

ภาคผนวกที่ 15

แบบแปลน รูปตัด รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

ช่วงก่อสร้าง

รายการคำนวณ
สำหรับน้ำเสียช่วงก่อสร้าง

สำหรับ
พื้นที่ก่อสร้าง

โครงการ KAVE UNI.VERSE

21 ตุลาคม 2565

จังหวัด ชลบุรี

ผู้ออกแบบ : นางสาวเกศสุชา พูลคำ วส.91

นางสาวนภัสสร จงรักษ์ ภส4711



นภัสสร

**รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียช่วงก่อสร้าง
สำหรับพื้นที่ก่อสร้าง**

1. ท่อโผล่

ลักษณะโครงการ

สถานที่ตั้ง ถนนบางแสนสาย 4 ใต้ ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี

จำนวนคนงานก่อสร้าง จำนวน = 200 คน

2. การประเมินปริมาณน้ำเสีย

น้ำเสียจากบ้านพักคนงาน

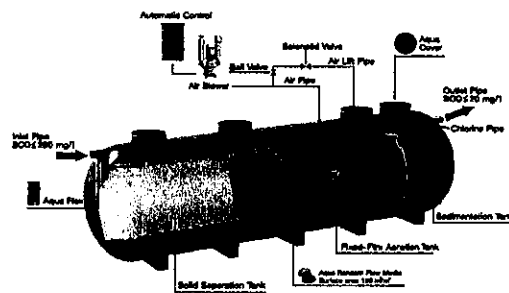
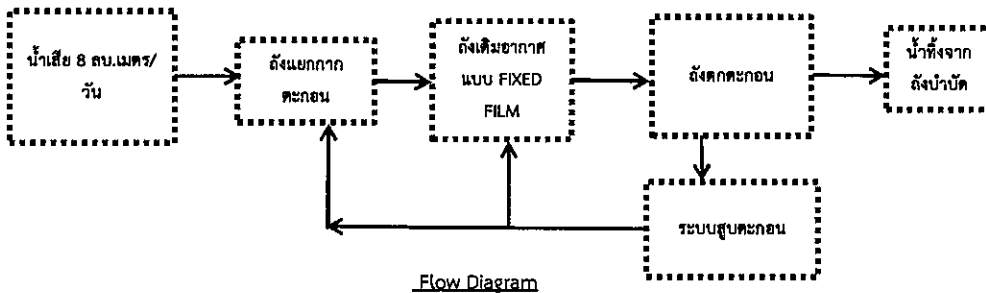
ประเมินได้ดังนี้

- อัตราการใช้น้ำประปา	=	50	ลิตร/คน/วัน
- อัตราการใช้น้ำเสีย	=	80	% ของการใช้น้ำประปา
	=	40	ลิตร/คน/วัน
ปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากคนงาน	=	8.00	ลบ.เมตร/วัน
ปริมาณน้ำเสียที่ออกแบบ	=	8.00	ลบ.เมตร/วัน

21 ตุลาคม 2565 คุณสมบัติของน้ำเสีย

ค่า BOD เฉลี่ย ที่ใช้ในการออกแบบ	=	250.00	มก./ลิตร
ค่า BOD ของน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว	<	20	มก./ลิตร
ค่าตะกอนแขวนลอยของน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว	<	30	มก./ลิตร

3. Flow Diagram

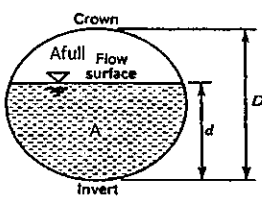


กำหนดให้ใช้ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปจำนวน	=	1	ถัง
อัตราการบำบัดน้ำเสียแต่ละถัง	=	8.00	m ³ /day
บีโอดีเข้า	=	250	mg/L
บีโอดีออก	≤	20	mg/L
ประสิทธิภาพการบำบัดบีโอดี	=	92	%
ตะกอนแขวนลอยเข้า	=	300	mg/L
ตะกอนแขวนลอยออก	=	30	mg/L
ประสิทธิภาพการบำบัดตะกอนแขวนลอย	=	90	%

4. ตั้งแยกภาคก่อนหน้า

อัตราการไหล	=	8	m ³ /day
ระยะเวลาเก็บกัก	=	12	hr.
ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำ	=	20	%
ปริมาตรที่ต้องการ	=	$8 \times 12 / 24$	
	=	4.00	m ³

เลือก	ϕ	=	1.80	m
	ยาว	=	1.74	m
	ระยะเหนือน้ำ	=	0.25	m

	D	=	1.80	m
	d	=	1.8-0.25	m
		=	1.55	m
	Afull	=	$3.14 \times 1.8^2 / 4$	m ²
		=	2.54	m ²
จากสมการ	$\frac{d}{D}$	=	$\frac{A}{Afull}$	
	d	=	$(1.55/1.8) \times 100$	
	D	=	86.11	
	A	=	0.91	
From Fig 7.1 Hydraulic element	Afull			
หาพท.ประสิทธิผล	A	=	Hydraulic element * Afull	
		=	0.91×2.54	m ²
พท.ประสิทธิผล		=	2.31	m ²

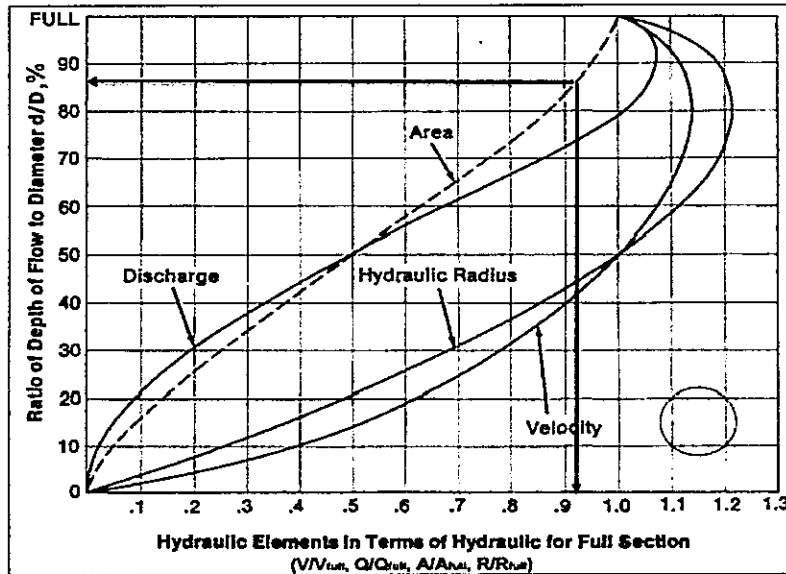


Figure 7.1. Part-full flow relationships for circular pipes.

Problem 5 – Partial Flow

REF : The Manning Equation for Partially Full Pipe Flow Calculations

ปริมาตรประสิทธิ์ผล (ปริมาตรส่วนเกราะ)	=	(พหุประสิทธิ์ผล x ความยาวถัง)	
	=	2.31×1.74	m^3
	=	4.02	$m^3 > 4.00$
ระยะเวลาเก็บกัก	=	V/Q	
	=	0.50	day
	=	12.00	hr. > 12.00
ค่าบีโอดีออกจากส่วนแยกตะกอนหนัก	=	$250 \times (1-20\%)$	
	=	200	mg/L

5. ตั้งเดิมอากาศแบบ FIXED FILM AERATION

อัตราการไหล	=	8	m^3/day
บีโอดีเข้า S_i	=	200	mg/l
บีโอดีออก S_o	=	20	mg/l
BOD Loading	=	$(200-20) \times 8/1000$	
	=	1.44	kg. BOD / day
Hydraulic retention time (HRT)	=	6	hr.
อัตราส่วน F/M	=	0.2	kg. BOD /kg.MLVSS-day
Mixed-liquor suspended solids (MLSS)	=	2500	mg/L

ปริมาตรถังเติมอากาศ	V	=	$\frac{1.44}{0.25 \times (2500/1000)}$	
		=	2.88	m ³
ปริมาตรถังเติมอากาศที่ต้องการ		=	2.88	m ³
เลือก	φ	=	1.80	m
	ยาว	=	1.56	m
	ระยะเหนือน้ำ	=	0.25	m

ปริมาตรประสิทธิ์ผล (ปริมาตรส่วนเติมอากาศ)		=	(พทประสิทธิ์ผล x ความยาวถัง)	
		=	2.31*1.56	m ³
		=	3.60	m ³ > 2.88
ข้อกำหนดการออกแบบ อัตราภาระบรรทุกของตัวกลางพลาสติก		≤	1.00	kgBOD/m ³ -day
Design Organic Loading		=	0.80	kgBOD/m ³ -day
เลือก อัตราภาระบรรทุกของตัวกลางพลาสติกในการออกแบบ		=	0.80	kgBOD/m ³ -day
บีโอดีออก		≤	20	mg/L
ภาระบรรทุก		=	(200-20)*8/1000	
		=	1.44	kg.BOD/day
ได้ปริมาตรมีเดีย		=	ภาระบรรทุก	
			อัตราภาระบรรทุกของตัวกลางพลาสติก	
		=	1.44/0.8	
		=	1.80	m ³
ต้องการ พ.ท. ตัวกลางพลาสติก		=	1.8x190	
		=	342.00	m ²
เลือก ใช้ปริมาตรตัวกลางพลาสติก		=		m ³ > 342.00
ได้พท.ผิวตัวกลางพลาสติก		=	2.45*190	
		=		m ² > 465.50

คุณสมบัติตัวกรองพลาสติก				
ชนิด	:	PALL RING		
พท.ผิว	:	190	m^2/m^3	
ช่องว่าง	:	90%		
วัสดุ	:	HDPE		
ปริมาณไม่น้อยกว่า	:	1.63	m^3	

ข้อกำหนด Hydraulic loading = $0.75-2.00 \text{ gal/ft}^2\text{-day}$
= $0.0305-0.0814 \text{ m}^3/m^2\text{-day}$

ตรวจสอบ 1) Hydraulic loading = อัตราการไหล
พท. ผิวสัมผัสทั้งหมด
= $8/465.5$
= $0.0172 \text{ m}^3/m^2\text{-day} < 0.0305-0.0814 >$

2) ระยะเวลาเก็บกัก = V/Q
= $3.6/8$
= 0.45 day
= $10.80 \text{ hr.} > 6$

3) อัตราส่วน F/M = $\frac{Si}{(HRT \times MLVSS)}$
= $200/(0.45 \times 0.8 \times 2500)$
= $0.22 < 0.2-0.4 >$

4) Organic Loading Rate (OLR) = $\frac{\text{ภาระบรรทุก}}{\text{ปริมาตรถังเติมอากาศ}}$
= $1.44/3.6$
= $0.4 < 0.3-0.6 >$

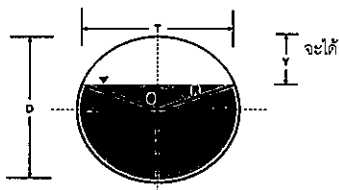
6. ปริมาณออกซิเจนที่ใช้

ภาระบรรทุกของระบบ (BOD LOADING)	=	1.44	kg. BOD / day
ปริมาณออกซิเจน	=	2 x BOD Loading	kg.O ₂ /day
	=	2*1.44	
O ₂	=	2.88	kg.O ₂ /day
การละลายออกซิเจนในน้ำ	=	8	%
ปริมาณออกซิเจนในอากาศ	=	0.277	kg. O ₂ / m ³
O ₂ supply	=	2.88	
		(8/100) x 0.277 x 24 x 60	
	=	0.090	m ³ / min
	=	90	L/min

7. ดังตกตะกอน

อัตราการไหล (Q)	=	8	m. ³ /day
ระยะเวลาเก็บกัก (HRT)	≥	3	hr.
Specification Surface Loading Rate(SLR)	=	16 - 32	m. ³ /m. ² -day
เลือก Surface Loading Rate(SLR)	=	16	m. ³ /m. ² -day
พท.ผิวถังตกตะกอน	=	A	m ²
A	=	Q	
		SLR	
	=	8/16	
	=	0.50	m ²

เลือก	φ	=	1.80	m
	μm	=	1.50	m
ระยะพ่นน้ำ	=	0.25	m	



R	=	1.8/2	m
	=	0.90	m
θ	=	COS ⁻¹ (1 - (Y/R))	องศา
	=	COS ⁻¹ (1 - (0.25/0.9))	องศา
	=	43.76	องศา
T	=	2RSINθ	m
	=	2R*SIN(43.76)	m
	=	1.24	m

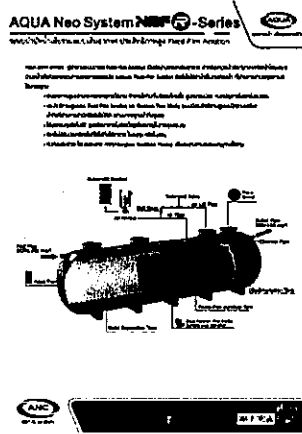
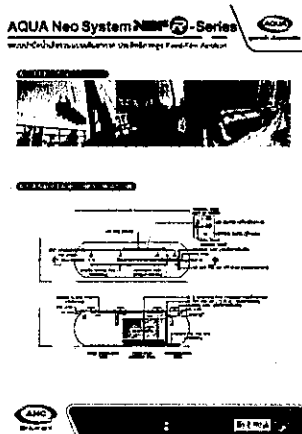
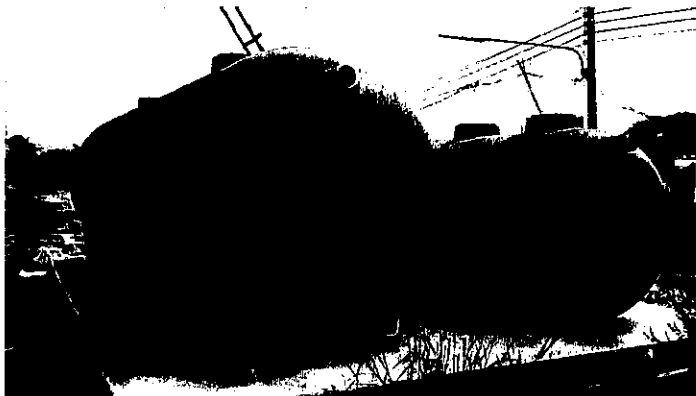
พท.ผิวถังตกตะกอน	=	1.24*1.3		
	=	1.61	m ²	> 0.50
ปริมาตรประสิทธิภาพ	=	1.61*1.8-0.25	m ³	
	=	2.50	m ³	
ตรวจสอบ ระยะเวลาเก็บกัก	=	V/Q		
	=	2.5/8*24		
	=	7.50	hr.	> 30

8. สรุป

ปริมาตรหน่วยบำบัดของถังบำบัดน้ำเสีย คือ 1 ชุด

รายละเอียด	ปริมาตรที่ ต้องการ (ลบ.ม.)	พื้นที่ที่ ต้องการ (ลบ. ม.)	ปริมาตรถัง (ลบ.ม.)	พื้นที่ผิวถัง (ลบ.ม.)	ระยะเวลาเก็บกัก		ความยาว (ม.)
					วัน	ชม.	
1) ถังแยกกากตะกอนหนัก	4.00	-	4.02	-	0.50	12.06	1.7
2) ถังเติมอากาศ แบบ fixed film	2.88	-	3.60	-	0.45	10.80	1.6
3) ถังตกตะกอน	-	0.50	2.50	1.61	0.31	7.50	1.3
รวม			10.12		1.26	30.36	4.6
จำนวนถังบำบัดที่ใช้เก็บ							

ตัวอย่างระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบกระถองเติมอากาศ ทรงแคปซูล



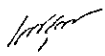
AQUA Neo System -Series Selection Guide

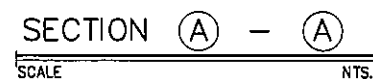
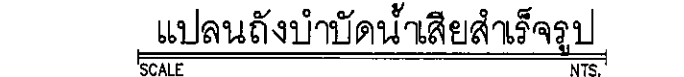
Capacity (kg/day)	10	15	20	25	30	36	40	45	50	60
Flow rate (L/min)	3.89	5.53	7.37	8.78	10.92	12.74	14.60	16.48	18.27	21.90
Flow rate (L/hr)	3.53	6.57	9.11	7.78	9.23	11.80	14.09	13.95	14.46	17.34
Flow rate (L/day)	2.36	2.56	3.12	5.39	5.17	5.82	6.29	6.64	7.41	8.31
Flow rate (L/min)	18.78	14.66	19.80	21.95	25.42	30.16	34.96	37.05	40.14	47.84
Flow rate (L/hr)	2.40	2.40	2.80	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
Flow rate (L/day)	1.80	1.80	2.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Flow rate (L/min)	2.06	2.06	2.25	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
Flow rate (L/hr)	4.60	6.73	7.32	5.50	6.25	7.28	8.33	8.80	9.45	11.08
Flow rate (L/day)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Flow rate (L/min)	40	40	40	40	35	56	55	56	55	80
Flow rate (L/hr)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Flow rate (L/day)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Flow rate (L/min)	56	55	56	56	55	56	56	56	56	56
Flow rate (L/hr)	40	40	40	40	56	55	56	56	56	80
Flow rate (L/day)	400	600	800	1000	1000	1200	1200	1580	1580	3380

Capacity (kg/day)	70	80	90	100	120	140	160	180	200
Flow rate (L/min)	25.47	29.19	32.87	36.54	44.56	52.46	58.61	67.06	74.50
Flow rate (L/hr)	20.05	22.94	25.59	28.70	34.74	40.66	46.61	53.01	58.50
Flow rate (L/day)	9.48	10.47	11.59	12.62	14.82	18.87	19.09	21.34	23.58
Flow rate (L/min)	55.00	62.60	70.06	77.87	94.11	111.99	125.31	141.40	156.68
Flow rate (L/hr)	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
Flow rate (L/day)	2.90	2.90	2.60	2.60	2.90	2.90	2.90	2.90	2.60
Flow rate (L/min)	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
Flow rate (L/hr)	6.30	7.00	7.79	8.56	10.30	12.00	12.00	12.00	12.00
Flow rate (L/day)	7.20	8.06	8.88	9.79	11.60	9.90	8.40	10.10	12.00
Flow rate (L/min)	-	-	-	-	-	4.90	9.00	10.80	12.20
Flow rate (L/hr)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Flow rate (L/day)	80	80	65	86	66	80	80	100	100
Flow rate (L/min)	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Flow rate (L/hr)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Flow rate (L/day)	56	56	55	56	55	56	56	56	55
Flow rate (L/min)	80	80	65	66	66	80	80	100	100
Flow rate (L/day)	3320	3320	3320	3320	3320	4180	4840	6000	6000

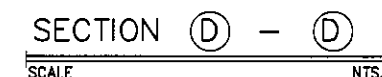
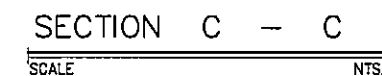
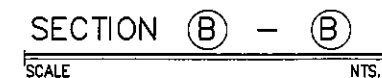
ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบ, ระยะเวลาในการบำบัด, และคุณภาพของน้ำเสียที่เข้าระบบ
 Input = flow per capital per day = ปริมาณน้ำเสีย (ลิตร/คน/วัน)

OSP-SL-07-80(1)


 นกัสน
 หน้าที่ ผ.15-9



แบบถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบ ถังกรอะ – เต็มอากาศแบบมีตัวกลางสำหรับน้ำเสียช่วงก่อสร้าง



CONSTRUCTION