

1760 เลขที่ 2161
DCS วันที่ 27 ก.ค. 2560 วันที่ 27 ก.ค. 2560

หน้า 2692
เลข dcs วันที่ 9 ก.ค. 2560
เวลา 13:57

รายงานสรุปการฝึกอบรม/สัมมนาภายนอก ประจำปี 2560

พาส 32/6

เรียน รทบ. ผ่าน ผชก (นายสุชินา) ผอ.ฝ่ายวิศวกรรม, ผอ.ฝ่ายผลิต, ผอ.กฟผ. รด.ทนม.ก.

วันที่ 19 ก.ค. 2560
เวลา 09:06
10.6.60 20.8.60 19.7.60

รวม (ภายใน)
เลขที่ 1362
วันที่ 20 ก.ค. 25
เวลา 15.13

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม)

1. ข้าพเจ้า นาย อธิวุฒิ อติสร
ตำแหน่ง วิศวกร 4 สังกัด (แผนก/กอง/ฝ่าย) มก. / กฟผ. / ฟวส.
ข้าพเจ้า นาย ธีรณัฐ ลิ้มทวีโชค
ตำแหน่ง วิศวกร 6 สังกัด (แผนก/กอง/ฝ่าย) กก. / กฟผ. / ฟวส.
ข้าพเจ้า นาย ภาวิฑ วัฒนสุชาติ
ตำแหน่ง วิศวกร 4 สังกัด (แผนก/กอง/ฝ่าย) มก. / กฟผ. / ฟวส.
ได้รับอนุมัติให้เข้ารับการฝึกอบรม/สัมมนา หลักสูตร การออกแบบระบบท่อภายในอาคาร
จัดโดย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ระหว่างวันที่ 17-18 มิถุนายน 2560 สถานที่จัด ห้องประชุม อาคาร วสท.
ค่าลงทะเบียนอบรม/สัมมนา เสียค่าใช้จ่าย 12,900 บาท ไม่เสียค่าใช้จ่าย

1. ข้าพเจ้าขอรายงานสรุปการฝึกอบรม/สัมมนา ดังนี้

2.1 สรุปรายละเอียดเนื้อหาของหลักสูตร (ไม่เขียนเฉพาะหัวข้อ ควรมีการบรรยายสรุป พร้อมแนบเอกสารประกอบการอบรม เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ต่อไป)

หลักสูตรได้อบรมเกี่ยวกับการออกแบบระบบท่อภายในอาคาร โดยหลักสูตรให้ความสำคัญที่ 2 ระบบคือ ระบบน้ำประปา (Cold water system) และระบบสุขาภิบาล (Soil, waste and vent system) ระบบน้ำประปา (Cold water system) เป็นระบบที่สำคัญของอาคาร ระบบจ่ายน้ำของอาคารแบ่งตามลักษณะการออกแบบได้เป็น 3 ประเภท

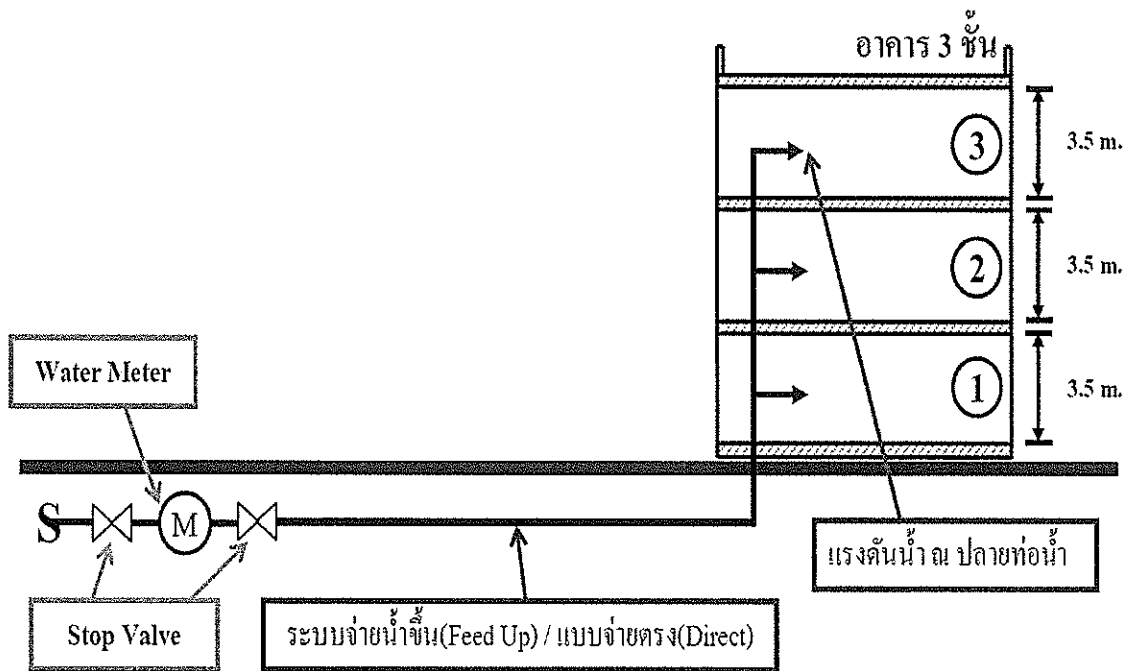
1. ระบบจ่ายขึ้น (UPFEED SYSTEM) หมายถึง ระบบจ่ายน้ำภายในอาคาร ซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่างๆ ในขณะที่ท่อจ่ายน้ำเดินจากชั้นล่างขึ้นไปตามความสูงของอาคาร

ระบบจ่ายขึ้น (UPFEED SYSTEM) แบ่งเป็น 2 ประเภท



1.1. ระบบจ่ายน้ำแบบจ่ายตรง

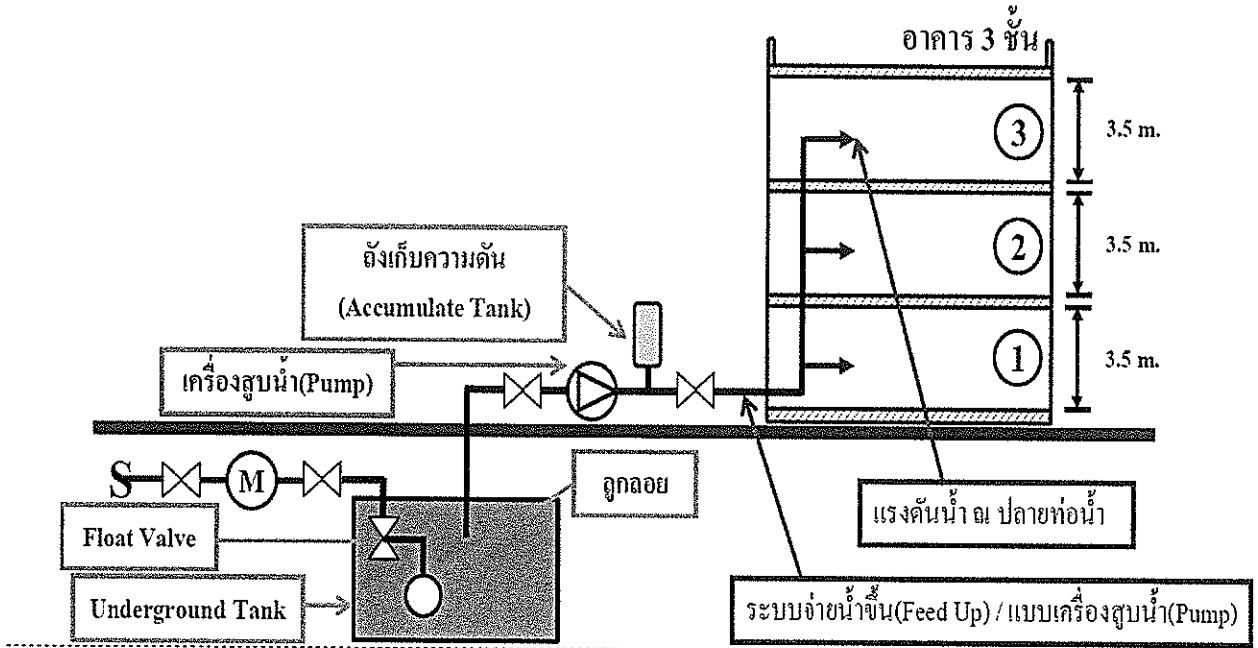
จ่ายน้ำโดยอาศัยแรงดันที่มาจากท่อประปา ส่งตามมิเตอร์น้ำ เพื่อส่งน้ำจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบนอาคาร





1.2. ระบบจ่ายน้ำ แบบเครื่องสูบน้ำ

เติมน้ำลงในถังเก็บน้ำใต้ดิน และใช้เครื่องสูบน้ำ สร้างแรงดันน้ำ เพื่อส่งน้ำจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบนของอาคาร



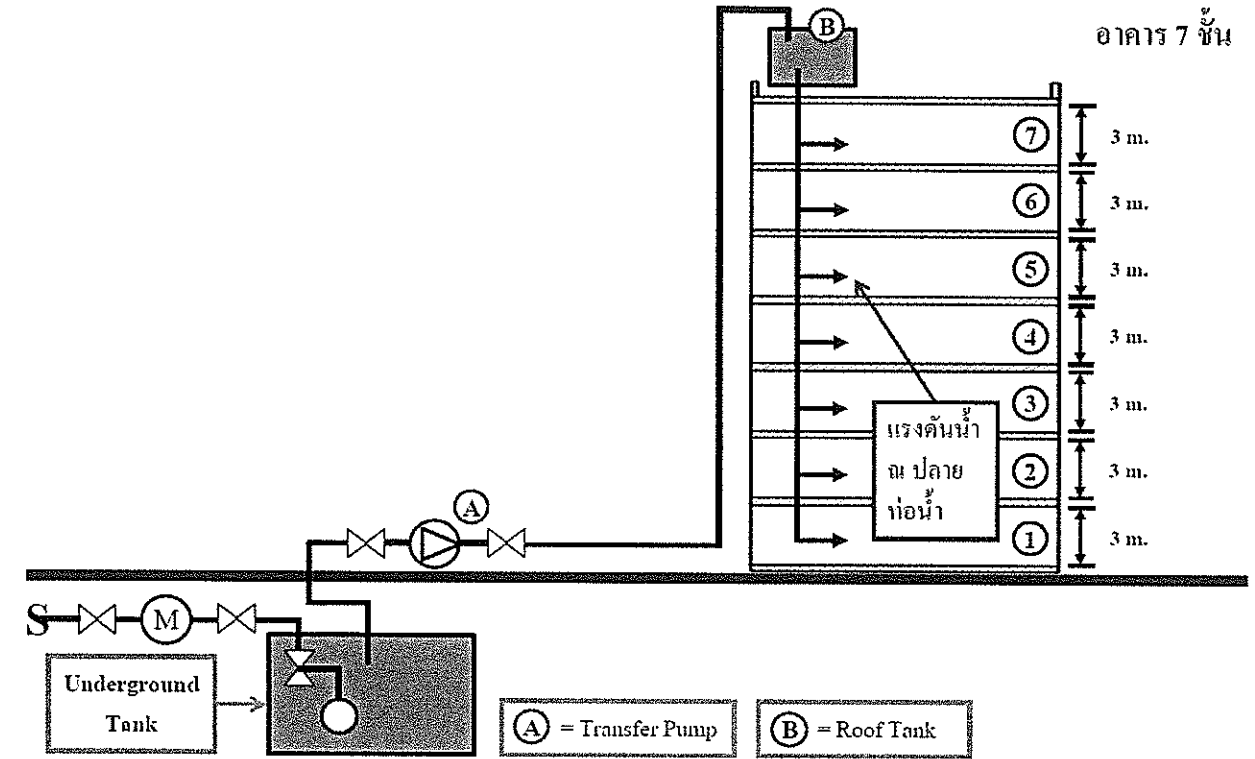


2. ระบบจ่ายลง (DOWNFEED SYSTEM) หมายถึง ระบบจ่ายน้ำภายในอาคาร ซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยเริ่มจากชั้นบนสุด ลงมาถึงชั้นล่างสุด

ระบบจ่ายลง (DOWNFEED SYSTEM) แบ่งเป็น 2 ประเภท

2.1 ระบบจ่ายลง แบบแรงโน้มถ่วง

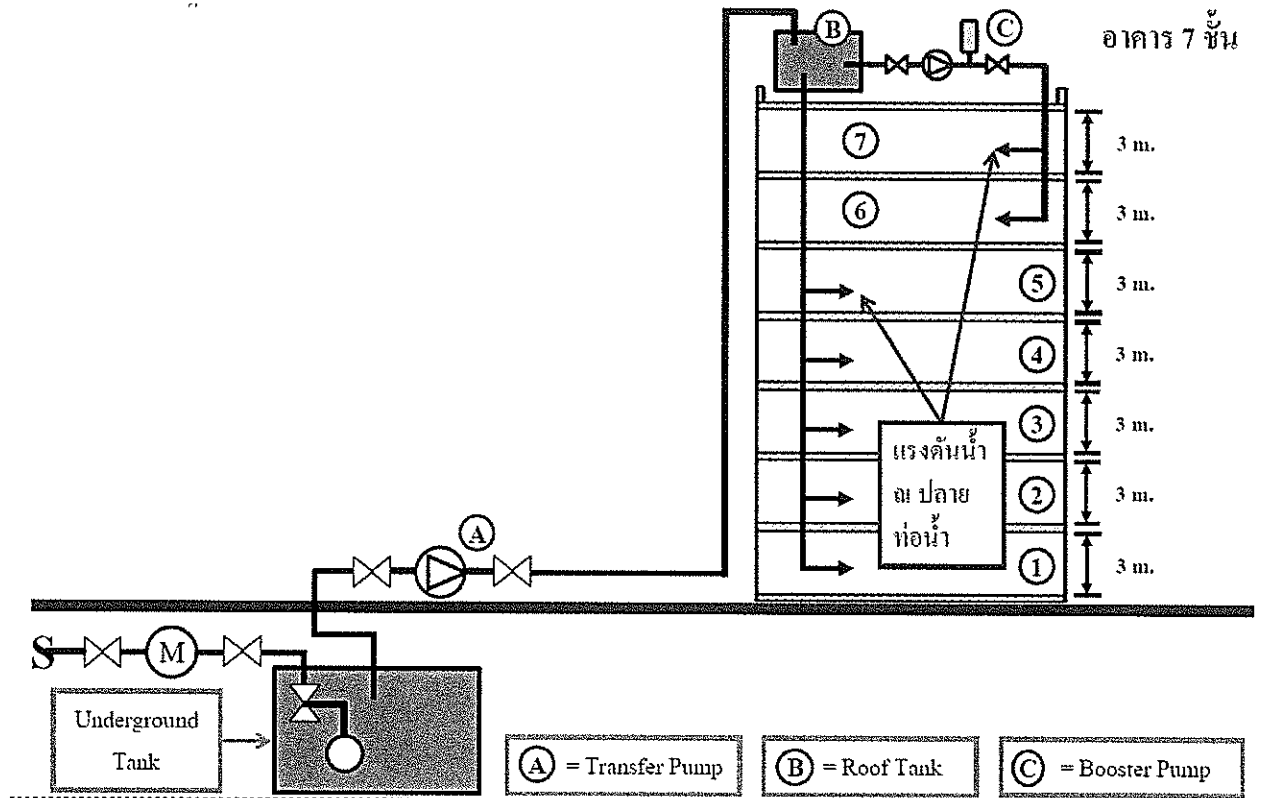
สูบน้ำขึ้นสู่ Roof Tank และส่งน้ำโดยอาศัยแรงดันน้ำที่ได้จาก แรงโน้มถ่วงของโลกเพื่อส่งน้ำเข้าสู่อาคาร





2.2 ระบบจ่ายลง แบบเครื่องสูบน้ำ

ใช้ Transfer Pump สูบน้ำขึ้นสู่ Roof Tank และใช้ Booster Pump สร้างแรงดันน้ำ เพื่อส่งน้ำจากด้านบนลงสู่ด้านล่างของอาคาร

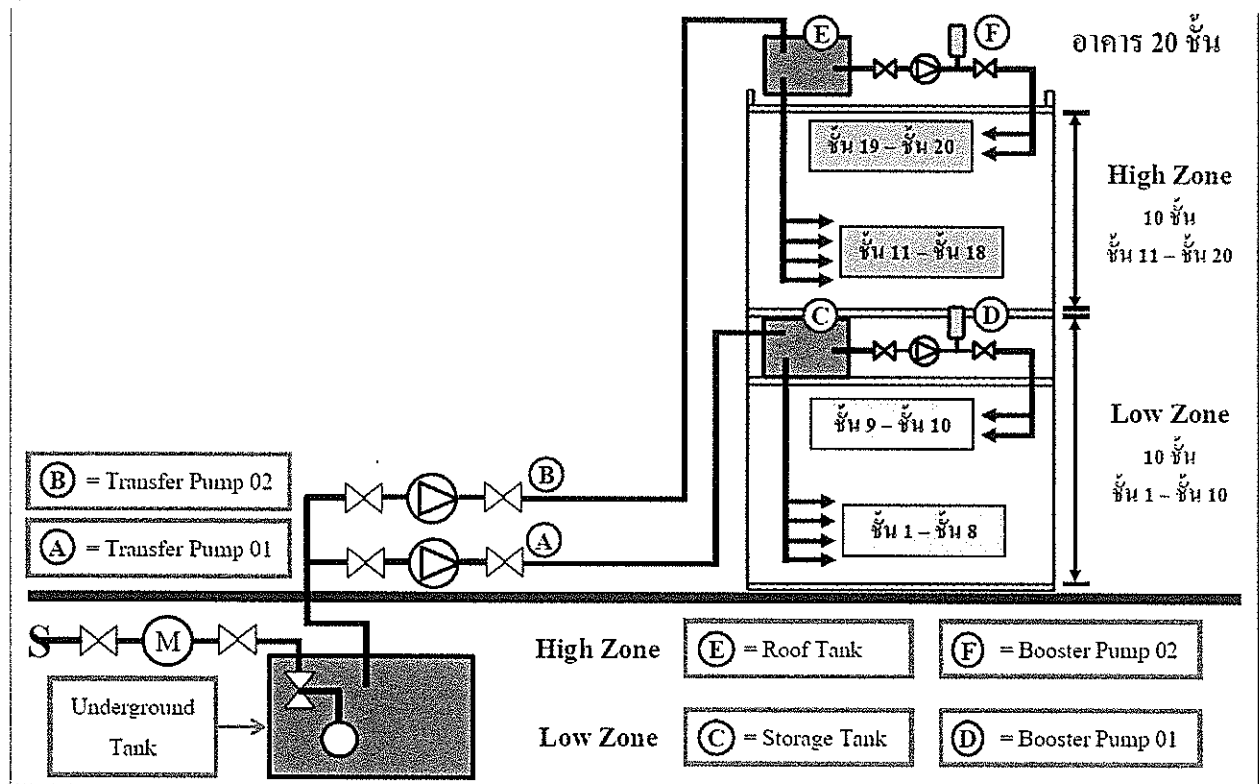




3. ระบบจ่ายผสม เป็นการผสมระหว่างระบบจ่ายขึ้นและระบบจ่ายลง มีหลายลักษณะตามการออกแบบ

3.1 ตัวอย่างระบบจ่ายผสม แบบที่ 1

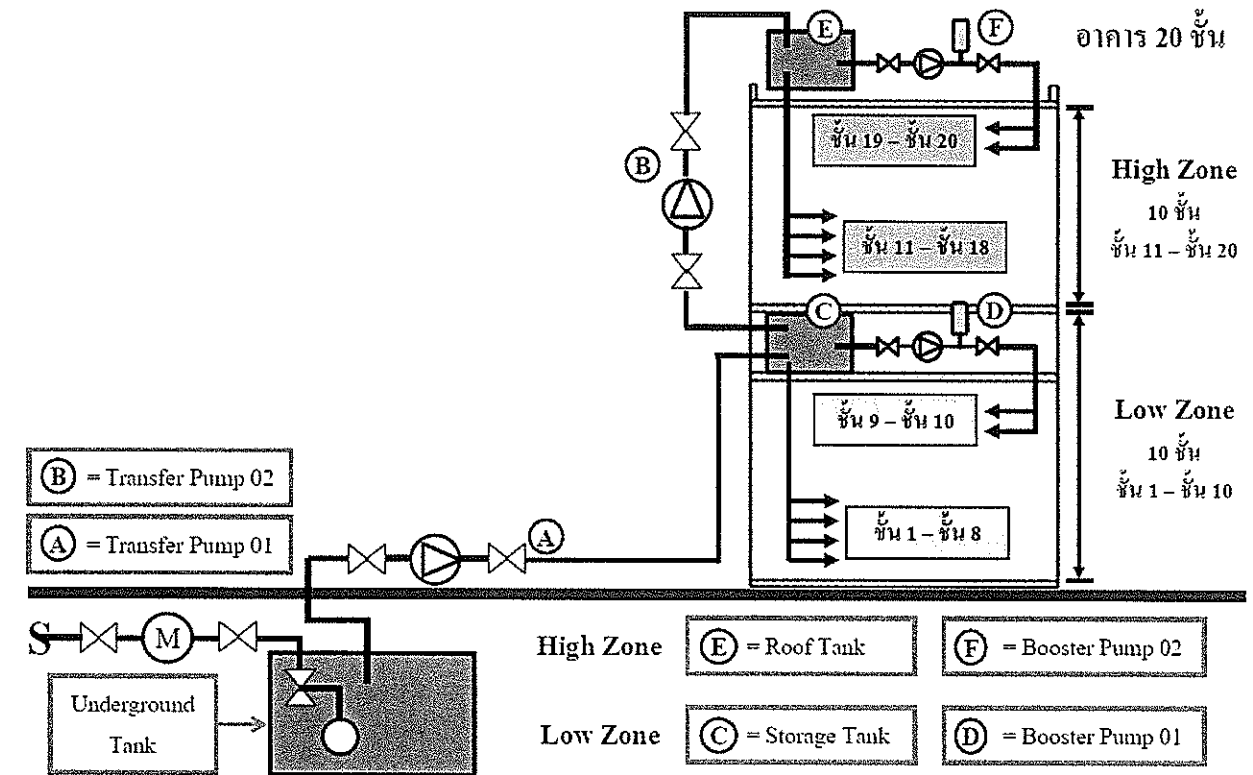
ใช้ Transfer Pump 01 สูบน้ำจาก Under ground Tank ขึ้นสู่ Storage Tank ของ Low Zone และใช้ Booster Pump 01 เพื่อ Feed Down น้ำ และใช้ Transfer Pump 02 สูบน้ำจาก Under ground Tank ขึ้นสู่ Roof Tank ของ High Zone และใช้ Booster Pump 02 เพื่อ Feed Down น้ำ





3.2 ตัวอย่างระบบจ่ายผสม แบบที่ 2

ใช้ Transfer Pump 01 สูบน้ำจาก Under ground Tank ขึ้นสู่ Storage Tank ของ Low Zone และใช้ Booster Pump 01 เพื่อ Feed Down น้ำ และใช้ Transfer Pump 02 สูบน้ำจาก Storage Tank ของ Low Zone ขึ้นสู่ Roof Tank ของ High Zone และ ใช้ Booster Pump 02 เพื่อ Feed Down น้ำ



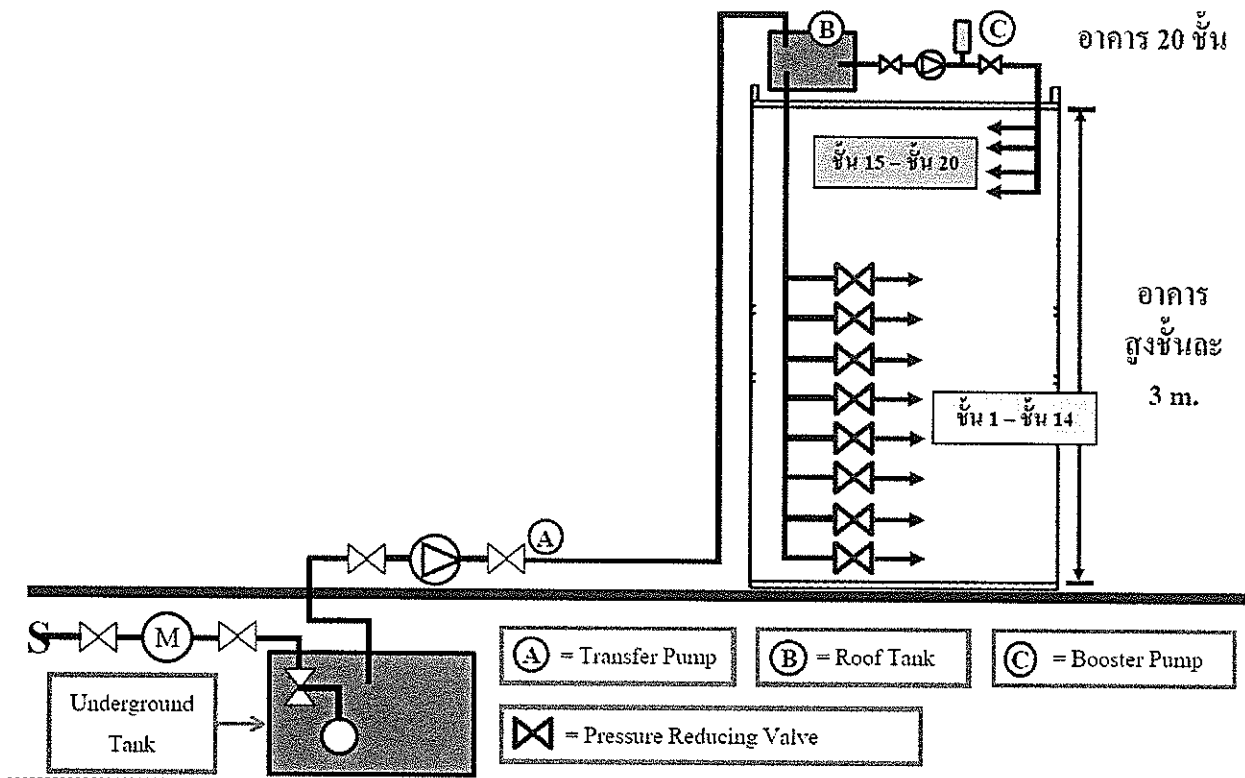


3.3 ตัวอย่างระบบจ่ายผสม แบบที่ 3

ใช้ Transfer Pump สูบน้ำขึ้นสู่ Roof Tank แต่ชั้นบนๆของอาคารที่มีแรงดันน้อยกว่าปกติ ให้ใช้

Booster Pump สร้างแรงดันน้ำ เพื่อส่งน้ำ ส่วนชั้นล่างๆของอาคารที่มีแรงดันมากกว่าปกติให้ใช้

Pressure Reducing Valve ลดแรงดันน้ำ เพื่อส่งน้ำ (โดยปกติแล้วความดันในเส้นท่อไม่ควรเกิน 4 บาร์)



การออกแบบระบบประปา นั้น มีสิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญ ได้แก่

- 1.แรงดันน้ำในระบบท่อจ่ายน้ำที่จุดเข้าสุขภัณฑ์ต้องมีแรงดันไม่น้อยกว่า 15 psi
- 2.ความเร็วการไหลของน้ำในการออกแบบต้องอยู่ในช่วง 4-10 ft/s เพื่อไม่ให้เกิดเสียงดังเวลาน้ำไหลในท่อ
- 3.การเก็บน้ำใช้สำรองต้องสามารถจ่ายน้ำในชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง



การประมาณอัตราความต้องการน้ำสูงสุด เพื่อนำไปใช้หาขนาดท่อที่มีแนวทางปฏิบัติ ดังนี้

1. ให้ทำการรวม FIXTURE UNIT ของเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดของท่อ นั้น
2. ให้อ่านค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดจากรูปที่ 2.10 และ 2.11 หรือจากตารางที่ 2.3
3. ให้ปรับค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดนี้โดยใช้ WATER FACTOR ในช่องที่ 3 ของตารางที่ 2.4 หรือ 2.5
4. ให้นำค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่ปรับค่าแล้ว ไปเลือกขนาดท่อ จากสมการที่ 2.2 หรือ จากรูปที่ 2.12 หรือ รูปที่ 2.13 โดยค่าความเร็วในเส้นท่อที่ออกแบบควรอยู่ ระหว่าง 1.2 m/s (4fps) ถึง 2.4 m/s (8fps)

ตารางที่ 2.2 Load values assigned to fixtures

Fixture	Type of supply control	Occupancy	Load values, in water-supply fixture units		
			Cold	Hot	Total
Water closet	Flush valve	Public	10.0	.....	10.0
Water closet	Flush tank	Public	5.0	.....	5.0
Urinal	1-in flush valve	Public	10.0	.....	10.0
Urinal	3/4-in flush valve	Public	5.0	.....	5.0
Urinal	Flush tank	Public	3.0	.....	3.0
Lavatory	Faucet	Public	1.5	1.5	2.0
Bathtub	Faucet	Public	3.0	3.0	4.0
Shower head	Mixing valve	Public	3.0	3.0	4.0
Service sink	Faucet	Offices, etc.	2.25	2.25	3.0
Kitchen sink	Faucet	Hotel, restaurant	3.0	3.0	4.0
Drinking fountain	3/8-in valve	Offices, etc.	0.25	.....	0.25
Water closet	Flush valve	Private	6.0	.....	6.0
Water closet	Flush tank	Private	3.0	.....	3.0
Lavatory	Faucet	Private	0.75	0.75	1.0
Bathtub	Faucet	Private	1.5	1.5	2.0
Shower stall	Mixing valve	Private	1.5	1.5	2.0
Kitchen sink	Faucet	Private	1.5	1.5	2.0
Laundry trays (1 to 3)	Faucet	Private	2.25	2.25	3.0
Combination fixture	Faucet	Private	2.25	2.25	3.0
Dishwashing machine	Automatic	Private	1.0	1.0	1.0
Laundry machine (3.5 kg)	Automatic	Private	1.5	1.5	2.0
Laundry machine (3.5 kg)	Automatic	Public or general	2.25	2.25	3.0
Laundry machine (7 kg)	Automatic	Public or general	3.0	3.0	4.0

Note: For fixtures not listed, loads should be assumed by comparing the fixture to one listed using water in similar quantities and at similar rates. The assigned loads for fixtures with both hot and cold water supplies are given for separate hot- and cold-water loads and for total load, the separate hot-and cold-water loads being three-fourths the total load for the fixture in each case.

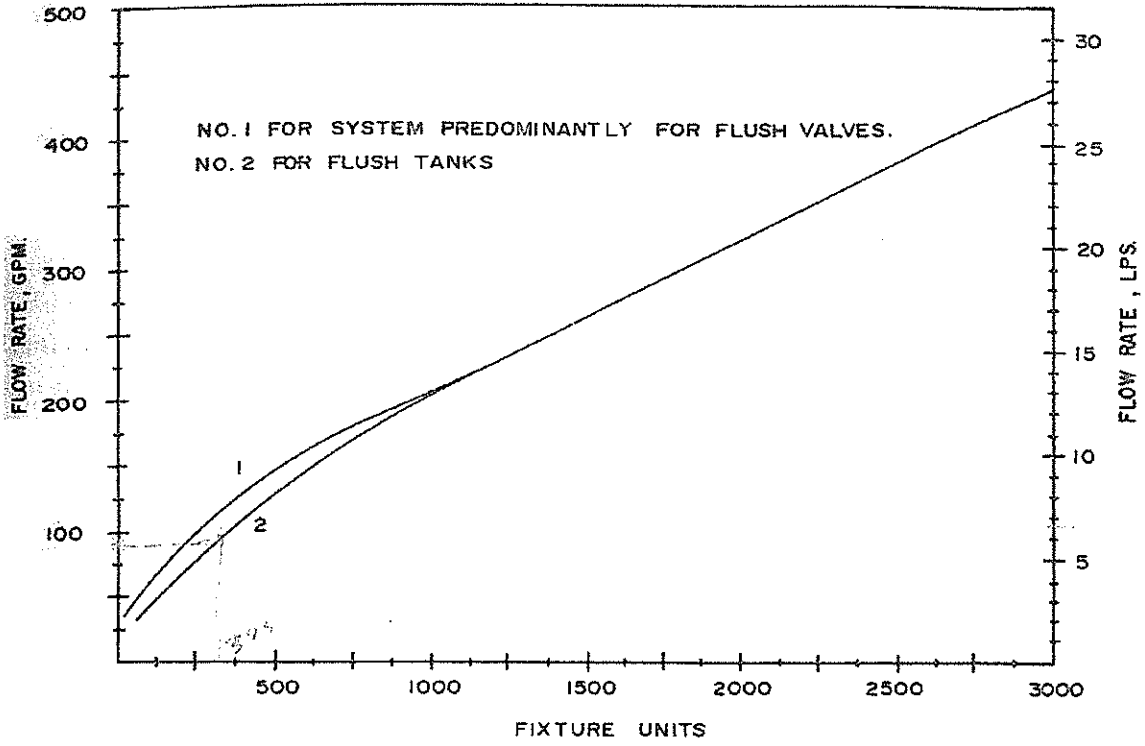
Source: National Standard Plumbing Code, Appendix B, Table B.5.2.



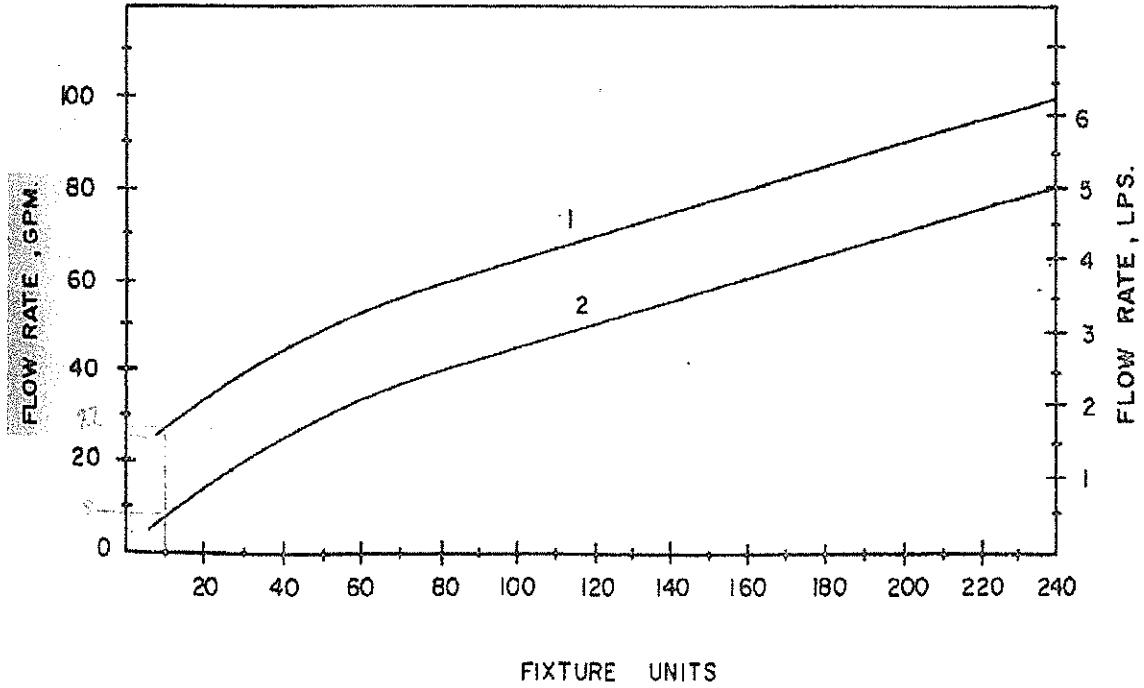
ตารางที่ 2.3 Estimating demand (Hunter's curve)

Supply systems predominantly for flush tanks		Supply systems predominantly for flush valves	
Load (water-supply fixture units)	Demand gpm	Load (water-supply fixture units)	Demand gpm
6	5		
8	6.5		
10	8	10	27
12	9.2	12	28.6
14	10.4	14	30.2
16	11.6	16	31.8
18	12.8	18	33.4
20	14	20	35
25	17	25	38
30	20	30	41
35	22.5	35	43.8
40	24.8	40	46.5
45	27	45	49
50	29	50	51.5
60	32	60	55
70	35	70	58.5
80	38	80	62
90	41	90	64.8
100	43.5	100	67.5
120	48	120	72.5
140	52.5	140	77.5
160	57	160	82.5
180	61	180	87
200	65	200	91.5
225	70	225	97
250	75	250	101
275	80	275	105.5
300	85	300	110
400	105	400	126
500	125	500	142
750	170	750	178
1,000	208	1,000	208
1,250	240	1,250	240
1,500	267	1,500	267
1,750	294	1,750	294
2,000	321	2,000	321
2,250	348	2,250	348
2,500	375	2,500	375
2,750	402	2,750	402
3,000	432	3,000	432
4,000	525	4,000	525
5,000	593	5,000	593
6,000	643	6,000	643
7,000	685	7,000	685
8,000	718	8,000	718
9,000	745	9,000	745
10,000	769	10,000	769

Source: National Standard Plumbing Code, Chapter 10, Table 10.13.2.B.



รูปที่ 2.10 HUNTER'S CURVE



รูปที่ 2.11 HUNTER'S CURVE

ตารางที่ 2.4 Hospital water factors *(Handwritten: 2.4/100)*

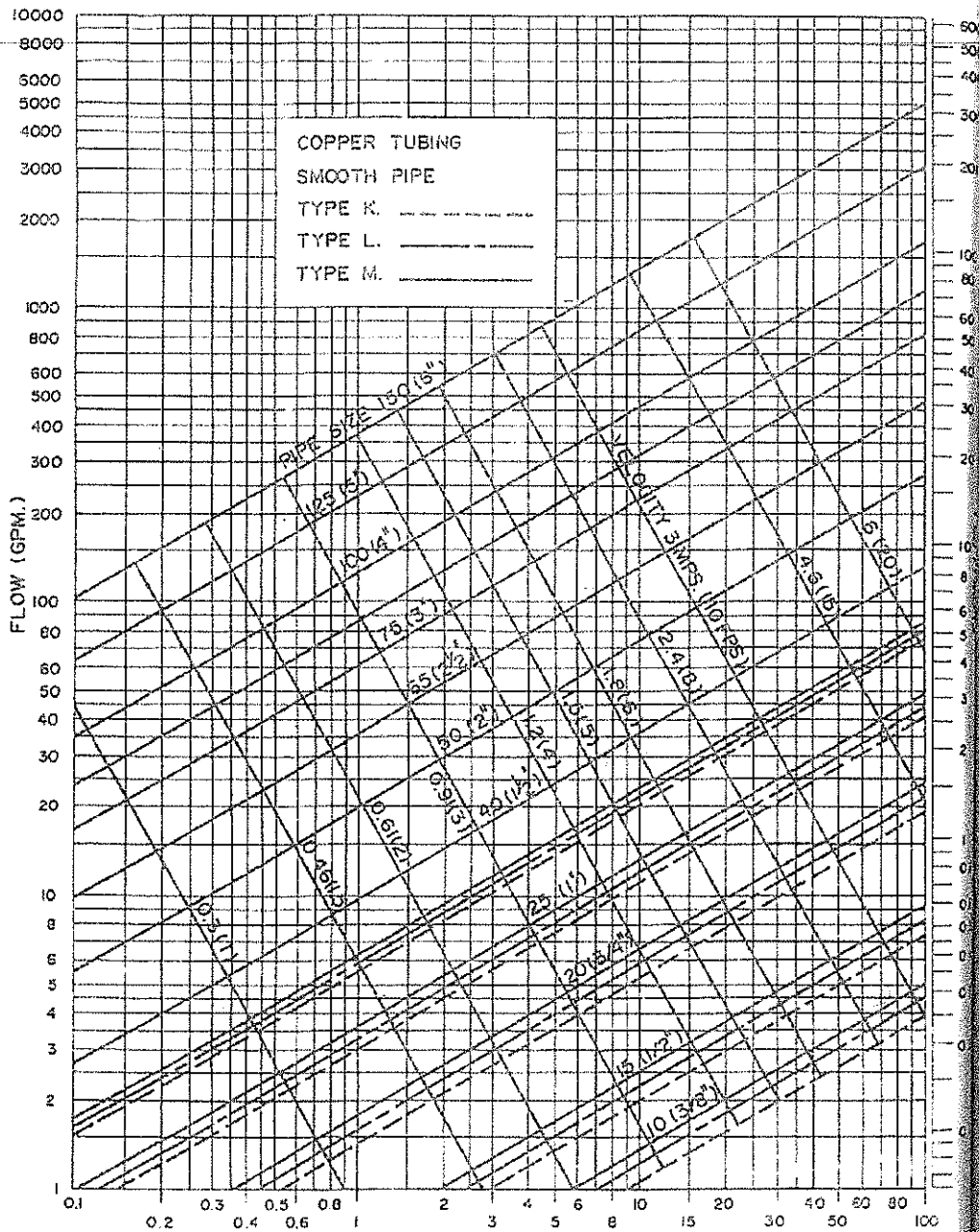
FU	Hunter, gpm	percent	Adjusted, gpm	Minimum, gpm
Up to 400	125	100	125	
401 - 600	155	90	140	130
601 - 1,200	235	77	180	145
1,201 - 1,500	270	74	200	185
1,501 - 2,000	330	70	230	205
2,001 - 2,500	385	69	265	235
2,501 - 3,000	435	68	295	270
3,001 - 4,000	560	65	365	300
4,001 - 5,000	675	64	430	370
5,001 - 6,000	775	63	490	435
6,001 - 8,000	975	62	600	495
8,001 - 10,000	1,175	61	720	605
10,001 - 13,000	1,460	60	875	725



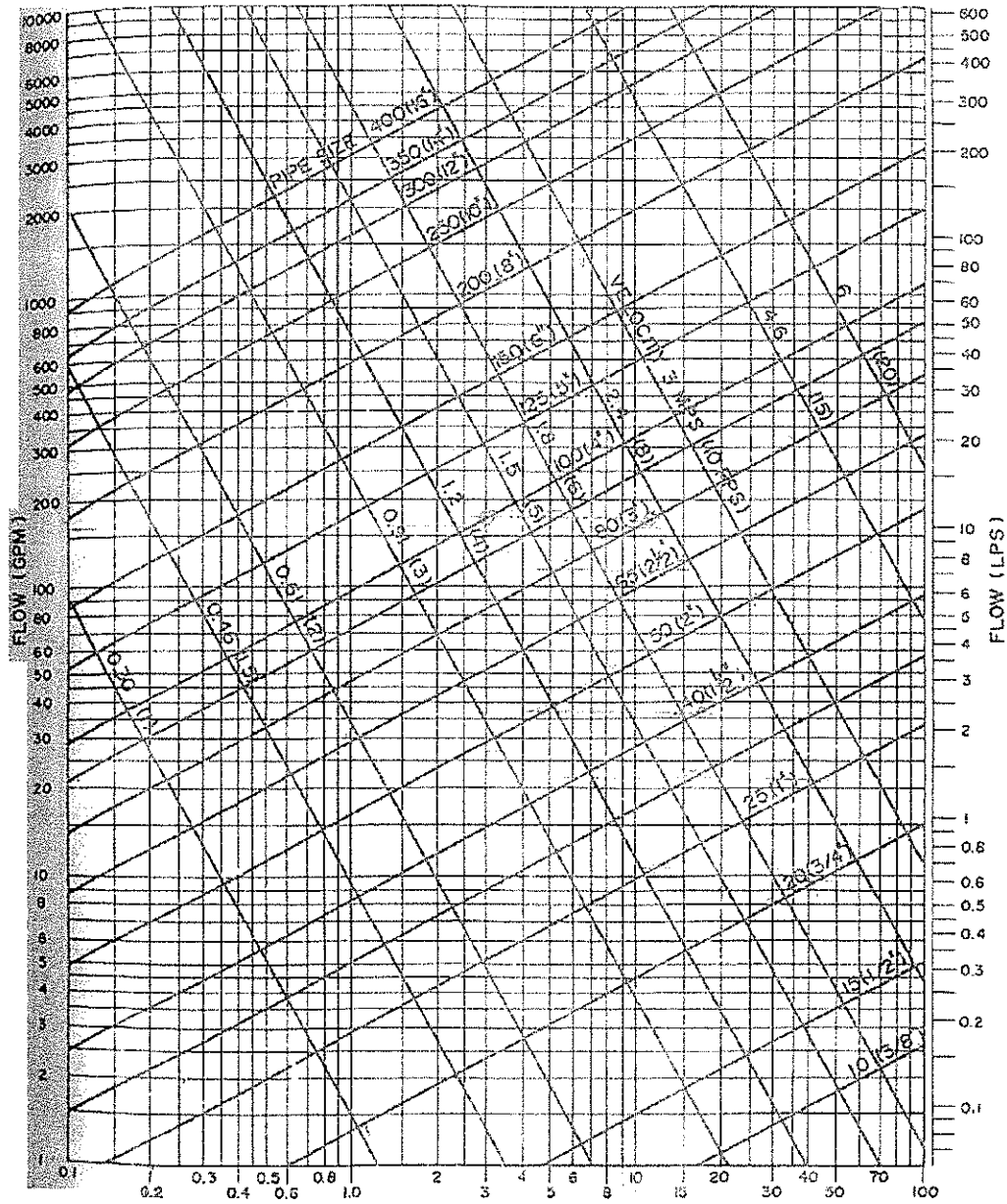
ตารางที่ 2.5 Office buildings, schools, and apartment water factors*

FU	Hunter, gpm	percent	Adjusted, gpm	Minimum, gpm
Up to 400	125	100	125	
401 - 600	155	87	135	130
601 - 900	195	75	145	140
901 - 1,200	235	64	150	150
1,201 - 1,500	270	63	170	155
1,501 - 2,000	330	61	200	175
2,001 - 2,500	385	60	230	205
2,501 - 3,000	435	59	255	235
3,001 - 4,000	550	58	320	260
4,001 - 5,000	675	56	380	325
5,001 - 6,000	775	56	435	385
6,001 - 7,000	875	56	490	440
7,001 - 8,000	975	55	540	495

*Add gym showers and laboratory outlets separately.



รูปที่ 2.12 FRICTION LOSS, FT. PER 100 FT. OR M. PER 100 M.
(COPPER TUBING OR SMOOTH STEEL PIPE)



รูปที่ 2.33 FRICTION LOSS, FT. PER 100 FT. OR M. PER 100 M.
(FAIRLY ROUGH STEEL PIPE)



ระบบสุขาภิบาล (Soil, waste and vent system) ในการออกแบบต้องให้ความสำคัญกับขนาดของท่อ Soil เพราะถ้าขนาดของท่อ Soil เล็กเกินไป การระบายของเสียจะระบายไม่ทันทำให้เกิดปัญหาได้ และอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญคือ ท่ออากาศ (Vent) เพราะการระบายถ้าไม่มีท่ออากาศ จะไม่เกิดการไหลภายใน ทำให้ระบายของเสียไม่ลง

1.2 ข้อเสนอแนะในการนำความรู้ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้กับองค์กร

สามารถตรวจสอบขนาดท่อต่างๆภายในอาคาร หรือ หลักการออกแบบได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

1.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกอบรม/สัมมนา

2.3.1 หลักสูตรที่ฝึกอบรม/สัมมนาครั้งนี้ช่วงเพิ่มพูนความรู้ของท่านเพียงใด

มาก ปานกลาง น้อย

2.3.2 ท่านคิดว่าการฝึกอบรม/สัมมนาครั้งนี้มีประโยชน์กับตัวท่านและองค์กรเพียงใด

มาก ปานกลาง น้อย

ระบุเหตุผล (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

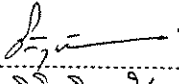
- เนื้อหาเกี่ยวข้องโดยตรงและสามารถนำไปใช้กับการปฏิบัติงานได้อย่างดี
- เนื้อหาไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน
- เป็นความรู้เสริม และมีประโยชน์ในการปฏิบัติงาน
- ได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับบุคคลนอกองค์กร
- วิทยากรมีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ในการบรรยายเป็นอย่างดี
- เนื้อหาการอบรมไม่ตรงกับหัวข้อการบรรยาย
- อื่น ๆ

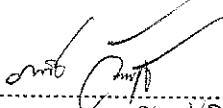
2. วิทยากรที่ให้ความรู้ในหลักสูตรนี้ ได้แก่

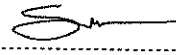
ชื่อ-สกุล	จากสถาบัน/หน่วยงาน	ระดับความสามารถของวิทยากร
3.1 นาย วันชัย บัณฑิตกฤษดา	.....วสท.....	<input checked="" type="checkbox"/> มาก <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> น้อย
3.2	<input type="checkbox"/> มาก <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> น้อย
3.3	<input type="checkbox"/> มาก <input type="checkbox"/> ปานกลาง <input type="checkbox"/> น้อย

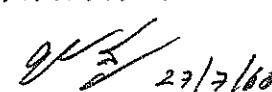


3. ข้อเสนอแนะในการส่งพนักงานเข้ารับการฝึกอบรม/สัมมนาตามหลักสูตรนี้ในครั้งต่อไป
เป็นหลักสูตรที่ดี เห็นควรส่งพนักงานท่านอื่นเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรนี้ต่อไป

ลงชื่อ  ผู้เข้าอบรม
(นาย ชิตวุฒิ ชัยศรี)
ตำแหน่ง วิศวกร 4
วันที่ 19 ก.ค. 2560

ลงชื่อ  ผู้เข้าอบรม
(นาย อนันท์ อนงกจิติ)
ตำแหน่ง วิศวกร 4
วันที่ 19/7/60

ลงชื่อ  ผู้เข้าอบรม
(นาย อนันท์ อนงกจิติ)
ตำแหน่ง วิศวกร 6
วันที่ 19 กค 60

เรียน ผอ. ฟทง.
กมลดาเนินทองใจ

(นายอนุชิต สุภารัตน์)
อ.อ.พ.

เรียน อ.อนุชิต
ฝึกอ.อ.อ.อ.อ.
อ.อ.อ.
15.ค.60

อ.อ.อ.อ.อ.อ.
อ.อ.อ.อ.อ.อ.อ.



31.ค. 6. 60