มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ : 2 **ปีการศึกษา : 2550**

สอบวันที่ : 30 ธันวาคม 2550 **เวลา : 9.00–12.00น**

วิชา : Water Supply Engineering and Design (223-373) **ห้อง : A 401**

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 5 ข้อใหญ่ 10 หน้า รวม 100 คะแนน (คะแนนสุทธิ 30 คะแนน) ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
- ***ห้าม*** หยิบยืมสิ่งของใดๆในห้องสอบ
- ***อนุญาต***ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ***อนุญาต*** ให้นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
- ถ้าใช้ ***ดินสอ*** ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
- ***ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา***

ชื่อ-สกุลนักศึกษา_____**รหัส**_____

ข้อ	คะแนน	คะแนนที่ได้
1	15	
2	12	
3	20	
4		
4.1	15	
4.2	8	
5		
5.1	20	
5.2	10	
รวมคะแนน	**100**	

อ.ชัยศรี สุขสาโรจน์

ชื่อ_____ _____

1. จงอธิบายขั้นตอนและวิธีการในการออกแบบปรับปรุงระบบประปาและระบบท่อส่งน้ำ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ท่านได้รับมอบหมายให้ทำงานกลุ่ม รวมถึงข้อมูลที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการออกแบบ โดยสรุปออกมาเป็นข้อๆหรือแผนผังเป็นลำดับตามที่ท่านเข้าใจ (15 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ_____ _____

2. โดยทั่วไปแล้วการใช้สารคลอรีนในการฆ่าเชื้อโรคสำหรับการผลิตน้ำประปาเป็นที่นิยมใช้กั
อย่างกว้างขวางแม้ว่าจะเกิดผลที่ตามมาจากการใช้สารคลอรีน (Disinfection by-product) ใ
เรื่องของสารก่อมะเร็ง จงให้เหตุผลที่แสดงถึงความจำเป็นในการใช้สารคลอรีนดังกล่าว และ
สาเหตุของการเกิดสารก่อมะเร็งที่เกิดขึ้น และท่านมีแนวความคิดอย่างไรในการลดผลกระท
ในเรื่องของสารก่อมะเร็งที่จะเกิดขึ้น (12 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

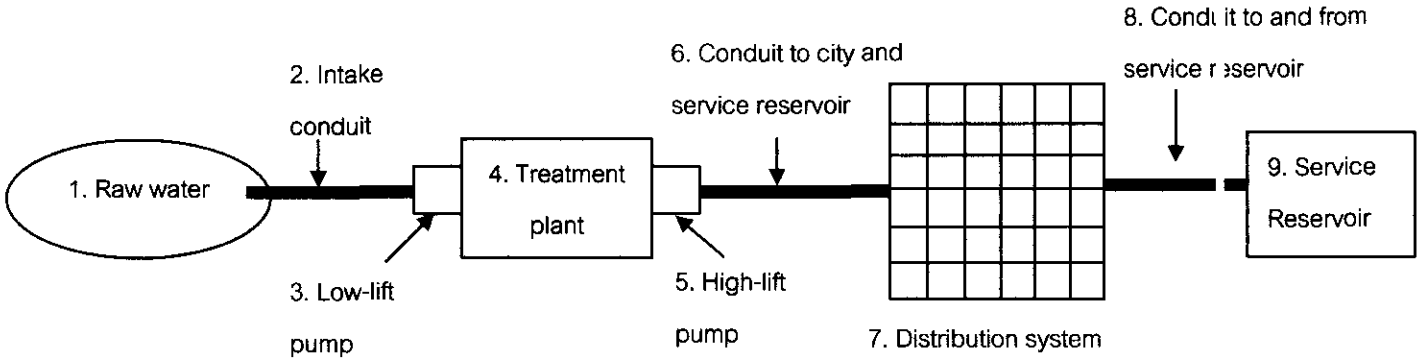
.....

.....

.....

ชื่อ_____

3. ระบบผลิตน้ำประปาและระบบท่อน้ำดังแสดงในภาพข้างล่าง สำหรับจ่ายน้ำประปาให้กับชุมชนซึ่งมีประชากร 150,000 คน ถ้าอัตราการใช้น้ำของชุมชนนี้โดยเฉลี่ย 200 ลิตรต่อคนต่อวัน จงคำนวณปริมาณน้ำ (ลบ.ม./วัน) ในแต่ละส่วนทั้ง 9 ส่วน ของระบบเพื่อการจัดการให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับการใช้น้ำที่แตกต่างกันระหว่างชั่วโมงในแต่ละวัน และคำนึงถึงปริมาณน้ำดับเพลิงประกอบการพิจารณาแต่ไม่คิดน้ำสูญเสีย (20 คะแนน)



กำหนดให้

Maximum daily draft = 1.5*Average daily draft

Maximum hourly draft = 2.5* Average daily draft

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ_____ _____

4. กำหนดข้อมูลการสำรวจสำมะโนประชากรดังตารางข้างล่างนี้

ตารางแสดงข้อมูลประชากร

ปี พ.ศ.	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549
ประชากร(คน)	2,366	2,489	2,595	2,700	2,820	2,930	3,040	3,148

จงตอบคำถามต่อไปนี้

4.1 ควรจะใช้การคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตด้วยวิธีสมการถดถอยเชิงเส้นวิธีใดจาก 3 วิธีดังนี้ Linear regression, Exponential regression และ Power regression โดยให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ให้ชัดเจน (15 คะแนน)

4.2 ถ้าปีออกแบบคือปี 2565 (15 ปีข้างหน้า) จะมีจำนวนประชากรทั้งสิ้นกี่คนโดยใช้วิธีที่ท่านคิดว่าเหมาะสมจากข้อ 4.1 (8 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ_____ _____

5. ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

5.1 ใช้วิธี Hardy cross (วน Loop อย่างน้อย 3 รอบ) เพื่อคำนวณขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (D) และปริมาณการไหลของน้ำ (Q) ที่เหมาะสมในทุกเส้นท่อ (ดังรูปหน้า 8) โดยแนะนำให้เริ่มต้นกระจายน้ำด้วยการแบ่งครึ่งปริมาณน้ำเข้าไปในสองเส้นท่อ BC และ BE เมื่อคำนวณและปรับแก้เสร็จเรียบร้อยแล้วให้แสดงการตรวจสอบความเร็วของน้ำในแต่ละเส้นท่อด้วย (20 คะแนน)

5.2 ถังสูงควรสูงอย่างน้อยเท่าใดถ้าต้องการให้จุด G มีความดันของน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 บาร์ โดยให้เส้นทางการตรวจสอบความดันสูญเสีย A-B-C-D-G (10 คะแนน)

เมื่อกำหนดให้

- ใช้ท่อเหล็กหล่อสำหรับออกแบบท่อกระจายน้ำในชุมชน ตามที่กำหนดนี้เท่านั้นโดยใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ลงตัวดังนี้ (8 in.= 0.20 m.), (10 in.= 0.25 m.) และ (12 in.= 0.30 m.)
- ค่า Coefficient in Hazen Williams Formula (C) = 110 สำหรับทุกๆท่อ
- ท่อ AB มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เมตร
- ความเร็วของน้ำที่เหมาะสมในท่อกระจายน้ำในชุมชนอยู่ระหว่าง 0.3 – 1.0 เมตร/วินาที
- *ไม่คิด* น้ำดับเพลิง และน้ำสูญเสีย
- ให้ทุกจุดอยู่ที่ระดับความสูงเดียวกัน
- *ไม่คิด* ความดันสูญเสียรอง (Minor loss)
- 1 บาร์ เทียบเท่าความสูงของน้ำ 10 เมตร
- ให้ใช้สูตรของ Hazen Williams โดยใช้หน่วยตามที่กำหนดให้นี้

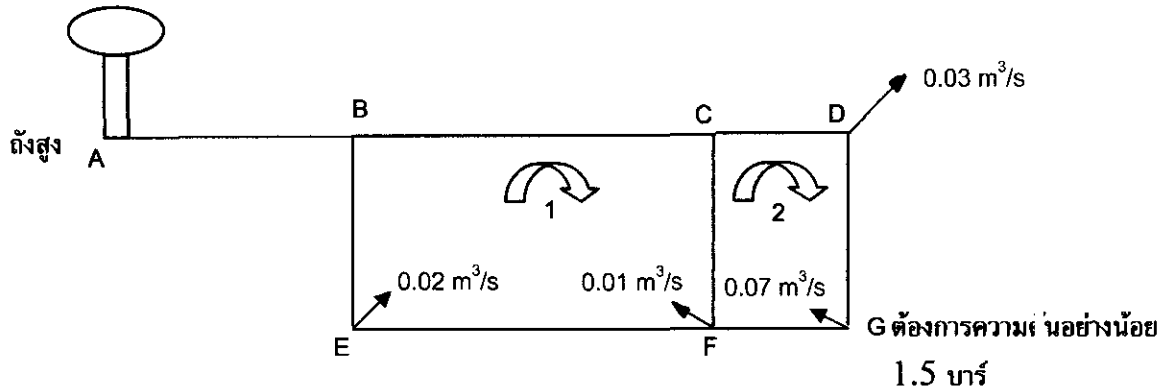
$$Q = 0.278CD^{2.63}S^{0.54}$$

เมื่อ Q = อัตราการไหล (m^3/s)

D = เส้นผ่านศูนย์กลางท่อ (m.)

ชื่อ_____ _____

การจ่ายน้ำตามจุดต่างๆ แสดงในภาพข้างล่าง



เส้นท่อ	AB	BC	CF	EF	BE	CD	DG	GF
ยาว (ม.)	1,000	1,300	480	900	480	540	480	540

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....