



## แนวปฏิบัติที่ดี

### การติดตั้งซ่อมแซมดูแลบำรุงรักษาท่อและสุขภัณฑ์เบื้องต้น



คณะกรรมการจัดการความรู้ของกองอาคารสถานที่  
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ฉบับปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2

# สารบัญ

	หน้า
<b>หลักการและเหตุผล</b>	1
องค์ประกอบที่ 4 การบริหารจัดการ	1
<b>วัตถุประสงค์</b>	1
<b>ภาระหน้าที่หน่วยประปา</b>	1
<b>ช่องทางในการติดต่อขอใช้บริการ</b>	1
<b>โครงสร้างการบริหารงานของหน่วยประปา</b>	2
Flow chart การปฏิบัติงานของหน่วยประปา	3
<b>1. ระบบท่อ</b>	4
<b>1.1 ระบบท่อประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น</b>	4
1.1.1 ระบบท่อน้ำเย็น (Cold Water Piping) และระบบท่อน้ำร้อน (Hot Water Piper)	4
1.1.2 ระบบท่อน้ำเสีย (Waste Water Piping)	4
1.1.3 ระบบท่อน้ำโสโครก (Soil Piping)	4
1.1.4 ระบบท่ออากาศ (Vent Piping)	5
1.1.5 ระบบท่อระบายน้ำฝน (Storm-Water Piping)	5
<b>1.2 ท่อและข้อต่อ</b>	5
1.2.1 ท่อเหล็กกล้า และท่อเหล็กอาบสังกะสี	6
1.2.2 ท่อเหล็กหล่อ	8
1.2.3 ท่อพลาสติก	9
<b>1.3 การเชื่อมต่อท่อพีวีซี</b>	11
1.3.1 น้ำยาประสานท่อ ชนิดเข้มข้น	12
1.3.2 น้ำยาประสานท่อ ชนิดใส	12
<b>1.4 สุขภัณฑ์</b>	14
1.4.1 ชนิดเครื่องสุขภัณฑ์	14
<b>1.5 เครื่องมือ -อุปกรณ์งานท่อและสุขภัณฑ์</b>	21
1.5.1 เครื่องมือวัดระยะ (Measuring tool)	22
1.5.2 เครื่องมือ-อุปกรณ์งานสุขภัณฑ์	25
1.5.3 เครื่องทำความสะอาดโถส้วม	26
1.5.4 เครื่องมือ-อุปกรณ์งานเจาะและคว้าน	27
<b>2. การติดตั้งท่อประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น</b>	29
2.1 หลักการวางท่อประปาภายนอกอาคาร	29
2.2 หลักการวางท่อประปาภายในอาคาร	30
2.3 การต่อประกอบท่อพีวีซีเบื้องต้น	31
2.4 การติดตั้งสุขภัณฑ์ชนิดต่างๆ เบื้องต้น	34
2.4.1 การติดตั้งโถส้วม	34
2.4.2 การติดตั้งอ่างล้างหน้า	35

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>3. การซ่อมแซมท่อประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น</b>	37
<b>3.1 ท่อเหล็ก</b>	37
3.1.1 ซ่อมแซมด้วยรัดแยก	37
3.1.2 ซ่อมแซมด้วยซิลิโคนเทป	37
<b>3.2 ท่อ PVC</b>	38
<b>3.3 สุขภัณฑ์</b>	38
3.3.1 อ่างล้างหน้า	38
3.3.2 สายฉีดชำระ	39
3.3.3 โถปัสสาวะ	40
3.3.4 ชุดทางน้ำ เข้า – ออก ของหม้อน้ำโถชักโครก	41
<b>4. การดูแลบำรุงรักษาท่อประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น</b>	42
4.1 ผลิตภัณฑ์เซรามิก เช่น สุขภัณฑ์ อ่างล้างหน้า โถปัสสาวะชาย และอุปกรณ์อื่น	42
4.2 การทำความสะอาดและการดูแลรักษา	42
4.3 ผลิตภัณฑ์พลาสติก เช่น ฝารองนั่งสุขภัณฑ์ ชั้นวางของ และอุปกรณ์อื่น	42
4.4 การทำความสะอาดและการดูแลรักษา	42
4.5 ผลิตภัณฑ์ก๊อกน้ำ	42
<b>ภาคผนวก</b>	43
<b>บรรณานุกรม</b>	46

## หลักการและเหตุผล

ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2564

องค์ประกอบที่ 4 การบริหารจัดการ

ตัวบ่งชี้ที่ 4.4 การพัฒนาสถาบันสู่สถาบันการเรียนรู้

กองอาคารสถานที่ ได้ดำเนินการจัดการความรู้ในหัวข้อเรื่อง การติดตั้งซ่อมแซมดูแล บำรุงรักษาท่อและสุขภัณฑ์เบื้องต้น เป็นการรวบรวมความรู้ (Tacit Knowledge) ทักษะในตัวบุคคลโดยการ แบ่งปันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากความรู้ทักษะของผู้มีประสบการณ์ตรง เพื่อค้นหาแนวปฏิบัติที่ดี และ (Explicit Knowledge) เอกสารความรู้แหล่งอื่นมาประกอบเป็นแนวทางในการปฏิบัติที่ดีในการติดตั้งซ่อมแซม ดูแลบำรุงรักษาท่อและสุขภัณฑ์เบื้องต้น ของกองอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อรวบรวมความรู้ ทักษะของผู้มีประสบการณ์ตรงไว้เป็นลายลักษณ์อักษร
2. นำความรู้ที่ได้จากการจัดการความรู้ มาถ่ายทอดให้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ ช่างประปา และ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. รวบรวมเป็นคู่มือการปฏิบัติงานของหน่วยประปา มหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อนำไป เผยแพร่ต่อไป

## ภาระหน้าที่ของหน่วยประปา

หน่วยประปา มีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแล ตรวจสอบ บำรุงรักษาอุปกรณ์ประปาใน อาคารเรียน อาคารที่ทำการต่างๆ ของมหาวิทยาลัย ดำเนินการบำบัดน้ำเสียและสูบน้ำออกนอกพื้นที่ของ มหาวิทยาลัย ควบคุมดูแลการใช้น้ำประปา ให้การสนับสนุนการจัดเตรียมสถานที่ ในกิจการงานต่างๆ ของ มหาวิทยาลัย

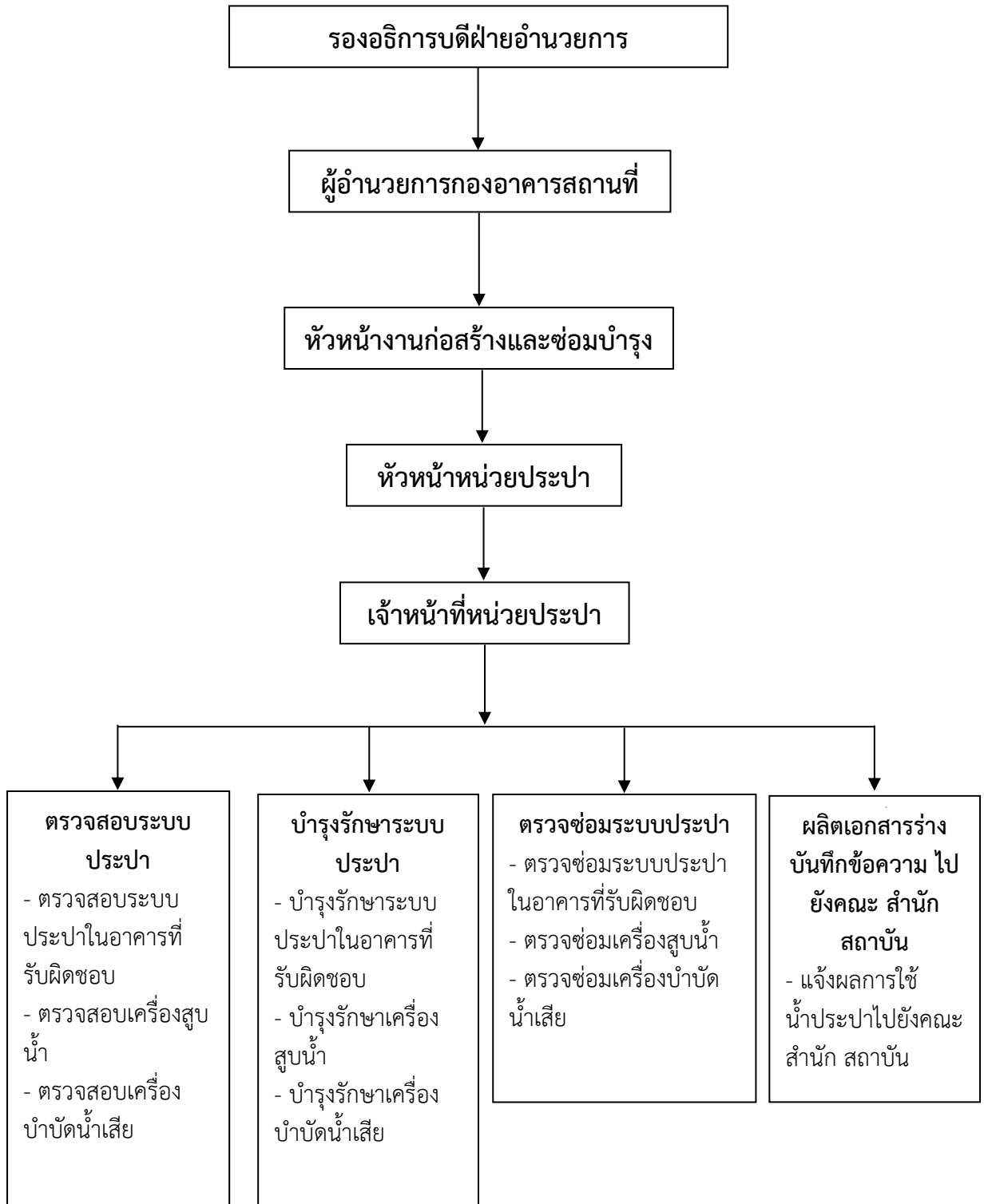
## ช่องทางในการติดต่อขอใช้บริการ

1. เบอร์โทรศัพท์ (กรณีเร่งด่วน) ๐๒-๓๑๐-๘๐๘๒ หรือ ๘๐๘๗
2. บันทึกข้อความถึงหัวหน้างานก่อสร้างและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่

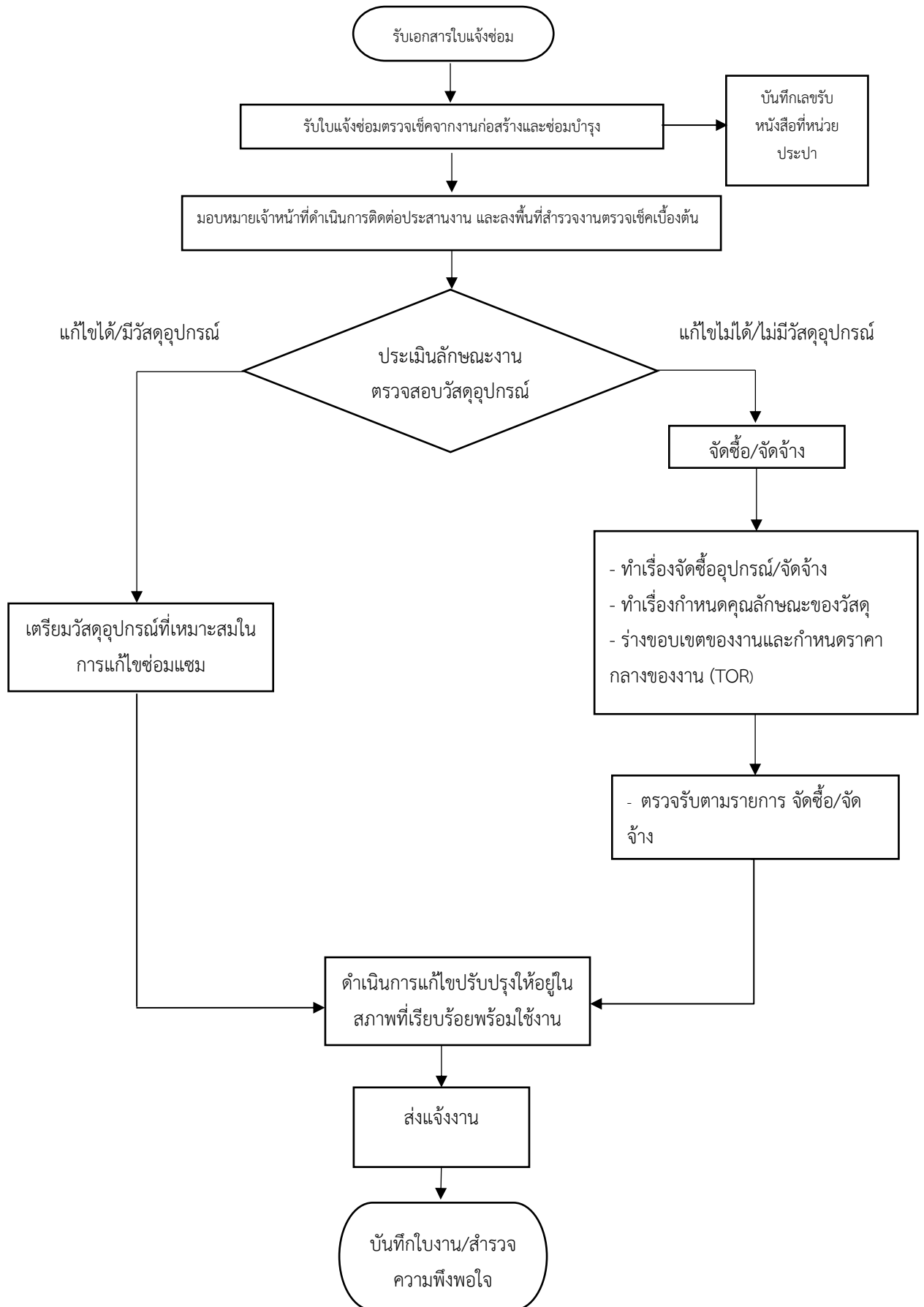
## กองอาคารสถานที่

- |             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| 02-310-8084 | งานธุรการ                       |
| 02-310-8091 | งานอาคารสถานที่                 |
| 02-310-8082 | งานช่างและยานพาหนะ              |
| 02-310-8090 | งานก่อสร้างและซ่อมบำรุง         |
| 02-310-8093 | งานสวัสดิการและรักษาความปลอดภัย |

# โครงสร้างการบริหารงานของหน่วยประปา



## Flow chart การปฏิบัติงานของหน่วยประปา



## 1. ระบบท่อ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 1-2) อธิบายว่า ข่างท่อสุขภัณฑ์มีหน้าที่ติดตั้งระบบท่อต่างๆ ของอาคาร เพื่อความเหมาะสม และความสุขสบายอย่างถูกลักษณะของผู้ใช้สอยอาคารนั้นๆ ข่างท่อและสุขภัณฑ์จึงต้องมีหน้าที่ในระบบจัดส่งน้ำที่ใช้อุปโภคบริโภคที่มีความปลอดภัยเข้าสู่อาคาร และรวมถึงระบบระบายน้ำที่ต้องการกำจัดน้ำทิ้ง และน้ำโสโครกไปยังท่อระบายน้ำ จะนำน้ำส่งต่อไปยังจุดที่สามารถปล่อยทิ้งได้ หรือส่งต่อไปยังเครื่องบำบัดของเสียต่อไป นอกจากนี้ข่างท่อและสุขภัณฑ์ต้องมีหน้าที่ต่อการซ่อมบำรุงรักษาและซ่อมแซมท่อต่างๆ อีกด้วย โดยทั่วไปแล้ว ระบบท่อภายในอาคารจะมีดังต่อไปนี้

### 1.1 ระบบท่อประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น

#### 1.1.1 ระบบท่อน้ำเย็น (Cold Water Piping) และระบบท่อน้ำร้อน(Hot Water Piping)

ระบบประปา จัดส่งน้ำเย็น (หรือน้ำประปา) ให้อาคารอย่างเพียงพอกับการใช้สอยของผู้ใช้อาคารนั้น โดยมีความดันและอัตราการไหลที่พอเหมาะ ความดันของน้ำที่เครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ ต้องการ เพื่อการทำงานอย่างเหมาะสม ส่วนใหญ่จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 1.4 บาร์ (bar) (5 ถึง 20 psi) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องสุขภัณฑ์ ขนาดของท่อจ่ายน้ำจะต้องมีขนาดเพียงพอแก่การจ่ายน้ำ โดยไม่ทำให้เกิดเสียงดัง จนเป็นที่น่ารำคาญ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบน้ำ เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องสุขภัณฑ์ และถังเก็บน้ำควรจะได้รับ การเลือกและติดตั้งเพื่อที่จะให้สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย และมีเครื่องสำรองการใช้งานตามความจำเป็น

#### 1.1.2 ระบบท่อน้ำเสีย (Waste Water Piping)

ท่อที่ใช้ในการระบายน้ำเสียอื่นๆ ซึ่งไม่มีมูลของมนุษย์อยู่ด้วย ท่อที่ใช้สำหรับระบายน้ำจากอ่างล้างชาม อ่างล้างมือ อ่างซักผ้า อ่างอาบน้ำ ฝักบัวอาบน้ำ เครื่องซักผ้า จัดได้ว่าเป็นท่อน้ำเสีย ท่อน้ำเสียที่เดินในแนวตั้ง เรียกว่า waste stack และท่อน้ำเสียแนวนอน เรียกว่า branch waste pipe หรือท่อแยกของท่อน้ำเสีย

#### 1.1.3 ระบบท่อน้ำโสโครก (Soil Piping)

ท่อที่ใช้ในการระบายมูลของมนุษย์ เช่น น้ำโสโครกที่ระบายจากโถส้วม โถปัสสาวะ เป็นต้น ท่อน้ำโสโครกที่อยู่ในแนวตั้งเรียกว่า soil stack และท่อน้ำโสโครกในแนวนอน เรียกว่า branch soil pipe หรือ ท่อแยกของน้ำโสโครก

ระบบท่อน้ำเสียและโสโครก ควรได้รับการออกแบบและติดตั้ง เพื่อป้องกันมิให้เกิดการอุดตันได้ง่าย ระบบท่อควรมีช่องล้างท่อ (Cleanout)อย่างเพียงพอ ช่องล้างท่อที่มีลักษณะเป็นฝาครอบแบบ เกลียว ปิดปลายท่อ ที่สามารถเปิดฝาเพื่อทำความสะอาดท่อเมื่ออุดตันได้ โดยวิธีการทำความสะอาด สามารถ เปิดฝา

ช่องล้างท่อ (Cleanout) และตัดสิ่งอุดตันออกหรือดันเข้าไป เพื่อให้ไหลลงไปตามท่อ หรือเรียกกรด สูบล้าง ปฏิญญาสุขของเสียที่อยู่ในท่อออกไปได้

เครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดที่ต่อเข้ากับระบบท่อน้ำเสียของอาคารโดยตรง จะต้องมียุกรณ์ดักกลิ่น (Trap) เพื่อป้องกันมิให้ก๊าซหรือกลิ่นเหม็นจากท่อน้ำเสียระเหยกลับเข้ามาในห้องได้และอากาศเสียที่อยู่ในท่อน้ำเสียจะต้องได้รับการระบายออกไปนอกอาคารทางท่ออากาศ (Vent Piping) เพื่อให้ น้ำเสีย ภายในท่อไหลได้สะดวก

#### 1.1.4 ระบบท่ออากาศ (Vent Piping)

ท่ออากาศเป็นท่อที่ต่ออยู่กับท่อระบายน้ำใกล้ที่ดักกลิ่น (Trap) หรือต่ออยู่กับท่อส่วนอื่นๆ ของท่อระบายน้ำ เพื่อจุดประสงค์ในการรักษาความดันภายในระบบท่อระบายน้ำให้มีการแปรเปลี่ยนน้อย ที่สุด โดยการจัดให้อากาศผ่านเข้าและออกจากท่อระบายน้ำได้ ท่ออากาศควรต่อออกไปนอกอาคารและให้ อยู่สูงกว่าอาคารอย่างน้อย 150 มม. หรือยื่นออกไปนอกอาคารมากพอที่จะไม่มีกลิ่นรบกวน

#### 1.1.5 ระบบท่อระบายน้ำฝน (Storm-Water Piping)

ในทุกอาคารควรจัดให้มีท่อระบายน้ำฝน ขนาดที่พอเพียงต่อการระบายน้ำฝนออกจากอาคาร ในระยะเวลาที่เหมาะสม แล้วส่งต่อไปยังท่อระบายน้ำสาธารณะ หรือแหล่งระบายน้ำอื่นๆ การออกแบบระบบท่อควรจะมีจุดประสงค์รวมไปถึงการออกแบบให้ท่อมีขนาดเล็ก และความยาวน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นรวมไปถึง การพยายามที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายของระบบท่อน้อยที่สุดด้วย โดยทั่วไปแล้วการที่จะบรรลุถึงจุดประสงค์หลังสุดนี้ได้ ย่อมหมายถึงการเลือกสิ่งต่อไปนี้ให้เหมาะสมที่สุด คือ วัสดุท่อและส่วนประกอบของท่อ เครื่องสุขภัณฑ์ ฉนวนหุ้มท่อ เครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบท่อต่างๆ การติดตั้งส่วนของระบบท่อ ต้อง ดำเนินไปพร้อมๆ กัน กับการก่อสร้างอาคาร ทั้งนี้เพราะท่อ ต่างๆ มักจะซ่อนอยู่ในผนัง เพดาน หรือบางครั้งก็ จำเป็นที่จะต้องทะลุผ่านคาน ผนังหรือพื้น เพราะฉะนั้นท่อ จึงจะต้องได้รับการวางแผนการติดตั้งก่อนที่ผนัง หรือพื้นจะเสร็จเรียบร้อย เนื่องจากความจำเป็นการเดินทางอย่างถูกต้อง ผู้ควบคุมการติดตั้งท่อจึงต้องสามารถ อ่านแบบและร่างแบบการเดินทางท่อได้ และบางครั้งก็จะต้อง สามารถออกแบบการเดินทางท่อของตนเองได้

### 1.2 ท่อและข้อต่อ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 17-26) อธิบายว่า ชนิดท่อเป็นสิ่งสำคัญที่ช่างท่อและสุขภัณฑ์ต้องเรียนรู้ เนื่องจากท่อเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ทำหน้าที่ ลำเลียง น้ำทิ้ง น้ำโสโครก ของเสีย อากาศเสีย และน้ำฝน ไปยังจุดต่างๆที่เหมาะสมในระบบท่อต่างๆ คือ ระบบประปา ระบบระบายน้ำทิ้ง ระบบระบายน้ำโสโครก ระบบระบายอากาศ และระบบระบายน้ำฝน เพราะฉะนั้นช่างท่อ สุขภัณฑ์ต้องเลือกใช้งานโดยให้เหมาะสมกับระบบที่ใช้งาน และสินค้าที่มีคุณภาพ ได้รับรองมาตรฐาน

ท่อที่นิยมใช้กับระบบประปา ระบบระบายน้ำทิ้ง ระบบระบายน้ำโสโครก ระบบระบายอากาศ และ ระบบระบายน้ำฝน ปัจจุบัน ได้แก่



- 1) ท่อเหล็กกล้า และท่อเหล็กอาบสังกะสี
- 2) ท่อเหล็กหล่อ
- 3) ท่อพลาสติก
- 4) ท่อทองแดง
- 5) ท่อซีเมนต์ใยหิน

โดย กองอาคารสถานที่ มีท่อประปาที่ใช้กับระบบประปา ดังนี้

**1.2.1 ท่อเหล็กกล้า และท่อเหล็กอาบสังกะสี** ท่อเหล็กชนิดเป็นท่อที่ใช้กับกิจการประปา ทำมาจากเหล็กกล้าคาร์บอนละมุด (Mild Carbon Steel) และหากยังไม่อาบกันสนิมจะเป็นท่อเหล็กเทา เป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะราคาถูกและแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกและแรงดึงได้ดี ทั้งยังตัดและทำเกลียวได้ง่าย สามารถนำมาอาบสังกะสีกันสนิม เป็นท่อ Galvanized Steel Pipe หรือ อาบยางกันสนิม เป็นท่อเหล็กดำ



ท่อเหล็กกล้า

#### ข้อดีของท่อเหล็กกล้า

- 1) มีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกสูงและไม่ต้องวางลึกมาก
- 2) นิยมใช้เป็นท่อประปา รับแรงดันได้สูง
- 3) ในท่อขนาดใหญ่ (มากกว่า 500 มม.) จะมีราคาถูกกว่าท่อประเภทอื่น
- 4) สามารถวางในที่โล่งแจ้ง ทนแดด ทนฝนหากทาสีกันสนิม
- 5) ไม่ต้องมีการป้องกันการโก่งตัวของท่อมากนัก
- 6) มีอายุใช้งาน มากถึง 20-30 ปี ถ้าน้ำมีคุณภาพดี
- 7) ใช้กับระบบน้ำร้อนได้

#### ข้อเสียของท่อเหล็กกล้า

- 1) น้ำหนักมากกว่า ท่อ PVC
- 2) ไม่สามารถต้านทานการผุกร่อนได้เพราะสารเคลือบจะหลุดออก ทำให้เกิดสนิม
- 3) ราคาสูงกว่าท่อ PVC ในท่อขนาดเล็ก
- 4) เป็นท่อที่มีผิวไม่เรียบลื่นเหมือน PVC ทำให้มีการสูญเสียแรงดันมากกว่า
- 5) ไม่เหมาะใช้ลำเลียงสารเคมี เช่น กรด ด่าง เกลือ เข้มข้น เพราะจะถูกกัดกร่อน

### ขนาดและมาตรฐานท่อเหล็กกล้า

หากเป็นท่อที่มีขนาดเล็ก ในประเทศไทยใช้ตามมาตรฐาน มอก. 276-2532 โดยแบ่งประเภท  
ดังนี้

ประเภท 1 - ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บ ผนังท่อบาง มีแถบสีน้ำตาล ขนาด 8 - 100 มม. หนา  
1.8- 3.6 มม.

ประเภท 2- ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ ผนังท่อกว้างปานกลาง มีแถบสีน้ำเงิน  
ขนาด 8 - 150 มม. หนา 2.3-5.0 มม.

ประเภท 3 - ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บและแบบไม่มีตะเข็บ ผนังท่อกว้าง มีแถบสีแดง ขนาด 8 -  
150 มม. หนา 3.2-5.4 มม.

ประเภท 4 - ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บและแบบไม่มีตะเข็บ ผนังท่อกว้างพิเศษ มีแถบสีเขียว  
ขนาด 65 - 2000 มม. หนา 5.2-8.2 มม.

ท่อเหล็กกล้าชนิดอบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe) เป็นการนำท่อเหล็กกล้ามาเคลือบ  
ผิว ด้วยสังกะสีเหลว โดยการจุ่มท่อเหล็กลงในอ่างสังกะสีต้มหลอมละลาย ณ อุณหภูมิ 465 องศาเซลเซียส ใน  
อดีตเป็นท่อที่นิยมใช้เป็นท่อประปาในอาคารบ้านเรือนทั่วไป หลังจากมีท่อพีวีซีเกิดขึ้น เริ่มมีการใช้ท่อเหล็ก  
อบสังกะสีน้อยลง แต่ยังคงมีผู้นำไปใช้งานท่อมาก แม้กระทั่งนำไปใช้เป็นเสาปาย โครงถักหลังคาทั่วไป ซึ่งมี  
ข้อดี-ข้อเสีย ดังนี้



ท่อเหล็กกล้าชนิดอบสังกะสี

#### ข้อดีท่อเหล็กกล้าชนิดอบสังกะสี

- 1) หากวางท่อใต้อาคารจะแตกหรือหลุดยากกว่า PVC เนื่องจากการหลุดตัวของอาคาร
- 2) ไม่ต้องวางใต้ดินลึกมาก เพราะมีความแกร่งรถบรรทุกวิ่งผ่านได้
- 3) ใช้ทำท่อต่อกับระบบดับเพลิง Sprinkler ในอาคารเพราะท่อไม่ติดไฟ
- 4) มีความแข็งแรง ทนต่อแรงดันและการกระแทกสูง
- 5) หาซื้อง่ายจึงเป็นที่นิยมใช้
- 6) มีอายุใช้งาน มากถึง 30 ปี ถ้าน้ำมีคุณภาพดี

## 7) ใช้กับระบบน้ำร้อนได้

### ข้อเสียท่อเหล็กกล้าชนิดอบสังกะสี

- 1) น้ำหนักมากกว่า ท่อ PVC
- 2) ราคาสูงกว่าท่อ PVC
- 3) ไม่สามารถต้านทานการผุกร่อนได้เพราะสังกะสีเคลือบจะหลุดออกทำให้เกิดสนิม
- 4) เป็นท่อที่มีผิวไม่เรียบลื่นเหมือน PVC ทำให้มีการสูญเสียแรงดันมากกว่า
- 5) ไม่เหมาะใช้ลำเลียงสารเคมี เช่น กรด ด่าง เกลือ เข้มข้น เพราะจะถูกกัดกร่อน

### 1.2.2 ท่อเหล็กหล่อ

ท่อเหล็กชนิดนี้มีวิธีการผลิตเช่นเดียวกับท่อเหล็กหล่อสีเทา (Gray Cast Iron) แต่จะมีการผสมแมกนีเซียม รวมเข้าไปในเนื้อเหล็ก ทำให้ท่อประเภทนี้มีความเหนียวเพิ่มขึ้น และสามารถใช้เป็นท่อในงานรับแรงดันในงานท่อส่งน้ำประปาได้ ขณะเดียวกันก็มีความทนต่อการผุกร่อน เพราะเป็นเหล็กหล่อและมีการเคลือบกันสนิมทำให้ใช้ในงานระบายน้ำได้ดีด้วย เป็นที่นิยมใช้ในกิจการประปาของอเมริกาและยุโรป แต่มีราคาสูง



ท่อเหล็กหล่อ

### ข้อดีของท่อเหล็กหล่อ

- 1) มีความแข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนจากสนิมเพราะเคลือบกันสนิม
- 2) นิยมใช้เป็นท่อน้ำประปาและน้ำโสโครกเพราะทนการกัดกร่อน
- 3) สามารถวางเป็นท่อใต้พื้นดินและรับแรงกดภายนอกได้ดี
- 4) สามารถวางในที่โล่งแจ้ง ทนแดด ทนฝน
- 5) ไม่ต้องมีการป้องกันการโก่งตัวของท่อมากนัก
- 6) ต่อประกอบได้ง่ายมักใช้ระบบแหวนยาง

### ข้อเสียของท่อเหล็กหล่อ

- 1) น้ำหนักมาก ทำงานลำบาก
- 2) ราคาสูง หาซื้อยาก

- 3) ไม่เป็นที่นิยมในประเทศไทยเพื่อใช้ในกิจการประปา
- 4) ไม่เหมาะใช้ลำเลียงสารเคมี เช่น กรด ต่าง เกลือ เข้มข้น เพราะจะถูกกัดกร่อน

### 1.2.3 ท่อพลาสติก

ในปัจจุบันท่อพลาสติกเป็นท่อที่นิยมใช้กันมากในทุกระบบ เนื่องจากท่อชนิดนี้มีข้อดีอยู่หลายประการ เช่น ราคาถูกกว่า น้ำหนักเบา ติดตั้งง่าย เมื่อเทียบกับท่อโลหะ แต่ยังมีข้อเสียบ้าง ปัจจุบันนี้ท่อพลาสติกก็มีการได้รับปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

วัสดุที่ใช้ทำท่อและข้อต่อพลาสติกมีหลายชนิด เช่น

- 1) ท่อเอบีเอส (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene, ABS)
- 2) ท่อพีวีซี (Polyvinyl Chloride, PVC)
- 3) ท่อซีพีวีซี (Chlorinated Polyvinyl Chloride, CPVC)
- 4) ท่อพีอี (Polyethylene, PE)
- 5) ท่อพีบี (Polybutylene, PB)
- 6) ท่อพีพีอาร์ (Polypropylene Random Copolymer, PP-R)

#### ● ท่อพีวีซี

พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl chloride; IUPAC: Polychloroethene) มีชื่อย่อที่ใช้กันทั่วไปว่า พีวีซี (PVC) เป็นเทอร์โมพลาสติกชนิดหนึ่ง

สาร PVC ได้ถูกค้นพบเป็นครั้งแรกในคริสต์ศตวรรษที่ 19 จุดเริ่มต้นเกิดจากการที่นักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่ง ทำการศึกษาปฏิกิริยาของสารอินทรีย์แก๊สชนิดใหม่ (Vinyl Chloride) โดยเมื่อสารนี้ต้องแสงแดด จะเกิดการ Polymerization ซึ่งทำให้ได้สารพลาสติกชนิดใหม่ Polyvinyl Chloride นักวิทยาศาสตร์ได้พบว่าสารใหม่นี้ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีทั่วไป และที่สำคัญคือ ไม่สามารถทำละลายมันได้ แต่เนื่องจาก PVC มีคุณสมบัติต่อต้านการเปลี่ยนแปลงใดๆ ทำให้ยากที่จะนำมาใช้ประโยชน์ ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาสาร PVC จึงหมดไป

กระทั่งปี ค.ศ. 1920 เศษ จึงได้มีการค้นคว้าเกี่ยวกับสาร PVC อีกในยุโรปและอเมริกาเหนือ ในช่วงนี้ได้มีการนำเอา PVC มาใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศเยอรมัน โดยในปี ค.ศ. 1930 เศษ นักวิทยาศาสตร์และวิศวกร ชาวเยอรมันได้นำการพัฒนาและผลิตท่อ PVC จำนวนจำกัด ออกมาใช้ งาน ท่อเหล่านี้ยังคงปรากฏและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพจนตราบเท่าทุกวันนี้

ในตอนปลายของสงครามโลกครั้งที่ 2 เยอรมันถูกโจมตีทางอากาศอย่างหนักหน่วง เมืองต่างๆ ถูกทำลายแต่ประชาชนก็ยังเอาชีวิตรอดอยู่ได้ด้วยการอาศัยตามซากปรักหักพังของอาคาร สิ่งที่เป็น ปัญหาใหญ่คือ ระบบส่งน้ำและระบายน้ำที่ถูกทำลาย วิกฤติการณ์นี้ยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นอีกเมื่อฝ่าย 2 ระบบท่อและสุขภัณฑ์ ระบบท่อและสุขภัณฑ์ 22 สัมพันธมิตรโจมตีแคว้นรุห์ และแคว้นซาร์ ซึ่งเป็นแหล่งผลิตเหล็กและแร่ อื่น ๆ ที่ใช้ผลิตท่อในยุคนั้น เพื่อ แก้ปัญหานี้หน่วยงานเหล่านี้ นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรเยอรมันจึงหันมาใช้ PVC จึงได้ก่อกำเนิดขึ้นเป็นครั้งแรก

ท่อพลาสติกชนิดนี้ได้รับความนิยมสูงในประเทศไทย เกือบในทุกระบบ ท่อพีวีซีใช้สำหรับระบบประปา ระบบระบายน้ำทิ้ง ระบบระบายน้ำโสโครก ระบบระบายอากาศ และระบบระบายน้ำฝน การเลือกใช้ท่อพีวีซีที่มีคุณภาพที่ดีทั้งวัตถุดิบและการผลิตจะทำให้ท่อพีวีซี เนื้อเหนียว แข็งแรงทนทาน ไม่กรอบแตกง่าย ผลิตตามมาตรฐาน มอก. และสิ่งสำคัญในการเชื่อมต่อของท่อพีวีซี คือ น้ำยาประสานท่อ ต้องเลือกที่มีคุณภาพด้วย จึงทำให้น้ำไม่รั่วซึมได้ง่าย



ท่อพีวีซี

### ข้อดีของท่อพีวีซี

- 1) ทนทานต่อแรงดันและแรงกดได้ดี - ท่อที่ผลิตจากวัตถุดิบคุณภาพดี จะมีความเหนียว ยืดหยุ่นตัวดี จึงสามารถทนแรงดันน้ำภายในและแรงกดนอกเส้นท่อได้เป็นอย่างดี
- 2) น้ำหนักเบา - ท่อพีวีซีน้ำหนักเบากว่าท่อเหล็กชุบสังกะสี 5 เท่า ทำให้สะดวกในการขนส่งและติดตั้ง
- 3) ติดตั้งได้ง่าย - ท่อพีวีซีติดตั้งง่าย โดยการเชื่อมต่อด้วยน้ำยาประสานท่อ
- 4) เป็นฉนวนไฟฟ้า - ท่อพีวีซี เป็นท่ออโลหะ จึงไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว
- 5) ไม่ลามไฟ
- 6) ปลอดภัยจากสารพิษ - น้ำที่ไหลผ่านท่อพีวีซีที่มีคุณภาพดีจะไม่มีสารพิษปนเปื้อนในน้ำ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ สี กลิ่น รส
- 7) ไม่เป็นสนิม ไม่รั่ว ไม่เปราะ - ด้วยคุณสมบัติของพีวีซี ทำให้ท่อไม่เป็นสนิม และการเลือกใช้วัตถุดิบที่คุณภาพดีในการผลิตท่อ ทำให้ท่อไม่เปราะง่าย
- 8) ทนทานต่อสภาพกรดและด่าง - ท่อพีวีซีที่มีคุณภาพ ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดและด่าง อ่อน จึงหมดปัญหาเรื่องการกัดกร่อน ทำให้มีอายุการใช้งานยาวนาน
- 9) ทนทานต่อแสงอุลตราไวโอเล็ต (UV) - ท่อพีวีซีที่มีการคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพจะมีส่วนผสมของไททาเนียมไดออกไซด์ (Titanium Dioxide) ในปริมาณที่เหมาะสม จึง ป้องกันรังสี UV ได้เป็นอย่างดี ไม่กรอบหรือแตกหักง่าย
- 10) ใช้งานได้หลายประเภท - ทั้งประปา ระบายน้ำ ระบายอากาศ ไฟฟ้า และงานเกษตร

### ข้อเสียของท่อพีวีซี

- 1) ไม่สามารถใช้กับท่อน้ำร้อนได้ จะอ่อนตัว น้ำจะมีกลิ่น
- 2) ไม่เหมาะในกรณีที่เกิดน้ำท่วม
- 3) ไม่สามารถทนต่อแรงฉีกขาด
- 4) จุดต่ออาจรั่วได้ง่าย หากเดินใต้อาคารที่พื้นดินทรุด
- 5) คุณภาพของรอยต่อด้วยน้ำยาประสานท่อ ขึ้นอยู่กับฝีมือช่าง

### ขนาดและมาตรฐานท่อ PVC

1) **ท่อสีฟ้า** สำหรับงานประปาและระบายน้ำใช้ มาตรฐานอุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 17-2532 แบ่งตามชั้นคุณภาพได้ดังนี้

- ชั้นคุณภาพ 5 รับความดัน 5 บาร์ (kg/cm<sup>2</sup>) สำหรับเป็นท่อระบายน้ำขนาด 35-400 มม.
- ชั้นคุณภาพ 8.5 รับความดัน 8.5 บาร์(kg/cm<sup>2</sup>) สำหรับเป็นท่อกองระบายน้ำและงานประปาปรับแรงดัน ขนาด 18 – 400 มม.
- ชั้นคุณภาพ 13.5 รับความดัน 13.5 บาร์ (kg/cm<sup>2</sup>) สำหรับเป็นท่อกองประปาปรับ แรงดัน ขนาด 18 – 400 มม.

ซึ่งมีทั้งแบบปลายเรียบ แบบบานหัว ความยาวเส้นละ 4 เมตร และแบบบานหัวชนิดต่อด้วยแหวนยาง ความยาวเส้นละ 6 เมตร (งานจ่ายน้ำประปาขนาดใหญ่)

### 1.3 การเชื่อมต่อท่อพีวีซี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท.,หน้า 31-32) อธิบายว่าการเชื่อมต่อท่อพีวีซีใช้น้ำยาประสานท่อสำหรับต่อประกอบท่อและข้อต่อพีวีซี คุณสมบัติที่ดี ของน้ำยาประสานท่อต้องได้รับรองมาตรฐานต่างๆ เช่น มอก.1032-2534 และละลายเนื้อพีวีซี เพื่อ ประสิทธิภาพในการใช้งาน ทำให้ท่อและข้อต่อเชื่อมละลายติดเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีรอยรั่วซึมระหว่างท่อ และข้อต่อโดยคุณสมบัติที่ดีที่ควรเลือกใช้มีดังนี้

- 1) น้ำยาประสานท่อได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก.1032-2534
- 2) มีประสิทธิภาพในการทำละลายเนื้อท่อและข้อต่อให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- 3) มีค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ต่ำกว่าค่าที่มาตรฐานอาคารเขียวกำหนด เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน

โดยน้ำยาประสานท่อแบ่งออก เป็น 2 ชนิด ขึ้นอยู่กับการใช้งาน คือ

#### 1.3.1 น้ำยาประสานท่อ ชนิดเข้มข้น

##### ลักษณะการใช้งาน

- 1) สำหรับการใช้งานรับแรงดันสูง จึงเหมาะกับงานที่ต้องการคุณภาพสูง เช่น งานอาคารสูง งานสระว่ายน้ำ
- 2) สำหรับงานซ่อมแซมแรงดันต่ำ สามารถยึดติดท่อได้อย่างรวดเร็ว

## มาตรฐานสินค้า

น้ำยาประสานท่อ ชนิดเข้มข้น มีมาตรฐานรับรองทั้งภายในและนอกประเทศ เช่น ASTM D2564, BS 4346, DIN 169790 และ มอก. 1032-2534



น้ำยาประสานท่อชนิดเข้มข้น

### 1.3.2 น้ำยาประสานท่อ ชนิดใส

#### ลักษณะการใช้งาน

- 1) สำหรับการใช้งานรับแรงดันน้ำตามการใช้งานทั่วไป จึงเหมาะกับงานบ้านและอาคารพาณิชย์
- 2) สำหรับงานประกอบและปรับแต่ง น้ำยาฯ มีความเข้มข้นพอเหมาะ จึงสามารถปรับแต่งท่อก่อนน้ำยาฯ เริ่มแข็งตัว

#### มาตรฐานสินค้า

น้ำยาประสานท่อ ชนิดใส มีมาตรฐานรับรอง เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก.1032-2534



น้ำยาประสานท่อชนิดใส

#### วิธีการทดสอบ

การเลือกใช้น้ำยาประสานท่อที่มีคุณภาพไม่ดี อาจทำให้รอยต่อ ระหว่างท่อและข้อต่อรั่วซึมได้ น้ำยาฯ ที่ดีจะต้องมีประสิทธิภาพในการละลายเนื้อ ท่อสูงให้ท่อและข้อต่อละลายประสานเป็นเนื้อเดียวกัน วิธีทดสอบคุณภาพน้ำยาฯฯ ทำได้โดยทาน้ำยาฯฯ ลงบนท่อที่งัดไว้ชั่วคราว แล้วลองใช้เล็บ หรือเหล็กขูดที่ท่อ ถ้าเนื้อท่อละลายจนคืนให้ร่นขึ้นมาได้ แสดงว่าเป็นน้ำยาประสานท่อคุณภาพดี

## ● ท่อพีอี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 33-35) อธิบายว่า ท่อพีอีผลิตจากสาร Polyethylene เป็นท่อพลาสติกชนิดอ่อนทำให้สามารถดัดโค้งได้ ใช้เดิน ระบบท่อได้ในพื้นที่ขรุขระ ไม่ราบเรียบและคดเคี้ยวได้ โดยมากเป็นท่อดำ และแบ่งตามความหนาแน่น ของวัสดุทำท่อได้ 2 ชนิดหลักคือ

1) High Density Polyethylene, HDPE รับแรงดันได้สูง ใช้ในงานท่อส่งน้ำประปา งานชลประทาน ท่อส่งน้ำใต้ทะเล หรือน้ำทิ้งในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีความกัดกร่อนต่อท่อ เหล็ก

2) Low Density Polyethylene, LDPE รับแรงดันต่ำ ใช้ในงานเกษตรกรรม



ท่อพีอี

### ข้อดีของท่อพีอี

- 1) น้ำหนักเบา สามารถม้วนเก็บและเคลื่อนย้ายง่าย
- 2) ทนต่อสารเคมี สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์และแสงแดดได้
- 3) ไม่ฝุกร่อน สามารถรับแรงดันดิน วางท่อใต้ดิน และในน้ำทะเลได้
- 4) มีความยืดหยุ่นแข็งแรง วางท่อในพื้นที่สูงต่ำหรือโค้งไปมาได้ดี
- 5) ไม่มีสารพิษละลายออกมา เมื่อใช้งานประปา และใช้ในการเดินก๊าซธรรมชาติได้
- 6) ไม่เป็นสื่อนำไฟฟ้า 7) สามารถวางท่อเป็นระยะทางไกลได้โดยใช้ข้อต่อจำนวนน้อย

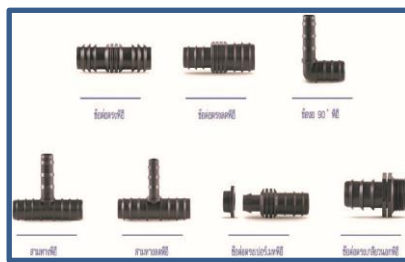
### ข้อเสียของท่อพีอี

- 1) ราคาสูง
- 2) ไม่ทนต่อการฉีกขาด
- 3) หาซื้อยากตามท้องตลาด
- 4) ทนต่ออุณหภูมิได้ไม่สูง
- 5) การติดตั้งยากต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ความร้อนหรือข้อต่อเฉพาะ

การเลือกใช้งาน ในการเลือกใช้งานท่อสุขาภิบาลในอาคารต้องคำนึงถึงความเหมาะสมทั้งในทางปฏิบัติและ ราคาติดตั้ง นิยมใช้ในงานท่อส่งน้ำประปา และนิยมใช้กับงานชายฝั่งทะเล ท่อระบายน้ำเสีย



และที่นิยมมาก ที่สุดคือท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ใช้เป็นท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือสายเคเบิลใต้น้ำ หรือบริเวณที่มีน้ำท่วมขัง ตลอดเวลา และเป็นท่อที่เหมาะสมใช้กับระบบสปริงเกอร์และน้ำหยดในวงการเกษตรกรรม



ข้อต่อท่อพีอี

ในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาสินค้าอย่างต่อเนื่อง ได้ผลิตท่อพีอีที่มีคุณภาพสูงและได้รับมาตรฐานรับรอง เพื่อการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ท่อพีอีออกแบบมาพิเศษให้มีเนื้อท่อ 3 ชั้น ซึ่งช่วยให้ท่อแข็งแรงทนทาน มีความยืดหยุ่นสูง โค้งรับตัวบ้าน ทำให้ท่อไม่แตก เมื่อดินทรุดตัว รวมทั้งลดการใช้ข้อ ต่อและโอกาสการรั่วซึม เนื่องจากท่อมีความยาว 30-100 เมตร

## 1.4 สุขภัณฑ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 41-47) อธิบายว่า เครื่องสุขภัณฑ์ เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในระบบประปา ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการใช้น้ำ และ เป็นอุปกรณ์รองรับสิ่งโสโครกและปฏิกูลจากการขับถ่ายของมนุษย์ให้ออกไปตามระบายน้ำโสโครก ดังนั้น เครื่องสุขภัณฑ์จึงถือได้ว่าเป็นสิ่งที่ทำให้มนุษย์ได้รับความสะดวกสบาย

### 1.4.1 ชนิดเครื่องสุขภัณฑ์

เครื่องสุขภัณฑ์เซรามิก : หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยเซรามิกใช้สำหรับรองรับสิ่งขับถ่ายของมนุษย์เพื่อให้เกิดสุขอนามัย มีโถเป็นที่รองรับการนั่งทำให้ผู้ใช้นั่งราบได้ มีหรือไม่มีถังพักน้ำก็ได้

เซรามิก หมายถึง วัสดุดิน และ/หรือ วัสดุดิบ อนินทรีย์อื่นที่เผาที่อุณหภูมิสูงจนเนื้อดินแข็งแกร่งและดูดซึมน้ำต่ำ

เครื่องสุขภัณฑ์มีหลายชนิด จะกล่าวเฉพาะที่ใช้กันในอาคารบ้านเรือนและสำนักงานเท่านั้น ซึ่งได้แก่

1. โถส้วม (Water Closet)
2. โถปัสสาวะ(Urinal)
3. อ่างล้างมือ-อ่างล้างหน้า (Lavatory)
4. อ่างอาบน้ำ (Bathtub) / อ่างอาบน้ำวน (Whirlpool Bathtub)
5. ที่อาบน้ำฝักบัว(Shower Bath)

6. ช่องระบายน้ำที่พื้น (Floor Drain)

7. เครื่องทำน้ำร้อน (Water Heater)

8. เครื่องทำน้ำอุ่น

จึงขออธิบายดังนี้

### 1. โถส้วม

ถ้าแบ่งโถส้วมตามประเภทการนั่ง จะประกอบด้วย 2 ชนิด คือ

1) โถส้วมชนิดนั่งยอง

2) โถส้วมชนิดนั่งราบ

#### โถส้วมชนิดนั่งยอง

โถส้วมแบบนี้ได้รับความนิยมใช้กันทั่วไป โดยเฉพาะในประเทศไทย เนื่องจากราคาถูกและสร้างง่าย



โถส้วมชนิดนั่งยอง

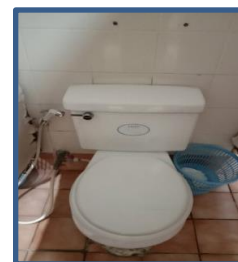
A โถส้วมชนิดนั่งยองราดน้ำ

B โถส้วมชนิดนั่งยองแบบใช้ถังชักโครก

C โถส้วมชนิดนั่งยองแบบใช้ฟลัชวาล์ว

#### โถส้วมชนิดนั่งราบ

โถส้วมชนิดนี้ เป็นโถส้วมที่ถูกสุขลักษณะมากที่สุด เนื่องจากเวลาที่ใช้จะเหมือนกับการนั่ง บนเก้าอี้ ทำให้สะดวกกว่าโถส้วมแบบนั่งยอง



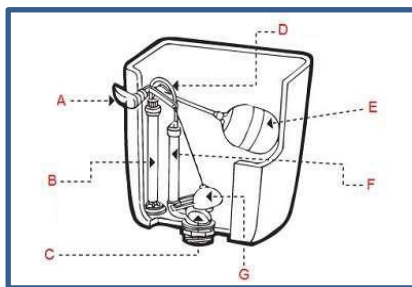
โถส้วมชนิดนั่งราบ

- A โถส้วมชนิดนั่งราบราดน้ำ
- B โถส้วมชนิดนั่งราบแบบใช้ถังพักน้ำ
- C โถส้วมชนิดนั่งราบแบบใช้ฟลัชวาล์ว

### อุปกรณ์สำคัญของโถส้วม

- ถังพักน้ำ (Cistern) หมายถึง ส่วนที่ประกอบของโถส้วม ใช้เก็บน้ำไว้สำหรับชำระล้างโถ ภายในติดตั้งอุปกรณ์ประกอบถังพักน้ำ
- อุปกรณ์ถังพักน้ำ (Tank Trim) หมายถึง กลอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยชุดน้ำเข้าและชุดน้ำออก ติดตั้งอยู่ในถังพักน้ำ โดยชุดน้ำเข้าที่จ่ายน้ำเข้า และควบคุมปริมาณน้ำเข้า ชุดน้ำออกทำหน้าที่ปล่อยน้ำออก และควบคุมปริมาณน้ำออก
- โถส้วมชนิดถังพักน้ำในตัว (One Piece) หมายถึง โถส้วมประเภทชักโครกด้วยอุปกรณ์ ถังพักน้ำ ที่มีถังพักน้ำขึ้นเดียวกับตัวโถ และมีชุดน้ำออก เพื่อชำระล้างตัวโถ เนื่องจากมีสิ่งขับถ่ายของมนุษย์
- โถส้วมชนิดถังพักน้ำแยกต่างหาก (Single Flush WC) หมายถึง โถส้วมประเภทชักโครกด้วยอุปกรณ์ถังพักน้ำ ที่มีถังพักน้ำแยกออกจากตัวโถส้วม และมีชุดน้ำออก เพื่อชำระล้างตัวโถ เนื่องจากมีสิ่งขับถ่ายของมนุษย์
- โถส้วมประเภทชักโครกด้วยวาล์วขับเคลื่อน (Flush Valve WC) หมายถึง โถส้วมที่ไม่มี ถังพักน้ำ ชำระล้างตัวโถด้วยการเปิดปิดวาล์วขับเคลื่อน
- โถส้วมประเภทราดน้ำ (Pail Flush WC) หมายถึง โถส้วมที่ไม่มีถังพักน้ำ ชำระล้างตัวโถด้วยการราดน้ำ

### อุปกรณ์สำคัญในระบบถังพักน้ำ



อุปกรณ์สำคัญในระบบถังพักน้ำแบบใช้ลูกลอย

- A ชุดมือกด ควบคุมการ ปิด-เปิด ลูกยาง ปิด-เปิดกับท่อน้ำ
- B ชุดน้ำเข้า ทำหน้าที่จ่ายน้ำลงถังพักน้ำ และสายน้ำเลี้ยงโถสุขภัณฑ์
- C ท่อน้ำออก ทำหน้าที่จ่ายน้ำจากถังพักน้ำลงสู่โถสุขภัณฑ์

D สายโถน้ำเลี้ยง ทำหน้าที่จ่ายน้ำ เพื่อปรับปริมาณน้ำหล่อเลี้ยง หรือ Water Surface และช่วยป้องกันกลิ่นย้อนกลับ

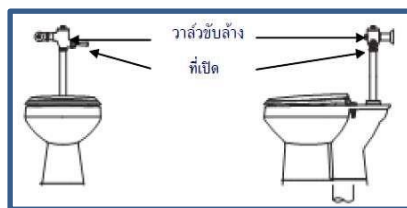
E ลูกลอย ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณน้ำในถังพักน้ำ เมื่อลูกลอยต่ำลง น้ำจะไหลออกจากชุด น้ำเข้าและเมื่อลูกลอยสูงขึ้นน้ำก็จะหยุด

F ท่อน้ำล้น ช่วยป้องกันน้ำล้นจากถังพักน้ำ ๑ ในกรณีที่ชุดน้ำเข้าเกิดชำรุด น้ำจะไหลลงท่อ น้ำล้น และไหลลงโถส้วม

G ลูกยางปิด –เปิดน้ำ ทำหน้าที่ปิด-เปิดน้ำ จากถังพักน้ำลงสู่โถส้วม

ส่วนการปล่อยน้ำออกจากถังชักโครกเข้าสู่โถส้วม จะทำได้ด้วยการโยกคันโยก (Handle) ซึ่งมีกลไกเข้ากับลูกยางที่ทำหน้าที่เปิด-ปิดวาล์วที่กั้นถังปล่อยน้ำ ผ่านทางท่อน้ำออก (Discharge Hole) เข้าสู่โถส้วม ในขณะที่น้ำถูกปล่อยออกไปจากถังชักโครก ระดับน้ำในถังก็จะลดต่ำลงจึงทำให้ลูกลอยลดต่ำลง ด้วย เมื่อถึงระดับหนึ่งลูกลอยก็จะทำให้วาล์วเปิด-ปิด เปิดทางให้น้ำไหลเข้าสู่ถังอีกครั้งหนึ่ง สำหรับน้ำ ส่วนเกินจะถูกปล่อยออกไปโดยผ่านทางท่อน้ำล้น (Overflow Pipe) เพื่อป้องกันมิให้น้ำล้นถังปลอกบังคับ (Guide) จะช่วยให้ลวดยกลูกยาง (Lift Wires) ทั้งท่อนล่างและท่อนบนเคลื่อนที่ขึ้น-ลงในแนวเดียวกัน จึงทำให้ลูกยางเคลื่อนลงปิดวาล์วที่กั้นถังได้สนิทพอดี

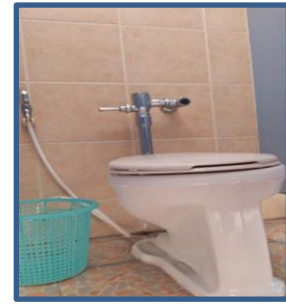
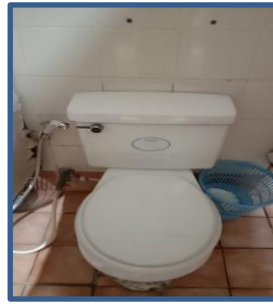
#### วาล์วขับล้าง



วาล์วขับล้าง

- วาล์วขับล้าง หมายถึง กลอุกรณ์ที่ทำหน้าที่เปิดปิดน้ำสำหรับชำระล้างตัวโถส้วม
- วาล์วเปิด-ปิดน้ำ ๑ (stop valve) หมายถึง วาล์วที่ทำหน้าที่เปิด-ปิดน้ำ ที่จ่ายเข้าถังพักน้ำ
- ที่รองนั่งและฝาพลาสติกสำหรับโถส้วม (water closet seat) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ฝารองนั่ง” หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยที่รองนั่ง อุปกรณ์ประกอบและ ฝา (ถ้ามี)
- ชุดอุปกรณ์ยึดพื้นหรือผนัง หมายถึง ชุดอุปกรณ์ยึดพื้นหรือผนังเพื่อใช้สำหรับการติดตั้งสุขภัณฑ์
- ชุดน้ำเข้า หมายถึง อุปกรณ์ที่จ่ายน้ำและควบคุมปริมาณน้ำในถังพักน้ำของโถส้วม
- ชุดน้ำออก หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ปล่อยน้ำออกเพื่อชำระล้างโถส้วม

## ส่วนประกอบของโถส้วม



ส่วนประกอบของโถส้วม

A ฝารองนั่ง ฝารองนั่งสุขภัณฑ์นั้น เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งเข้ากับโถส้วมชนิดนั่งราบ เพื่อใช้ รองรับคุณสมบัติของฝารองนั่งที่ดี ในการออกแบบต้องนึกถึงความสะดวกสบายของ ผู้ใช้และความสะอาดเป็นหลัก ควรจะมีความทนทาน สามารถรองรับน้ำหนักได้ดี ฉะนั้นวัสดุที่ใช้ทำที่รองนั่งโถส้วมจะต้องไม่เป็นวัสดุที่ดูดกลืน ความชื้นและกลิ่น มีผิว เรียบและทำความสะอาดง่าย ในปัจจุบันส่วนมากจะทำจากพลาสติกแข็ง (Solid Plastic)

B โถส้วม โถส้วมที่ดี ควรจะมีขนาดคอห่านที่ใหญ่ มีแอ่งกันกลิ่นที่ลึก และมีขนาดของ พื้นผิวน้ำกว้าง เพื่อช่วยให้มีคุณสมบัติในการชำระล้างดีและช่วยป้องกันกลิ่นย้อนกลับ หรือ ป้องกันคราบสิ่งปฏิกูล ติดบริเวณผิวสุขภัณฑ์



รูปภายในโถส้วม

A พื้นผิวน้ำขัง (Water Surface) ควรจะมีขนาดกว้าง เพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งปฏิกูลติดผิวภายใน โถส้วม

B แอ่งกันกลิ่น (Water Seal) ควรให้มีขนาดลึก เพื่อป้องกันกลิ่นย้อนกลับ

C คอห่าน (Trap Way) ถ้ามีคอห่านขนาดใหญ่ จะช่วยป้องกันการอุดตันได้ดีขึ้น

สำหรับอุปกรณ์ปล่อยน้ำทำความสะอาดโถส้วมที่นิยมใช้ในปัจจุบันจำแนกได้เป็น 2 ชนิด คือ

- 1) ถังชักโครก (Flushing Tank)
- 2) วาล์วชักโครก (Flushing Valve)

## ถังชักโครก

ถังชักโครก เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญส่วนหนึ่งของโถส้วมแบบชักโครก เนื่องจากเป็นที่พักน้ำที่ใช้ในการทำความสะอาดโถส้วม ซึ่งสามารถประกอบติดเป็นชุดเดียวกับโถส้วม หรืออาจจะแยกออกจากกันก็ได้ แต่การติดตั้งต้องให้อยู่ในระดับสูงกว่าโถส้วมและมีท่อต่อถึงกัน ถังชนิดนี้จะมีลูกลอย (Float) ทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำภายในถัง และลูกยาง (Rubber Ball) ทำหน้าที่ปล่อยน้ำออกจากถังเข้าสู่โถส้วม

## วาล์วชักโครก

วาล์วชักโครกเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับปล่อยน้ำทำความสะอาดโถส้วม โถปัสสาวะ และ อื่นๆ ในปัจจุบันวาล์วชนิดนี้เป็นแบบที่สามารถกำหนดปริมาณน้ำและช่วงเวลาของการปล่อยน้ำทำความสะอาดล่วงหน้าได้ จึงเป็นที่นิยมใช้กันมากกับเครื่องสุขภัณฑ์สาธารณะเนื่องจากสะดวก สามารถปล่อยน้ำ ได้อย่างรวดเร็ว และง่ายต่อการบริการ วาล์วชนิดนี้สามารถตั้งให้ทำงานโดยอัตโนมัติทุกๆ ช่วง 6 ถึง 10 วินาที

## 2. โถปัสสาวะ

โถปัสสาวะชนิดนี้ เป็นเครื่องสุขภัณฑ์ที่สำคัญและจำเป็นต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ เนื่องจากใช้สำหรับรองรับปัสสาวะที่ถูกขับออกจากร่างกายของมนุษย์โดยตรง โถปัสสาวะโดยทั่วไปจะทำจากกระเบื้องเคลือบหรือเหล็กหล่อเคลือบสี โดยโถปัสสาวะที่ใช้กันอยู่ทุกวัน ต้องมีอุปกรณ์อย่างเพียงพอ เพื่อจะขจัดปัสสาวะออกไปหลังการใช้งานทุกครั้ง ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค ความสกปรก และกลิ่นเหม็นของอุปกรณ์ดังกล่าว ได้แก่ วาล์วปล่อยน้ำซึ่งอาจเป็นวาล์วแบบมีอกด (Hand Valve) หรือวาล์วชักโครก (Flush Meter Valve)



โถปัสสาวะ

## 3. อ่างล้างมือ-ล้างหน้า

อ่างล้างมือ-ล้างหน้า เป็นเครื่องสุขภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบมาสำหรับใช้ล้างมือและล้างหน้าจะพบเห็นโดยทั่วไปในห้องน้ำและห้องพักผ่อน เครื่องสุขภัณฑ์ชนิดนี้ต้องต่อท่อระบายสิ่งโสโครกและท่อระบายอากาศขนาด 32 มิลลิเมตร (1 1/4 นิ้ว) เป็นเครื่องสุขภัณฑ์ที่มีรูปร่าง ขนาด และสีสันท่างกันมากที่สุด ทำจากกระเบื้องเคลือบ เหล็กหล่อเคลือบสี เหล็กกล้าอัดขึ้นรูปเคลือบสี เหล็กกล้าไร้สนิม และ พลาสติก

อ่างล้างมือ-ล้างหน้าที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปจำแนกออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

- 1) อ่างล้างมือ-ล้างหน้าชนิดติดผนัง (Wall-Hung Lavatory)
- 2) อ่างล้างมือ-ล้างหน้าชนิดฝัง (Vanity Lavatory)

### ขั้นตอนการตรวจงานติดตั้งสุขภัณฑ์ห้องน้ำ

ขั้นตอนการตรวจงานติดตั้งสุขภัณฑ์ห้องน้ำ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 51-52) อธิบายไว้ดังนี้

1. ตรวจสอบรายการสุขภัณฑ์ทั้งหมด ว่าผู้รับเหมาได้สั่งสเปคมาตรงกับแบบห้องน้ำที่ได้ ออกแบบไว้ เมื่อได้สินค้าและขนมาวางในบ้านแล้ว ควรเช็คสุขภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่มี การแกะซีล มีสภาพที่สมบูรณ์ ไม่แตกหักหรือร้าว และมีอุปกรณ์ต่างๆ ครบตามที่คู่มือระบุ ทั้งนี้หากสินค้ามีความเสียหายที่เกิดจากความผิดพลาดจากโรงงานหรือการขนส่ง จะได้ขอเปลี่ยนกับทางตัวแทนจำหน่ายตาม เงื่อนไข ของประกัน

2. ก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์ควรให้ช่างทดสอบแรงดันภายในท่อน้ำดีให้ได้มาตรฐานก่อน ท่าน อาจจะมีมองดูภายในห้องคร่าวๆ ว่ามีการเดินท่อทึงไว้ที่ถูกตำแหน่งในการติดตั้งสุขภัณฑ์ และท่อก็มีการ อุดปลาย ท่อทึงไว้เพื่อป้องกันเศษปูนและวัสดุอุดตันภายในท่อ

3. ขั้นตอนการติดตั้งควรกำชับให้ช่างทำตามคู่มือสุขภัณฑ์ต่างๆ โดยเฉพาะสุขภัณฑ์ที่มี อุปกรณ์หลายชิ้นอย่างโถส้วมและโถปัสสาวะ หลังจากนั้นให้ตรวจงานหลังติดตั้งโดยรอให้ยาแนวซิลิโคน รอบๆ สุขภัณฑ์แห้งเสียก่อน

4. ตรวจการติดตั้งโถส้วม เริ่มจากการตรวจสอบระบบชักโครก ให้ลองเปิดฝาของหม้อเก็บ น้ำ ด้านหลังโถส้วม ดูว่าช่างได้ประกอบอุปกรณ์ต่างๆ เรียบร้อยดีหรือไม่ และให้ลองกดก้านชำระดูเพื่อดูว่า ลูก ลอยทำงานปกติและเมื่อน้ำถูกเติมจนเต็มจะต้องไม่มีเสียงน้ำไหลอีก ไม่งั้นแสดงว่ามีการรั่วเกิดขึ้น ต่อมา ให้ดู การไหลของน้ำที่ชำระในโถส้วม ให้ลองทดลองใช้ชั้นขนมปังขาวในปริมาณที่สามารถแทนสิ่งปฏิกูล แล้วดูว่า ชำระได้หมด น้ำไหลระบายได้ง่าย ไม่เกิดฟองอากาศหลังชำระ ก่อนหน้านั้นให้ลองราดน้ำรอบๆ โถส้วมเพื่อ ตรวจดูว่าเกิดฟองอากาศเกิดขึ้นรอบๆ โถหลังกดน้ำชำระหลายๆ ครั้งแล้วหรือไม่ เพื่อตรวจดูว่ามี การเดินท่อ อากาศหรือไม่ และโถส้วมต้องติดตั้งได้มั่นคง ไม่ขยับ รอยซิลิโคนที่ยาแนวรอบๆ ฐานก็เดินรอบ โถส้วมได้ เรียบร้อยดี ไม่มีรูรั่ว

5. ตรวจการติดตั้งอ่างล้างมือ เริ่มจากการตรวจสอบระบบระบายน้ำ โดยใช้จุกปิดรองน้ำไว้ จนถึงรูน้ำล้น และ เปิดจุกรองน้ำเพื่อดูอัตราการระบายน้ำว่าปกติ และให้ก้มดูใต้อ่างล้างมือว่าไม่มีน้ำหยด หลัง การใช้งาน ท่อต่างๆ ชั้นได้แน่น ด้านบนเคาน์เตอร์มีการยาแนวรอบๆ ขอบอ่างได้เรียบร้อย ไม่มีรูให้น้ำ ไหลลง ไปใต้เคาน์เตอร์ได้ และติดตั้งอ่างล้างมือได้แน่นหนา ตัวก๊อกน้ำก็เปิดน้ำไหลสะดวก และติดตั้งได้ แน่นไม่ สามารถหมุนไปมาได้โดยง่าย

6. ตรวจการติดตั้งก๊อกน้ำในจุดต่างๆ ได้แก่ ก๊อกน้ำล้างเท้า สายฉีดชำระ ก๊อกอ่างล้างมือ ก๊อกอ่างอาบน้ำ ก๊อกน้ำร้อนน้ำเย็น เพื่อตรวจการไหลของน้ำว่าไหลได้สะดวก น้ำออกสม่ำเสมอ ไม่ติดขัด และ

เมื่อปิดก็อกต้องปิดน้ำได้สนิทไม่มีน้ำหยด หากมีวาล์วก็ให้เช็คการทำงานเปิดและปิดได้สนิท และให้เช็ค ดูการติดตั้งว่าความสูงถูกระยะการใช้งาน ตัวก็อกหรือตัวยึดต้องไม่เอียง

7. ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ในห้องน้ำอื่นๆ ได้แก่ ที่วางกระดาดาชิชู ที่เสียบสายฉีดชำระ ราวตากผ้า กระจกห้องน้ำ และอื่นๆ โดยให้ลองขยับดูว่ามีการยึดติดกับผนังหรือเคาน์เตอร์ห้องน้ำอย่าง มั่นคง ไม่โยกเยก และมีความสูงในการใช้การที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง ถ้ามีตู้อาบน้ำให้ลองตรวจที่การเปิด ปิดประตูว่าไม่ติดขัด การวางบานประตูและผนังตู้กระจกต้องได้ฉากไม่เอียง ลองฉีดน้ำดูว่าน้ำไม่ไหล ออกไปยังพื้นที่แห้งได้

8. ตรวจสอบการติดตั้งตะแกรงระบายน้ำทิ้งว่าถูกต้องตามตำแหน่ง มีการตัดกระเบื้องพื้นที่สวยงาม และให้ทดสอบการระบายน้ำของพื้นห้องน้ำว่าห้องน้ำสามารถระบายน้ำได้ดี โดยให้ลองขังน้ำไว้ ด้วยจุกปิดหรือใช้ผ้ามาอุดแล้วค่อยทดลองระบายน้ำทิ้ง และเมื่อน้ำไหลหมดให้ดูว่ามีน้ำขังตามพื้นหรือไม่ ถ้ามีน้ำขังแสดงว่าทำระดับพื้นลาดเอียงไม่มากพอ

9. หลังจากทดสอบทุกอย่างเรียบร้อยแล้วให้ช่างทำความสะอาดสุขภัณฑ์และห้องน้ำ ก่อนเซ็นตรวจรับงานห้องน้ำก็เป็นอันเสร็จเรียบร้อย

### ตรวจการทำงานระหว่างเดินท่อ

เมื่อถึงขั้นตอนเดินท่อ ให้ตรวจการทำงานของช่างว่ามีฝีมือและมาตรฐานในการทำงานดีหรือไม่ เช่น การต่อท่อพีวีซีต้องเช็คทำความสะอาดก่อนทาน้ำยาประสาน การตัดและต่อท่อมีการวัดระยะ และใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง ทั้งนี้การเดินท่อกควรเดินท่อให้สั้นที่สุด หรือควรเดินท่อให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ระวัง เจอช่างที่มักจ่ายเลือกต่อท่อตามท่อที่ซื้อมาแล้วไม่พอดี ทำให้การเดินท่อที่มีการต่อท่อแบบแปลกๆ ไม่เป็นระเบียบ และไม่ได้ระยะความยาวท่อที่เหมาะสมกับการใช้งาน ทั้งนี้ช่างควรต้องมีการวางแผนก่อนการเดินท่อ ไม่ควรเดินท่อไปแล้วคิดไปแก้ไขไป เพราะจะกลายเป็นการเดินท่อแล้วหลบโครงสร้างไปมาทำให้ต้อง ใช้ข้องอมมากเกินไปซึ่งจะส่งผลต่อแรงดันของน้ำ และเมื่อเดินท่อเสร็จ ก่อนที่จะต่อกับสุขภัณฑ์ต้องทำหัวอุดท่อเพื่อป้องกันเศษวัสดุ เศษปูน และสิ่งสกปรกลงไปในท่อ

สำหรับการเดินท่อน้ำแบบฝัง ก่อนที่จะมีการเทพื้นหรือฉาบผนัง ต้องให้ช่างทดสอบการไหลของน้ำและตรวจดูรอยรั่วว่าอยู่ในสภาพดีไม่มีการรั่วซึม เพราะเมื่อฉาบแล้วจะทำให้การซ่อมแซมทำได้ยาก

## 1.5 เครื่องมือ –อุปกรณ์งานท่อและสุขภัณฑ์

เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการต่อประกอบระบบประปา ระบายน้ำ ควรเลือกใช้ให้เหมาะสม และปลอดภัยกับงานต่างๆ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท. ,หน้า 53-67) อธิบายไว้ดังนี้

1. เครื่องมือวัดระยะ (Measuring Tool)
2. เครื่องมือ-อุปกรณ์งานท่อเหล็กกล้า (Steel Pipe Tool)



3. เครื่องมือ-อุปกรณ์งานท่อพลาสติก (Plastic Pipe Tool)
4. เครื่องมือ-อุปกรณ์งานสุขภัณฑ์ (Fixtures Tool)
5. เครื่องมือ-อุปกรณ์งานเจาะและคว้าน (Drilling and Boring Tools)
6. เครื่องมือทดสอบ (Miscellaneous Testing Tool)

### 1.5.1 เครื่องมือวัดระยะ(Measuring Tool)

เครื่องมือวัดระยะที่นิยมใช้กับงานท่อและสุขภัณฑ์ มีดังต่อไปนี้

#### 1. ตลับเมตร (Steel Tape)

ตลับเมตรเป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้กับงานช่างทุกสาขา โดยสายวัดจะทำด้วยโลหะแผ่นบาง ชนิดที่สามารถบิดงอได้ ทำให้สามารถวัดความยาวได้ทั้งแนวเส้นตรงและแนวโค้ง บนสายวัดจะมีมาตรา วัดทั้งในระบบเมตริก (เช่นติเมตรและมิลลิเมตร) และระบบอังกฤษ (นิ้ว) มีความยาวหลายขนาดตั้งแต่ 2, 3, 5, 15 และ 30 เมตร ซึ่งขนาด 2 เมตรเป็นขนาดมาตรฐานที่นิยมใช้กันทั่วไป เครื่องมือวัดชนิดนี้ เมื่อต้องการใช้ก็ดึงสายวัดออกมา เมื่อเลิกใช้ก็สามารถเก็บสายวัดเข้าในตลับ จึงทำให้มีขนาดกะทัดรัด สะดวก ต่อการใช้งานและพกติดตัว



ตลับเมตร

#### 2. เทปม้วน (Tape)

เทปม้วนจัดเป็นเครื่องมือวัดระยะที่นิยมใช้กันมากกับงานช่างก่อสร้าง ช่างสำรวจ และงานสถาปนิก สายวัดของอุปกรณ์ชนิดนี้จะมีทั้งแบบที่ทำด้วยผ้า และแบบที่ทำด้วยโลหะผสมแผ่นบางซึ่ง บิดงอ ได้เหมือนกับสายวัดของตลับเมตร ชนิดที่สายวัดทำด้วยโลหะจะมีความเที่ยงตรงสูงกว่าชนิดที่สายวัดทำ ด้วยผ้าเนื่องจากไม่ยืด มีความยาวหลายขนาดเหมือนกับตลับเมตร ซึ่งขนาดความยาว 5, 15 และ 30 เมตร เป็นขนาดที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป



เทปม้วน

### 3. วัดระดับน้ำ (Level)

ระดับน้ำ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบระดับทั้งในแนวราบและแนวตั้งของการเดินท่อ ทั้งยังช่วยตรวจสอบความชันของท่อที่ต้องการให้มีความลาดเอียง เช่น กรณีที่ระบายน้ำทิ้งเพื่อให้ น้ำเสีย หรือ สิ่งปฏิกูลสามารถระบายออกได้สะดวก



ระดับน้ำ

ลักษณะโดยทั่วไปของระดับน้ำจะเป็นแท่งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวประมาณ 60 เซนติเมตร อาจจะทำจากไม้ อลูมิเนียม หรือโลหะผสมที่มีน้ำหนักเบา ตอนกลางจะมีหลอดแก้ววางในแนวราบวางไป ตามความยาวของตัวระดับ บรรจุของเหลวโดยให้มีฟองอากาศโตพอสมควร ของเหลวที่ใช้ อาจจะเป็น แอลกอฮอล์ หรือน้ำมันก็ได้ ระดับน้ำเมื่อถูกวางให้ได้ระดับจริงๆ ฟองอากาศภายในหลอดแก้วดังกล่าว จะต้องอยู่ตรง ศูนย์กลางพอดี ถ้ายังไม่พอดีแสดงว่ายังไม่ได้ระดับ นอกจากระดับในแนวราบแล้วยังมีระดับ ในแนวตั้งและ ระดับสำหรับวัดมุม 45 องศาด้วย ซึ่งส่วนใหญ่จะวางอยู่ทางด้านปลายทั้ง 2 ข้างของระดับน้ำทำให้สามารถวัด ระดับทั้งในแนวราบและแนวตั้งได้ในคราวเดียวกันโดยไม่ต้องกลับหรือวางระดับแนวใหม่



ระดับน้ำ

### 4. ลูกดิ่ง (Plumb Bob)

ลูกดิ่ง เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบระดับในแนวตั้ง นิยมนำมาใช้กำหนดแนวในทางตั้ง เพื่อการเดินท่อเช่นเดียวกับระดับน้ำ ตัวดิ่งจะทำจากโลหะรูปทรงกรวยปลายแหลม ด้านตรงข้ามกับ ปลายดิ่ง จะมีเชือกผูก โดยขนาดน้ำหนักที่นิยมใช้กันมากที่สุด ได้แก่ ขนาด 340 ถึง 680



ลูกดิ่ง

## 5. เครื่องมือ-อุปกรณ์งานท่อพลาสติก

เครื่องมือสำหรับงานต่อหรือเดินท่อพลาสติกนั้นมีหลายชนิด ซึ่งต้องแบ่งตามลักษณะการต่อประกอบของท่อพลาสติกแต่ละประเภทด้วย แต่โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์หลายๆชนิดที่ใช้กับท่อพลาสติกจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับอุปกรณ์ท่อเหล็กกล้า ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

### 1. กรรไกรตัดท่อ

กรรไกรตัดท่อเป็นอุปกรณ์ที่ใช้กันแพร่หลายในงานท่อพลาสติกขนาดเล็ก เนื่องจากมีความสะดวกในการทำงานมากกว่าการตัดท่อด้วยวิธีอื่นๆ สามารถใช้ตัดท่อพีวีซี ท่อพีอี ท่อพีบี และท่อพีพีอาร์ ได้ ปลายเรียบกว่าการเลื่อย ซึ่งขนาดท่อที่สามารถใช้กรรไกรตัดท่อตัดได้อย่างสะดวกนั้นไม่ควรเกินกว่าขนาดระบุ 1 นิ้ว



กรรไกรตัดท่อพลาสติก

2. เลื่อยลันดา เลื่อยลันดาเป็นอุปกรณ์ตัดท่อที่ใช้กับท่อพลาสติกขนาดใหญ่ เลื่อยตัดชนิดนี้จะมีลักษณะฟันถี่ มีจำนวนฟันประมาณ 8-12 ซี่ ต่อความยาว 1 นิ้ว ลักษณะเลื่อยเป็นเหลี่ยมคมคล้ายใบมีด นิยมใช้ร่วมกับ กล้องตัดมุมหรือกล้องตัดปากกลมเพื่อความสะดวกและความเรียบร้อยของงาน



เลื่อยลันดา

3. ตะไบ ในการตัดท่อพลาสติกด้วยเลื่อยลันดาหรือเครื่องตัดท่อไฟเบอร์นั้นบางครั้งจะทำให้เกิดรอยเยื้องขึ้นที่ปากท่อ ซึ่งจะต้องใช้ตะไบในการแต่งรอยเหล่านั้นให้เรียบ ก่อนจะทำการต่อประกอบ นอกจากนี้ ตะไบยังเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้สำหรับลบมุมปลายท่อพีวีซี ก่อนการเชื่อมด้วยน้ำยาประสานท่อ ทั้งนี้เพราะ หากไม่มีการลบมุมด้วยตะไบที่ปลายท่อแล้ว จะส่งผลให้มุมท่อชนน้ำยาประสานไปกองไว้ด้านในข้อต่อ เป็นส่วนใหญ่ อันจะทำให้ประสิทธิภาพในการยึดประสานระหว่างท่อและข้อต่อลดต่ำลงด้วย จนอาจส่งผลให้เกิดการรั่วในที่สุด



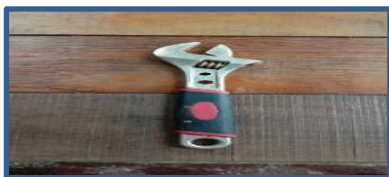
ตะไบ

### 1.5.2. เครื่องมือ-อุปกรณ์งานสุขภัณฑ์

เครื่องมือที่นิยมใช้กับงานติดตั้งและซ่อมแซมเครื่องสุขภัณฑ์ มีดังต่อไปนี้

#### 1. เครื่องมือประกอบและติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์

เครื่องมือที่นิยมใช้กับงานประกอบและติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์โดยทั่วไปจะมีรูปร่างคล้ายกับเครื่องมือที่ใช้ในงานชนิดอื่นๆ ต่างกันตรงที่ปากจับของเครื่องมือเหล่านี้จะเป็นแบบเรียบ ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันมิให้ผิวโครเมียมของน็อตที่ถูกขันเกิดถลอกหรือหลุดออก อันจะทำให้เกิดการสึกกร่อนเสียหายได้ เครื่องมือเหล่านี้ ได้แก่ ประแจเลื่อน ประแจออฟเซต ประแจแหวน ประแจผสม และคีมปากขยาย เป็นต้น



ประแจเลื่อน



ประแจแหวน



ประแจปากตาย



คีมปากขยาย



คีมปากจิ้งจก



ค้อน



เกรียงโป๊พื้อ



ถังน้ำ



ผ้า



ฟองน้ำ

เครื่องมือทั่วไปที่ใช้สำหรับงานประกอบและติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่างๆ

นอกจากเครื่องมือที่ใช้กับงานทั่วไปแล้ว ยังมีเครื่องมือพิเศษอีกบางชนิดที่ใช้กับงานเฉพาะ ดังนี้

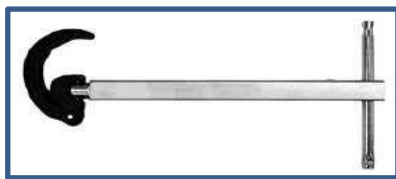
- ประแจอ่าง (Basin Wrench) : ใช้สำหรับขันท่อเข้ากับก๊อกน้ำที่อ่าง นอกจากนั้น ยังใช้ขันน็อตยึดที่ดักกลิ่นหรือคอก่านเครื่องสุขภัณฑ์ โดยทั่วไปสามารถใช้กับน็อตที่มีขนาดตั้งแต่ 10 ถึง 50 มิลลิเมตร
- ประแจขันที่รองนั่งโถส้วม (Closet Seat Wrench) : ที่ปลายประแจชนิดนี้จะถูกออกแบบ มาเพื่อให้สามารถใช้ได้กับน็อตที่ยึดที่รองนั่งเข้ากับโถส้วมหลายๆแบบ ตัวประแจจะเป็นรูปร่างหกเหลี่ยม เพื่อให้สามารถใช้กับประแจเลื่อนในการขันหรือคลายน็อตได้
- ประแจขันตะแกรงกรองก้นอ่าง (Basket Strainer Wrench) : ประแจชนิดนี้ประกอบด้วย ประแจตัวใหญ่ที่ใช้ขันหรือล็อกน็อตยึดก้นอ่างให้อยู่กับที่ และประแจตัวเล็กที่ใช้ขันตะแกรงกรองก้นอ่าง
- ไขควง (Screw Driver) : ไขควงแบบนี้เป็นไขควงแบบทั่วไป มีทั้งแบบปากแบน (Flat Tip) และแบบหัวแฉก (Philip Tip) มีหลายขนาดให้เลือกใช้ตามความจำเป็น



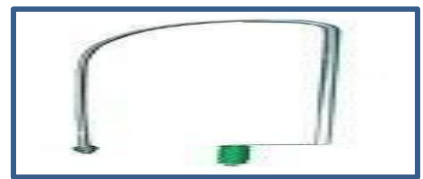
ประแจขันที่นั้งรองโถส้วม



ประแจขันตะแกรงกรองก้นอ่าง



ประแจอ่าง



สว่านโถส้วม

เครื่องมือพิเศษที่ใช้สำหรับงานประกอบและติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่างๆ

### 1.5.3 เครื่องทำความสะอาดโถส้วม

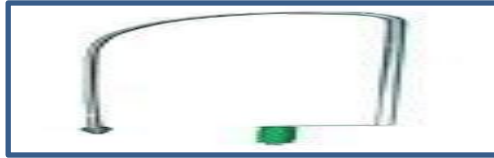
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดโถส้วม มีดังนี้

- ถ้วยยางดูดลม : เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้กันมากที่สุดสำหรับการขจัดสิ่งอุดตันในโถส้วม โดยอาศัยหลักการใช้ถ้วยยางทำให้เกิดสุญญากาศดูดเอาสิ่งอุดตันให้หลุดออกมาจากโถส้วมหรือช่องระบายได้



ถ้วยยางดูดลม

- ส่วนโถส้วม : เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับกรณีที่เกิดการอุดตันเกิดขึ้นในส่วนที่เลยที่ดักกลิ่นของโถส้วมไปแล้ว ซึ่งไม่สามารถที่จะทำความสะอาดด้วยวิธีอื่นๆ ได้ลักษณะของส่วนโถส้วมนี้จะเป็น ขดลวดสปริงยาว มีขอเกี่ยวที่ปลายเพื่อให้สามารถซ่อนโซลงไปที่ดักกลิ่นของโถส้วมได้โดยตลอดและ เกี่ยวข้องกับสิ่งอุดตันได้ ปลายอีกด้านหนึ่งมีด้ามสำหรับหมุน เมื่อหมุนด้ามนี้ ขดลวดสปริงจะซ่อนโซลงไป ในที่ดักกลิ่น และส่วนขอตรงปลายก็จะเกี่ยวเอาสิ่งอุดตันให้หลุดออกมาได้



ส่วนโถส้วม

#### 1.5.4 เครื่องมือ-อุปกรณ์งานเจาะและคว้าน

##### 1. ส่วนไฟฟ้า

- ส่วนไฟฟ้าแบบธรรมดา : ส่วนไฟฟ้าแบบนี้มีทั้งแบบหัวจับธรรมดา และแบบหัวจับทำมุมกับด้าม ซึ่งทั้ง 2 แบบนี้ นิยมใช้กับงานเจาะไม้ แบบหัวจับทำมุมกับด้ามจะนิยมใช้กับงานเจาะรูคาน หรือคองที่แบบหัวจับธรรมดาไม่สามารถทำงานได้



ส่วนไฟฟ้าแบบธรรมดา

- ส่วนไฟฟ้าแบบกระแทก : ส่วนไฟฟ้าแบบนี้ใช้กับงานเจาะแผ่นพื้นคอนกรีต ซึ่งจะมีทั้งแบบกระแทกธรรมดา และแบบกระแทกโรตารี (Rotary Hammer)

- ส่วนกระแทกแบบธรรมดา จะใช้เจาะรูขนาดเล็กๆ เช่น ใช้เจาะรูฝังพุกหรือสอม สำหรับยึดแขวนท่อ ซึ่งส่วนแบบนี้จะเจาะได้รวดเร็วและสะอาดกว่าส่วนแบบ ธรรมดาเพราะมีการกระแทกไปด้วยดอกสว่านที่ใช้จะเป็นดอกสว่านที่ใช้สำหรับ งานคอนกรีตโดยเฉพาะ

- ส่วนกระแทกแบบโรตารี เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่กว่าแบบธรรมดา สามารถใช้ ดอกสว่านแบบโซลิด (Solid Drill Bit) เจาะรูได้โตถึง 29 มิลลิเมตร สำหรับฝังพุก หรือสอมสำหรับยึดแขวนท่อ และยังสามารถใช้ดอกสว่านแบบคอร์ (Core Drill Bit) เจาะรูได้โตถึง 50 มิลลิเมตร สำหรับการเดินท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ภายนอกเล็กกว่า 50 มิลลิเมตรได้อีกด้วย



สว่านไฟฟ้าแบบกระแทก

- เลื่อยไฟฟ้าแบบหิ้ว : เลื่อยชนิดนี้นิยมใช้กับงานเจาะรูท่อที่มีขนาดระบุโตเกินกว่า 50 มิลลิเมตร หรือเจาะช่องเปิดใดๆ สำหรับวางท่อที่ไม่สามารถใช้เครื่องมืออื่นเจาะได้ นอกจากนั้นยังสามารถ ใช้ ตัดท่อทองแดง ท่อพลาสติก หรือท่อเหล็กให้ได้ความยาวที่ถูกต้องหลังการวางท่อแล้วก็ได้



เลื่อยไฟฟ้าแบบหิ้ว

## 2. การติดตั้งท่อประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 73) อธิบายว่า หลักการการวางท่อประปา มาตรฐานการวางท่อประปาแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่การวางท่อประปาภายนอกอาคาร และการวางท่อประปาภายในอาคาร ดังนี้

### 2.1 หลักการวางท่อประปาภายนอกอาคาร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 74-76) อธิบายว่า งานวางท่อประปาภายนอกอาคาร ประกอบด้วยงานจัดหาและวางท่อประปาพร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการบรรจุท่อเดิมและงานอื่น ๆ การวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต หลังจากงานวางท่อประปา งานทดสอบและงานทำความสะอาดท่อประปาเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องจัดขอมพิจารณาจร เกาะกลางคั่นหิน ทางเท้า สนามหญ้า ต้นไม้ให้อยู่ในสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิม ซึ่งจะสามารถรื้อย้ายสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคเดิมได้ ก็ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ และจะต้องรับผิดชอบในการเปลี่ยนตำแหน่งในการวางท่อเพื่อหลบหลีกอุปสรรคที่พบระหว่าง การดำเนินงาน ในการวางท่อประปาที่จะต้องดำเนินการบรรจุท่อเดิมจะต้องป้องกันการหยุดชะงักของ ระบบการจ่ายน้ำประปาแก่ผู้ใช้น้ำให้น้อยที่สุด หากมีความจำเป็นที่จะต้องปิดประตุน้ำในระบบท่อเดิม จะต้องแจ้งให้หน่วยงานที่รับผิดชอบทราบล่วงหน้า หากปรากฏว่าระบบจ่ายน้ำประปาต้องหยุดชะงักเป็นเวลานาน อาจจะต้องให้หยุดการดำเนินการวางท่อประปาเป็นการชั่วคราวเพื่อให้กระทบกระเทือนการ บริการน้ำประปาแก่ผู้ใช้น้ำน้อยที่สุด

การจัดแนวท่อและระดับท่อ 1) จะต้องดำเนินการสำรวจต่าง ๆ เพื่อกำหนดแนวท่อ และระดับการวางท่อของงาน ก่อสร้างวางท่อประปาโดยต้องให้สอดคล้องกับความลึกหลังท่อที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง 2) เมื่องานก่อสร้างดำเนินการแล้วเสร็จ จะต้องระบุตำแหน่งอ้างอิงทั้งหมด แนวท่อและ ระดับท่อประปาตามที่ได้ก่อสร้างจริงลงในแบบที่ก่อสร้างจริง (As-Built Drawings) 3) ต้องวางท่อในแนวที่กำหนดให้ด้วยความลาดที่สม่ำเสมอ โดยหลีกเลี่ยงการยกท่อขึ้น หรือกดท่อลงโดยกะทันหัน ทั้งนี้ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ต้องวางท่อให้ระดับความลึกหลังท่อน้อยกว่าที่กำหนดตามในตาราง “มาตรฐานความลึกหลังท่อ”

ขนาดท่อ (มม.)	ความลึกหลังท่อ (ม.)	หมายเหตุ
100	0.8	1. ท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 100 มม. (4 นิ้ว) โดยทั่วไปให้ใช้ความลึกหลังท่อ 0.20 ม. สำหรับท่อพีวีซีแข็งให้ใช้ความลึกหลังท่อ 0.60 ม. 2. ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยยอมให้วางตื้นกว่ากำหนดได้ ไม่เกินร้อยละ 10
150	0.8	
200	1	
250	1	
300	1	
400	1	
500	1	
600	1	

“มาตรฐานความลึกหลังท่อ”

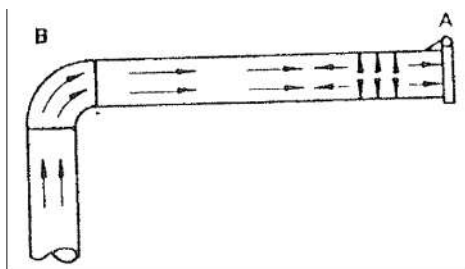
(ที่มา : มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง)



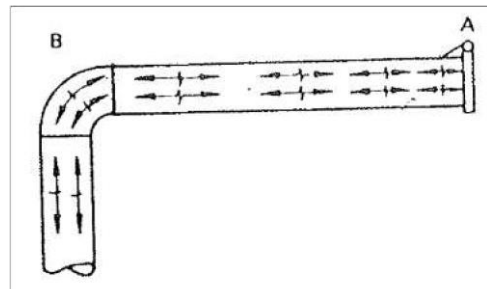
## 2.2 หลักการวางท่อประปาภายในอาคาร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 76-79) อธิบายว่า งานวางท่อประปาภายในอาคารโดยทั่วไปจะใช้แบบพิมพ์เขียวช่วยในการวางท่อต้องมีการถอดแบบพิมพ์เขียวออกมาเช่น แบบสลีฟขั้นตอนการวางสลีฟคือสลีฟหรือปลอกท่อควรมีขนาดท่อที่มีขนาดใหญ่กว่าท่อที่จะนำมาถอด ผ่านประมาณ 1-2 นิ้ว ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมักจะใช้เป็นท่อพีวีซี โดยการวางปลอกท่อนี้จะทำการวางที่โครงเหล็กที่ผูกไว้รับแรงดึงก่อนการเทคอนกรีต

- การติดตั้งระบบป้องกันการกระแทกของน้ำ การกระแทกของน้ำเป็นความดันที่เกิดขึ้นเมื่อน้ำที่ไหลอยู่ภายในท่อถูกทำให้หยุดลงกะทันหัน อย่างเช่น เมื่อกวาล์วน้ำที่ติดตั้งอยู่ในแนวท่อซึ่งกำลังใช้ส่งของเหลว ถูกปิดลงอย่างกะทันหัน ไม่ว่าจะปิดสนิท หรือเพียงบางส่วนก็ตาม เป็นเหตุทำให้การไหลของน้ำถูกหยุดลงหรือลดลงการกระแทกของน้ำภายในท่อนี้อาจทำให้ท่อน้ำ และอุปกรณ์เกิดความเสียหายและมีเสียงดังจนเป็นที่ประหลาดเสียงรบกวนอีกด้วย เนื่องจากเมื่อปลายท่อถูกปิดลงอย่างกะทันหัน ความเร็วของน้ำจะกระแทกที่ปลายปิด เป็นผลให้เกิดความดันสูงที่ปลายปิด คลื่นของความดันนี้จะเคลื่อนที่จากปลาย A กลับไปที่ปลาย B ดังรูป (แสดงทิศทางการกระแทกของน้ำ) ด้วยความเร็วเท่ากับความเร็วของเสียงในน้ำและท่อจะหดตัวลง เมื่อคลื่นความดันเคลื่อนที่ไปจนสุด ปลาย B แล้วก็สะท้อนกลับมายังปลาย A ใหม่ การเคลื่อนที่ที่กลับไปกลับมาของคลื่นความดันนี้ทำให้เกิด การกระแทกของน้ำขึ้น จนกว่าพลังงานของคลื่นความดันจะถูกดูดกลืนไปหมด โดยการขยายตัวและหดตัว ของท่อ ความจริงการกระแทกของน้ำนั้นไม่ได้ทำให้เกิดเสียงดัง แต่เกิดจากคลื่นความดันที่เปลี่ยนทิศทาง กลับไปกลับมารวดเร็ว จนทำให้เกิดการสั่นสะเทือนที่ท่อและอุปกรณ์ที่แขวนหรือยึดท่อได้ จึงเป็นผล ให้เกิดเสียงดังขึ้น การคำนวณระดับความดันที่เพิ่มขึ้นจากการกระแทกของน้ำในระบบท่อภายในอาคารค่อนข้าง ลำบาก เพราะระบบท่อน้ำของอาคารประกอบด้วยท่อแยกมากมาย แต่อาจจะประมาณขนาดของความดัน ได้ ดังนี้

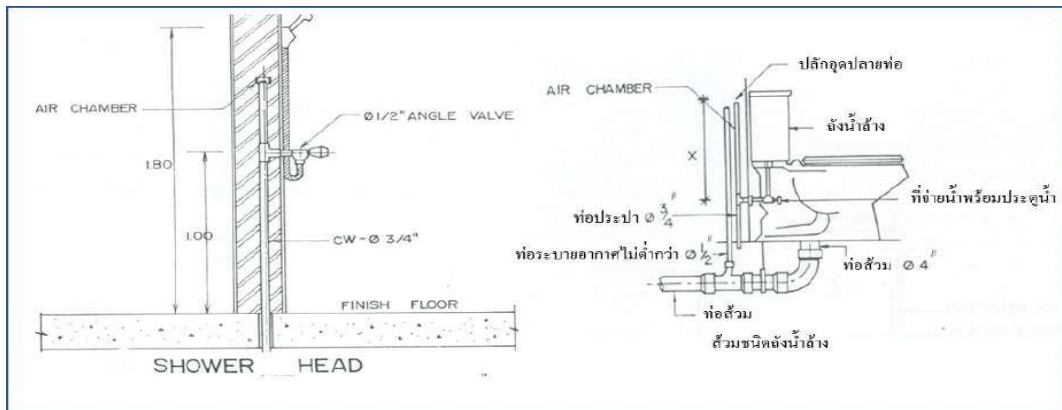


ก. น้ำกระแทกกับปลาย A. ที่ปิดลงโดยกะทันหัน

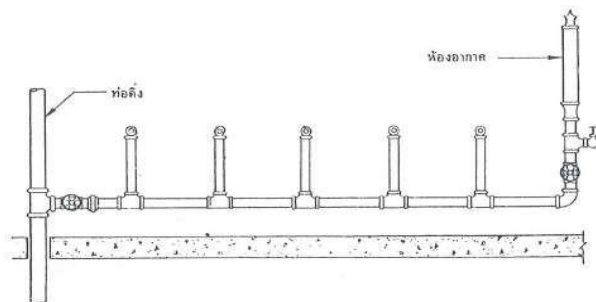


ข. การสะท้อนของคลื่นความดันภายในท่อ

แสดงทิศทางการกระแทกของน้ำ  
(ที่มา [www.npi-pipe.com](http://www.npi-pipe.com))



การติดตั้งห้องอากาศสำหรับฝักบัวและโถสุขภัณฑ์  
(ที่มา [www.npi-pipe.com](http://www.npi-pipe.com))



การใช้ห้องอากาศสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์หลายชุด  
(ที่มา [www.npi-pipe.com](http://www.npi-pipe.com))

การป้องกันการกระแทกของน้ำความเสียหายที่เกิดจากการกระแทกของน้ำที่มีต่อระบบท่อและอุปกรณ์ขึ้นอยู่กับความแข็งแรง และความยืดหยุ่นของท่อความเร็วของการไหลอัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว การไหล ลักษณะการยึดของท่อให้อยู่กับที่ และระบบป้องกันการกระแทกของน้ำที่ติดตั้งไว้ การป้องกันการกระแทกของน้ำทำได้โดยหา อุปกรณ์ที่ป้องกันไม่ให้เกิดความดันรุนแรงมากจนทำความเสียหายให้แก่ระบบท่อ อุปกรณ์ที่ง่ายที่สุด สำหรับการป้องกันเรียกว่า ห้องอากาศ (Air Chamber) ซึ่งเป็นวิธีเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด แต่ต้องมีการดูแลเป็นระยะ Air Chamber ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่แยกไปเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ และต้องมีขนาดไม่เล็ก กว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 450 มม. (18 นิ้ว) ที่ปลายของ ห้องอากาศ ให้ใส่ฝาครอบอุดท่อ และเชื่อมโดยรอบเพื่อกันลมรั่วจาก Chamber

**\*หมายเหตุ\***

กรณีท่อน้ำประปาหลังมาตรวัดน้ำของมหาวิทยาลัยเกิดความเสียหาย ทางหน่วยงานจะประสานงานกับการประปานครหลวงให้ดำเนินการดูแลซ่อมแซม

### 2.3 การต่อประกอบท่อพีวีซีเบื้องต้น

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 80) อธิบายว่าวิธีต่อด้วยน้ำยาประสานท่อ : ในกรณีที่เป็นท่อขนาดเล็ก การต่อท่อพีวีซีสามารถทำได้ อย่างสะดวกโดยใช้วิธีการต่อด้วยน้ำยาประสานท่อ ซึ่งคุณภาพของงานต่อประกอบที่ดี จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำยาประสานท่อ (Solvent Cement) เป็นหลักโดยน้ำยาประสานท่อที่ดีนั้น จะต้องมีคุณสมบัติในการละลายเนื้อท่อและข้อต่อ

พีวีซีเข้าเป็นเนื้อเดียวกันด้วย เพื่อลดโอกาสการรั่วซึมของน้ำในระบบท่อ นอกจากนี้ฝีมือและความละเอียดของช่างผู้ปฏิบัติงานก็เป็นเรื่องสำคัญเช่นกัน วิธีการต่อประกอบท่อพีวีซี ด้วยน้ำยาประสานท่อ มีขั้นตอนดังนี้

1. ใช้กรรไกรตัดท่อที่ตัดตามระยะที่ได้กำหนดไว้แล้ว เพื่อให้ท่อสวมเข้ากับข้อต่อได้ง่ายขึ้น และทั้งนี้เพื่อไม่ให้ปลายท่อชุดน้ำยาประสานท่อ ที่ทาไว้แล้วในข้อต่อเข้าไปกองอยู่ด้านใน อันจะทำให้ประสิทธิภาพของการละลายเนื้อพีวีซีและการยึดเกาะกันระหว่างท่อและข้อต่อลดลง



แสดงการใช้กรรไกรตัดท่อพีวีซี

2. วัดระยะความลึกในการสวมของท่อและข้อต่อ ด้วยการทดลองสวมท่อและข้อต่อเข้าด้วยกันจนสุด จากนั้นใช้ดินสอหรือปากกาทำเครื่องหมายไว้ที่ตัวท่อ



แสดงการทำเครื่องหมายที่ปลายท่อพีวีซีหลังการวัดระยะสวม

3. ใช้น้ำทำความสะอาดท่อพีวีซี เช็ดทำความสะอาดที่ปลายท่อ และภายในข้อต่อเพื่อกำจัดคราบน้ำมัน ฝุ่น สิ่งสกปรก และความชื้น อันจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการละลายเนื้อพีวีซี และการยึดเกาะของท่อและข้อต่อต่ำลง



แสดงการทำความสะอาดท่อพีวีซีด้วยน้ำยาทำความสะอาด

4. ทาน้ำยาประสานท่อพีวีซีที่ผิวด้านในของข้อต่อให้ทั่วก่อน จากนั้นทาที่ผิวด้านนอก ของปลายท่อ โดยการทาน้ำยาประสานท่อนี้ไม่ควรทาให้มากเกินไป เพราะน้ำยาส่วนที่เกินความต้องการนี้ เมื่อแห้ง จะทำให้ขัดขวางการไหลของน้ำในท่อได้



แสดงการทาน้ำยาประสานท่อ

5. สวมปลายท่อเข้ากับข้อต่อโดยกดเข้าไปในแนวตรง จนถึงเครื่องหมายที่ทำไว้ ก่อนที่ น้ำยาประสานท่อจะแข็งตัว จากนั้นบิดท่อและข้อต่อประมาณ 1 ใน 4 รอบ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำยาได้ กระจายไป โดยสม่ำเสมอ จากนั้นกดไว้หนึ่ง ๆ ประมาณ 15 วินาที เพื่อให้ น้ำยาสามารถละลายเนื้อท่อและข้อ ต่อและหลอม ผิวหน้าของทั้งสองเข้าด้วยกัน ซึ่งในขั้นตอนนี้ หากปล่อยเร็วเกินไปทั้งท่อและข้อต่อจะถိบตัว ออกจากกัน ทั้งนี้ เพราะว่าคุณสมบัติทั่วไปของข้อต่อพีวีซี มักจะออกแบบมาให้มีรูปทรงกรวยสอบเข้าจาก ข้างนอกมาข้างใน ดังนั้นหากไม่กดไว้จนเกิดการประสานตัวกันแล้ว ย่อมทำให้เกิดการถึบถอยของท่อและ ข้อต่อออกจากกัน และเป็นสาเหตุสำคัญของการรั่วซึมในภายหลัง



แสดงการสวมท่อและข้อต่อพีวีซีเข้าด้วยกันหลังจากทาน้ำยาประสานท่อ

6. ตรวจสอบน้ำยาบริเวณรอบๆ รอยต่อที่ทะลักออกมา ในขณะที่ทำการต่อท่อและปรับ แนวท่อ น้ำยาควรจะทะลักออกมารอบท่ออย่างสม่ำเสมอ ถ้าในกรณีที่ไม่มีน้ำยาทะลักออกมา นั้นแสดงว่าบริเวณดังกล่าวมีน้ำยาไม่เพียงพอ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุของการรั่วได้ จากนั้นเช็ดน้ำยาประสานท่อพีวีซีที่ ล้นออกมาให้หมด เพื่อให้ได้รอยต่อที่สม่ำเสมอ และยังทำให้รอยต่อแข็งตัวเร็วอีกด้วย



แสดงการเข้ตน้ำยาส่วนเกินบริเวณรอยต่อท่อ

## 2.4 การติดตั้งสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ เบื้องต้น

2.4.1 การติดตั้งโถส้วม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี (ม.ป.ท., หน้า 94) อธิบายการติดตั้งโถส้วมดังนี้

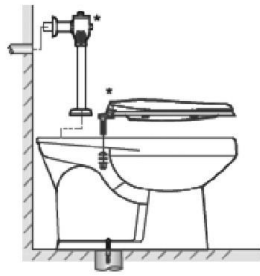
การเตรียมการติดตั้งโถส้วม ในการติดตั้งมี 2 ขั้นตอน คือ การเตรียมการก่อนการติดตั้ง และวิธีการติดตั้ง ซึ่งการเตรียมการก่อนการติดตั้ง โถส้วม มีดังนี้

1. ตรวจสอบระยะท่อน้ำดี ท่อน้ำเสีย ท่อระบายอากาศ และพื้นที่ทำงานให้ได้ตามระยะ ที่กำหนดหรือตามคู่มือผู้ผลิต
2. ตรวจสอบพื้นและผนังที่จะติดตั้งโถส้วม พร้อมทำความสะอาด
3. แรงดันน้ำที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งโถส้วม
4. ทำความสะอาดท่อน้ำดี โดยเปิดน้ำเพื่อทำการไล่ตะกอนและสิ่งสกปรกในท่อน้ำทำการประกอบอุปกรณ์
5. ศึกษาคู่มือการติดตั้งหรือข้อควรระวังก่อนเริ่มการติดตั้ง

**วิธีการติดตั้งโถส้วม** วิธีการติดตั้งแบ่งตาม แบบ ประเภท และวิธีติดตั้งท่อน้ำเสีย

โถส้วมแบบตั้งพื้นประเภท ราดน้ำ ติดตั้งท่อน้ำเสียลงพื้นชนิดใช้ปูนซีเมนต์ขาว หรือชนิดใช้ ปูนซีเมนต์และน็อต ดังนี้

1. ทำการประกอบฝารองนั่งเข้ากับตัวโถส้วม ก่อนหรือหลังแล้วแต่กรณี
2. แบบตั้งพื้นประเภทชักโครกด้วยวาล์วขับเคลื่อน ติดตั้งท่อน้ำเสียลงพื้นชนิดใช้ปูนซีเมนต์ขาว หรือชนิดใช้ปูนซีเมนต์และน็อตทำการประกอบอุปกรณ์ วาล์วขับเคลื่อนเข้ากับผนัง แล้วดำเนินการติดตั้งตามชนิดการต่อท่อน้ำเสีย ดังต่อไปนี้
3. นำโถส้วมมาวางโดยให้ท่อน้ำเสียที่ตัวโถอยู่ตรงกับท่อน้ำเสียที่พื้น ทำเครื่องหมายแนววาง ปูนซีเมนต์ขาว และตำแหน่งรูยึดโถส้วม (ถ้ามีน็อต)
4. เจาะรูยึดโถส้วม (ถ้ามีน็อต) ก่อแนวปูนซีเมนต์ขาว ตามแนวฐานของโถส้วมโดยมีความกว้าง x ความสูง ประมาณ 20 mm.
5. นำโถส้วมมาวางให้ตรงกับแนวของปูนซีเมนต์ขาว, ยึดโถส้วมโดยใช้น็อตยึด (ถ้ามี)
6. ทำการประกอบอุปกรณ์วาล์วขับเคลื่อนเข้าโถส้วมแล้วจึงติดตั้งฝารองนั่งเข้ากับโถส้วมก่อนหรือ หลังแล้วแต่ตามกรณี



ตัวอย่างการประกอบอุปกรณ์วาล์วขับล้างและฝารองนั่งเข้าโถส้วม  
(ที่มา [www.npi-pipe.com](http://www.npi-pipe.com))

โถส้วมแบบตั้งพื้นประเภทชักโครกด้วยอุปกรณ์ประกอบถังพักน้ำ ติดตั้งท่อน้ำเสียด้านผนัง  
ใช้ ปูนซีเมนต์ขาว หรือชนิดใช้ปูนซีเมนต์และน็อต ดังนี้

กรณีใช้ถังพักน้ำสองชั้น ทำการประกอบถังพักน้ำ เข้ากับโถส้วม แล้วประกอบฝารองนั่งเข้า  
กับตัว โถส้วมก่อนหรือหลังแล้วแต่กรณี

1. นำโถส้วมมาวางโดยให้ท่อน้ำเสียดังกล่าวอยู่ตรงกับท่อน้ำเสียที่พื้น ทำเครื่องหมายแนววาง  
ปูนซีเมนต์ขาว และตำแหน่งรูยึดโถส้วม (ถ้ามีน็อต)

2. เจาะรูยึดโถส้วม (ถ้ามีน็อต) ก่อแนวปูนซีเมนต์ขาว ตามแนวฐานของโถส้วมโดยมีความ  
กว้าง x ความสูง ประมาณ 20 mm.

3. นำโถส้วมมาวางให้ตรงกับแนวของปูนซีเมนต์ขาว ยึดโถส้วมโดยใช้น็อตยึด (ถ้ามี)



ตัวอย่างทำเครื่องหมายแนวก่อปูนซีเมนต์ขาว และรูยึดโถส้วม  
(ที่มา [www.npi-pipe.com](http://www.npi-pipe.com))

**2.4.2 การติดตั้งอ่างล้างหน้า** สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และท่อเอสซีจี  
(ม.ป.ท., หน้า 102) อธิบายการติดตั้งอ่างล้างหน้าดังนี้

**การเตรียมการก่อนการติดตั้ง**

การเตรียมการก่อนการติดตั้งอ่างล้างหน้า มีดังนี้

ตามคู่มือผู้ผลิต

1. ตรวจสอบระยะท่อน้ำดี ท่อน้ำเสียและพื้นที่ทำงานให้ได้ตามระยะที่กำหนดหรือ
2. ตรวจสอบพื้นและผนังที่จะติดตั้งอ่างล้างหน้า พร้อมทำความสะอาด
3. ตรวจสอบแรงดันน้ำที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งอ่างล้างหน้า
4. ทำความสะอาดท่อจ่ายน้ำดี โดยเปิดน้ำเพื่อทำการไล่ตะกอน และสิ่งสกปรกในท่อ
5. ศึกษาคู่มือการติดตั้ง หรือข้อควรระวังก่อนเริ่มการติดตั้ง

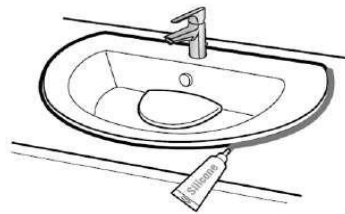
ท่อน้ำทำการประกอบอุปกรณ์

#### วิธีการติดตั้งอ่างล้างหน้า

หลัง แล้วแต่กรณี

1. ทำการประกอบก๊อกน้ำและสะดืออ่างล้างหน้า เข้ากับตัวอ่างล้างหน้า ก่อนหรือ
2. ทดลองนำแผ่นทาบเจาะอ่างล้างหน้า นำมาวางบนเคาน์เตอร์และทำเครื่องหมาย
3. นำแผ่นทาบเจาะอ่างล้างหน้าออกและเจาะรู
4. นำอ่างล้างหน้ามาวาง พร้อมปรับระดับ และทำเครื่องหมาย
5. ติดตั้งวาล์วเปิด - ปิดน้ำ สายน้ำดีและท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้าเข้ากับตัวอ่าง

ตรวจสอบความเรียบร้อย และยาแนวรอบอ่างล้าง



ตัวอย่าง การติดตั้งอ่างล้างหน้า  
(ที่มา [www.npi-pipe.com](http://www.npi-pipe.com))

### 3. การซ่อมแซมท่อประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น

งานซ่อมแซมท่อประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น มีดังนี้

ปัญหาท่อประปาชำรุดเสียหายที่พบบ่อย ส่วนใหญ่มักเกิดการ ผุกร่อน รั่วแตก ที่เกิดจากแรงดันน้ำภายในอาคารและการเสื่อมสภาพของวัสดุท่อ การซ่อมแซมท่อประเภท มีแบบลักษณะดังนี้

**3.1 ท่อเหล็ก** การชำรุดของท่อเหล็กมักเกิดจากสนิมกัดกร่อนท่อจนผุกร่อนเป็นรู ไม่สามารถตัดต่อท่อได้ การซ่อมแซมจึงทำได้การใช้รัดแยกสวมท่อ การใช้ซิลิโคนเทปพันท่อ โดยมีวิธีการทำดังนี้

#### 3.1.1 ซ่อมแซมด้วยรัดแยก

1. ในการซ่อมแซมให้ปิดวาล์วน้ำหรือประตูน้ำเพื่อทำการตัดการจ่ายน้ำเข้าท่อส่งน้ำ
2. คลายน็อตออก แล้วใช้รัดแยกสวมท่อ บริเวณที่ตรงกับรู ที่น้ำรั่ว
3. จากนั้นใช้เทปพันเกลียว พันรอบปลั๊กอุดประมาณ 4-5 รอบ แล้วนำไปขันเกลียวที่รัดแยก
4. ไขน็อตให้แน่น จนน้ำหยุดไหล เป็นอันเสร็จ ตามรูปภาพข้างล่างนี้



รูปภาพข้างบนแสดงการซ่อมแซมด้วยรัดแยก

#### 3.1.2 ซ่อมแซมด้วยซิลิโคนเทป

1. ในการซ่อมแซมให้ปิดวาล์วน้ำหรือประตูน้ำเพื่อทำการตัดการจ่ายน้ำเข้าท่อส่งน้ำ
2. นำเทปซิลิโคน มาพันแนวรอยรั่วให้แน่นรอบท่อ จากนั้นจึงขยายแนวการพันออกไปทางด้านข้างของแนวรอยรั่วข้างละ 2-3 เซนติเมตร
3. จากนั้นให้แกะฟิล์มเคลือบเทปช่องซิลิโคนออกในขณะที่พันซ่อมแซมท่อที่รั่วเป็นอันเสร็จตามรูปภาพข้างล่างนี้



รูปภาพข้างบนแสดงการด้วยซิลิโคนเทป



**3.2 ท่อPVC** การชำรุดของท่อจะเกิดจากแรงดันน้ำในเส้นท่อประปาที่ถูกหยุดอย่างฉับพลัน ทำให้แรงดันน้ำกระแทกซ้ำ ๆ จนทำให้ท่อเกิดการแตกร้าวและขาด การซ่อมแซมคือการตัดท่อในส่วนที่แตกร้าว ด้วยการตัดต่อท่อใหม่ ตามภาพประกอบ การต่อประกอบท่อพีวีซี โดยทำได้ดังนี้

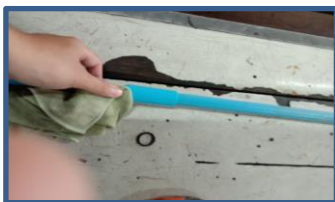
1. ในการซ่อมแซมให้ปิดวาล์วน้ำหรือประตุน้ำเพื่อทำการตัดการจ่ายน้ำเข้าท่อส่งน้ำ จากนั้นสำรวจการรั่วซึมของน้ำ ใช้กรรไกรตัดท่อตัดบริเวณที่เกิดรอยร้าวรอยแตกของเส้นท่อ



2. ไม่ควรทำให้มากเกินไป เพราะน้ำยาส่วนที่เกินความต้องการนี้ เมื่อแห้งจะทำให้ขัดขวางการไหลของน้ำในท่อได้



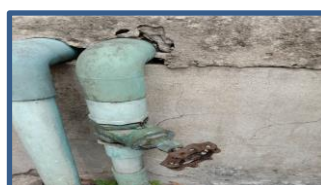
3. จากนั้นเช็ดน้ำยาประสานท่อพีวีซีที่ ล้นออกมาให้หมด เพื่อให้ได้รอยต่อที่สม่ำเสมอ และตรวจว่าข้อต่อเกิดรั่วซึมหรือไม่ ถ้าไม่รั่วเป็นอันเสร็จ



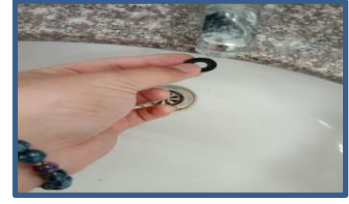
### 3.3 สุขภัณฑ์

**3.3.1 อ่างล้างหน้า** ประกอบไปด้วย ก๊อกน้ำ, สะต้ออ่างล้างหน้า, สายน้ำดี, สต๊อปวาล์ว, ท่อชาร์ป

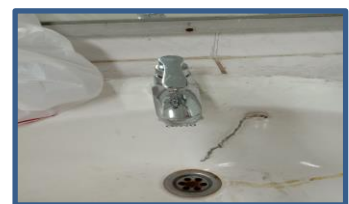
1. ปิดวาล์วสต๊อปวาล์วก๊อกน้ำให้เรียบร้อย



2. ถอดสายน้ำดีออกทั้งทางเข้า-ออก จากนั้นให้ล้างทำความสะอาด ในกรณีที่ซิลยางเสื่อมสามารถหาซิลยางที่มีขนาดและความหนาเท่ากันมาเปลี่ยนทดแทนได้



3. ทำการเปลี่ยนก๊อกน้ำ



4. ขันสายน้ำสายดีให้เรียบร้อยเป็นอันเสร็จ

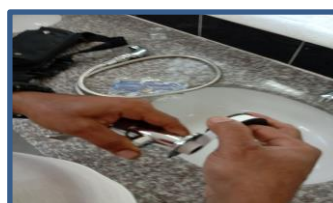


3.3.2. สายฉีดชำระ ประกอบไปด้วย หัวฉีดชำระ, สายฉีดชำระ, สต๊อปวาล์ว, สายน้ำดี

1. อันดับแรกทุกครั้งในการซ่อมแซมให้ปิดวาล์วน้ำเพื่อทำการตัดการจ่ายน้ำเข้าสู่ตัวห้อง แล้วจากนั้นค่อยถอด สต๊อปวาล์วกับชุดสายฉีดชำระออก



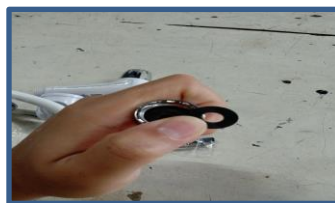
2. ซ่อมแซมตรวจเช็คสต๊อปวาล์ว ด้วยการพันเทปประปาที่เกลียวหน้าและหลังสต๊อปวาล์ว จากนั้นให้หมุนเกลียวเข้ากับข้อต่อท่อน้ำ PVC ที่อยู่ตรงผนังห้องน้ำควรติดตั้งให้หัวบิดอยู่ด้านบน ส่วนรูจ่ายน้ำที่ใช้สำหรับต่อสายยางควรอยู่ด้านล่างเสมอ จะช่วยป้องกันการหักงอของสายยางได้



3. เปลี่ยนชุดสายฉีดชำระเข้ากับสตัดปาวาล์ว หมุนข้อต่อให้แน่น ป้องกันน้ำรั่วซึม จากนั้นให้ใช้ประแจคอมมาหมุนซ้ำอีกรอบ แล้วใช้ผ้าเช็ดตามข้อต่อต่าง ๆ ให้แห้งสนิท



4. ทำการทดสอบว่ามีน้ำรั่วออกมาจากข้อต่อต่าง ๆ หรือไม่หากมีการรั่วซึมที่บริเวณข้อต่อ ให้ถอดออกมาใหม่ แล้วใช้เทปประปาพันรอบเกลียวข้อต่อประมาณ 4-5 รอบ เพื่อลดช่องว่างของหัวเกลียวกับข้อต่อให้แน่นสนิทขึ้น หรืออาจจะเพิ่มใส่ซิลยางก็ได้เพื่อลดช่องว่างได้อีกวิธีหนึ่ง



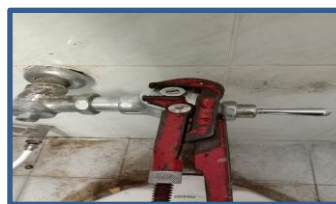
**เพิ่มเติม :** ซิลยาง มีความสำคัญมาก เพราะทำหน้าที่ปิดรอยต่อระหว่างท่อน้ำดีกับอุปกรณ์ และควรเช็คซิลยางทุกครั้งเมื่อทำการเปลี่ยนสายฉีดชำระ เพื่อป้องกันการรั่วซึมของสายฉีดชำระ

### 3.3.3 โถปัสสาวะ ประกอบไปด้วย ฟลัชวาล์ว, มือกด

1 อันดับแรกทุกครั้งในการซ่อมแซมให้ปิดวาล์วน้ำเพื่อทำการตัดการจ่ายน้ำเข้าสู่ตัวโถปัสสาวะ บางรุ่นใช้ไขควงปากแบนหรือใช้ประแจหกเหลี่ยม ในการหมุนปิดวาล์วก่อน



2. แล้วจากนั้นค่อยถอดฝาครอบฟลัชวาล์ว ทำการทำความสะอาดฟลัชวาล์วโดยการล้างน้ำเอาสิ่งสกปรกออก แล้วใส่กลับที่เดิม ถ้าไม่สามารถซ่อมแซมได้ ทำการเปลี่ยนตัวฟลัชวาล์ว



3. เช็คมือกดที่ตัวสปริง ทำการทำความสะอาดล้างน้ำเอาสิ่งสกปรกออก ถ้าไม่สามารถซ่อมแซมได้ ทำการเปลี่ยนตัวมือกด



4. ทำการทดสอบว่ามีน้ำรั่วออกมาจากข้อต่อต่าง ๆ หรือไม่หากมีการรั่วซึมที่บริเวณข้อต่อ ให้ถอดออกมาใหม่ แล้วใช้เทปประปาพันรอบเกลียวข้อต่อประมาณ 4-5 รอบ เพื่อลดช่องว่างของหัวเกลียวกับข้อต่อให้แนบสนิทขึ้น

**เพิ่มเติม :** สปริง มีความสำคัญมาก เพราะถ้าสปริงล้า ควรเปลี่ยนใหม่ ทั้งนี้ตัวสปริงทำหน้าที่ในการกดแรงดันของน้ำเข้ามาแทนที่อากาศ จากการใช้ น้ำทำให้ชุดฟลัชวาล์วทำการหยุดไหลของน้ำไม่ให้ น้ำไหลตลอดเวลา

### 3.3.4 ชุดทางน้ำ เข้า - ออก ของหม้อน้ำโถชักโครก

1. อันดับแรกทุกครั้งในการซ่อมแซมให้ปิดวาล์วน้ำเพื่อทำการตัดการจ่ายน้ำเข้าสู่ตัวหม้อน้ำ แล้วจากนั้นค่อยทำการซ่อมแซม



2. ถอดสายน้ำต้ออก ที่ต่อกับ ชุดทาง-เข้าน้ำออก



3. ประกอบ ชุดทาง-เข้าน้ำออกเข้าไป แล้วเปิดสตัดวาล์ว แล้วเช็คการไหลของน้ำเข้าหม้อเสร็จเรียบร้อย



## 4. การดูแลบำรุงรักษาท่อประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น

### 4.1 ผลิตภัณฑ์เซรามิก เช่น สุขภัณฑ์ อ่างล้างหน้า โถปัสสาวะชาย และอุปกรณ์อื่น

ด้วยคุณสมบัติเซรามิกที่สามารถทนต่ออุณหภูมิสูงได้ เนื่องจากต้องเผาที่อุณหภูมิสูงมากกว่า 1,250 °C มีความแข็งแรงและมีอัตราการดูดซึมน้ำต่ำมาก ซึ่งจะช่วยลดการยืดเกาะของคราบสกปรกได้อย่างดีเยี่ยม นอกจากนี้ยังสามารถทนต่อแรงกระแทกและรอยขีดข่วนได้ดี

### 4.2 การทำความสะอาดและการดูแลรักษา

ใช้ผ้าชุบน้ำสบู่อ่อนๆ เช็ดทำความสะอาดคราบน้ำ คราบสกปรก คราบไขมันหรือคราบสบู่ ตกค้างหลังการใช้งานเป็นประจำ หรือเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดคราบหินปูนแบบอ่อนโยน

### 4.3 ผลิตภัณฑ์พลาสติก เช่น ฝารองนั่งสุขภัณฑ์ ชั้นวางของ และอุปกรณ์อื่น

คุณสมบัติพิเศษของพลาสติก คือ น้ำหนักเบา สามารถขึ้นรูปได้หลากหลาย และยังเป็น ส่วนประกอบของเครื่องใช้ได้หลากหลายชนิด แต่ก็มีข้อจำกัดด้านอายุการใช้งานหากไม่ได้รับการดูแลรักษาที่ ถูกวิธี

### 4.4 การทำความสะอาดและการดูแลรักษา

ควรทำความสะอาดเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอด้วยผ้าชุบน้ำสบู่น้ำยาล้างจานเช็ดทำความสะอาด และใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดเช็ดทำความสะอาดอีกครั้ง แล้วเช็ดให้แห้ง

### 4.5 ผลิตภัณฑ์ก๊อกน้ำ

วัสดุของก๊อกน้ำมีหลากหลาย เช่น พลาสติก อะคริลิก สแตนเลส ทองเหลือง ซึ่งวัสดุแต่ละ ชนิดก็จะมีคุณภาพและราคาที่แตกต่างกัน

## การทำความสะอาดและการดูแลรักษาก๊อกน้ำ

1. ควรทำความสะอาดก๊อกน้ำและอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการก่อตัวของคราบหินปูน
2. ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดที่ใช้เหมาะสมกับก๊อกน้ำ ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นผิวและอุปกรณ์ภายใน
3. ไม่ควรใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด เช็ดหรือทำความสะอาดบนพื้นผิวนานเกินความจำเป็น เพราะอาจเกิดปฏิกิริยาต่อพื้นผิวได้
4. ควรใช้ฟ้านุ่มที่สะอาดเช็ดทำความสะอาดก๊อกน้ำหลังการใช้งานทุกครั้ง เพื่อขจัดคราบสกปรกจากการใช้งาน เช่น คราบแชมพู เจลอาบน้ำ หรือสบู่เหลว เพื่อป้องกันการก่อตัวของคราบหินปูนและสิ่งสกปรก และเสริมสร้างความเงางาม
5. ไม่ควรฉีดผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดลงบนก๊อกน้ำหรืออุปกรณ์โดยตรง แนะนำให้ฉีดน้ำยาลงบนผ้าหรือฟองน้ำและเช็ดทำความสะอาด

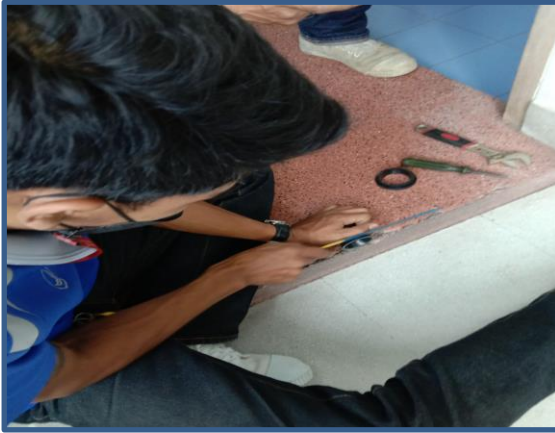
## ภาคผนวก

บัญชีรายชื่อผู้มีทักษะประสบการณ์ด้านการติดตั้งซ่อมแซมดูแลบำรุงรักษาท่อ  
และสุขภัณฑ์เบื้องต้น

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ระยะเวลาปฏิบัติงานด้านการติดตั้งซ่อมแซมดูแลบำรุงรักษาท่อและสุขภัณฑ์เบื้องต้น	หมายเหตุ
1	นายวรานนท์ สุขรองแพ่ง	31 ปี	
2	นายพูนชัย เทียนทอง	17 ปี	
3	นายสุวิทย์ ลาภเกิน	5 ปี	
4	นายสมบัติ บุญแจ็ก	4 ปี	
5	นายจักรพงษ์ น้อยภิรมย์	2 ปี	
6	นายไชยพงศ์ จินดาสุขวิทย์	2 ปี	
7	นายสุรศักดิ์ ชุนประวัตติ	0 ปี	
8	นายวิโรจน์ มะติมุ	8 ปี	
9	นายนพดล เนาว์อยู่คุ้ม	2 ปี	

รูปภาพ  
การนำความรู้ที่ได้จากการจัดการความรู้ในปีการศึกษา 2564 มาปรับใช้ในการปฏิบัติงานจริง  
แนวปฏิบัติที่ดี การติดตั้งซ่อมแซมดูแลบำรุงรักษาท่อและสุขภัณฑ์เบื้องต้น







## บรรณานุกรม

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และ ท่อเอสซีจี. (ม.ป.ป) คู่มือหลักสูตรการเรียนการสอน วิชา  
งานระบบท่อและสุขภัณฑ์ สืบค้นวันที่ 9 มิถุนายน 2565 จาก <https://www.npi-pipe.com/PDF/คู่มือระบบท่อและสุขภัณฑ์20200128.PDF>