการระดับความลึกของท่อตามกำหนดนี้อนุญาตให้เปลี่ยนแปลงได้ เฉพาะในกรณีดังต่อไปนี้

5.4.1.1 แนวท่อที่วางผ่านบริเวณที่ระดับของพื้นที่เปลี่ยนแปลงโดยกะทันหัน

5.4.1.2 แนวท่อที่ต้องวางผ่านสิ่งกีดขวางซึ่งจะหลีกเลี่ยงมิได้ เช่น ต้นไม้ใหญ่ หินหรือ สิ่งก่อสร้าง เช่น รากฐาน อาคาร ท่อประปาเดิม ท่อระบายน้ำ ฯลฯ การวางท่อในช่วงนี้ควรวางให้มีความลาดที่เหมาะสม ดังนั้น ความลึกของท่ออาจเปลี่ยนแปลง เพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางดังกล่าวตามความจำเป็น

5.4.1.3 แนวท่อช่วงที่วางลอดใต้ศาลากลาง ที่ลุ่มหรือท่อลอดถนนที่วางเชื่อมท่อ 2 ทาง โดยวางไปเชื่อมกับท่อเดิมหรือวางไปเชื่อมกับท่อที่มีขนาดต่างกัน เป็นต้น

5.4.1.4 โดยปกติระดับความลึกของท่อแต่ละขนาดให้มีความคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดโดยอนุโลมให้วางตื้นกว่าที่กำหนดได้ไม่เกิน 5 เซนติเมตร

นอกจากกรณีตามข้อ 5.4.1.1 – 5.4.1.4 ถ้าการวางท่อจุดใดไม่ได้ระดับความลึกที่กำหนด ทอท. จะพิจารณาให้แก้ไขหรือหักเงินค่าแรงวางท่อในช่วงนั้นๆ

## ตารางที่ 2 มาตรฐานความลึกหลังท่อ

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

5.4.2 การทำการวางท่อ ผู้รับจ้างจะต้องปรับพื้นรองดินให้แน่นและมีผิวหน้าเรียบตลอดความยาวของท่อ การทำฐานรองรับท่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในกรณีต่างๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของ ทอท. หรือผู้แทน ทอท.

5.4.3 การวางท่อต้องให้ได้แนวตรงและการเบี่ยงเบนแนวท่อสำหรับข้อต่อแบบต่างๆ อาจจะกระทำได้แต่ ต้องไม่เกินข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตท่อหรือตามที่ ทอท. หรือผู้แทน ทอท. จะกำหนดให้

5.4.4 การวางท่อที่ขนาบกัน ห้ามวางซ้อนกัน และให้วางห่างจากท่อข้างเคียงให้มากที่สุดตามสภาพพื้นที่นั้นๆ ในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ให้ผู้รับจ้างทำความตกลงกับ ทอท. หรือผู้แทน ทอท. ในอันที่จะแก้ไขตัดแปลงหรือย้ายแนวท่อไปวางในที่ที่เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อให้งานดำเนินไปด้วยดีและถูกต้องตามหลักวิชาการ

5.4.5 ฝาคอรอบตลอดกันดินประตุน้ำจะต้องยกสูงให้ได้ระดับพอดีกับผิวถนนหรือผิวทางเท้า

5.4.6 แนวท่อ จุดติดตั้งอุปกรณ์ เช่น ประตุน้ำ ประตุน้ำระบายอากาศ เป็นต้น ตลอดจนจุดก่อสร้าง ค.ส.ล. รับท่อ ตามกำหนดในผังแนวท่ออาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของ ทอท. หรือผู้แทน ทอท. ค่าใช้จ่ายในการนี้ถ้าเพิ่มขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 5.5 การสูบน้ำในร่องดินที่จะทำการวางท่อ

ผู้รับจ้างจะต้องไม่ปล่อยให้ น้ำขังอยู่ในท้องร่อง ซึ่งจะทำให้ดินข้างๆ ร่องพังหรือยุบตัวและไม่สะดวกในการวางท่อ ถ้ามีน้ำขังอยู่ในท้องร่องซึ่งจะเป็นสาเหตุให้ภายในท่อสกปรก ผู้รับจ้างจะต้องสูบน้ำหรือวิดน้ำออกจนแห้ง แล้วจึงทำการต่อท่อหรือติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

## 5.6 การซ่อมถนนและทางเท้า

ในการวางท่อไปตามถนนหรือทางเท้า ถ้าจำเป็นต้องขุดเจาะถนน ทางเท้า หรือถ้าปรากฏว่าทำให้ทรัพย์สินของเอกชนหรือทางราชการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาซ่อมแซมให้มีสภาพดีจุดเดิม ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 5.7 การทดสอบความดันน้ำในท่อ และการทดสอบการรั่วซึมของท่อ

น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อจะต้องเป็นน้ำประปาหรือน้ำจากแหล่งอื่นที่สะอาด ซึ่ง ทอท. หรือตัวแทน ทอท. เห็นชอบ ท่อที่ทดสอบจะต้องปราศจากฟองอากาศภายในท่อ ซึ่งในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งระบบไล่ฟองอากาศจนเป็นที่พอใจของ ทอท. หรือตัวแทน ทอท. ท่อที่ทดสอบแต่ละช่วงจะต้องมีความยาวไม่เกิน 500 เมตรหรือตามที่ ทอท. หรือตัวแทน ทอท. เห็นชอบ การทดสอบความดันน้ำในท่อ และการทดสอบการรั่วซึมของท่อ ให้กระทำเป็นช่วงๆหลังจากผู้รับจ้างได้วางท่อในช่วงนั้นเสร็จแล้ว และต้องขังน้ำไว้ให้เต็มท่อช่วงที่จะทดสอบนั้นก่อน ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) เพื่อใช้วัดความดันในการทดสอบ ที่มีความละเอียด  $\pm 0.01$  เมกะปาสกาล ( $\pm 0.1$  กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge) ที่นำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องนำไปปรับความเที่ยงตรง (Calibrate) ตามที่ ทอท. หรือตัวแทน ทอท. จะสั่งการ และผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาตรวัดความดันที่เป็นชนิดและขนาดเดียวกับที่ผู้รับจ้างจะใช้ในการทดสอบท่อ จำนวน 1 ชุด ให้ผู้แทน ทอท. ไว้ใช้ตรวจสอบผลการทดสอบความดันน้ำของผู้รับจ้างด้วย ค่าใช้จ่ายในการจัดหาแรงงาน อุปกรณ์ เครื่องสูบน้ำ มาตรวัดความดันน้ำ ฯลฯ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการแก้ไขรอยรั่ว เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 5.7.1 การทดสอบท่อน้ำที่วางใหม่

ท่อน้ำที่วางใหม่รวมทั้งอุปกรณ์, ประตุน้ำที่ติดตั้ง จะต้องทดสอบความดันน้ำในเส้นท่อ (Pressure Test) และทดสอบการรั่วซึม (Leakage Test) โดยให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน AWWA C 603 "Installation of Asbestos Cement Pressure Pipe" สำหรับท่อซีเมนต์ใยหิน ท่อพีวีซี หรือมาตรฐาน AWWA C 600 "Installation of Ductile Iron Water Mains and Appurtenances" สำหรับท่อเหล็ก หรือมาตรฐาน SFS 3115 : E "Plastic Pipes Watertightness Test for Pressure Pipelines" สำหรับท่อเอชดีพีอี หรือตามที่ ทอท. กำหนดเป็นอย่างอื่น การทดสอบจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของ ทอท. หรือผู้แทน ทอท.

การทดสอบท่อเอชดีพีอี ให้ทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ให้ใช้แรงดันทดสอบดังนี้

- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า  $0.60 \pm 0.02$  เมกะปาสกาล ( $6.0 \pm 0.2$  กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอชดีพีอี PN 10
- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า  $0.55 \pm 0.02$  เมกะปาสกาล ( $5.5 \pm 0.2$  กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอชดีพีอี PN 8



- แรงดันทดสอบ ...

- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า  $0.46 \pm 0.02$  เมกะปาสกาล ( $4.6 \pm 0.2$  กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอชดีพีอี PN 6.3

ระยะเวลาทดสอบ  $2 \pm 0.1$  ชั่วโมง เมื่อแรงดันในท่อลดลงมากกว่า 0.02 เมกะปาสกาล (0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ให้เติมน้ำเข้าไปจนได้แรงดันทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 เพิ่มแรงดันทดสอบเท่ากับ 1.3 เท่า ของแรงดันทดสอบขั้นตอนที่ 1 ภายในเวลาไม่เกิน 6 นาที

- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า  $0.78 \pm 0.02$  เมกะปาสกาล ( $7.8 \pm 0.2$  กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอชดีพีอี PN 10
- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า  $0.72 \pm 0.02$  เมกะปาสกาล ( $7.2 \pm 0.2$  กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอชดีพีอี PN 8
- แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า  $0.60 \pm 0.02$  เมกะปาสกาล ( $6.0 \pm 0.2$  กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) สำหรับท่อเอชดีพีอี PN 6.3

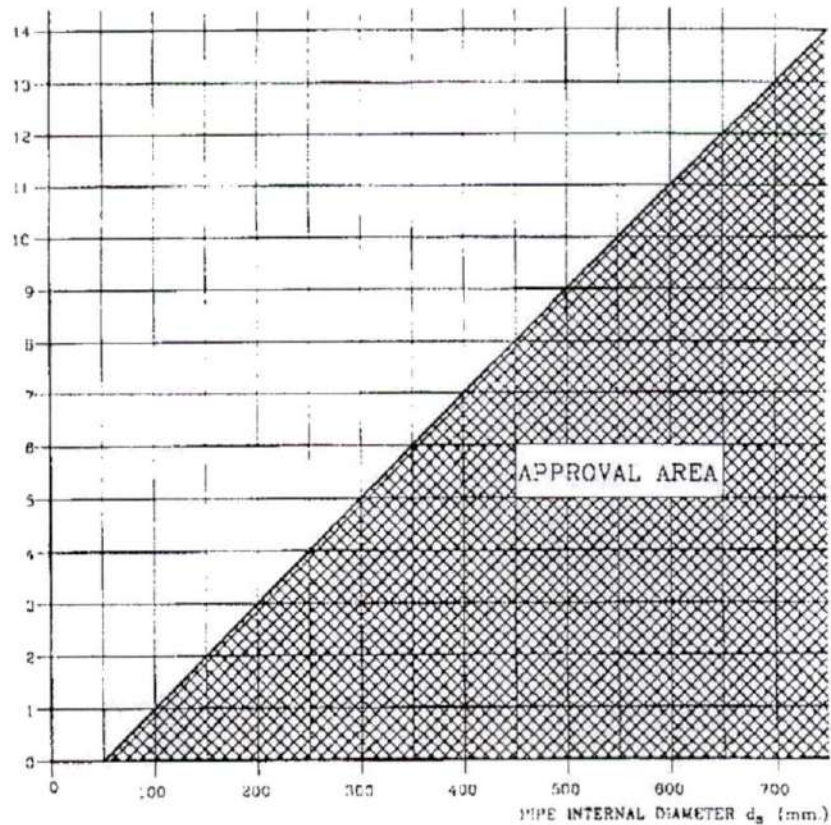
ระยะเวลาทดสอบ  $2 \pm 0.1$  ชั่วโมง เมื่อแรงดันในท่อลดลงมากกว่า 0.02 เมกะปาสกาล (0.2 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ให้เติมน้ำเข้าไปจนได้แรงดันทดสอบ

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





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



รูปที่ 1 PRESSURE TEST ; LIMITS OF APPROVAL/NON APPROVAL

5.7.2 การทดสอบท่อ

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบความดันและการรั่วซึมของน้ำทั้งระบบหรือส่วน  
 ของระบบตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของ ทอท. โดยให้ใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำประปาอัดเข้า  
 ระบบ ให้มีความดันสูงกว่าความดันที่ใช้งานจริงร้อยละ 50 (ไม่เกิน 3 Bar) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง  
 แล้วจึงเริ่มทำการตรวจสอบหารอยรั่ว หากพบว่าส่วนใดของระบบรั่วซึมจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย ทั้งนี้  
 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

5.8 ความปลอดภัยในการทำงานวางท่อประปา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการ  
 ทำงานก่อสร้างให้เพียงพอ ตามความเห็นชอบของ ทอท. หรือตัวแทน ทอท. ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของ  
 ผู้รับจ้างเอง โดยจะต้องดำเนินการ ดังนี้

5.8.1 จัดหา ...

5.8.1 จัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้แก่คนงานสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ได้แก่ หมวกแข็ง (สีขาวและสีเหลืองเท่านั้น) และรองเท้ายาง ฯลฯ

5.8.2 จัดหาบันไดวางพาดในร่องดินในกรณีขุดร่องดินลึกเกินกว่า 1.50 เมตร

5.8.3 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพเครื่องมือเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ทุกชิ้นให้อยู่ในสภาพปลอดภัยที่จะใช้งาน เช่น รถเครน รถดั้มพ์ ลวดสลิงของรถเครน สายไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ ฯลฯ

5.8.4 ตรวจสอบสมรรถภาพของเครื่องจักรกล หากเห็นว่าสมรรถภาพไม่เพียงพอกับการใช้งานให้ปลอดภัยแล้ว จะต้องเปลี่ยนหรือเพิ่มกำลังขีดความสามารถให้สูงขึ้นตามความเหมาะสมและเห็นชอบของ ทอท. หรือตัวแทน ทอท.

5.8.5 จัดสัญญาณเกี่ยวกับความปลอดภัยติดตั้งให้ผู้สัญจรไปมาเห็นได้ชัด จัดกันคอกสิ่งกีดขวางร่องดินที่ต้องเปิดทิ้งไว้พร้อมทั้งติดตั้งสัญญาณเตือน

5.8.6 ผู้รับจ้างจะต้องกวดขันการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมเครื่องจักรกล คนงาน ช่างฝีมือไม่ให้ปฏิบัติงานในลักษณะที่ไม่ปลอดภัย

## 6. การติดตั้ง

### 6.1 ท่อประปา ท่อน้ำเสีย น้ำทิ้ง

6.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ มาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อและอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติ

6.1.2 ท่อ และข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการ และวัสดุ ตามแบบที่แนบ โดยรอยต่อทุกอันจะต้องแน่นสนิท พร้อมทั้งตัดท่อให้ตรงได้ระดับลาดเอียงก่อนทำการฝังกลบด้วยคอนกรีต และ/หรือพื้นผิวเดิม

6.1.3 ความลาดเอียง ท่อน้ำเสีย น้ำทิ้งจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อเดิม โดยลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 100 ไปในทิศทางเดียวกันกับทางไหลของน้ำ

6.1.4 การประกอบท่อ และการลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม

6.1.5 การตัดเจาะ และซ่อมสิ่งกีดขวางหากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ ทอท. ทราบพร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และจะต้องได้รับอนุมัติจาก ทอท. เสียก่อนจึงจะปฏิบัติงานได้ การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวางนี้ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นๆ โดยเฉพาะ และจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง รวมทั้งแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบก่อนที่จะดำเนินการตัดเจาะด้วย โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของกรรมวิธีดำเนินงาน เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อส่วนอื่นๆ ได้เสนอขออนุมัติจาก ทอท. ก่อนการดำเนินการอย่างน้อย 7 วัน

6.1.6 การแขวน ...

### 6.1.6 การแขวนโยงท่อ และการยึดท่อ

ท่อที่เดินภายในอาคาร และไม่ได้ฝังจะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรงโยกคลอนแกว่งไกวไม่ได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กยึดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้ แล้วให้แขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กยึดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ที่แขวนท่อ และเสาแทรกดังกล่าวนั้น หากในแบบระบุไว้จะต้องมีชะเนาะ (Turnbuckle) ประกอบให้ได้เสร็จเพื่อจัดท่อให้ได้ระดับเดียวกันได้ ในกรณีที่ไม่มีอาจใช้ชะเนาะเกลียวได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง

6.1.6.1 ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง ท่อพีวีซี และท่อ PE ทุกๆระยะ 1.00 ม. และทุกๆรอยต่อจะต้องมีที่ยึดหรือรองรับ หรืออย่างน้อยหนึ่งแห่ง

6.1.6.2 ท่อที่วางไว้ในแนวราบหรือแนวระดับ ท่อ พีวีซี และท่อ PE ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.00 ม. และทุกๆรอยต่อจะต้องมีที่ยึด หรือแขวน หรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

6.1.6.3 ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ในดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลบดินแล้ว จะต้องอัดดินเป็นชั้นๆ

6.1.6.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการยึดท่อ และอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาลกับโครงสร้างอาคาร เช่น โครงเหล็ก เหล็กยึดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หากจะใช้ Expansion Bolt จะต้องเป็น Expansion Bolt ที่ผ่านการรับรองแล้วว่าสามารถรับน้ำหนักตามต้องการได้ โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่า (Safety Factor = 3)

### 6.1.7 ปลอกรองท่อ (Sleeves)

ท่อที่เดินผ่านฐานราก พื้นผนัง ฝ้ากั้น และเพดานนอกอาคาร จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อเสียก่อน หากท่อที่จะผ่านทะลุพื้นอาคารมีจำนวนหลายท่อด้วยกันให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่าน แทนการใช้ปลอกรอง ช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็น และเหมาะสมในอาคารคอนกรีต หากประสงค์จะติดตั้งปลอกรองท่อน้ำไว้ ณ จุดใดก็ให้ติดตั้งในขณะเทคอนกรีตเลยทีเดียว ในผนังอิฐให้ติดตั้งปลอกรองท่อนี้ ในขณะที่ก่ออิฐมาถึงที่จุดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของแบบ และติดตั้งปลอกรองท่อไว้ตามจุดที่จำเป็น ถึงแม้จะไม่ได้แสดงไว้ในรายละเอียดของแบบก็ตาม การใช้ปลอกรองท่ออาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้

6.1.7.1 ขนาดของปลอกรองท่อ ปลอกรองท่อที่จะนำมาใช้ในการรองท่อ จะต้องให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่า ขนาดผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อไม่น้อยกว่า 10 มม. เว้นไว้แต่

เมื่อท่อนั้น ...

เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานราก หรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโถกกว่าท่อ ไม่น้อยกว่า 15 มม.

6.1.7.2 ชนิดของวัสดุปลอกกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

ก. สำหรับรากฐานให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ

ข. สำหรับผนังที่รับน้ำหนัก หรือฝักัน ให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อเหล็ก

เหนียว หรือเหล็กกล้า

ค. สำหรับคอนกรีต ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียว หรือเหล็กกล้า

ง. สำหรับพื้นที่อาคารธรรมดา ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียว หรือเหล็กกล้า

6.1.7.3 ปลอกกรองท่อที่พื้นอาคาร จะต้องฝังให้ปากปลอกกรองท่อสูงกว่าระดับ

พื้นที่ยังไม่ได้ตบแต่ง 25 มม. และหลังจากที่เดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อุดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อด้วย วัสดุประเภทพลาสติกให้แน่น และเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้ หรือถ้าเป็นผนังกันไฟให้อุดช่องว่าง ด้วยสารทนไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจาก ทอท. ก่อน

## 6.2 การติดตั้งท่อระบายอากาศ

6.2.1 ท่อระบายอากาศจะต้องต่อให้สูงพ้นระดับหลังคาเสมอปลายท่อต้องอยู่สูงกว่า หลังคาไม่น้อยกว่า 30 ซม. ยกเว้นจะบอกเป็นอย่างอื่นในแบบ และต้องมีแผ่นกันรั่ว และน้ำซึมด้วย

6.2.2 การต่อท่อระบายอากาศเข้ากับท่อระบายแนวระดับให้ต่อจากด้านบนของท่อระบาย นั้น ๆ โดยเอียงทำมุมจากแนวตั้งได้ไม่เกิน 45 องศา

6.2.3 การเดินท่อระบายอากาศต้องมีความลาดเล็กน้อยให้น้ำไหลไปทางท่อระบาย และ ออกทิ้งจากระบบได้

6.2.4 หลังจากต่อเข้ากับท่อระบาย ให้พุงท่อระบายอากาศขึ้นในแนวตั้ง จนพ้นขอบ น้ำท่วม (FLOOR RIM) ของสุขภัณฑ์นั้นๆ ไม่ต่ำกว่า 30 ซม. จึงจะเดินท่อระบายอากาศแนวนอนได้

6.2.5 ท่อระบายน้ำทะเลหลังคาให้ติดปลายด้วยท่อตัว T อุดปลายด้วยสวดกรงไก่ดำถึ อาบสังกะสี และหุ้มด้วยแผ่นตะกั่วกันน้ำซึม

6.2.6 ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกนั้นจะต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังอาคารเสมอ เว้นไว้แต่จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น

6.2.7 หากกระทำได้อ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียวให้ต่อท่อ เหล่านั้น รวมเป็นท่อเดียวกันเสียแล้วต่อท่อนี้ให้สูงพ้นระดับหลังอาคาร



6.2.8 ท่อรับน้ำ ...

6.2.8 ท่อรับน้ำโสโครก ซึ่งรับน้ำโสโครกจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปจะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว

6.2.9 การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอน ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย

6.2.10 ปลายล่างของท่ออากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่ว่าหากเกิดสนิม หรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

6.2.11 ท่อระบายอากาศนั้นจะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนอยู่สูงพ้นหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 30 ซม.

6.3 ประตูน้ำ (Gate Valve) และมาตรวัดน้ำ (Water Meter) จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจ หรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน หรือมีอะไหล่ที่จะต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดออกเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยนได้ หรือตามการแนะนำของ ทอท. ก่อน

6.4 เครื่องมือ เครื่องจักร และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาและอนุมัติก่อน ผู้รับจ้างจึงสามารถติดตั้งได้



## ระบบดับเพลิง

### 1. ตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง (FIRE EXTINGUISHER CABINET)

#### 1.1 ตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง (FIRE EXTINGUISHER CABINET) มีคุณลักษณะดังนี้

- ก. ทำด้วยแผ่นเหล็กพ่นสีฝุ่น (EPOXY) แดง ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร เมื่อประกอบตู้เสร็จก่อนพ่นสีจริงจะต้องทำความสะอาดแล้วเคลือบผิวด้วยน้ำยาฟอสเฟต และเมื่อพ่นสีแล้ว จะต้องนำไปอบสีที่อุณหภูมิเหมาะสมเพื่อให้มีความแข็งแรงทนต่อการขีดข่วน การติดตั้งจะต้องตั้งลอยหรือฝังผนัง ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- ข. ที่ล๊อคประตูพร้อมลูกกุญแจ 2 ดอก
- ค. บานพับประตูแบบซ่อนใน และต้องเปิดบานประตูได้สุดจนทำมุม 180 องศา
- ง. ช่องกระจกต้องมีขนาดกว้างกว่า FIRE EXTINGUISHER เพื่อให้สามารถใช้งานได้โดยการทุบกระจกในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน
- จ. กระจกที่ใช้ติดตั้งต้องเป็นกระจกนิรภัย ขนาดไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร
- ฉ. ตัวหนังสือทั้งภาษาไทยและอังกฤษแสดงชื่อและเลขที่กล่องอย่างชัดเจนและถาวร

#### 1.2 การติดตั้งตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง

- ก. สำหรับตู้ที่ติดตั้งด้านข้างของ PRESSURIZED DUCT ให้ทำการ SEAL รอยต่อรอยรั่วต่าง ๆ ด้วยวัสดุที่สามารถทนต่อเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- ข. FIRE EXTINGUISHER CABINET แบบมีขาติดตั้งอยู่กับพื้น (ไม่ถูกยึดติดกับผนัง) จะต้องออกแบบขาตั้งให้มีความแข็งแรงมั่นคง เพื่อให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย
- ค. ให้ติดตั้งป้ายอะคริลิก (ACRYLIC) แสดงตำแหน่ง FIRE EXTINGUISHER ไว้เหนืออุปกรณ์ดังกล่าว

### 2. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (Portable Fire Extinguisher)

2.1 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมี สำหรับดับเพลิงได้ 3 ประเภท A-B-C สำหรับดับเพลิง (Multipurpose Dry Chemical Portable Fire Extinguisher) ขนาด 10 ปอนด์ (4.5 กิโลกรัม) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 332-ฉบับล่าสุด สามารถทนความดันทดสอบ (Hydrostatic Test Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความดันสำหรับใช้ขับผงเคมีให้ใช้ความดันจากแก๊สประมาณ 195 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุปกรณ์ชุดสายฉีดน้ำ หัวฉีด วาล์ว จะต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของแรงดันแก๊สปกติผงเคมีที่ใช้เป็นสารประเภท โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต ผสมสารพิเศษเพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนได้ง่ายมีจุดประสงค์เพื่อใช้บรรจุใน

เครื่องดับเพลิงเคมีโดยเฉพาะ และมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงสูง ในการเสนอขอการรับรองเครื่องดับเพลิงเคมี จากวิศวกรผู้ออกแบบนี้ ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

## 2.2 ข้อกำหนดในการติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

ก. การติดตั้งเครื่องดับเพลิง จะต้องติดตั้งอยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนและสามารถหยิบฉวยเพื่อนำไปใช้ในการดับเพลิงได้โดยสะดวก เครื่องดับเพลิงจะต้องติดตั้งไม่สูงกว่า 1.40 เมตร จากระดับพื้นจนถึงหัวของเครื่องดับเพลิง

ข. การกำหนดความสามารถ (Rating) ของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ให้ใช้ตามมาตรฐานของ UL หรือสถาบันที่เชื่อถือหรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.332 – เครื่องดับเพลิงยกหัว ชนิดผงเคมีแห้ง ฉบับล่าสุด

ค. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือทุกเครื่องที่จะนำมาใช้ จะต้องทำจากวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง สามารถทนความดันใช้งานและทดสอบได้อย่างปลอดภัยจากโรงงานผู้ผลิต ความดันทดสอบอย่างน้อยให้เป็นไปตามตารางด้านล่างนี้

ตารางค่าความดันทดสอบเครื่องดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบ

ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ความดันทดสอบกิโลปาสกาล (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- น้ำ กรดโซดา และเครื่องดับเพลิงอื่น ๆ ที่มีความดันใช้งานไม่เกิน 1,344 กิโลปาสกาล (195 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)	2,413 (350)
- คาร์บอนไดออกไซด์	20,679 (3,000)
- ชุดอุปกรณ์สายฉีดของเครื่องดับเพลิงผงเคมีแห้ง	2,068 (300)
- ชุดอุปกรณ์สายฉีดน้ำดับเพลิงคาร์บอนไดออกไซด์	8,616 (1,250)

งานระบบกล้องโทรทัศน์  
วงจรปิด (CCTV)



## ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

## 1. ขอบเขตงาน

เป็นการย้ายกล้องโทรทัศน์วงจรปิด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ สำหรับงานก่อสร้างขยายถนนทางเข้า-ออก ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวง เชียงราย ตามแบบที่กำหนด พร้อมตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ และ Software ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อให้กล้องฯ พร้อมอุปกรณ์ประกอบที่ทำการย้ายทั้งหมด สามารถใช้งานได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

## 2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 อุปกรณ์ที่ติดตั้งเพิ่มเติมต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 2.2 สายสัญญาณ และสายไฟฟ้าต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ UL, ISO/IEC หรือ TIS (มอก.)

## 3. การติดตั้ง

3.1 ทำการย้ายกล้องโทรทัศน์วงจรปิด IP Outdoor Fixed Camera หมายเลข 62 เสากล้องสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ไปติดตั้งที่ฐานเสาใหม่ ในตำแหน่งตามแบบที่กำหนด

3.2 ตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ และ Software ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด เพื่อให้กล้องฯ พร้อมอุปกรณ์ประกอบที่ทำการย้ายทั้งหมด สามารถใช้งานได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

## 3.3 การติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟฟ้า

3.3.1 กรณีติดตั้งฝังพื้นดิน ให้ร้อยสายในท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มม. และวางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 45 ซม. โดยต้องสร้างบ่อพักสายขนาดไม่น้อยกว่า 55 x 70 x 50 ซม. (W x L x H) และเสาแสดงทิศทาง และตำแหน่งของสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า เหนือแนวพื้นดินทุกๆ ระยะ 100 เมตร ตลอดแนวสาย

3.3.2 กรณีติดตั้งฝังพื้นตลอดใต้ถนน ให้ร้อยสายในท่อ RSC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว และ วางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 70 ซม. โดยต้องสร้างบ่อพักสายขนาดไม่น้อยกว่า 55 x 70 x 75 ซม. (W x L x H) ทั้งสองฝั่งของถนน และมีท่อ RSC เส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่อ เชื่อมต่อระหว่างบ่อพักสายทั้งสองฝั่งของถนน

3.3.3 การติดตั้งสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า ต้องติดตั้งแยกท่อๆ กัน และหากแนววางสายมีท่อๆ และบ่อพักสายเดิมอยู่ ผู้ขายสามารถใช้ท่อๆ และบ่อพักสายที่มีอยู่เดิมได้ ทั้งนี้ก่อนการติดตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.

3.3.4 ฝาบ่อพักสายสำหรับสายไฟฟ้าให้ระบุอักษร LV/CCTV สำหรับสายสัญญาณให้ระบุอักษร FO/CCTV และฝาบ่อพักสาย สำหรับสายไฟฟ้า และสายสัญญาณ ให้ระบุอักษร LV/CCTV และ FO/CCTV

3.3.5 ทำการบันทึกค่าคุณสมบัติของสายสัญญาณทุกเส้นโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยคือ ชื่อสาย, ตำแหน่งต่อเชื่อมสาย, ความยาวสาย, ค่า Attenuation พร้อมทั้งส่งผลการบันทึกให้กับ ทอท. ทั้งนี้คุณสมบัติของสายทุกเส้นจะต้องดีกว่า หรือเท่ากับค่ามาตรฐาน และขณะทำการทดสอบต้องมี เจ้าหน้าที่ ทอท. เข้าร่วมการบันทึกฯ ด้วย

3.3.6 การติดตั้งสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ที่กำหนดโดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

3.4 จุดติดตั้งตามแบบ เป็นเพียงภาพประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจและสะดวกในการติดตั้ง ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่จริง ก่อนการติดตั้งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ของ ทอท.

3.5 การติดตั้ง ...



3.5 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากวัสดุ อุปกรณ์ใดที่มีความจำเป็นแต่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และขอขยายระยะเวลาการส่งมอบกับ ทอท.

3.6 ผู้ขายต้องส่ง Shop Drawing แสดงการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. เห็นชอบก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง

3.7 ผู้ขายต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นผู้ควบคุมงาน พร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท.

3.8 ผู้ขายต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาในส่วนที่เกี่ยวข้อง

3.9 ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยอุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน พร้อมทั้งจัดส่งเอกสารการทดสอบให้กับ ทอท. ทั้งนี้ขณะทำการทดสอบต้องมีเจ้าหน้าที่ของ ทอท. เข้าร่วมการทดสอบด้วย

#### 4. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

4.1 เอกสารรายงานผลการทดสอบสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ โดยจัดทำเป็นรูปเล่มจำนวน 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

4.2 เอกสารรายงานผลการทดสอบการทำงานของกล้อง โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม จำนวน 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

ผู้ออกข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ  
ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

(1) .....  
( นิชิตี โฉมงาม )  
ตำแหน่ง.....จกท.อวต.5 สจล.ดมท.

(2) .....  
( ตีฆ พงศอด )  
ตำแหน่ง.....จกท. สจล.ดมท.