

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2551

สอบวันที่ : 3 สิงหาคม 2551

เวลา : 13.30 – 16.30 น.

วิชา : **Water Supply Engineering and Design (223-323) ห้อง : R300**

- คำชี้แจง**
- ข้อสอบมี 4 ข้อใหญ่ 11 หน้า รวม 100 คะแนน (คะแนนสุทธิ 30 คะแนน)
  - ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
  - ห้ามหยิบยืมสิ่งของใดๆในห้องสอบ
  - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลข ตำราหรือ เอกสารใดๆเข้าห้องสอบได้
  - ถ้าใช้ **ดินสอ** ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
  - **ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

ชื่อ-สกุลนักศึกษา \_\_\_\_\_

รหัส \_\_\_\_\_

ข้อ	คะแนน	คะแนนที่ได้
1	15	
2		
2.1	15	
2.2	10	
3		
3.1	20	
3.2	20	
4		
4.1	8	
4.2	5	
4.3	7	
<b>รวมคะแนน</b>	<b>100</b>	

ผู้ออกข้อสอบ

อ.ชัยศรี สุขสาโรจน์

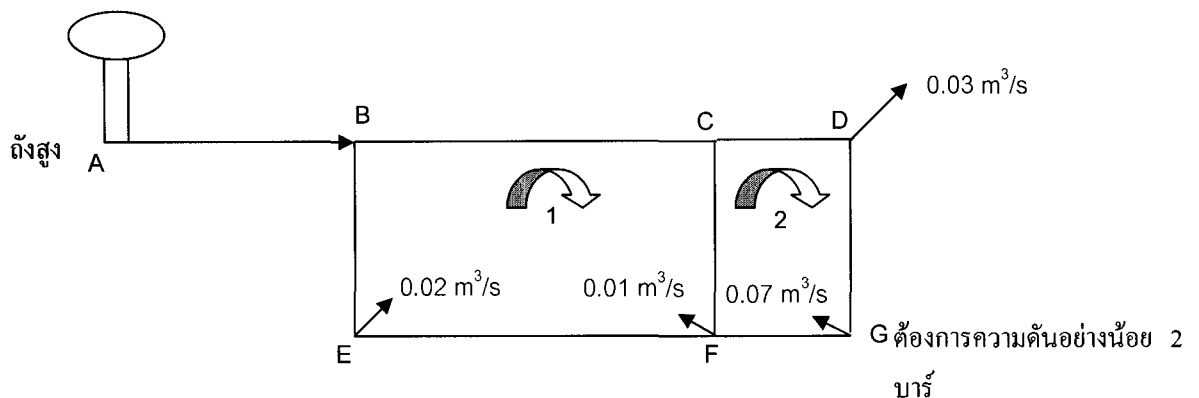




## 3. กำหนดให้

- 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) = 100 สำหรับทุกๆท่อ
- ท่อ AB มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เมตร
- ความเร็วของน้ำที่เหมาะสมในท่อกระจายน้ำในชุมชนอยู่ระหว่าง 0.3 – 1.0 เมตร/วินาที
- ไม่คิด น้ำดับเพลิง และน้ำสูญเสีย
- ให้ทุกจุดอยู่ที่ระดับความสูงเดียวกัน
- ไม่คิด ความดันสูญเสียรอง (Minor loss)
- 1 บาร์ เทียบเท่าความสูงของน้ำ 10 เมตร

การจ่ายน้ำตามจุดต่างๆ แสดงในภาพข้างล่าง



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

ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

- 3.1 ใช้วิธี Hardy cross (วน Loop อย่างน้อย 3 รอบ) เพื่อคำนวณขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (D) และปริมาณการไหลของน้ำ (Q) ที่เหมาะสมในทุกเส้นท่อ โดยแนะนำให้เริ่มต้นกระจายน้ำด้วยการแบ่งครึ่งปริมาณน้ำเข้าไปในสองเส้นท่อ BC และ BE เมื่อคำนวณและปรับแก้เสร็จเรียบร้อยแล้วในรอบสุดท้ายให้แสดงการตรวจสอบความเร็วของน้ำในแต่ละเส้นท่อด้วย (20 คะแนน)









รายการ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด	เกณฑ์กำหนดอันโบลิมให้สูงสุด
<b>คุณลักษณะทางกายภาพ</b>		
สี (Co lour)	5.0	15.0
รส (Taste)	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
กลิ่น (Odour)	“	“
ความขุ่น (Turbidity) หน่วยซีติกา	5.0	20.0
ความเป็นกรด ด่าง (pH)	6.5-8.5	ไม่เกิน 9.2
<b>คุณลักษณะทางเคมี (หน่วย มก./ล.)</b>		
ปริมาณมวลสารทั้งหมด (Total Solids)	500	1,500
เหล็ก (Fe)	0.5	1.0
แมงกานีส (Mn)	0.3	0.5
เหล็กและแมงกานีส (Fr & Mn)	0.5	1.0
ทองแดง (Cu)	1.0	1.5
สังกะสี (Zn)	5.0	15.0
แคลเซียม (Ca)	75	200
แมกเนเซียม (Mg)	50	150
ซัลเฟต (SO <sub>4</sub> )	200	250
คลอไรด์ (Cl)	250	600
ฟลูออไรด์ (F)	0.7	1.0
ไนเตรด (NO <sub>3</sub> )	45	45
อัลคินเบนซิลโฟเนต (ABS)	0.5	1.0
ฟีนอลิกซบสแตนซ์ (Phenol)	0.001	0.002

รายการ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด
--------	------------------



มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตร	
<b>คุณลักษณะทางด้านสารเป็นพิษ</b>	
ปรอท (Hg)	0.001
ตะกั่ว (Pb)	0.05
อาร์เซนิก (As)	0.05
เซเลเนียม (Se)	0.01
โครเมียม (Cr Hexavalent)	0.05
ไซยาไนด์ (Cn)	0.2
แคดเมียม (Cd)	0.01
บาเรียม (Ba)	1.0
<b>คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา</b>	
แบคทีเรียทั้งหมด (โคโลนี/มิลลิกรัม)	500
เอ็มพีเอ็น (โคลิฟอร์มอร์แกนีสัม ต่อ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร)	น้อยกว่า 2.2
อี โคไล (E. coli)	ไม่มี