



# คัมภีร์ลับวิศวกรรม ท่อประปาและสุขาภิบาล

ก้าวสู่วิธีนิบจาช่างเทคนิค:  
มาตรฐานและการออกแบบระบบท่อภายในอาคาร

นายพูลศักดิ์ ศิริรัตน์วรกุล | วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี



# ภารกิจระดับ S: ทำไมระบบท่อถึงสำคัญ?

ประหยัดบซ่อมแซม  
อาคารมั่นคง ปลอดภัย!



อันตรายต่อโครงสร้างและสุขอนามัย!



การเดินท่อผิดพลาดไม่ใช่เรื่องเล็ก!  
มันคือศัตรูตัวฉกาจที่บ่อนทำลาย  
อาคารในระยะยาว เราต้องใช้วิชา  
วิศวกรรมเข้าจัดการ!





# คลังอาวุธนิมजा: ท่อ uPVC (ท่อพีวีซีแข็ง)

★ น้ำหนักเบา  
ราคาประหยัด  
ไม่เกิดสนิม

★ อายุการใช้งานยาวนาน  
(เมื่ออยู่ในร่ม)

ท่อฟ้าคืออาวุธพื้นฐาน!  
จำไว้ว่าตัวเลข Class ยิ่งสูง  
ผนังท่อก็ยิ่งหนา  
รับแรงดันได้มากขึ้นเท่านั้น!

★ ห้ามใช้กับน้ำร้อน!  
กรอบแตกง่ายหากโดนแสง UV

|               | Class 5   | Class 8.5  | Class 13.5 |
|---------------|-----------|------------|------------|
| 1/2" (18 มม.) | 22 ± 0.15 | 2.0 ± 0.20 | 2.5 ± 0.20 |
| 3/4" (20 มม.) | -         | 2.0 ± 0.20 | 2.5 ± 0.20 |
| 4" (100 มม.)  | -         | -          | 5.2 ± 0.35 |

ตัวเลขบอกขีดสุดแรงดัน/บาร์ ที่ 27°C



# คลังอาวุธนินจา: ท่อ PP-R (ท่อเชื่อมต่อความร้อน)

ทนความร้อนสูงถึง 95°C  
รับแรงดัน 20 บาร์

พลาสติกเป็นเนื้อเดียว  
ไร้รอยรั่วซึม

เคล็ดลับการหลอมละลาย:  
ต้องคุมเวลา Heating / Cooling  
ให้เป๊ะ! ถ้ายัดแรงไป  
พลาสติกจะปลิ้นหลุดตันรูท่อได้นะ!



# คลังอาวุธนิบจา: ท่อ HDPE (ท่อดำจอมยืดหยุ่น)

สายมุดดินต้องตัวนี้!  
การเชื่อมด้วย Butt Welding  
หรือ Electro Fusion  
ทำให้รอยต่อแข็งแกร่ง  
เท่าตัวท่อเลยล่ะ!

โค้งงอได้ 25-40 เท่า  
ของเส้นผ่านศูนย์กลาง  
(ลดการใช้ข้อต่อ)

ทนต่อแรงกระแทก,  
รังสี UV และสารเคมีในดิน

เบากว่าเหล็ก 5-7 เท่า,  
ผิวเรียบ (Low friction loss)



# คลังอาวุธปืนจา: ท่อไฮลอร์ (Syler Pipe) กระแสหลักหุ้ม PE

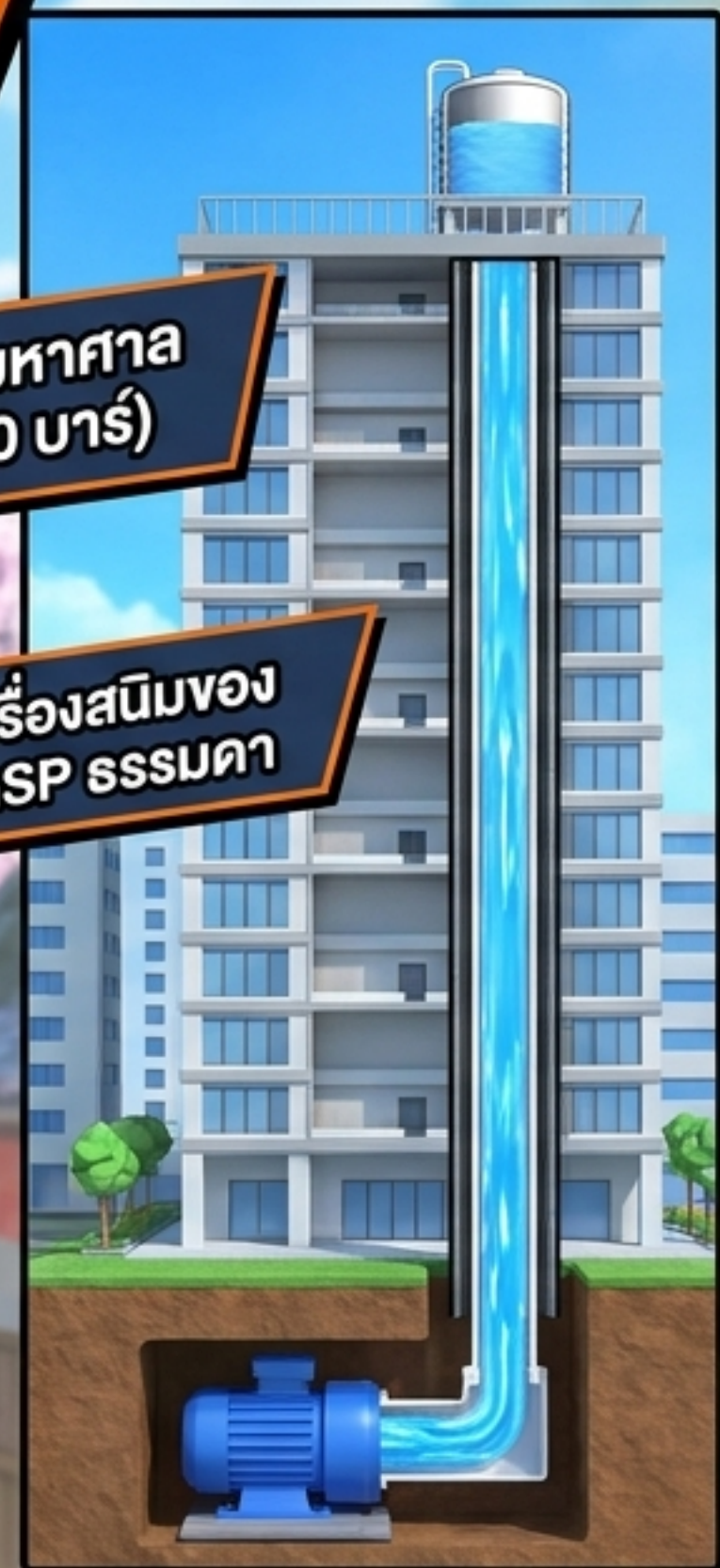
ชั้นนอก: เหล็กกล้าอบสังกะสี  
(แข็งแรง)

รับแรงดันมหาศาล  
(สูงสุด 50 บาร์)

ลบล้างข้อจำกัดของ  
ท่อเหล็ก GSP ธรรมดา

ชั้นใน: โพลีเอทิลีน (PE) สีขาว  
(สะอาด ปลอดภัย)

เมื่อต้องสูบน้ำแรงดันสูงเพื่อส่งขึ้นตึกสูง  
นี่คือสุดยอดอาวุธที่น้ำใสสะอาด  
และไม่มีสนิมเจือปน!





# คัมภีร์สรุปวิชาอาวูร (The Ultimate Pipe Material Matrix)

| ประเภทท่อ                                                                                              | ลักษณะการใช้งานหลัก   | ความทนทานต่อแรงดัน | ความทนความร้อน                                                                              | ความยืดหยุ่น                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  uPVC (ฟ้า)           | น้ำดี/น้ำทิ้ง         | ปานกลาง (Class)    | ✗                                                                                           | ✗                                                                                                 |
|  PP-R (เขียว)        | น้ำร้อน/น้ำเย็น       | สูง (20 Bar)       |  (95°C) | ✗                                                                                                 |
|  HDPE (ดำ)          | ฝังดิน/เมนประปา       | สูง                | ปานกลาง (80°C)                                                                              |  (โค้งงอได้) |
|  Syler (เหล็กบุ PE) | น้ำแรงดันสูงอาคารใหญ่ | สูงสุด (50 Bar)    | ✗                                                                                           | ✗                                                                                                 |

**แคปเจอร์หน้านี้ไว้เลยเหล่าบีนจา!**

เลือกอาวูรให้ตรงกับภารกิจ จะได้ไม่พลาด!



# รหัสสีจากระมาตรฐานสัญลักษณ์ระบบท่อ (Part 1)



ราดน้ำ (Water):  
ท่อน้ำเย็น/ฟ้า (CW)



ระบบน้ำประปา น้ำดื่ม น้ำดี  
(Cold Water Supply)  
รองรับแรงดัน



ราดไฟ (Heat):  
ท่อน้ำเขียว (น้ำร้อน, น้ำอุ่น - HW)



ราดดิน (Earth/Waste):  
ท่อน้ำตาล/เทา (น้ำทิ้ง - W)



ราดมืด (Soil):  
ท่อน้ำดำ (น้ำเสียโสโครก - S)



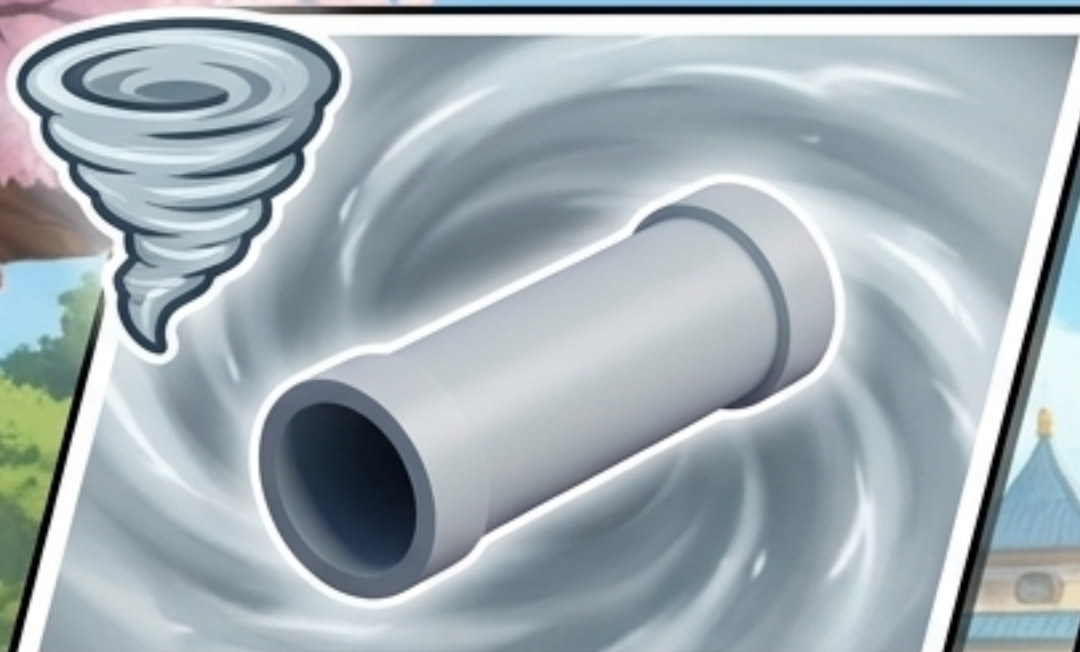
ระบบน้ำเสีย โสโครก (Soil) หรือ  
ท่อน้ำฝังใต้ดิน (มักเป็นวัสดุ HDPE)

การทำ Pipe Marking เป็นกฎหมาย!  
ช่างซ่อมบำรุงในช่องชาร์ป (Pipe Shaft)  
จะได้ไม่ทำงานผิดพลาด!





# รหัสสีจักระ มาตรฐานสัญลักษณ์ระบบท่อ (Part 2)



ราตุลม (Air):  
ท่อสีเทาอ่อน  
(ท่อระบายอากาศ - V / VTR)



ราตุเพลิง (Emergency):  
ท่อสีแดง  
(ระบบดับเพลิง - F)



ราตุสายฟ้า (Lightning):  
ท่อสีส้ม/เหลือง  
(ท่อร้อยสายไฟ - ไม่ลามไฟ)

**ท่อสีแดง** ต้องเห็นชัดที่สุด  
ในยามมีควันไฟหรือฉุกเฉิน!  
ห้ามนำไปสลับใช้กับ  
ระบบอื่นเด็ดขาด!

## Fact Box ★

ท่อ HDPE สีดำล้วนใช้วิธี '**คาดแถบสี (Color Striping)**'  
เช่น **คาดฟ้า=น้ำดี**, **คาดส้ม=ไฟฟ้า**



# กระบวนการทำชลศาสตร์: การคำนวณขนาดท่อ (Fixture Unit - FU)



Accumulated FU → Water Flow Rate



เราใช้ค่า FU แทนพฤติกรรมการใช้น้ำ  
ยิ่งค่า FU รวมเยอะ ท่อก็ต้องใหญ่ขึ้น!  
ท่อโสโครก (Soil) ในบ้านบังคับขั้นต่ำที่  
4 นิ้ว (100 มม.) เสมอเน!



# ควบคุมกระแสจกระ

## ความเร็วของของไหล & ปรากฏการณ์ค้อนน้ำ

1.2 - 2.4 m/s  
(เหมาะสม)

ห้ามเกิน 3.0 m/s  
เด็ดขาด!

**ปัง!**  
(Water Hammer)

ท่อระบายน้ำทิ้ง: ความเร็ว  
ล้างตัวเอง (Self-Cleansing)  
ขั้นต่ำ 0.6 m/s, ห้ามเกิน 6.0 m/s

ถ้าน้ำไหลเร็วไป  
แรงเสียดทานจะมหาศาล  
และเกิดค้อนน้ำ (Water Hammer)  
กระแทกจนท่อแตกได้!



# เคล็ดวิชาแรงโน้มถ่วง: ความลาดเอียง (Slope)



ท่อระบายน้ำทิ้งพึงพาแรงโน้มถ่วงโลก!  
ห้ามใช้ข้องอ 90 องศาหักมุมแคบ ให้ใช้  
ข้องอ 45 องศา หรือสามทางวาย  
(Y-Branch) แทน!



ท่อโสโครก (Soil Pipe):  
**1:50**  
(ลด 1 ซม. ทุก 50 ซม.)

ท่อระบายน้ำทิ้ง (Waste)  
& ท่ออากาศ (Vent):  
**1:100**

พื้นห้องน้ำ / รางระบายน้ำ:  
**1:200**



# ค่ายกลตักกลับ: ระบบท่ออากาศ (Venting & Siphonage)

น้ำหล่อกันกลิ่น

Vent Pipe

ถ้าไม่มีท่ออากาศ จะเกิด  
ภาวะกวนน้ำ (Siphonage)  
ดูดน้ำหล่อทิ้งไปจนหมด  
กลิ่นเหม็นจะตักกลับเข้าห้อง!

ท่ออากาศแนวนอนต้องเอียง  
1:100 ให้น้ำควบแน่นไหล  
กลับได้ และห้ามต่อท่ออากาศ  
เป็นรูปตัว U เด็ดขาด  
ไม่จมน้ำขังจนอากาศเดินไม่ได้!



# คาถาพิทักษ์ท่อ: การฝังปลอกกรองท่อ (Pipe Sleeve)

เว้นระยะห่าง 5-10 มม.

ท่อเหล็กอาบสังกะสี Class 2

เวลาเจาะทะลุคาน ปูนอาจหลุดตัวหรืออุณหภูมิต่ำทำให้ยึดหด  
ปลอกกรองท่อจะสร้างพื้นที่ยึดหยุ่น  
ป้องกันไม่ให้ท่อประปาโดนบีบจนแตก!



# ประกอบร่างคัมภีร์: มหาเวทย์ระบบอาคาร (The System Synthesis)

เมื่อเลือกวัสดุถูกต้อง  
คุมความเร็วแม่นยำ  
และรักษาความลาดเอียงได้  
ระบบทั้งหมดก็จะสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์!  
ยินดีด้วย คุณสำเร็จวิชาวิศวกรรมท่อแล้ว!

