

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคประจำภาคการศึกษาที่:2

ปีการศึกษา: 2549

สอบวันที่ : 20 กุมภาพันธ์ 2550

เวลา: 13.30-16.30 น.

วิชา : Water Supply Engineering and Design (223-373)

ห้อง: A201

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 8 ข้อใหญ่ 8 หน้า รวม 80 คะแนน (คะแนนสูงสุด 30 คะแนน) ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เรียนให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
- ห้ามหยิบยืมสิ่งของใดๆ ในห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลข ตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
- ถ้าใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ชีน ไปเพื่อให้ชัดเจน
- เอกสารประกอบการทำข้อสอบแนบอยู่ท้ายข้อสอบ
- หุ่จริตในการสอนโดยขั้นต่ำคือ ปรับตัวและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา

รหัส

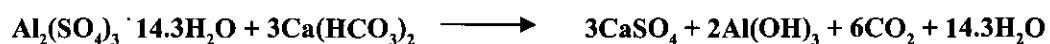
| ข้อ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|----------|-----------|-------------|
| 1.1 | 5 | |
| 1.2 | 5 | |
| 1.3 | 11 | |
| 2 | 8 | |
| 3 | 10 | |
| 4 | 6 | |
| 5 | 10 | |
| 6 | 5 | |
| 7 | 10 | |
| 8 | 10 | |
| รวมคะแนน | 80 | |

ผู้ออกข้อสอบ

อ.ชัยศรี สุขสาโรจน์

เรื่องการกวนเริ่ว (Coagulation)

1. จากสมการ Stoichiometric ของสารสัมภับความเป็นด่างในน้ำดิน ให้ใช้ตอบค่าตามข้อ 1.1 และ 1.2



1.1 จงอธิบายความแตกต่างในกระบวนการ Coagulation ด้วยการใช้สารสัมภับ (Alum) ระหว่างน้ำที่มีค่าความกร่อนและความเป็นด่างสูง กับน้ำที่มีความกร่อนสูงแต่ความเป็นด่างต่ำ (5 คะแนน)

1.2 ผลการวิเคราะห์น้ำดินในช่วงระยะเวลาหนึ่งแสดงดังนี้

pH 6-7

อุณหภูมิเฉลี่ย 25 °C

ความกร่อน 80-120 NTU

Alkalinity 60-80 mg/L as CaCO₃

ปริมาณ Alum จากผลการทดสอบ Jar test 30-40 mg/L

น้ำดินนี้มีค่าความเป็นด่างเพียงพอหรือไม่ในการใช้สารสัมภับกระบวนการ Coagulation ถ้าไม่พอต้องเติมน้ำขาวเท่าไหร่ (5 คะแนน)

1.3 ถ้านำน้ำในข้อ 1.2 มาผลิตเป็นน้ำประปาโดยช่วยการกรุณเริ่วต้องการค่า $G = 1000 \text{ s}^{-1}$ โดยใช้ใบพัดเรือ (Propeller) 1 ใบ รับน้ำด้วยอัตรา $120 \text{ m}^3/\text{hr}$. ใช้ Alum Dose 35 mg/L

- ของที่มีความจุในหน่วย (m^3) (5 คะแนน)
 - กำลังงาน (kW) ที่ใช้ในการกวนผสมเมื่อประสิทธิภาพของมอเตอร์ 80 % (6 คะแนน)

ข้อกำหนดในการออกแบบที่กำหนดให้ด้านล่างนี้พร้อมกับแบบระบบประปาขนาด $20 \text{ m}^3/\text{hr}$. ที่แน่นมา
ท้ายข้อสอน ให้นักศึกษานำไปใช้ประกอบการทำข้อสอบข้อ 2-8 โดยให้อ่านด้วยความรอบคอบและเลือก
ไปใช้อย่างถูกต้อง ตามเกณฑ์ที่กำหนดนี้เท่านั้น หากเลือกเกณฑ์อื่นจะถือว่าผิดในข้อนั้น และ ให้นักศึกษา
ทำข้อสอบโดยใช้หน่วย SI (แบบระบบประปาที่ให้มาไม่แสดงมาตรฐานให้ใช้ระบบอก鼻าดที่ปรากฏ
ในแบบโดยมีจำนวนเดิมเป็นเมตร เช่น 2.5 คือ 2 เมตร 50 เซนติเมตร)

ถังกวนช้า (Flocculation Tank)

1. ค่า G ช่วง $10 - 50 \text{ s}^{-1}$
2. ค่า GT ช่วง $2 \times 10^4 - 2 \times 10^5$
3. น้ำมีอุณหภูมิ 25°C
4. ความเร็วผ่านช่องกระจา Yan น้ำอย่างกว่า 0.5 m/s
5. ระยะเพื่อสัน (Free board) 5 cm.
6. ปริมาตรของแผ่นกั้น (baffle) = 15% ของปริมาตรถังกวนช้า
7. ค่า k ในการหาแรงดันสูญเสีย 1.5

ถังตะกอน (Sedimentation Tank)

1. ความจุของถังตะกอนไม่รวม Inlet zone และ Sludge zone
2. ความสูงของ Sludge zone = 0.3 m. จากก้นถัง
3. เวลาเก็บกักน้ำ 2-4 hr.
4. ความเร็วผ่านช่องกระจา Yan น้ำไม่มากกว่า 0.3 m/s
5. ระยะเพื่อสัน (Free board) 10 cm.
6. พื้นที่ช่องเปิดของ Inlet zone เป้าสู่ Settling zone = 60% ของพื้นที่หน้าตัดในแนวดิ่งของถังตะกอน
7. Weir loading $5.8 - 7.5 \text{ m}^3/\text{m}\cdot\text{hr}$.

ถังกรอง (Filtration Tank)

1. อัตราการกรอง (Filtration rate) $5-7 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{hr}$.
2. อัตราการล้างขอน (Back wash rate) $0.6-0.8 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{min}$.
3. ความยาวของท่อแขนง(Lateral) ห่อนละ 1 m.
4. ความเร็วของน้ำที่ผ่านรูเจาะบนท่อแขนง $1.5-1.9 \text{ m/s}$
5. ขนาดรูเจาะบนท่อแขนง 6-10 mm.
6. การสูญเสียเมื่อน้ำจากการล้างขอนไหลผ่านรูเจาะไม่มากกว่า 0.3 m.
7. ค่า k ในการหาแรงดันสูญเสีย 1.5

เรื่องการกวนช้า (Flocculation) ให้ตรวจสอบค่าต่างๆ ที่กำหนดในข้อ 2 และ 3 ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด
หรือไม่ ถ้าไม่อยู่ในเกณฑ์จะมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

2. จงตรวจสอบความเร็วของน้ำที่ผ่านช่องกระจาบน้ำก่อนเข้าสู่ถังกวนช้า (8 คะแนน)

3. จงตรวจสอบค่า G และ Gt (10 คะแนน)

เรื่องการตกตะกอน (Sedimentation) ให้ตรวจสอบค่าต่างๆ ที่กำหนดในข้อ 4 และ 5 ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ ถ้าไม่อยู่ในเกณฑ์จะมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

4. จงตรวจสอบระยะเวลาเก็บกักน้ำในถังตกตะกอน (6 คะแนน)

5. จงตรวจสอบความเร็วของน้ำที่ผ่านช่องกระจาบน้ำในถังตกตะกอนและความยาวของ weir น้ำดันที่ทางน้ำออก (10 คะแนน)

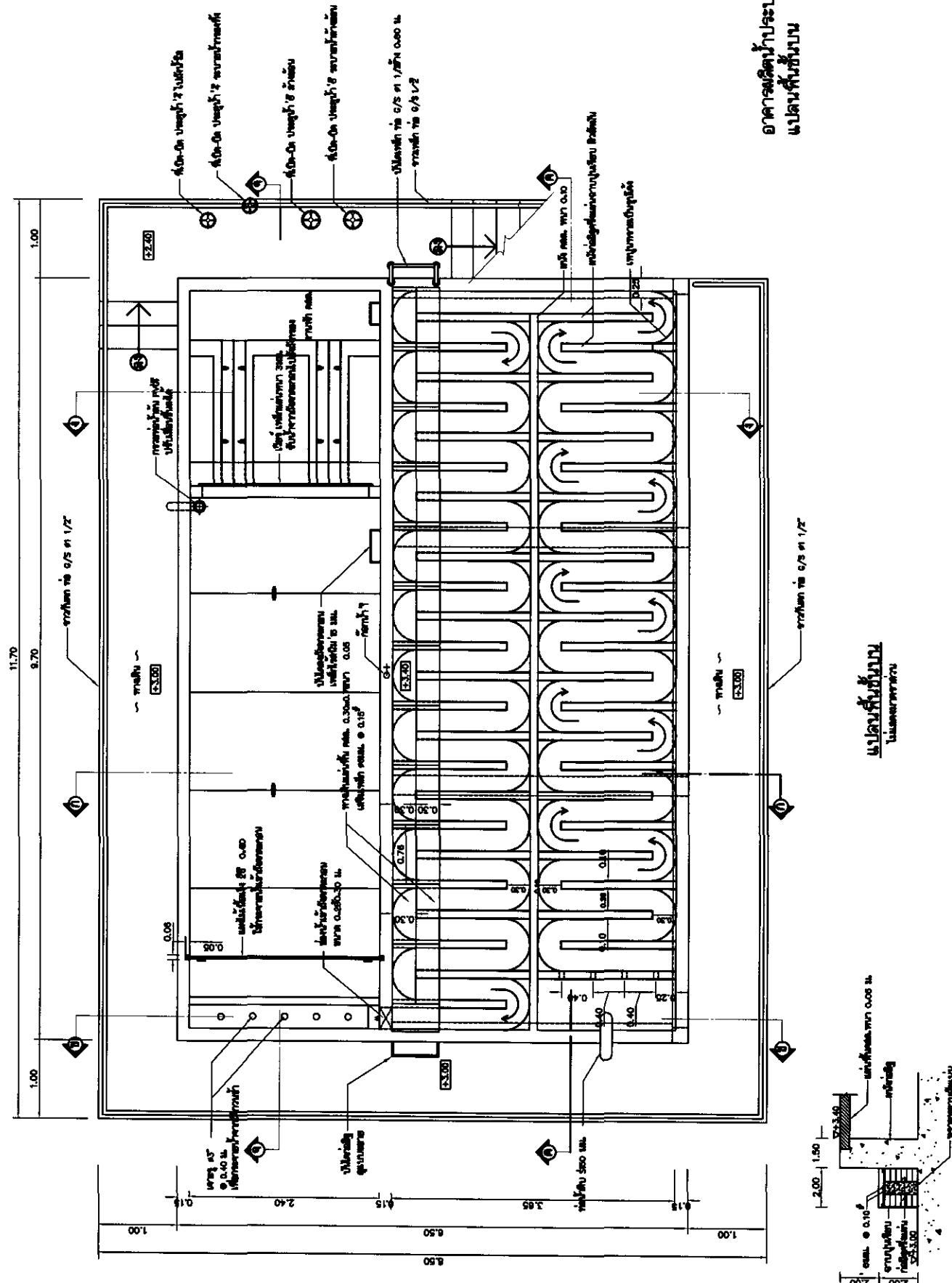
เรื่องการกรอง (Filtration) ให้ตรวจสอบค่าต่างๆ ที่กำหนดในข้อ 6 และ 7 ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
ถ้าไม่อยู่ในเกณฑ์จะมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

6. จงตรวจสอบอัตราการกรอง (Filtration rate หรือ Surface loading rate) (5 คะแนน)

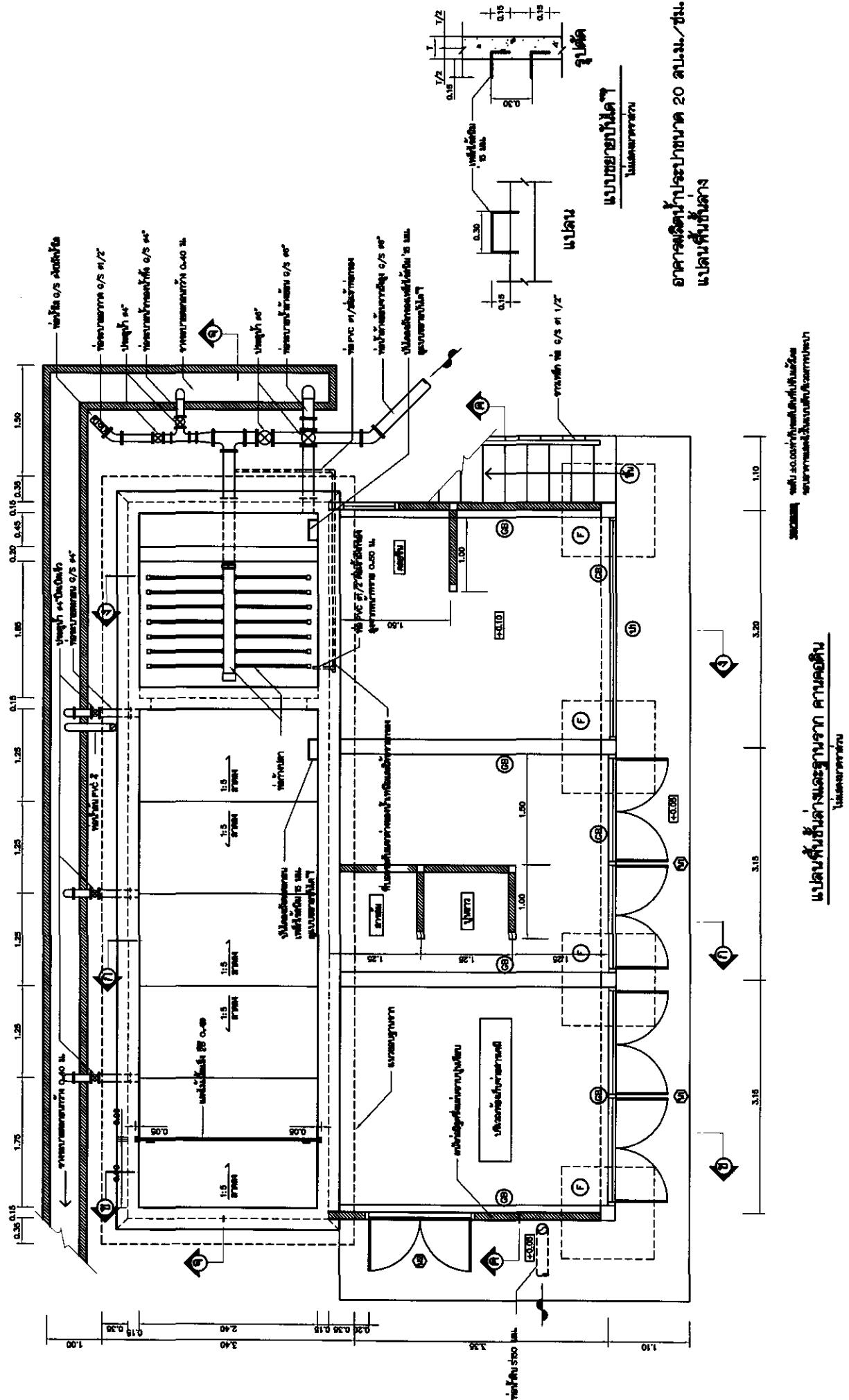
7. จงตรวจสอบแรงดันสูญเสียของน้ำที่ผ่านรูเจาะบนท่อแบบ (Lateral) (10 คะแนน)

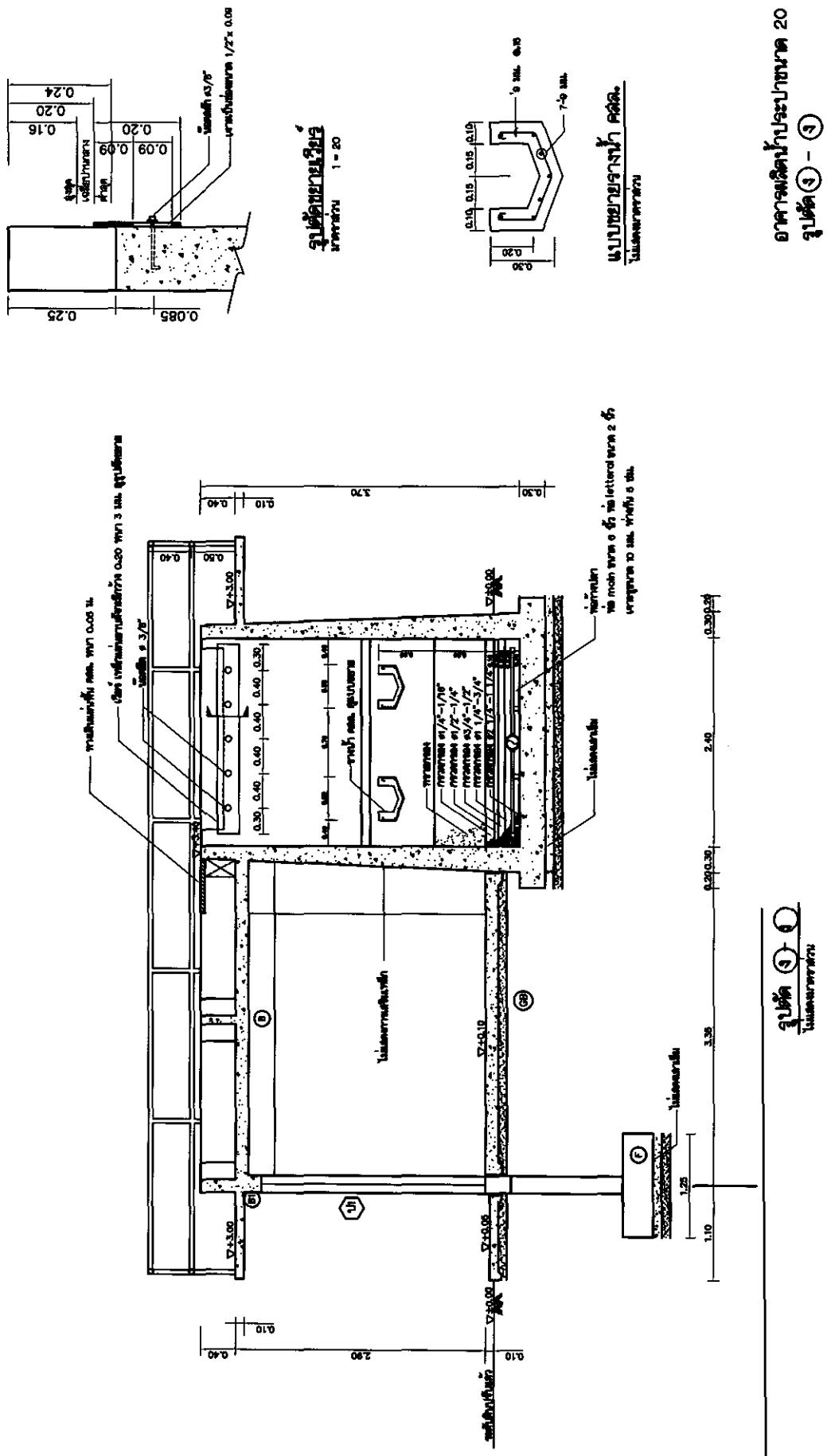
8. จงคำนวณขนาดของปืนสูบจ่ายสารละลายน้ำยาคลอรีนและขนาดของถังเตรียมคลอรีน เมื่อกำหนดให้

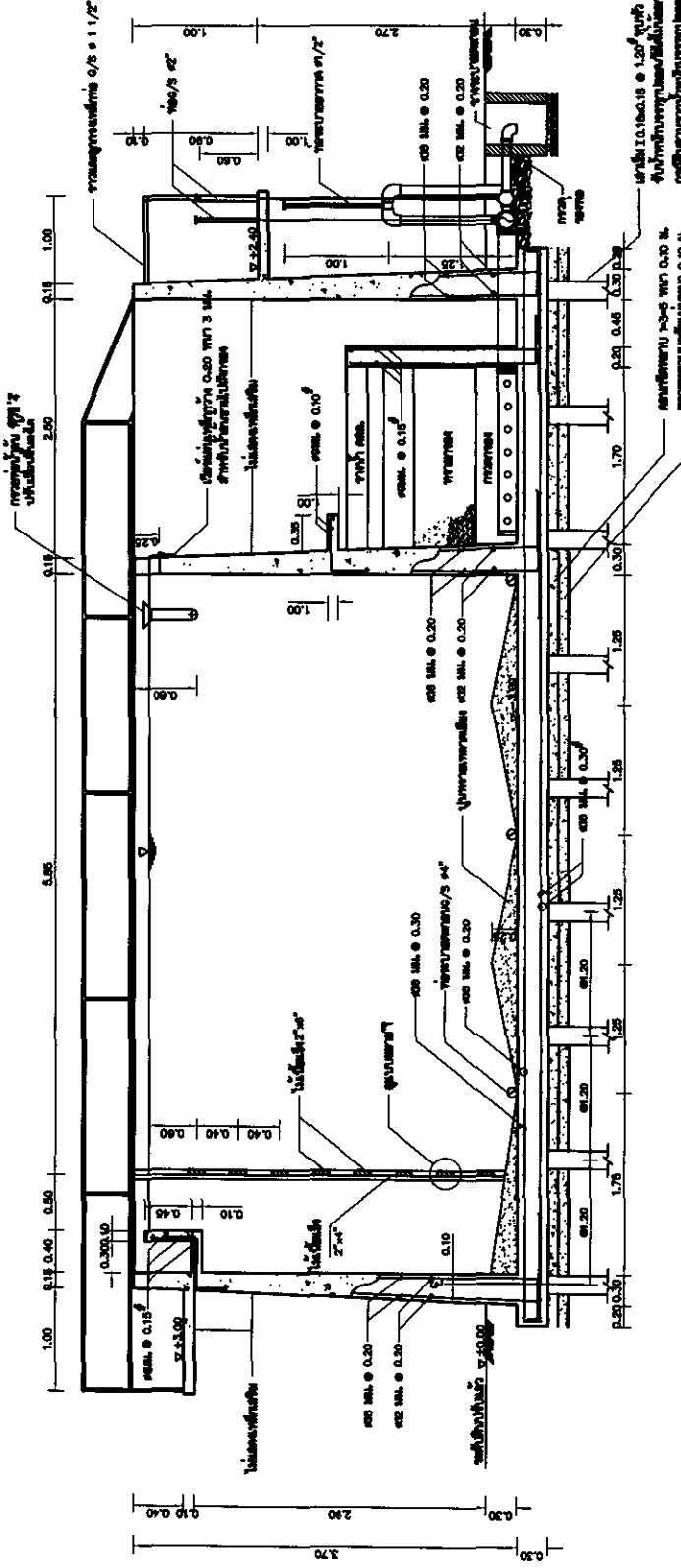
- ใช้ผงคลอรีน (Calcium Hypochlorite) ที่มีเนื้อผุ่นคลอรีโนอยู่ 60%
 - เตรียมสารละลายน้ำได้ ให้มีความเข้มข้น 2%
 - ปริมาณการเติมคลอรีนเฉลี่ย $1-2 \text{ mg.L}^{-1}$ (10 คะแนน)
 - เตรียมสารละลายน้ำละ 1 ครั้ง
 - ระบบผลิตทำงานวันละ 20 ชั่วโมง



ଶ୍ରୀମଦ୍ଭଗବତ

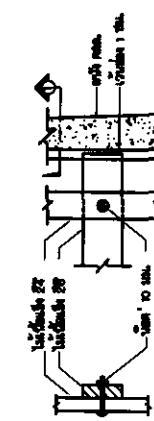




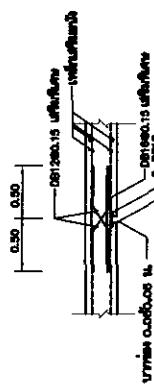


รายการเดียวกับรูปแบบ 20 ลักษณะ/ชุด
รูปที่ ④ - ④

รูปที่ ④ - ④



รายการ
รูปที่ 1



รายการ
รูปที่ 2