

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ข
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
 บทที่ 1 บทนำ	 1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.4 ขอบเขตการทำโครงการ	1
1.5 ขั้นตอนการทำโครงการ	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	2
1.7 รายละเอียดงบประมาณของโครงการ	2
 บทที่ 2 ทฤษฎี	 3
2.1 การออกแบบระบบท่อประปา	3
2.2 ความต้องการน้ำต่อวัน	4
2.3 ขนาดท่อสำหรับเครื่องสูบน้ำ	4
2.4 การประมาณอัตราความต้องการน้ำสูงสุด	5
2.5 ความดันลดภายในท่อ	8
2.6 ขั้นตอนการหาขนาดของท่อประปา	10
2.7 การเพิ่มความดันของน้ำในระบบท่อ	11
2.7.1 การคำนวณเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำ	11
2.7.2 ระบบถังน้ำสูง	12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.8 การออกแบบระบบท่อระบายน้ำและท่ออากาศ	15
2.8.1 ท่อในระบบการระบายน้ำ	15
2.8.2 หน่วยสุขภัณฑ์	16
2.8.3 การกำหนดขนาดของท่อระบายน้ำในแนวดิ่งและแนวนอน	17
2.9 ระบบน้ำดับเพลิงด้วยน้ำชนิดสายสูบ	20
2.9.1 ขนาดและการออกแบบระบบท่ออื่น	21
2.10 การออกแบบระบบระบายน้ำฝน	24
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	26
3.1 ศึกษากระบวนการวางท่อ	26
3.2 ศึกษาอัตราการใช้	26
บทที่ 4 ผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล	27
4.1 ผลการวิเคราะห์ขนาดท่อหอพักอาจารย์ที่ 1	29
4.1.1 การวิเคราะห์ท่อประปา	29
4.1.2 การวิเคราะห์ท่อน้ำทิ้ง	31
4.1.3 การวิเคราะห์ท่อน้ำโสโครก	33
4.1.4 การวิเคราะห์ท่ออากาศ	35
4.1.5 ระบบน้ำดับเพลิง	37
4.1.6 ท่อระบายน้ำฝน	37
4.2 ผลการวิเคราะห์ขนาดท่อตึกเทคโนโลยีสารสนเทศ	41
4.2.1 การวิเคราะห์ท่อประปา	41
4.2.2 การวิเคราะห์ท่อน้ำทิ้ง	51
4.2.3 การวิเคราะห์ท่อน้ำโสโครก	58
4.2.4 การวิเคราะห์ท่ออากาศ	62
4.2.5 ระบบดับเพลิง	67

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.6 ท่อระบายน้ำฝนตึกเทคโนโลยีสารสนเทศ	67
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	69
5.1 สรุปผลการศึกษา	69
5.1.1 สรุปผลการศึกษาหอพักอาจารย์ที่ 1	69
5.1.2 สรุปผลการศึกษาตึกเทคโนโลยีสารสนเทศ	69
5.2 วิจารณ์ผลการศึกษา	70
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก ก	72
ประวัติของผู้ดำเนินงานโครงการ	77



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 ค่า Fixture units ของสุขภัณฑ์แต่ละชนิด	6
ตารางที่ 2.2 อัตราความต้องการน้ำสูงสุด	7
ตารางที่ 2.3 Hospital water factors	9
ตารางที่ 2.4 Office buildings, schools, and apartment water factors	9
ตารางที่ 2.5 ตัวประกอบสำหรับหาขนาดของเครื่องสูบน้ำ	13
ตารางที่ 2.6 หน่วยสุขภัณฑ์สำหรับการระบายน้ำ	17
ตารางที่ 2.7 หน่วยสุขภัณฑ์สำหรับการระบายน้ำ	18
ตารางที่ 2.8 จำนวนหน่วยสุขภัณฑ์สูงสุดของ Building drain	19
ตารางที่ 2.9 จำนวนหน่วยสุขภัณฑ์สูงสุดของท่อแยกและท่อตั้ง	19
ตารางที่ 2.10 ขนาดท่อเป็น มม. สำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ	20
ตารางที่ 2.11 ขนาดท่อน้ำฝนแนวดิ่งและช่องระบายน้ำฝน	25
ตารางที่ 4.1 ท่อประปาในแนวนอน	29
ตารางที่ 4.2 ท่อประปาในแนวดิ่ง	30
ตารางที่ 4.3 ท่อน้ำทิ้งในแนวนอน	31
ตารางที่ 4.4 ท่อน้ำทิ้งในแนวดิ่ง	32
ตารางที่ 4.5 ท่อน้ำโสโครกในแนวนอน	33
ตารางที่ 4.6 ท่อน้ำโสโครกในแนวดิ่ง	34
ตารางที่ 4.7 ท่อน้ำอากาศในแนวนอน	35
ตารางที่ 4.8 ท่อน้ำอากาศในแนวดิ่ง	36
ตารางที่ 4.9 ท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T1)	42
ตารางที่ 4.10 ท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำหญิง (T1)	42
ตารางที่ 4.11 ท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T2)	43
ตารางที่ 4.12 ท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T3)	44
ตารางที่ 4.13 ท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำหญิง (T4)	45
ตารางที่ 4.14 ท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T2) (T5)	46
ตารางที่ 4.15 ท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T6)	48
ตารางที่ 4.16 ท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำหญิง (T6)	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 4.17 ท่อประปาในแนวตั้งทั้งท่อประปาลง ,ท่อประปาขึ้น	49
ตารางที่ 4.18 ข้อมูลการใช้น้ำประปาของตึกเทคโนโลยีสารสนเทศใน 1 สัปดาห์	50
ตารางที่ 4.19 ท่อน้ำทิ้งในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T1)	51
ตารางที่ 4.20 ท่อน้ำทิ้งในแนวนอน ห้องน้ำหญิง (T1)	51
ตารางที่ 4.21 ท่อน้ำทิ้งในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T2)	52
ตารางที่ 4.22 ท่อน้ำทิ้งในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T3)	53
ตารางที่ 4.23 ท่อน้ำทิ้งในแนวนอน ห้องน้ำหญิง (T4)	54
ตารางที่ 4.24 ท่อน้ำทิ้งในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T2) (T5)	55
ตารางที่ 4.25 ท่อน้ำทิ้งในแนวนอน ห้องน้ำชาย (T6)	56
ตารางที่ 4.26 ท่อน้ำทิ้งในแนวนอน ห้องน้ำหญิง (T6)	57
ตารางที่ 4.27 ท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง	58
ตารางที่ 4.28 ท่อน้ำโสโครกในแนวนอน ห้องน้ำชาย	58
ตารางที่ 4.29 ท่อน้ำโสโครกในแนวนอน ห้องน้ำหญิง	58
ตารางที่ 4.30 ท่อน้ำโสโครกในแนวนอน ห้องน้ำชาย	59
ตารางที่ 4.31 ท่อน้ำโสโครกในแนวนอน ห้องน้ำชาย	59
ตารางที่ 4.32 ท่อน้ำโสโครกในแนวนอน ห้องน้ำหญิง	59
ตารางที่ 4.33 ท่อน้ำโสโครกในแนวนอน ห้องน้ำชาย	60
ตารางที่ 4.34 ท่อน้ำโสโครกในแนวนอน ห้องน้ำชาย	60
ตารางที่ 4.35 ท่อน้ำโสโครกในแนวนอน ห้องน้ำหญิง	61
ตารางที่ 4.36 ท่อน้ำโสโครกในแนวตั้ง	62
ตารางที่ 4.37 ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำชาย	62
ตารางที่ 4.38 ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำหญิง	63
ตารางที่ 4.39 ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำชาย	63
ตารางที่ 4.40 ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำชาย	63
ตารางที่ 4.41 ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำหญิง	64
ตารางที่ 4.42 ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำชาย	64
ตารางที่ 4.43 ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำชาย	65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.44 ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำหญิง

65

ตารางที่ 4.45 ท่ออากาศในแนวดิ่ง

67



สารบัญรูปภาพ

รูป	หน้า
รูปที่ 2.1 FRICTION LOSS, FT. PER 100 FT. OR M. PER 100 M. (FAIRLY ROUGH STEEL PIPE)	10
รูปที่ 4.1 แปลนหอพักอาจารย์ที่ 1	28
รูปที่ 4.2 แปลนท่อประปาในแนวนอน	29
รูปที่ 4.3 แปลนท่อประปาในแนวตั้ง	30
รูปที่ 4.4 แปลนท่อน้ำทิ้งในแนวนอน	31
รูปที่ 4.5 แปลนท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง	32
รูปที่ 4.6 แปลนท่อน้ำโสโครกในแนวนอน	33
รูปที่ 4.7 แปลนท่อน้ำโสโครกในแนวตั้ง	34
รูปที่ 4.8 แปลนท่ออากาศในแนวนอน	35
รูปที่ 4.9 แปลนท่ออากาศในแนวตั้ง	36
รูปที่ 4.10 แปลนชั้น 1 ดิ๊คเทคโนโลยีสารสนเทศ	39
รูปที่ 4.11 แปลนห้องน้ำดิ๊คเทคโนโลยีสารสนเทศ	40
รูปที่ 4.12 แปลนท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชาย-หญิงชั้นใต้ดิน (T1)	41
รูปที่ 4.13 แปลนท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชายชั้น 1 , ชั้น 7 (T2)	43
รูปที่ 4.14 แปลนท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชายชั้น 1 ,ชั้น 2, ชั้น 7 (T3)	44
รูปที่ 4.15 แปลนท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำหญิงชั้น 1 ,ชั้น 2, ชั้น 7 (T4)	45
รูปที่ 4.16 แปลนท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชายชั้น 2(T2)(T5)	46
รูปที่ 4.17 แปลนท่อประปาในแนวนอน ห้องน้ำชาย-หญิงชั้น 3 -6 (T6)	47
รูปที่ 4.18 แปลนท่อประปาในแนวตั้ง	49
รูปที่ 4.19 แปลนท่อท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำโสโครก, ท่ออากาศ ในแนวนอน ห้องน้ำชาย-หญิง ชั้นใต้ดิน(T1)	51
รูปที่ 4.20 แปลนท่อท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำโสโครก, ท่ออากาศ ในแนวนอน ห้องน้ำชาย ชั้น 1 , ชั้น 7(T2)	52
รูปที่ 4.21 แปลนท่อท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำโสโครก, ท่ออากาศ ในแนวนอน ห้องน้ำชาย ชั้น 1 , ชั้น 2 , ชั้น 7(T3)	53

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
รูปที่ 4.22 แปลนท่อท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำโสโครก, ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำชาย ชั้น 1, ชั้น 2, ชั้น 7(T4)	54
รูปที่ 4.23 แปลนท่อท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำโสโครก, ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำชายชั้น 2 (T2) (T5)	55
รูปที่ 4.24 แปลนท่อท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำโสโครก, ท่ออากาศในแนวนอน ห้องน้ำชายชั้น 3-6 (T6)	56
รูปที่ 4.25 แปลนท่อน้ำทิ้งในแนวดิ่ง	57
รูปที่ 4.26 แปลนท่อน้ำโสโครกในแนวดิ่ง	61
รูปที่ 4.27 แปลนท่ออากาศในแนวดิ่ง	66
รูปที่ 4.28 แปลนชั้นคาคีฟ้า	68
รูปที่ ก-1 รูปฝักบัวในห้องพักอาจารย์ที่ 1	73
รูปที่ ก-2 รูปอ่างล้างมือในห้องพักอาจารย์ที่ 1	73
รูปที่ ก-3 รูปชักโครกในห้องพักอาจารย์ที่ 1	74
รูปที่ ก-4 รูปท่อประปา, ท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำโสโครก, ท่ออากาศในแนวดิ่งในห้องพักอาจารย์ที่ 1	74
รูปที่ ก-5 รูปโถปัสสาวะในตึกเทคโนโลยีสารสนเทศ	75
รูปที่ ก-6 รูปชักโครกในตึกเทคโนโลยีสารสนเทศ	75
รูปที่ ก-7 รูปอ่างล้างมือในตึกเทคโนโลยีสารสนเทศ	76
รูปที่ ก-8 รูประบบดับเพลิงในตึกเทคโนโลยีสารสนเทศ	76