

ภาคผนวก ข-15

เอกสารคำนวณปริมาณน้ำเสียของโครงการ

การคำนวณปริมาณน้ำเสียของโครงการ

1. เกณฑ์และข้อกำหนด (Design Criteria)

ปริมาณน้ำเสียใช้เกณฑ์ 80% ของปริมาณน้ำใช้ การรั่วซึมของเส้นท่อน้ำเสีย 2%

2. คำนวณปริมาณน้ำเสีย

เนื่องจากพื้นที่เขตอุตสาหกรรม Zone A และ C กำหนดเป็นพื้นที่เขตอุตสาหกรรมประเภทไม่มีน้ำเสีย ปริมาณน้ำเสียทั้งโครงการมีดังนี้ -

พื้นที่เขตอุตสาหกรรม Zone B	$108.54 \times 7 \times 0.8$	=	607.8	ลบ.ม./วัน
พื้นที่เขตอุตสาหกรรม Zone D	$167.04 \times 7 \times 0.8$	=	935.4	ลบ.ม./วัน

รวมปริมาณน้ำเสียเขตอุตสาหกรรมทั้งโครงการ $(607.8 + 935.4) \times 1.02 = 1,574$ ลบ.ม./วัน

แยกระบบบำบัดเป็น 2 Plant ตามสภาพที่ตั้งของแต่ละเขตอุตสาหกรรมและโดยถนนสาย 3376

Plant A สำหรับเขตอุตสาหกรรม Zone B มี Capacity 600-700 ลบ.ม./วัน

Plant B สำหรับเขตอุตสาหกรรม Zone D มี Capacity 1,000 ลบ.ม./วัน

รวม 2 Plant 1,700 ลบ.ม.

การคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

1. ข้อกำหนดในการออกแบบ

ปริมาณน้ำเสีย	=	80% ของน้ำใช้	
น้ำรั่วซึมเข้าเส้นท่อ	=	2 % ของปริมาณน้ำเสีย	
ปริมาณน้ำใช้	=	7	ลบ.ม./ไร่/วัน

2. ปริมาณและลักษณะน้ำเสีย

พื้นที่เขตอุตสาหกรรม Zone B	=	105.26	ไร่
พื้นที่เขตอุตสาหกรรม Zone D	=	162.27	ไร่
ปริมาณน้ำเสีย Zone B	=	105.26x7x0.8x1.02	
	=	601.25	ลบ.ม./วัน
ค่าปริมาณน้ำเสียที่ใช้ออกแบบ	=	700.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสีย Zone D	=	162.27x7x0.8x1.02	
	=	926.89	ลบ.ม./วัน
ค่าปริมาณน้ำเสียที่ใช้ออกแบบ	=	1000.00	ลบ.ม./วัน
Peak Factor	=	3	
Influent BOD	=	500	mg/l
Influent SS	=	250	mg/l
pH	=	5-9	
Effluent BOD	=	20	mg/l
Effluent SS	=	50	mg/l

3. การคำนวณเอกแบบ

3.1 พื้นที่เขตอุตสาหกรรม Zone B

3.1.1 บ่อสูบน้ำดิบ (Lift station)

Q	=	700	cu.m/d
Z	=	Starting frequency of pump	
	=	5	time/hr
Design Peak Factor	=	3	
Min Storage Volume	=	$Q \cdot \text{Peak} / 4Z$	
	=	4 375	cu.m.
เลือกขนาด ท่อ	=	2	ม.
ยาว	=	2.5	ม.
ลึก	=	1	ม.
Free board	=	> 1.5	ม.
ปริมาณจริง	=	5	ลบ.ม.

เลือกเครื่องสูบน้ำเลือกขนาด 700 ลบ.ม./วัน จำนวน 3 ชุด (ทำงาน = 1, สำรอง = 2)

3.1.2 รางดักกรวดทราย (Grit Chamber)

ความเร็วของน้ำเสียที่ไหล (Vh)	=	0.25	ม./วินาที
ความเร็วในการตกตะกอน (Vs)	=	0.01	ม./วินาที
ความลึกของน้ำในราง	=	0.7	เทาของความกว้าง
พื้นที่หน้าตัดรางที่ต้องการ	=	0.03	ตร.ม.
เลือกขนาด กว้าง	=	0.5	ม.
ยาว	=	10	ม.
ลึก	=	0.35	ม.
Free board	=	0.3	ม.
พื้นที่หน้าตัดจริง	=	0.175	ตร.ม.
เวลากักน้ำ	=	3.60	นาที

3.1.3 ถังปรับสภาพน้ำเสีย (Equalization Tank)

Retention Time	=	12	hr
Volume Require	=	350	cu.m.
เลือกขนาด กว้าง	=	10	ม.
ยาว	=	15	ม.
ลึก	=	2.5	ม.
Free board	=	0.3	ม.
ปริมาณจริง	=	375	ลบ.ม.

3.1.4 ถังปรับสภาพกรด-ด่าง (Neutralization Tank)

Retention Time	=	5	min
Volume Require	=	2	cu.m.
เลือกขนาด กว้าง	=	1.2	ม.
ยาว	=	1.2	ม.
ลึก	=	1.5	ม.
Free board	=	0.4	ม.
ปริมาณจริง	=	2.16	ลบ.ม.

เลือกเครื่องกวนผสม ขนาด 1.5 kW ชนิด propeller ความเร็วรอบ 300 รอบ/นาที

3.1.5 ถังเติมอากาศ (Aeration Tank)

Kinetic Parameter ในการออกแบบ ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge)

Y	=	0.6	mg MLVSS /mg BOD-d
Kd	=	0.06	d ⁻¹
Yd	=	0.6	mg MLVSS /mg BOD-d
MLVSS	=	3,000	mg/l
MLSS	=	4,000	mg/l
MLSSตะกอนหมุนเวียน	=	10,000	mg/l
Q	=	700	cu.m./d
BOD influent	=	500	mg/l
BOD effluent	=	20	mg/l
BOD removed	=	480	mg/l
Food	=	BODrem.*Flow	
	=	336	kg/d
F/M	=	0.15	
M	=	2,240	kg
Volume /require	=	746.67	cu.m.
เลือกขนาด กว้าง	=	12	ม.
ยาว	=	24	ม.
ลึก	=	2.6	ม.
Free board	=	0.4	ม.
ปริมาณจริง	=	748.8	ลบ.ม.

อัตราการทิ้งตะกอน Excess Sludge Rate)

Excess Sludge Rate	=	(Yd*BODremoved)-(Kd*mass)	
	=	67	kgVSS/d
	=	90	kgSS/d
	=	8.96	cu.m/d

ความต้องการออกซิเจน

BOD ₅ /BOD _u	=	0.68	
Oxygen Requirement	=	(BODrem./((BOD ₅ /BOD _u)) - 1.42*excess sludge + 4.3*TKN*Q	
	=	398.69	kgO ₂ /d
	=	16.61	kgO ₂ /hr

Safety Factor	=	1.80	
ความต้องการออกซิเจน	=	29.90	hp

เลือกเครื่องเติมอากาศชนิด Low Speed Surface Aerator

อัตราการเติมอากาศ	=	1.5	kgO ₂ /hp/hr
ขนาดเครื่องเติมอากาศ	=	19.93	hp

เลือกเครื่องเติมอากาศจำนวน

ขนาด	=	2	เครื่อง
ขนาด	=	10	hp
รวม	=	20	hp

3.1.6 ถังตกตะกอน (Clarifier)

Surface Overflow Rate	=	0.6	cu.m./sq.m.-hr
Flowrate	=	29	cu.m./hr
Area Require	=	48.61	sq.m.
Quantity	=	1	unit
Area/tank	=	48.61	sq.m./tank
diameter ที่ต้องการ	=	7.87	m

เลือก circular clarifier

diameter	=	8.00	m
ความลึกน้ำ	=	3	m
Free board	=	0.3	m

3.1.7 ถังเก็บตะกอน (Sludge Storage / Thickening Tank)

Retention Time	=	2	วัน
Volume Require	=	17.9	cu.m.
เลือกขนาด กว้าง	=	2.5	ม.
ยาว	=	3	ม.
ลึก	=	2.7	ม.
Free board	=	0.3	ม.
ปริมาณจริง	=	20.25	ลบ.ม.

Thickening Sludge

Concentration	=	2	%
---------------	---	---	---

3.1.8 ลานตากตะกอน (Sludge Drying Bed)

Excess Sludge	=	90	kg/d
Concentration	=	2	%
Volume to excess	=	4	ลบ.ม./วัน
Sludge Over Lay	=	0.25	ม.
จำนวนลานตากตะกอน	=	5	ลาน
พื้นที่ต่อลานตากตะกอน	=	3.58	ตร.ม.
เลือกขนาด กว้าง	=	1.5	ม.
ยาว	=	2.5	ม.
ลึก	=	1.3	ม.
Free board	=	0.3	ม.
พื้นที่จริง	=	3.75	ลบ.ม.

3.1.9: กังส้มผลคลอรีน (Chlorine Contact Tank)

เลือกชนิด Around the baffle tank ความเหมาะสมด้วยหลักการทางชลศาสตร์

Retention Time	=	15	นาที
Volume Require	=	7	cu.m.
เลือกขนาด กว้าง	=	2	ม.
ยาว	=	2	ม.
ลึก	=	2.2	ม.
Free board	=	0.3	ม.
ปริมาณจริง	=	8.8	ลบ.ม.

3.1.10 บ่อผึ่ง (Polishing Pond)

Retention Time	=	1	วัน
Addition Storage	=	3	วัน
Volume Require	=	2,800	cu.m. (700 x (1+3))
เลือกขนาด กว้างเฉลี่ย	=	25	ม.
ยาวเฉลี่ย	=	50	ม.
ความลึกน้ำ	=	2.4	ม.
Free board	=	0.5	ม.
ปริมาณจริง	=	3000	ลบ.ม. > 2,100 ลบ.ม. OK

3.2 พื้นที่เขตอุตสาหกรรม Zone D

3.2.1 บ่อสูบน้ำเสีย (Lift station)

Q	=	1,000	cu.m./d
Z	=	Starting frequency of pump	
	=	5	time/hr
Design Peak Factor	=	3	
Min. Storage Volume	=	$Q \cdot \text{Peak} / 4Z$	
	=	6.25	cu.m.
เลือกขนาด กว้าง	=	2.5	ม.
ยาว	=	3	ม.
ลึก	=	1	ม.
Free board	=	> 1.5	ม.
ปริมาณจริง	=	7.5	ลบ.ม.

เลือกเครื่องสูบน้ำเสียขนาด 1000 ลบ.ม./วัน จำนวน 3 ชุด (ทำงาน = 1, สำรอง = 2)

3.2.2 รางดักกรวดทราย (Grit Chamber)

ความเร็วของน้ำเสียที่ไหล (Vh)	=	0.25	ม./วินาที
ความเร็วในการตกตะกอน (Vs)	=	0.01	ม./วินาที
ความลึกของน้ำในราง	=	0.7	เทาของความกว้าง
พื้นที่หน้าตัดรางที่ต้องการ	=	0.05	ตร.ม.
เลือกขนาด กว้าง	=	0.5	ม.
ยาว	=	10	ม.
ลึก	=	0.35	ม.
Free board	=	0.3	ม.
พื้นที่หน้าตัดจริง	=	0.175	ตร.ม.
เวลากักน้ำ	=	2.52	นาที

3.2.3 กังปรับสภาพน้ำเสีย (Equalization Tank)

Retention Time	=	12	hr
Volume Require	=	500	cu.m.
เลือกขนาด กว้าง	=	15	ม.
ยาว	=	15	ม.
ลึก	=	2.5	ม.
Free board	=	0.3	ม.
ปริมาณจริง	=	562.5	ลบ.ม.

3.2.4 กังปรับสภาพกรด-ด่าง (Neutralization Tank)

Retention Time	=	5	min
Volume Require	=	3	cu.m.
เลือกขนาด กว้าง	=	1.5	ม.
ยาว	=	1.5	ม.
ลึก	=	1.5	ม.
Free board	=	0.4	ม.
ปริมาณแรง	=	3.375	ลบ.ม.

เลือกเครื่องกวนผสม ขนาด 1.5 kW ชนิด propeller ความเร็วรอบ 300 รอบ/นาที

3.2.5 กังเติมอากาศ (Aeration Tank)

Kinetic Parameter ในการออกแบบ ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge)

Y	=	0.6	mg MLVSS /mg BOD-d
Kd	=	0.06	d ⁻¹
Yd	=	0.6	mg MLVSS /mg BOD-d
MLVSS	=	3,000	mg/l
MLSS	=	4,000	mg/l
MLSS ตะกอนหมุนเวียน	=	10,000	mg/l
Q	=	1,000	cu.m./d
BOD influent	=	500	mg/l
BOD effluent	=	20	mg/l
BOD removed	=	480	mg/l
Food	=	BODrem *Flow	
	=	480	kg/d
F/M	=	0.15	
M	=	3,200	kg
Volume Require	=	1,066.67	cu.m.
เลือกขนาด กว้าง	=	15	ม.
ยาว	=	30	ม.
ลึก	=	2.6	ม.
Free board	=	0.4	ม.
ปริมาณแรง	=	1,170	ลบ.ม.

อัตราการทิ้งตะกอน Excess Sludge Rate)

Excess Sludge Rate	=	(Yd*BODremoved)-(Kd*mass)	
	=	96	kgVSS/d
	=	128	kgSS/d
	=	12.8	cu.m/d

ความต้องการออกซิเจน

BOD ₅ /BOD _u	=	0.68	
Oxygen Requirement	=	(BODrem./(BOD ₅ /BOD _u)) - 1.42*excess sludge+ 4.3*TKN*Q	
	=	569.56	kgO ₂ /d
	=	23.73	kgO ₂ /hr

Safety Factor	=	1.80	
ความต้องการออกซิเจน	=	42.72	hp

เลือกเครื่องเติมอากาศชนิด Low Speed Surface Aerator

อัตราการเติมอากาศ	=	1.5	kgO ₂ /hp/hr
ขนาดเครื่องเติมอากาศ	=	28.48	hp

เลือกเครื่องเติมอากาศจำนวน

จำนวน	=	2	เครื่อง
ขนาด	=	15	hp
รวม	=	30	hp

โครงการ เขตอุตสาหกรรม IPP (B.O.I.)

3.2.6 ถังตกตะกอน (Clarifier)

Surface Overflow Rate =	0.6	cu m./sq.m.-hr
Flowrate =	42	cu m./hr
Area Require =	69.44	sq.m.
Quantity =	1	unit
Area/tank =	69.44	sq.m./tank
diameter =	9.40	m
เลือก circular clarifier		
diameter =	10.00	m
ความลึกน้ำ =	3	m
Free board =	0.3	m

3.2.7 ถังเก็บตะกอน (Sludge Storage / Thickening Tank)

Retention Time =	2	วัน
Volume Require =	25.6	cu m.
เลือกขนาด กว้าง =	3.5	ม.
ยาว =	3.5	ม.
ลึก =	2.5	ม.
Free board =	0.3	ม.
ปริมาณจริง =	30.63	ลบ.ม.

Thickening Sludge

Concentration =	2	%
-----------------	---	---

3.2.8 ลานตากตะกอน (Sludge Drying Bed)

Excess Sludge =	128	kg/d
Concentration =	2	%
Volume to excess =	6	ลบ.ม./วัน
Sludge Over Lay =	0.25	ม.
จำนวนลานตากตะกอน =	5	ลาน
พื้นที่ต่อลานตากตะกอน =	5.12	ตร.ม.
เลือกขนาด กว้าง =	1.8	ม.
ยาว =	3	ม.
ลึก =	1.3	ม.
Free board =	0.3	ม.
พื้นที่จริง =	5.4	ลบ.ม.

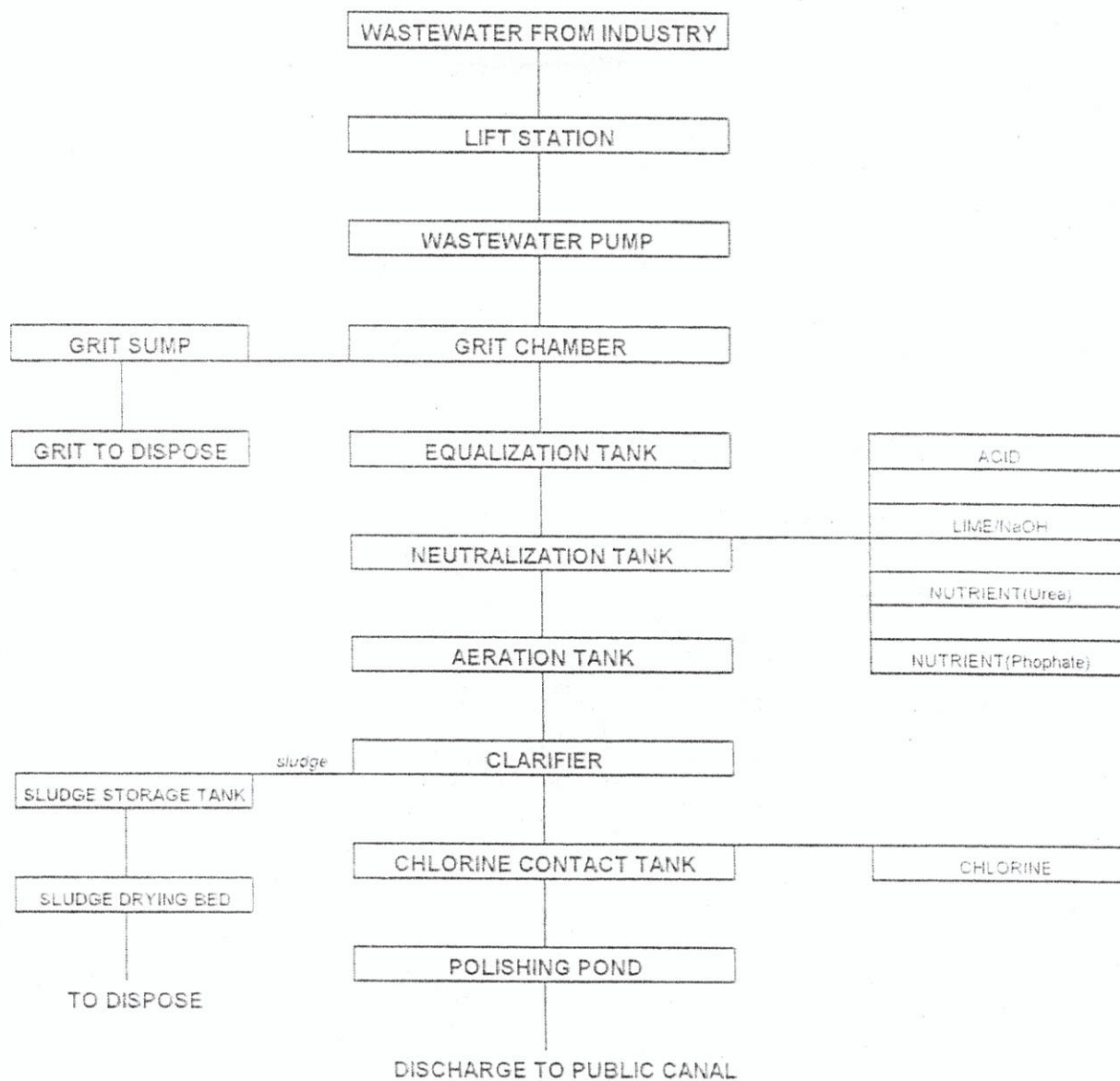
3.2.9 ถังสัมผัสคลอรีน (Chlorine Contact Tank)

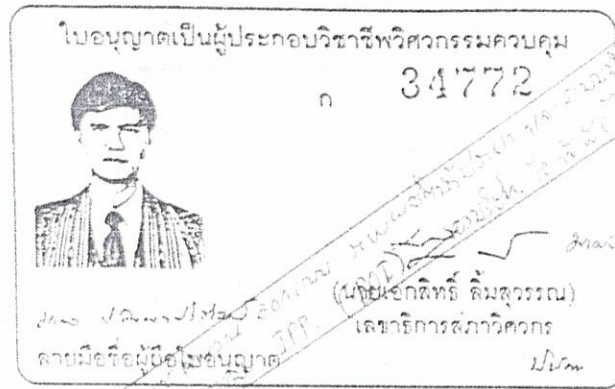
เลือกชนิด Around the baffle tank กว้างผสมด้วยหลักการทางชลศาสตร์

Retention Time =	15	นาที
Volume Require =	10.42	cu m.
เลือกขนาด กว้าง =	2	ม.
ยาว =	2	ม.
ลึก =	2.2	ม.
Free board =	0.3	ม.
ปริมาณจริง =	8.8	ลบ.ม.

3.2.10 บ่อผึ่ง (Polishing Pond)

Retention Time =	1	วัน
Volume Require =	1,000	cu m.
เลือกขนาด กว้างเฉลี่ย =	25	ม.
ยาวเฉลี่ย =	35	ม.
ความลึกน้ำ =	1.2	ม.
Free board =	0.3	ม.
ปริมาณจริง =	1,050	ลบ.ม.





สภาวิศวกร

ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542

อนุญาตให้ นายมงคล บริบูรณ์รัตน์
ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภท ภาที่ วิศวกร
สาขาวิศวกรรม โยธา
ตั้งแต่วันที่ 29 สิงหาคม 2544
ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2549
เลขทะเบียน อย .10042