

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง-จ
สารบัญรูป.....	ฉ-ช
สารบัญตาราง.....	ช-ฉ
นิยามศัพท์.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการและเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.4 ขอบข่ายของโครงการวิศวกรรม	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ.....	2
1.6 งบประมาณ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....	4
2.1 งานสำรวจ.....	4
2.1.1 การทำวงรอบและเก็บรายละเอียด.....	5
2.1.2 งานระดับ	10
2.2 ปริมาณน้ำฝนและการระบาย.....	11
2.2.1 ปริมาณน้ำฝนไหลนอง.....	11
2.2.2 ฝน.....	12
2.2.3 ความเข้ม ความนาน ความถี่ของฝน.....	13
2.2.4 ทฤษฎีเรซันแนล หรือวิธีอาร์เอ็ม (Rational Method).....	14
2.3 ปริมาณน้ำเสียชุมชน.....	18
2.3.1 ความแปรผันของปริมาณน้ำเสีย.....	19

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 ผลการสำรวจและออกแบบระบบระบายน้ำ.....	21
3.1. การสำรวจ.....	21
3.1.1 งานวงรอบและเก็บรายละเอียด.....	21
3.1.2 งานระดับ.....	22
3.2. วิเคราะห์ข้อมูล.....	24
3.3. ปัญหาที่พบและวิธีการแก้ไข.....	26
3.4. งานออกแบบระบบระบายน้ำ.....	30
3.4.1 การออกแบบระบบระบายน้ำฝนและน้ำเสีย.....	30
3.4.2 หลักการการออกแบบท่อระบายน้ำ.....	31
3.4.3 การเลือกสูตรหรือสมการในการคำนวณ.....	31
3.4.4 ข้อพิจารณาในการออกแบบ.....	33
3.4.5 ขั้นตอนในการออกแบบระบบระบายน้ำฝนและน้ำเสีย.....	34
บทที่ 4 สรุปผลการสำรวจและการออกแบบ.....	36
4.1 สรุปผลการสำรวจ.....	36
4.2 สรุปผลการออกแบบ.....	36
บรรณานุกรม.....	42
ภาคผนวก ก.	43
ภาคผนวก ข.	54
ภาคผนวก ค.	77
ประวัติผู้เขียน.....	79

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
รูปที่ 2.1	ลักษณะและรูปแบบฝนปกติ.....	12
รูปที่ 2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มและความนานของฝนหนึ่งๆ.....	13
รูปที่ 2.3	ตัวอย่างความสัมพันธ์ของความเข้ม ความนานและความถี่ ของฝนห้าหนึ่ง.....	14
รูปที่ 2.4	จุดน้ำเข้าข้างถนน (Street inlet) และการต่อเข้าบ่อตรวจระบาย.....	16
รูปที่ 3.1	จำนวนหมุดวงรอบ.....	21
รูปที่ 3.2	แสดงค่าระดับ Elevation บริเวณวัดจันทร์ตะวันตก.....	32
รูปที่ 3.3	แสดงการแบ่งพื้นที่การเก็บค่าระดับ.....	23
รูปที่ 3.4	ระดับความสูง (Elevation) ได้ค่าระดับความสูงของพื้นที่ ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Surfer 8.....	24
รูปที่ 3.5	แสดงทิศทางการไหลของน้ำที่ได้จากการวิเคราะห์ ด้วยโปรแกรม Surfer 8.....	25
รูปที่ 3.6	พื้นที่น้ำท่วมขังบริเวณที่เป็นแอ่งซึ่งเป็นพื้นที่ต่ำ.....	26
รูปที่ 3.7	พื้นที่น้ำท่วมขังบริเวณที่เป็นแอ่งซึ่งเป็นพื้นที่ต่ำ	26
รูปที่ 3.8	พื้นที่ น้ำท่วมขังบริเวณหลังกุฏิวัด.....	27
รูปที่ 3.9	พื้นที่ที่เป็นพื้นคอนกรีตมีน้ำท่วมขังจากน้ำฝน.....	27
รูปที่ 3.10	พื้นที่ที่เป็นพื้นคอนกรีตมีน้ำท่วมขังจากน้ำฝน.....	28
รูปที่ 3.11	พื้นที่ที่เสนอแนะให้ทำการถมดิน.....	29
รูปที่ 4.1	บ่อตรวจลักษณะต่างๆ สำหรับท่อขนาดเล็ก.....	37
รูปที่ 4.2	ตัวอย่างบ่อตรวจชนิดหล่อในที่สำหรับท่อขนาดเล็ก.....	38
รูปที่ 4.3	ขยายการบรรจบท่อจากอาคาร.....	39
รูปที่ 4.4	ข้อต่อตัวที สำหรับการบรรจบท่อจากอาคารเข้าท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก	40
รูปที่ 4.5	ตัวอย่างฝายน้ำล้นรูปแบบหนึ่ง.....	41
รูปที่ ก.1	ตัวอย่างรายละเอียดพื้นที่วัดและทิศทางสมมติ.....	44
รูปที่ ก.2	แสดงการแบ่งพื้นที่ให้กับจุดรับน้ำ.....	45
รูปที่ ก.3	แสดงแผนที่และตำแหน่งจุดรับน้ำต่างๆภายในวัด.....	46

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
รูปที่ ก.4	แสดง Profile ของท่อจาก MH1 ไป MH2	47
รูปที่ ก.5	แสดง Profile ของท่อจาก MH1-1 ไป MH3.....	48
รูปที่ ก.6	แสดง Profile ของท่อจาก MH3-1 ไป MH4.....	49
รูปที่ ก.7	แสดง Profile ของท่อจาก MH3 ไป MH4.....	50
รูปที่ ก.8	แสดง Profile ของท่อจาก MH4 ไป MH7 และ MH6 ไป MH7.....	51
รูปที่ ก.9	แสดง Profile ของท่อจาก MH7 ไป MH8.....	52
รูปที่ ก.10	กราฟแมนนิ่ง ใช้สำหรับเลือกขนาดท่อระบายน้ำ.....	53



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 2.1	มาตรฐานและลักษณะของงานวงรอบ.....	1
ตารางที่ 2.2	ค่า สปส. ด้านการไหลของพื้นที่ต่างๆ.....	17
ตารางที่ 2.3	ค่าสัมประสิทธิ์ในการ ไหลนองพื้นที่ต่างๆ.....	18
ตารางที่ 2.4	ปริมาณน้ำเสียจากชุมชน.....	19
ตารางที่ 2.5	อัตราสูงสุดและต่ำสุดของน้ำใช้ในชุมชน.....	20
ตารางที่ 3.1	ความลาดต่ำสุดสำหรับท่อระบายน้ำ.....	21
ตารางที่ ข.1	แสดงการบันทึกข้อมูลวงรอบ.....	55
ตารางที่ ข.2	แสดงตัวอย่างค่าพิกัด E, N และความแม่นยำของค่าที่ได้.....	56
ตารางที่ ข.3	แสดงตัวอย่างค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆ ที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm1.....	56
ตารางที่ ข.4	แสดงค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆ ที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm2.....	57
ตารางที่ ข.5	แสดงตัวอย่างค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆ ที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm3.....	57
ตารางที่ ข.6	แสดงตัวอย่างค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆ ที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm4.....	58
ตารางที่ ข.7	แสดงตัวอย่างค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆ ที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm5.....	59
ตารางที่ ข.8	แสดงตัวอย่างค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆ ที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm6.....	60
ตารางที่ ข.9	แสดงตัวอย่างค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆ ที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm7.....	60
ตารางที่ ข.10	แสดงตัวอย่างค่าพิกัด E, N ของจุดรายละเอียดต่างๆ ที่ถ่ายค่าจากหมุด Bm8.....	61
ตารางที่ ข.11	แสดงตัวอย่างการบันทึกค่าและคำนวณค่าระดับ.....	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ ข.12	แสดงตัวอย่างการบันทึกค่าและคำนวณค่าระดับ จากBm1 ไป Tp1 และ Bm6 ไป Tp2.....	63
ตารางที่ ข.13	แสดงค่าระดับในแต่ละจุด.....	64
ตารางที่ ข.14	แสดงปริมาตรดินถมของพื้นที่ที่ 1.....	71
ตารางที่ ข.15	แสดงปริมาตรดินถมของพื้นที่ที่ 2.....	73
ตารางที่ ข.16	แสดงปริมาตรดินถมของพื้นที่ที่ 3.....	73
ตารางที่ ข.17	การคำนวณหาอัตราการไหล.....	74
ตารางที่ ข.18	แสดงค่าอัตราการไหลของปริมาณน้ำเสีย โดยเปรียบเทียบ ประชากรระหว่าง 35 คน และ 100 คน.....	75
ตารางที่ ข.19	แสดงขนาดท่อจากการเปิดกราฟแมนนิ่ง และคำนวณตรวจสอบ.....	75
ตารางที่ ข.20	แสดงระดับ Profile ของท่อ.....	76

นิยามศัพท์

- n คือ จำนวนมุมในวงรอบ
- Q คือ อัตราน้ำไหลของสูงยอด (peak runoff) ในที่ระบายเป็น ลบ.ฟ./วินาที หรือ ลบ.ม./ชม.
- C เป็นสัมประสิทธิ์ของการไหลนอง เป็นค่าคงที่ ๆ ไม่มีหน่วย ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่ของบริเวณนั้น
- i คือ ความเข้มเฉลี่ยของฝน เป็น นิ้ว/ชม. หรือ เมตร/ชม. (หรือ มม./ชม. / 1,000)
- A เป็นพื้นที่ ที่จะระบายน้ำออก เป็น เอเคอร์ หรือ ตร.ม.
- t เวลาที่น้ำไหลเข้าท่อ, นาที
- L ระยะจากจุดไกลที่สุด, ฟุต
- n สปส. การดำเนินการไหล
- s ความลาดชันของผิวดิน
- n ส.ป.ส. ความขรุขระ
- R รัศมีชลศาสตร์, ม.
- S ความลาดชันของเส้นลาดพลังงาน, ม/ม
- D ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อระบายน้ำ