

## 4. หมวดงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

### 4.1 รายการทั่วไป

#### 4.1.1 วัตถุประสงค์

ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง จัดหา ติดตั้ง ทดสอบเครื่องจักรกล วัสดุ อุปกรณ์ ด้านสุขาภิบาล ตามรูปแบบ และรายการ รวมถึงงานที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจไม่แสดงไว้ แต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้งานระบบ สุขาภิบาลและดับเพลิงสามารถใช้งานได้ดี ตามหลักวิชาการและมาตรฐานต่างๆ

โดยรายการและข้อกำหนด ในเอกสารนี้ จะใช้เมื่อในแบบรูปและรายการไม่มีข้อกำหนด เป็นอย่างอื่น

#### 4.1.2 ขอบเขตของงาน

- 4.1.2.1 ระบบประปา
- 4.1.2.2 ระบบระบายน้ำฝนและระบบระบายน้ำทิ้ง
- 4.1.2.3 ระบบป้องกันอัคคีภัย
- 4.1.2.4 ระบบบำบัดน้ำเสีย
- 4.1.2.5 ระบบสุขาภิบาลห้องปฏิบัติการ
- 4.1.2.6 ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานสุขาภิบาล
- 4.1.2.7 การทดสอบและการฝึกอบรม

4.1.3 มาตรฐาน พระราชบัญญัติ พระราชกฤษฎีกา กฎกระทรวง ประกาศ เทศบัญญัติ ข้อบัญญัติ ระเบียบ คำสั่ง ข้อกำหนด คำแนะนำ หลักเกณฑ์ หนังสือ กฎหมาย ที่เกี่ยวข้องหรือ บังคับใช้

ให้ยึดถือและปฏิบัติตาม โดยให้ใช้ฉบับล่าสุดเป็นหลัก มีดังนี้

- 4.1.3.1 มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคาร ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 4.1.3.2 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 4.1.3.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ม.อ.ก.)
- 4.1.3.4 การประปานครหลวง (ก.ป.น.)
- 4.1.3.5 การประปาภูมิภาค (ก.ป.ภ.)
- 4.1.3.6 American National Plumbing Code
- 4.1.3.7 The American Society of Plumbing Engineering (ASPE)
- 4.1.3.8 Factory Mutual Engineering Corp. (FM)
- 4.1.3.9 National Fire Protection Association (NFPA)
- 4.1.3.10 Underwriter Laboratories Inc. (UL)
- 4.1.3.11 American National Standard Institute (ANSI)



- 4.1.3.12 British Standard (BS)
- 4.1.3.13 Japanese Standard (JIS)
- 4.1.3.14 Deutsche Industry Norms (DIN)
- 4.1.3.15 สำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (สวล.)
- 4.1.3.16 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- 4.1.3.17 กระทรวงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4.1.3.18 พระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ
- 4.1.3.19 National Electrical Code (NEC)
- 4.1.3.20 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
- 4.1.3.21 American Society of Testing Materials (ASTM)
- 4.1.3.22 Water Environment Federation (WEF)

#### 4.1.4 มาตรฐานการติดตั้ง

##### 4.1.4.1 ข้อต่อ และการต่อท่อ

ข้อต่อระหว่างท่อต่าง ๆ และข้อต่อระหว่าง งานท่อกับอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ จะต้องต่อโดยไม่ให้มีลมรั่ว หรือน้ำรั่วได้ ก่อนที่จะใช้งานให้มีการเผื่อสำหรับการยืดหยุ่นระหว่างท่อต่าง ๆ และระหว่างงานท่อ และเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ การต่อท่อทุกชนิดที่ต่อเข้าด้วยกันรอยต่อจะต้องมีความแน่นหนาแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักหรือแรงดันของน้ำ หรือแก๊สภายในท่อได้โดยปลอดภัยและไม่รั่วไหล ลักษณะการต่อท่อแบบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

4.1.4.1.1 การต่อท่อ พี.วี.ซี. ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นข้อต่อท่อ พี.วี.ซี. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 100 ม.ม. จะต้องเป็นแบบใช้น้ำยาซีเมนต์ ในการเชื่อมเข้ากับท่อรับความดัน โดยข้อต่อต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงเท่ากับท่อ ส่วนข้อต่อท่อ พี.วี.ซี. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 ม.ม. ขึ้นไป จะต้องเป็นแบบ Socket Type มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ม.อ.ก.1131 “ข้อต่อท่อ พี.วี.ซี. แข็ง สำหรับใช้กับท่อรับความดัน” พร้อมทั้งมีแหวนยางกันซึมแบบวงแหวน คุณสมบัติของแหวนยางกันซึมจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ม.อ.ก.237 “แหวนยาง สำหรับท่อน้ำชนิดทนความดัน” ให้ดำเนินตามมาตรฐานผู้ผลิตและตามที่ระบุในแบบ

- ขนาดเล็กกว่า Dia.6” จะต้องใช้ข้อต่อแบบ Socket แล้วต่อท่อกับข้อต่อด้วย Solvent Cement ทั้งข้อต่อและน้ำยาประสานต้องได้มาตรฐาน

- ขนาด Dia.6” และใหญ่กว่าใช้ข้อต่อแบบ Slip-On พร้อมแหวนยางมาตรฐาน ASTM และ ม.อ.ก.

4.1.4.1.2 การต่อท่อพีบี (Polybutylene) ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ข้อต่อท่อพีบี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 50 ม.ม. ลงมา จะต้องเป็นแบบสวมล็อก (Grab lock) ซึ่งไม่ทำ



ให้เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของระบบเส้นท่อลดลง ส่วนข้อต่อพีบี ขนาด 65 ม.ม.-150 ม.ม. จะต้องเป็นแบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) หรือให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตและตามที่ระบุในแบบ

4.1.4.1.3 การต่อท่อ พี.อี (Polyethylene) ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ข้อต่อท่อพีอี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 ม.ม. ขึ้นไปต้องต่อเป็นแบบหน้าจานชนกัน (E-BOLD) หรือให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตและตามที่ระบุในแบบ

4.1.4.1.4 การต่อโดยใช้ปากแตรยาด้วยปูนซีเมนต์ ท่อจะต้องสอดลึกเข้าไปถึงกันปากแตร และจะต้องอัดซีเมนต์โดยรอบ และตลอดความยาวของท่อที่เหลื่อมกันแล้วพอกด้วยซีเมนต์ผสมทรายละเอียดอัตรา 1 : 2 ผสมน้ำพอประมาณปิดความหนาของรอยต่อและท่อ และปาดผิวหน้าเป็นมุม 45° เสมอขอบนอกของท่อโดยรอบ

4.1.4.1.5 การต่อแบบใช้เกลียว เกลียวของท่อ (เกลียวนอก) และเกลียวของข้อต่อ (เกลียวใน) จะต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ม.อ.ก.26-2516 (ก/ล 20) หรือมาตรฐาน ASTM, BS หรือ JIS แล้วแต่กรณี ต้องหมุนเกลียวเข้าไปในข้อต่ออย่างน้อย 5 เกลียว หากประสงค์จะใช้วัสดุเชื่อมหรือน้ำยาประสานให้ท่ววัสดุตัวเชื่อม หรือน้ำยาประสานได้เฉพาะเกลียวนอกเท่านั้น

4.1.4.1.6 การต่อแบบอัดแน่น โดยใช้แหวนยางหรือแหวนวัตถุอื่นที่คุณภาพคล้ายคลึงกันท่อสวมหรือท่อปลอกจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในเล็กกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางขอบนอกของแหวน

4.1.4.1.7 ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe : GSP)

- ขนาดเล็กกว่า Dia. 4" จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อ แบบเกลียว ซึ่งมีเกลียวได้ตามมาตรฐานของ BS.21 : 1973

- ขนาด Dia. 4" และใหญ่กว่า จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อ แบบหน้าแปลนตาม BS 10 และ BS 4504 : 1967 ยกเว้น แต่จะระบุ เป็นอย่างอื่น

4.1.4.1.8 ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron Pipe : CI)

- ท่อเหล็กหล่อที่ใช้กับท่อ Soil, Waste และ Vent ให้ต่อท่อโดย clamp stainless สำหรับรัดท่อ

4.1.4.1.9 การต่อท่อแบบเกลียวจะต้องต่อด้วยสารประกอบที่ได้รับอนุมัติหรือใช้เทปพันเกลียวที่มีคุณภาพ โดยที่จะต้องทาลงบนเกลียวท่อไม่ใช้ทาที่อุปกรณ์ ห้ามใช้เชือกปอในการต่อท่อแบบเกลียว เกลียวของท่อต้องเกลาให้เรียบไม่มีรอยขุยเหล็ก และได้ขนาดความยาวเกลียวที่แน่นอนเมื่อทำการตีฟและตัดเกลียว และจะต้องขันเกลียวท่อให้แน่นเข้ากับอุปกรณ์ต่อ โดยที่จะไม่ทำให้หน้าตัดของท่อลดน้อยลงไป

4.1.4.1.10 การต่อท่อแบบหน้าจานจะต้องต่อโดยใช้ปะเก็นยางแบบเต็มหน้าที่ได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน

4.1.4.2 การวางปลอกท่อ การสกัด การตักแต่ง

4.1.4.2.1 ในกรณีที่แบบรูป และรายการละเอียดระบุไว้หรือมีความจำเป็นต้องเดินท่อผ่านคาน เสาหรือพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ก่อนการเดินท่อผ่านโครงสร้างดังกล่าว จะต้องได้รับความ



เห็นชอบจากวิศวกรโยธา กองแบบแผนและก่อนเทคโนโลยีทุกครั้งจะต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเพื่อตรวจสอบให้ถูกต้องเสียก่อน

4.1.4.2.2 ห้ามผู้รับจ้างสกัดหรือตกแต่งโครงสร้างอาคารเพื่อการติดตั้งวางท่อ เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือวิศวกรกองแบบแผนปลอกรองท่อ (SEEVE) ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของปลอกรองท่อโตกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อที่จะลอดผ่านประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม.

4.1.4.2.3 ปลอกท่อที่มีขนาดเกิน  $\varnothing 6"$  ให้ใช้เหล็กเหนียวที่มีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อที่จะฝัง ฝังได้โดยต้องดำเนินการเสริมเหล็กคานตามที่คณะกรรมการกำหนดให้ โดยห้ามมิให้ใช้ท่อพี.วี.ซี. ฝังในโครงสร้างเด็ดขาด

4.1.4.2.4 การฝังท่อลอดคาน ที่มีความจำเป็นต้องฝังจำนวนมากกว่า 3 ท่อนต่อ 1 ช่วงคาน ผู้รับจ้างจะต้องขอความเห็นชอบจากวิศวกรโยธาหรือแสดงรายการคำนวณโครงสร้างตามส่วนนั้นให้คณะกรรมการพิจารณาก่อนการดำเนินการ

#### 4.1.4.3 เครื่องยึดเหนี่ยว และเครื่องรองรับ

##### ข้อกำหนดทั่วไป

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามทางราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อ รัดไว้แล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใด ที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง

4.1.4.3.1 ขนาดเหล็กที่แขวนรองรับ หากมิได้กำหนดรายละเอียดไว้ในแบบแปลน ให้ทำตามแบบขยายในภาคผนวก

4.1.4.3.2 ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง จะต้องยึดหรือรัดท่อให้แน่นและแข็งแรง และสามารถรักษาแนวแกนของท่อไว้ได้โดยตลอด และจะต้องมีฐานที่แข็งแรงรองรับท่อที่พื้นข้างล่างด้วย โดยมีข้อกำหนดตามประเภทของท่อดังนี้

- ท่อเหล็กหล่อ จะต้องมียึดหรือแขวนทุกๆ ชั้นของอาคาร หรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาวท่อแต่ละท่อนและตรงฐานล่าง

- ท่อเหล็กอบสังกะสี หรือท่อเหล็กเหนียว ที่มีขนาดตั้งแต่  $\varnothing 3"$  ขึ้นไป ต่อกันด้วยเกลียว ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวแต่ละท่อน

- ท่อเหล็กอบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียวที่มีขนาดตั้งแต่  $\varnothing 2 \frac{1}{2}"$  ลงมา ต่อกันด้วยเกลียว จะต้องมียึดหรือแขวนทุกๆ ระยะไม่เกินกว่า 1.20 เมตร

- ท่อซีเมนต์-ใยหินตาม ม.อก. 81-2529, ข้อต่อตามม.อก. 126-2518 และแหวนยางตาม ม.อก. 237-2520 ซึ่งต่อกันด้วยปากแตร และยาด้วยซีเมนต์ปลาสเตอร์ หรือด้วยวัสดุอื่น หรือด้วยปลอกอัดด้วยแหวนยาง ทุกๆ ระยะความยาวท่อแต่ละท่อนจะต้องมียึดหรือแขวนอย่างน้อย 1 แห่ง และที่ตรงรอยต่อ







ท่อส้วม	ทาสี	ดำ
ท่อระบายอากาศ	ทาสี	ขาว
ท่อดับเพลิง	ทาสี	แดง
ท่อระบายน้ำฝน	ทาสี	เขียว

#### 4.1.4.5 ป้ายชื่ออุปกรณ์ วาล์วต่าง ๆ

4.1.4.5.1 ป้ายบอกชื่อวาล์ว แผนภูมิ และไดอะแกรมเมื่องานติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้าง จะต้องติดชื่อป้ายบอกขนาด ตำแหน่ง ชนิด และ ลักษณะการใช้งานของวาล์ว ยกเว้น วาล์ว ที่มากับสุขภัณฑ์ ป้ายจะต้องทำด้วยทองเหลือง ขนาด 2 นิ้ว สีเหลือง ซึ่งจะต้องจารึกชนิดและลักษณะ การใช้งานของวาล์วตลอดจนตัวเลข ขนาด 3/4" ด้วยสีดำ

4.1.4.5.1.1 ป้ายบอกชื่อวาล์วสำหรับท่อ ให้ใช้ป้ายทองเหลืองขนาด 3 นิ้วสีเหลือง ซึ่งจะต้องจารึก ชนิดและลักษณะการใช้งานตลอดจนตัวเลขขนาด 2 นิ้ว พื้นป้าย ทองเหลือง จะต้องทาสีแดง

4.1.4.5.1.2 ระบบที่ใช้ระบุตัวเลขแผ่นป้าย จะต้องบ่งแสดงถึงความ แตกต่างของชนิดและการใช้งาน และจะต้องระบุชื่อ ของตำแหน่งที่วาล์วตัวนั้นติดตั้งอยู่

4.1.4.5.1.3 ป้ายบอกชื่อวาล์วจะต้องผูกให้แน่นหนาเข้ากับมือจับหรือ มือหมุนของวาล์วโดยใช้โซ่ทองเหลืองขนาดพอเหมาะ

4.1.4.5.1.4 แผนภูมิไดอะแกรมและรายการต่าง ๆ จะต้องระบุจำนวน ตำแหน่ง และลักษณะการใช้งานของวาล์ว ตลอดจนขนาดท่อ และอื่น ๆ

#### 4.1.4.5.2. ป้ายบอกชื่ออุปกรณ์อื่น ๆ

ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อของอุปกรณ์ ทำด้วยทองเหลืองใช้ ตัวอักษรสีดำ โดยตัวอักษรแต่ละตัวต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 3" X 2" มองเห็นได้ชัดเจนทั้งภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ และคำย่ออุปกรณ์ที่จะต้องมีการแสดง ได้แก่

- ถังเก็บน้ำประปา ทุกถัง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง
- แผงควบคุม
- Fire Department Connection
- วาล์วระบบดับเพลิง

#### 4.1.4.6 การวางปลอกกรองท่อ

##### 4.1.4.6.1 ข้อกำหนดทั่วไป

##### 4.1.4.6.1.1 ปลอกกรองท่อ (SLEEVES)

ท่อที่เดินผ่านฐานราก พื้นผนัง ฝ้ากั้น และเพดานนอกอาคาร จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อเสียก่อนหากท่อที่จะผ่านทะลุพื้นอาคารมีจำนวนหลาย ท่อด้วยกันให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่านแทนการใช้ปลอกกรองช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตาม ความจำเป็นและเหมาะสมในอาคารคอนกรีตหากประสงค์จะติดตั้งปลอกกรองท่อน้ำไว้ ณ จุดใดก็ให้ติดตั้ง