

ภาคผนวก 6

- รายการคำนวณถังตกไขมัน ขนาด 4 ลูกบาศก์เมตร
- รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียชนิดเติมอากาศที่มีตัวกลางยึดเกาะ (Fix Film Aeration)
 - ขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร
 - ขนาด 2 ลูกบาศก์เมตร
 - ขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร
 - ขนาด 15 ลูกบาศก์เมตร
- ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดเติมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ (Aeration activated sludge process., AS)
 - ขนาด 30 ลูกบาศก์เมตร
 - ขนาด 240 ลูกบาศก์เมตร
- รายการคำนวณแอร์โรซอลและมีเทนของระบบบำบัดน้ำเสีย ขนาด 240 ลูกบาศก์เมตร
- รายการคำนวณระบบระบายน้ำ และบ่อหน่วงน้ำฝน
- รายการคำนวณน้ำสำรองดับเพลิง
- รายการคำนวณการรองรับน้ำบริเวณพื้นที่สีเขียวภายในโครงการ

รายการคำนวณถังดักไขมัน

ขนาด 4 ลูกบาศก์เมตร

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียด้วยถังดักไขมัน

โครงการ : โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า
ที่ตั้ง : หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา
รุ่นที่ใช้ : GT-4000
ระบบบำบัดที่ใช้ : ถังดักแยกไขมัน น้ำมัน
น้ำเสียที่นำมาบำบัด : สำหรับน้ำเสียจากครัวห้องครัวและภัตตาคาร

หลักเกณฑ์ในการออกแบบ ต่อชุด

- | | | |
|---|---|------------------------------------|
| 1. ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น | = | 16000 ลิตร/วัน |
| 2. ความเข้มข้นของบีโอดีในน้ำเสียที่เข้าระบบ, BODinf | = | 1200 มก./ลิตร |
| ความเข้มข้นของบีโอดีในน้ำทิ้งที่ออกจากระบบ, BODeff | = | 840 มก./ลิตร |
| ประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดี | = | $\frac{(BODinf - BODeff)}{BODinf}$ |
| | = | 30% |
| 3. ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด, F | = | 16000 ลิตร/วัน |
| | = | 16.00 ลบ.ม./วัน |
| 4. ภาระสารอินทรีย์ทั้งหมดในรูปบีโอดี, L | = | 19.20 กก.บีโอดี/วัน |

การออกแบบ

1. ถังดักไขมัน

เพื่อแยกไขมันและน้ำมันออกจากน้ำเสีย

ระยะเวลาในการกักเก็บ, RT	=	6 ชั่วโมง
ปริมาตรของถังดักไขมัน	=	$(F \times RT)$
	=	4.000 ลบ.ม.
	=	4000 ลิตร

2. เปรียบเทียบสมรรถนะของถังบำบัดที่มาจากการออกแบบกับที่ใช้งานจริง

สมรรถนะของถังบำบัด ที่ใช้งานจริง		สมรรถนะของถังบำบัด ที่มาจากการออกแบบ
ปริมาตรถังดักไขมัน , ลิตร	4000 >=	4000.00 OK!



รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียชนิดเติมอากาศที่มี ตัวกลายยัดเกาะ (Fix Film Aeration)

- ขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร
- ขนาด 2 ลูกบาศก์เมตร
- ขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร
- ขนาด 15 ลูกบาศก์เมตร

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

โครงการ	:	โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า
ที่ตั้ง	:	หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา
รุ่นที่ใช้	:	SS-1
เหมาะสมกับ	:	น้ำเสียชุมชน
ระบบบำบัดที่ใช้	:	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศชนิดที่มีตัวกลางยึดเกาะ

หลักเกณฑ์ในการออกแบบ (ต่อชุด)

ข้อมูลการออกแบบ

1. ค่าบีโอดีเข้าระบบ	=	250	มก./ลิตร
2. ปริมาณน้ำเสียรวม	=	1	ลบ.ม./วัน
3. ปริมาณน้ำเสียที่คิด	=	1000	ลิตร/วัน
4. ค่าบีโอดีที่มีอยู่ในน้ำเสียที่เข้าระบบ, BODinf	=	250	มก./ลิตร
ค่าบีโอดีที่มีอยู่ในน้ำเสียที่ออกจากระบบ, BODeff	=	20	มก./ลิตร
ประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดี	=	$\frac{(BODinf - BODeff)}{BODinf}$	
	=	92%	
5. ภาระสารอินทรีย์ทั้งหมดในรูปบีโอดี, Lr	=	0.25	กก./วัน

6. ถังเกราะ (Separation Chamber)

เพื่อแยกกาก, ของแข็ง และ ให้เกิดการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลด้วยกระบวนการไม่ใช้อากาศ

ระยะเวลาในการกักเก็บน้ำเสียภายในถัง, RT

$$= 12 \text{ ชั่วโมง}$$

ปริมาตรทั้งหมดของถังเกราะ

$$= F * RT$$

$$= 0.50 \text{ ลบ.ม.}$$

ประสิทธิภาพในการลด บีโอดี

$$= 20\%$$

บีโอดี เข้าส่วนกรองเติมอากาศ

$$= 200 \text{ มก./ลิตร}$$

บีโอดีไหลลง เข้าส่วนกรองเติมอากาศ

$$= 0.20 \text{ กก.บีโอดี/วัน}$$

7. ถังเติมอากาศ (Aeration Tank)

เพื่อทำการบำบัดน้ำเสียด้วยจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ โดยในระบบจะมีการเติมอากาศให้แก่จุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศโดยใช้แอร์ปั๊ม



7.4 ตัวกลาง

BOD Loading	เข้าส่วนเติมอากาศ	=	0.20	กก./วัน
ชนิดของตัวกลาง	Big Bio			
พื้นที่ผิวสัมผัส		=	105.00	ตร.ม./ลบ.ม.-ตัวกรอง
ปริมาณตัวกลาง		=	0.10	ลบ.ม
ปริมาณพื้นที่ผิวตัวกลาง		=	10.50	ตร.ม.
ความหนาของชั้นฟิล์ม		=	70.00	ไมครอน
		=	70.00	กรัม/ตร.ม.
ปริมาณจุลินทรีย์		=	0.74	กก
F/M ratio		=	0.27	<u>กก.BOD/กก.MLVSS-วัน</u>
F/M ratio ที่ออกแบบ		=	0.30	<u>กก.BOD/กก.MLVSS-วัน</u>
				OK

8. ส่วนตกตะกอน (Sedimentation Chamber)

ระยะเวลาในการตกตะกอน (RT)	=	2.5	ชั่วโมง
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด, F	=	1.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาตรส่วนตกตะกอน	=	$F * RT/24$	
	=	0.10	ลบ.ม.
อัตราการไหลต่อพื้นที่ (overflow rate/sq.m)	=	24.00	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน
พื้นที่ผิวของถังตกตะกอน	=	0.14	ตร.ม.
ต้องการพื้นที่ผิวที่ต้องการ (surface area required)	=	0.042	ตร.ม. OK

9. เปรียบเทียบสมรรถนะของถังบำบัดที่มาจากการออกแบบกับที่ใช้งานจริง

	สมรรถนะของถังบำบัด ที่ใช้งานจริง		สมรรถนะของถังบำบัด ที่มาจากการออกแบบ	
1. ปริมาตรถังเกราะ, ลบ.ม.	0.50	>=	0.50	OK!
2. ปริมาตรส่วนเติมอากาศ, ลบ.ม.	0.42	>=	0.42	OK!
3. ปริมาณอากาศที่ต้องการ, ลิตร-อากาศ/นาทีก	48.00	>	22.98	OK!
4. ปริมาตรส่วนตกตะกอน, ลบ.ม.	0.13	>=	0.10	OK!



โครงการ

โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า

สถานที่

หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

รับน้ำเสียจาก : อาคารที่อยู่อาศัย และสำนักงาน

ถังบำบัดน้ำเสีย รุ่น SS-1 จำนวน1... ชุด

ข้อมูลรายละเอียด (Specification) /ชุด

1. ชนิดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสียรวม
2. ชนิดของระบบที่ใช้บำบัด	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศชนิดที่มีตัวกลางยึดเกาะ
3. ปริมาณน้ำเสีย	1 ลบ.ม./วัน บีโอดีเข้า 250 มก./ล. บีโอดี ออก 20 มก./ลิตร
4. ปริมาตรของถังบำบัดแต่ละส่วน	ความจุส่วนเกราะ 0.50 ลบ.ม. ส่วนเติมอากาศ 0.42 ลบ.ม. ส่วนตกตะกอน 0.13 ลบ.ม
5. ปริมาตรรวมของถังบำบัดน้ำเสีย	1.05 ลบ.ม.
6. ขนาดถัง	ถังบำบัด เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.20 ม. สูง 1.50 ม.
7. ชนิดของสื่อชีวภาพ	
7.1 ในส่วนเติมอากาศ	POLYETHYLENE ทรงกระบอกสูง dia 90 มม. สูง 90 มม. พื้นที่ผิว 105 ตร.ม/ลบ.ม Void 95 % จำนวน 0.1 ลบ.ม
8. เครื่องเติมอากาศ	ใช้ Diaphragm air pump ให้อากาศได้ 48 ลิตร/นาที กำลังไฟ 36 วัตต์ ความดัน 0.13 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ไฟฟ้า 220/1/50 จำนวนเครื่อง 1 เครื่อง และได้รับรองความปลอดภัย จากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น UL เป็นต้น
9. ขนาดท่อน้ำเสีย / ระบายอากาศ	4 นิ้ว / 2 นิ้ว พีวีซี
10. วัสดุตัวถัง	ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FRP)
11. ผู้ผลิต	เป็นบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008
12. วิธีการพ่นถัง/สีตัวถัง	ใช้ระบบ Auto- Spray up
13. น้ำหนักถังเปล่า+น้ำหนักของสื่อ	ถังเกราะ 1,120 กิโลกรัม
14. จำนวนถังบำบัดน้ำเสีย	1 ใบ/ ชุด

ขบวนการบำบัดน้ำเสีย

ถังบำบัดน้ำเสียที่นำมาใช้นี้จะใช้กับน้ำเสียรวมจากกิจกรรมต่างๆ ตัวถังทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ประกอบด้วยถังเกราะ เป็นส่วนแยกกากตะกอนหนักและเบา และส่วนบำบัดแบบเติมอากาศ ซึ่งเป็นระบบแบบ Fix Film Aeration ทำหน้าที่ลดค่าความสกปรกของน้ำเสีย จนได้น้ำที่ทั้งตามมาตรฐานน้ำทิ้ง และสามารถระบายสู่ท่อสาธารณะได้ต่อไป

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

โครงการ	:	โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า
ที่ตั้ง	:	หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา
รุ่นที่ใช้	:	SS-2
เหมาะสมกับ	:	น้ำเสียชุมชน
ระบบบำบัดที่ใช้	:	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศชนิดที่มีตัวกลางยึดเกาะ

หลักเกณฑ์ในการออกแบบ (ต่อชุด)

ข้อมูลการออกแบบ

1. ค่าบีโอดีเข้าระบบ	=	250	มก./ลิตร
2. ปริมาณน้ำเสียรวม	=	2	ลบ.ม./วัน
3. ปริมาณน้ำเสียที่คิด	=	2000	ลิตร/วัน
4. ค่าบีโอดีที่มีอยู่ในน้ำเสียที่เข้าระบบ, BODinf	=	250	มก./ลิตร
ค่าบีโอดีที่มีอยู่ในน้ำเสียที่ออกจากระบบ, BODeff	=	20	มก./ลิตร
ประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดี	=	$\frac{(BODinf - BODeff)}{BODinf}$	
	=	92%	
5. ภาระสารอินทรีย์ทั้งหมดในรูปบีโอดี, Lr	=	0.50	กก./วัน

6. ถังเกรอะ (Separation Chamber)

เพื่อแยกกาก, ของแข็ง และ ให้เกิดการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลด้วยกระบวนการไม่ใช้ออกาส

ระยะเวลาในการกักเก็บน้ำเสียภายในถัง, RT	=	12	ชั่วโมง
ปริมาตรทั้งหมดของถังเกรอะ	=	$F * RT$	
	=	1.00	ลบ.ม.
ประสิทธิภาพในการลด บีโอดี	=	20%	
บีโอดี เข้าส่วนกรองเติมอากาศ	=	200	มก./ลิตร
บีโอดีไหลลง เข้าส่วนกรองเติมอากาศ	=	0.40	กก.บีโอดี/วัน

7. ถังเติมอากาศ (Aeration Tank)

เพื่อทำการบำบัดน้ำเสียด้วยจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ โดยในระบบจะมีการเติมอากาศให้แก่ จุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศโดยใช้แอร์ปั๊ม



7.4 ถังกลาง

BOD Loading เข้าส่วนเติมอากาศ	=	0.40	กก./วัน
ชนิดของถังกลาง	Big Bio		
พื้นที่ผิวสัมผัส	=	105.00	ตร.ม./ลบ.ม.-ตัวกรอง
ปริมาณถังกลาง	=	0.20	ลบ.ม
ปริมาณพื้นที่ผิวถังกลาง	=	21.00	ตร.ม.
ความหนาของชั้นฟิล์ม	=	70.00	ไมครอน
	=	70.00	กรัม/ตร.ม.
ปริมาณจุลินทรีย์	=	1.47	กก
F/M ratio	=	0.27	กก.BOD/กก.MLVSS-วัน
F/M ratio ที่ออกแบบ	=	0.30	กก.BOD/กก.MLVSS-วัน

OK

8. ส่วนตกตะกอน (Sedimentation Chamber)

ระยะเวลาในการตกตะกอน (RT)	=	2.5	ชั่วโมง
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด, F	=	2.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาตรส่วนตกตะกอน	=	F * RT/24	
	=	0.21	ลบ.ม.
อัตราการไหลต่อพื้นที่ (overflow rate/sq.m)	=	24.00	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน
พื้นที่ผิวของถังตกตะกอน	=	0.14	ตร.ม.
ต้องการพื้นที่ผิวที่ต้องการ (surface area required)	=	0.083	ตร.ม.

OK

9. เปรียบเทียบสมรรถนะของถังบำบัดที่มาจากการออกแบบกับที่ใช้งานจริง

	สมรรถนะของถังบำบัด ที่ใช้งานจริง		สมรรถนะของถังบำบัด ที่มาจากการออกแบบ	
1. ปริมาตรถังเกรอะ, ลบ.ม.	1.00	>=	1.00	OK!
2. ปริมาตรส่วนเติมอากาศ, ลบ.ม.	0.85	>=	0.83	OK!
3. ปริมาณอากาศที่ต้องการ, ลิตร-อากาศ/นาที่	48.00	>	45.96	OK!
4. ปริมาตรส่วนตกตะกอน, ลบ.ม.	0.27	>=	0.21	OK!



โครงการ : โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า

สถานที่ : หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

รับน้ำเสียจาก : อาคารที่อยู่อาศัย และสำนักงาน

ถังบำบัดน้ำเสีย รุ่น SS-2 จำนวน1... ชุด

ข้อมูลรายละเอียด (Specification) /ชุด

1. ชนิดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสียรวม
2. ชนิดของระบบที่ใช้บำบัด	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศชนิดที่มีตัวกลางยึดเกาะ
3. ปริมาณน้ำเสีย	2 ลบ.ม./วัน บีโอดีเข้า 250 มก./ล. บีโอดี ออก 20 มก/ลิตร
4. ปริมาตรของถังบำบัดแต่ละส่วน	ความจุส่วนเกราะ 1.0 ลบ.ม. ส่วนเติมอากาศ 0.85 ลบ.ม. ส่วนตกตะกอน 0.27 ลบ.ม
5. ปริมาตรรวมของถังบำบัดน้ำเสีย	2.12 ลบ.ม.
6. ขนาดถัง	ถังบำบัด เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.53 ม. สูง 1.89 ม.
7. ชนิดของสื่อชีวภาพ	
7.1 ในส่วนเติมอากาศ	POLYETHYLENE ทรงกระบอกสูง dia 90 มม. สูง 90 มม. พื้นที่ผิว 105 ตร.ม/ลบ.ม Void 95 % จำนวน 0.2 ลบ.ม
8. เครื่องเติมอากาศ	ใช้ Diaphragm air pump ให้อากาศได้ 48 ลิตร/นาที่ กำลังไฟ 36 วัตต์ ความดัน 0.13 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ไฟฟ้า 220/1/50 จำนวนเครื่อง 1 เครื่อง และได้รับรองความปลอดภัย จากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น UL เป็นต้น
9. ขนาดท่อน้ำเสีย/ ระบายอากาศ	4 นิ้ว / 2 นิ้ว พีวีซี
10. วัสดุตัวถัง	ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FRP)
11. ผู้ผลิต	เป็นบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008
12. วิธีการพ่นถัง/สัตัวถัง	ใช้ระบบ Auto- Spray up
13. น้ำหนักถังเปล่า+น้ำหนักของเสีย	ถังเกราะ 2,260 กิโลกรัม
14. จำนวนถังบำบัดน้ำเสีย	1 ใบ/ ชุด

ขบวนการบำบัดน้ำเสีย

ถังบำบัดน้ำเสียที่นำมาใช้นี้จะใช้กับน้ำเสียรวมจากกิจกรรมต่างๆ ตัวถังทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ประกอบด้วย ถังเกราะ เป็นส่วนแยกกากตะกอนหนักและเบา และส่วนบำบัดแบบเติมอากาศ ซึ่งเป็นระบบแบบ Fix Film Aeration ทำหน้าที่ลดค่าความสกปรกของน้ำเสีย จนได้น้ำที่ทั้งตามมาตรฐานน้ำทิ้ง และสามารถระบายสู่ท่อสาธารณะได้ต่อไป



รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

โครงการ	:	โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า
ที่ตั้ง	:	หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา
รุ่นที่ใช้	:	SS-10
เหมาะสมกับ	:	น้ำเสียชุมชน
ระบบบำบัดที่ใช้	:	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศชนิดที่มีตัวกลางยึดเกาะ

หลักเกณฑ์ในการออกแบบ (ต่อชุด)

ข้อมูลการออกแบบ

1. ค่าบีโอดีเข้าระบบ	=	250	มก./ลิตร
2. ปริมาณน้ำเสียรวม	=	10	ลบ.ม./วัน
3. ปริมาณน้ำเสียที่คิด	=	10000	ลิตร/วัน
4. ค่าบีโอดีที่มีอยู่ในน้ำเสียที่เข้าระบบ, BODinf	=	250	มก./ลิตร
ค่าบีโอดีที่มีอยู่ในน้ำเสียที่ออกจากระบบ, BODeff	=	20	มก./ลิตร
ประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดี	=	$(BODinf - BODeff)$	
		BODinf	
	=	92%	
5. ภาระสารอินทรีย์ทั้งหมดในรูปบีโอดี, Lr	=	2.50	กก./วัน
6. ถังเกราะ (Separation Chamber)			
เพื่อแยกกาก, ของแข็ง และ ให้เกิดการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลด้วยกระบวนการไม่ใช้อากาศ			
ระยะเวลาในการกักเก็บน้ำเสียภายในถัง, RT	=	12	ชั่วโมง
ปริมาตรทั้งหมดของถังเกราะ	=	$F * RT$	
	=	5.00	ลบ.ม.
ประสิทธิภาพในการลด บีโอดี	=	20%	
บีโอดี เข้าส่วนกรองเติมอากาศ	=	200	มก./ลิตร
บีโอดีไหลลง เข้าสู่ส่วนกรองเติมอากาศ	=	2.00	กก.บีโอดี/วัน

7. ถังเติมอากาศ (Aeration Tank)

เพื่อทำการบำบัดน้ำเสียด้วยจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ โดยในระบบจะมีการเติมอากาศให้แก่จุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศโดยใช้แอร์ปั๊ม



7.4 ตัวกลาง

BOD Loading เข้าส่วนเติมอากาศ	=	2.00	กก./วัน
ชนิดของตัวกลาง	Big Bio		
พื้นที่ผิวสัมผัส	=	105.00	ตร.ม./ลบ.ม.-ตัวกรอง
ปริมาณตัวกลาง	=	1.00	ลบ.ม
ปริมาณพื้นที่ผิวตัวกลาง	=	105.00	ตร.ม.
ความหนาของชั้นฟิล์ม	=	70.00	ไมครอน
	=	70.00	กรัม/ตร.ม.
ปริมาณจุลินทรีย์	=	7.35	กก
F/M ratio	=	0.27	<u>กก.BOD/กก.MLVSS-วัน</u>
F/M ratio ที่ออกแบบ	=	0.30	<u>กก.BOD/กก.MLVSS-วัน</u>
			OK

8. ส่วนตกตะกอน (Sedimentation Chamber)

ระยะเวลาในการตกตะกอน (RT)	=	2	ชั่วโมง
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด, F	=	10.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาตรส่วนตกตะกอน	=	$F * RT/24$	
	=	0.83	ลบ.ม.
อัตราการไหลต่อพื้นที่ (overflow rate/sq.m)	=	24.00	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน
พื้นที่ผิวของถังตกตะกอน	=	0.52	ตร.ม.
ต้องการพื้นที่ผิวที่ต้องการ (surface area required)	=	0.417	ตร.ม. OK

9. เปรียบเทียบสมรรถนะของถังบำบัดที่มาจากการออกแบบกับที่ใช้งานจริง

	สมรรถนะของถังบำบัด ที่มาจากการออกแบบ		สมรรถนะของถังบำบัด ที่ใช้งานจริง	
1. ปริมาตรถังกรอง, ลบ.ม.	5.00	>=	5.00	OK!
2. ปริมาตรส่วนเติมอากาศ, ลบ.ม.	4.20	>=	4.17	OK!
3. ปริมาณอากาศที่ต้องการ, ลิตร-อากาศ/นาที่	240.00	>	229.81	OK!
4. ปริมาตรส่วนตกตะกอน, ลบ.ม.	1.14	>=	0.83	OK!



โครงการ : โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า

สถานที่ : หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

รับน้ำเสียจาก : อาคารที่อยู่อาศัย และสำนักงาน

ถังบำบัดน้ำเสีย รุ่น SS-10 จำนวน1... ชุด

ข้อมูลรายละเอียด (Specification) /ชุด

1. ชนิดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสียรวม
2. ชนิดของระบบที่ใช้บำบัด	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศชนิดที่มีตัวกลางยึดเกาะ
3. ปริมาณน้ำเสีย	10 ลบ.ม./วัน บีโอดีเข้า 250 มก./ล. บีโอดี ออก 20 มก./ลิตร
4. ปริมาตรของถังบำบัดแต่ละส่วน	ความจุส่วนเกราะ 5.0 ลบ.ม. ส่วนเติมอากาศ 4.2 ลบ.ม. ส่วนตกตะกอน 1.14 ลบ.ม
5. ปริมาตรรวมของถังบำบัดน้ำเสีย	10.34 ลบ.ม.
6. ขนาดถัง	ถังบำบัด กว้าง 1.8 ม. ยาว 4.99 ม. สูง 1.925 ม.
7. ชนิดของสื่อชีวภาพ	
7.1 ในส่วนเติมอากาศ	POLYETHYLENE ทรงกระบอกสูง dia 90 มม. สูง 90 มม. พื้นที่ผิว 105 ตร.ม/ลบ.ม Void 95 % จำนวน 1.0 ลบ.ม
8. เครื่องเติมอากาศ	ใช้ Diaphragm air pump ให้อากาศได้ 120 ลิตร/นาที กำลังไฟ 110 วัตต์ ความดัน 0.20 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ไฟฟ้า 220/1/50 จำนวนเครื่อง 2 เครื่อง และได้รับรองความปลอดภัย จากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น UL เป็นต้น
9. ขนาดท่อน้ำเสีย / ระบายอากาศ	6 นิ้ว / 2 นิ้ว พีวีซี
10. วัสดุตัวถัง	ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FRP)
11. ผู้ผลิต	เป็นบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008
12. วิธีการพ่นถัง/สัตัวถัง	ใช้ระบบ Auto- Spray up
13. น้ำหนักถังเปล่า+น้ำหนักของเสีย	ถังเกราะ 11,054 กิโลกรัม
14. จำนวนถังบำบัดน้ำเสีย	1 ใบ/ชุด

ขบวนการบำบัดน้ำเสีย

ถังบำบัดน้ำเสียที่นำมาใช้นี้จะใช้กับน้ำเสียรวมจากกิจกรรมต่างๆ ตัวถังทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ประกอบ
ถังเกราะ เป็นส่วนแยกตกตะกอนหนักและเบา และส่วนบำบัดแบบเติมอากาศ ซึ่งเป็นระบบแบบ Fix Film Aeration
ทำน้ำที่ลดค่าความสกปรกของน้ำเสีย จนได้น้ำที่ตรงตามมาตรฐานน้ำทิ้ง และสามารถระบายสู่ท่อสาธารณะได้ต่อไป

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

โครงการ : โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า
ที่ตั้ง : หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา
รุ่นที่ใช้ : SS-15
เหมาะสมกับ : น้ำเสียชุมชน
ระบบบำบัดที่ใช้ : ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศชนิดที่มีตัวกลางยึดเกาะ

หลักเกณฑ์ในการออกแบบ (ต่อชุด)

ข้อมูลการออกแบบ

1. ค่าบีโอดีเข้าระบบ = 250 มก./ลิตร
2. ปริมาณน้ำเสียรวม = 15 ลบ.ม./วัน
3. ปริมาณน้ำเสียที่คิด = 15000 ลิตร/วัน
4. ค่าบีโอดีที่มีอยู่ในน้ำเสียที่เข้าระบบ, BODinf = 250 มก./ลิตร
ค่าบีโอดีที่มีอยู่ในน้ำเสียที่ออกจากระบบ, BODeff = 20 มก./ลิตร
ประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดี = $\frac{(BODinf - BODeff)}{BODinf}$
= 92%
5. ภาระสารอินทรีย์ทั้งหมดในรูปบีโอดี, Lr = 3.75 กก./วัน
6. ถังเกรอะ (Separation Chamber)
เพื่อแยกกาก, ของแข็ง และ ให้เกิดการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลด้วยกระบวนการไม่ใช้อากาศ
ระยะเวลาในการกักเก็บน้ำเสียภายในถัง, RT = 12 ชั่วโมง
ปริมาตรทั้งหมดของถังเกรอะ = $F * RT$
= 7.50 ลบ.ม.
ประสิทธิภาพในการลด บีโอดี = 20%
บีโอดี เข้าส่วนกรองเติมอากาศ = 200 มก./ลิตร
บีโอดีไหลลง เข้าส่วนกรองเติมอากาศ = 3.00 กก.บีโอดี/วัน
7. ถังเติมอากาศ (Aeration Tank)
เพื่อทำการบำบัดน้ำเสียด้วยจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ โดยในระบบจะมีการเติมอากาศให้แก่
จุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศโดยใช้แอร์ปั๊ม



7.4 ตัวกลาง

BOD Loading เข้าส่วนเติมอากาศ	=	3.00	กก./วัน
ชนิดของตัวกลาง	Big Bio		
พื้นที่ผิวสัมผัส	=	105.00	ตร.ม./ลบ.ม.-ตัวกรอง
ปริมาณตัวกลาง	=	1.50	ลบ.ม
ปริมาณพื้นที่ผิวตัวกลาง	=	157.50	ตร.ม.
ความหนาของชั้นฟิล์ม	=	70.00	ไมครอน
	=	70.00	กรัม/ตร.ม.
ปริมาณจุลินทรีย์	=	11.03	กก
F/M ratio	=	0.27	<u>กก.BOD/กก.MLVSS-วัน</u>
F/M ratio ที่ออกแบบ	=	0.30	<u>กก.BOD/กก.MLVSS-วัน</u>
			OK

8. ส่วนตกตะกอน (Sedimentation Chamber)

ระยะเวลาในการตกตะกอน (RT)	=	2	ชั่วโมง
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด, F	=	15.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาตรส่วนตกตะกอน	=	F * RT/24	
	=	1.25	ลบ.ม.
อัตราการไหลต่อพื้นที่ (overflow rate/sq.m)	=	24.00	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน
พื้นที่ผิวของถังตกตะกอน	=	0.80	ตร.ม.
ต้องการพื้นที่ผิวที่ต้องการ (surface area required)	=	0.625	ตร.ม. OK

9. เปรียบเทียบสมรรถนะของถังบำบัดที่มาจากการออกแบบกับที่ใช้งานจริง

	สมรรถนะของถังบำบัด ที่ใช้งานจริง		สมรรถนะของถังบำบัด ที่มาจากการออกแบบ	
1. ปริมาตรถังกรอง, ลบ.ม.	7.50	>=	7.50	OK!
2. ปริมาตรส่วนเติมอากาศ, ลบ.ม.	6.26	>	6.25	OK!
3. ปริมาณอากาศที่ต้องการ, ลิตร-อากาศ/นาที่	360.00	>	344.72	OK!
4. ปริมาตรส่วนตกตะกอน, ลบ.ม.	1.40	>=	1.25	OK!



โครงการ : โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า

สถานที่ : หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

รับน้ำเสียจาก : อาคารที่อยู่อาศัย และสำนักงาน

ถังบำบัดน้ำเสีย รุ่น SS-15 จำนวน1... ชุด

ข้อมูลรายละเอียด (Specification) /ชุด

1. ชนิดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสียรวม
2. ชนิดของระบบที่ใช้บำบัด	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศชนิดที่มีตัวกลางยึดเกาะ
3. ปริมาณน้ำเสีย	15 ลบ.ม./วัน บีโอดีเข้า 250 มก./ล. บีโอดี ออก 20 มก/ลิตร
4. ปริมาตรของถังบำบัดแต่ละส่วน	ความจุส่วนเกรอะ 7.5 ลบ.ม. ส่วนเติมอากาศ 6.26 ลบ.ม. ส่วนตกตะกอน 1.4 ลบ.ม
5. ปริมาตรรวมของถังบำบัดน้ำเสีย	15.16 ลบ.ม.
6. ขนาดถัง	ถังบำบัด กว้าง 1.8 ม. ยาว 7.21 ม. สูง 1.98 ม.
7. ชนิดของสื่อชีวภาพ	
7.1 ในส่วนเติมอากาศ	POLYETHYLENE ทรงกระบอกสูง dia 90 มม. สูง 90 มม. พื้นที่ผิว 105 ตร.ม/ลบ.ม Void 95 % จำนวน 1.5 ลบ.ม
8. เครื่องเติมอากาศ	ใช้ Diaphragm air pump ให้อากาศได้ 120 ลิตร/นาที กำลังไฟ 130 วัตต์ ความดัน 0.20 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ไฟฟ้า 220/1/50 จำนวนเครื่อง 3 เครื่อง และได้รับรองความปลอดภัย จากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น UL เป็นต้น
9. ขนาดท่อน้ำเสีย / ระบายอากาศ	6 นิ้ว / 2 นิ้ว พีวีซี
10. วัสดุตัวถัง	ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FRP)
11. ผู้ผลิต	เป็นบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2008
12. วิธีการพ่นถัง/ตีตัวถัง	ใช้ระบบ Auto- Spray up
13. น้ำหนักถังเปล่า+น้ำหนักของเสีย	ถังเกรอะ 16,142 กิโลกรัม
14. จำนวนถังบำบัดน้ำเสีย	1 ใบ/ ชุด

ขบวนการบำบัดน้ำเสีย

ถังบำบัดน้ำเสียที่นำมาใช้นี้จะใช้กับน้ำเสียรวมจากกิจกรรมต่างๆ ตัวถังทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ประกอบด้วย ถังเกรอะ เป็นส่วนแยกกากตะกอนหนักและเบา และส่วนบำบัดแบบเติมอากาศ ซึ่งเป็นระบบแบบ Fix Film Aeration ทำหน้าที่ลดค่าความสกปรกของน้ำเสีย จนได้น้ำที่ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง และสามารถระบายสู่ท่อสาธารณะได้ต่อไป



ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดเติมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ (Aeration activated sludge process., AS)

- ขนาด 30 ลูกบาศก์เมตร
- ขนาด 240 ลูกบาศก์เมตร

รายการคำนวณมาตรฐานระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปผลิตภัณฑ์ AEROMAX

รุ่น AMC-30 (ถังเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 ม.)

โครงการ : โครงการ โรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า

ข้อมูลออกแบบ

ลักษณะน้ำเสียเข้า : น้ำทิ้งรวมจากห้องน้ำ ภายในอาคาร ไม่รวมน้ำฝน

ระบบที่ใช้เป็นชนิดเติมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ (Aeration activated sludge process, A/S)

ปริมาณน้ำเสียออกแบบ (waste flow design)	30.00 ลบ.ม./วัน
ความเข้มข้น บีโอดี เข้าระบบ (Influent BOD concentration)	250.00 มก./ล.
ความเข้มข้น บีโอดี ออกระบบ (Effluent BOD concentration)	20.00 มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย เข้าระบบ (Influent SS concentration)	300.00 มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย ออกระบบ (Effluent SS concentration)	30.00 มก./ล.
น้ำหนัก บีโอดี ก่อนเข้าระบบ	7.50 กก บีโอดี/วัน
ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย	92.00 %

หน่วยการบำบัดประกอบไปด้วย (unit treatment)

- 1 : ถังแยกกาก-เก็บตะกอน (Separation tank)
- 2 : ถังเติมอากาศหลัก (Aeration tank)
- 3 : ถังตกตะกอนน้ำใส (Sedimentation tank)

1.ถังแยกกาก-เก็บตะกอน

เพื่อแยกกากตะกอนหนัก-เบาออกจากน้ำเสีย และเก็บตะกอนส่วนเกิน

ปริมาณน้ำเสียจากอาคาร, F	30.00 ลบ.ม./วัน
ระยะเวลาในการกักเก็บ, RT	6.00 ชั่วโมง
ปริมาตรของถังแยกกาก-เก็บตะกอน	$(F \times RT / 24)$ 7.50 ลบ.ม.

2.ถังเติมอากาศหลัก

น้ำหนักบรรทุกทุก บีโอดี.(BOD loading, Lr)	7.50 กก.บีโอดี/วัน 0.31 กก.บีโอดี/ชม.
ค่าความเข้มข้นตะกอนจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศ (MLSS)	4000.00 มก./ล.
ค่าสัดส่วนอาหารต่อปริมาณจุลินทรีย์ (F/M ratio)	0.30 กก.บีโอดี/กก.mlss
ปริมาตรถังเติมอากาศ (V):	<u>น้ำหนักบรรทุกทุก บีโอดี.กก.</u> $MLSS * (F/M \text{ ratio})$ 6.25 ลบ.ม.
ระยะเวลาเก็บกักของถังเติมอากาศ (Retention time)	5.00 ชม.
น้ำหนักตะกอนแบคทีเรียในถังเติมอากาศ	25.00 กก.MLSS
กำหนดการถ่ายน้ำหนักตะกอนออกในแต่ละวันเทียบกับน้ำหนักบรรทุกทุก บีโอดี	6.67 เปอร์เซ็นต์ 1.67 กก.MLSS
เวลากักตะกอน/อายุสลัดจ์ (Solid retention time/sludge aged):	<u>น้ำหนักตะกอนแบคทีเรียในถังเติมอากาศ</u> <u>น้ำหนักตะกอนแบคทีเรียที่ออกจากระบบ/วัน</u> 15.00 วัน
ปริมาตรบรรทุกทุก บีโอดี/ลบ.ม.(volume loading rate)	1.20 กก.บีโอดี/ลบ.ม.

แรงดัน (total dynamic head)	4.00 ม.ความลึกน้ำ
ความเร็วรอบ (revolution)	3000.00 รอบ/นาที
ไฟฟ้า (electricity)	380-3-50
จำนวนเครื่อง	1.00 เครื่อง
ผลิตภัณฑ์ที่ใช้	ซูร์มิ/ญี่ปุ่น
การควบคุมใช้ timer/manual	

คำนวณหาปริมาณตะกอนส่วนเกิน (Excess sludge)

Yobs	Y/(1+kdA)
Maximum yeild coefficient, Y	0.31 kg vss/kg BOD/d
Endogenous decay rate ,kd	0.05 1/day
Sludge aged ,A	15.00 day
Yobs	0.18 kg vss/kg BOD/d
มวลของปริมาณตะกอนที่เผาระเหยได้ ,Px	Yobs x BOD load kg vss/d
	1.33 kg vss/d
มวลรวมของตะกอนแห้งแขวนลอย, Px = 80%	1.67 kg SS/d
ความเข้มข้นของตะกอนก้นถัง (1-8 %)	10000-80,000 มก/ล.
ปริมาณตะกอนส่วนเกินที่ต้องกำจัด	1.67 กก./วัน
(คิดที่ความเข้มข้นของตะกอนก้นถังภายหลังการย่อย 8 %)	0.0208 ลบ.ม./วัน
เวลากักเก็บตะกอน	60.00 วัน
ปริมาณถังเก็บตะกอนที่ต้องการ	1.25 ลบ.ม.
(บำบัดตะกอนส่วนเกินใช้วิธีกำจัดตะกอนส่วนเกินในส่วนถังเติมอากาศและถังแยกกาก)	
ปริมาณสูบตะกอนทิ้งจากส่วนแยกกากตะกอน เดือนละครั้ง / ครั้งละ	0.62 ลบ.ม.

ระบบบำบัดน้ำเสีย

เลือกใช้ถังสำเร็จรูปไฟเบอร์กลาส เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด (Tank diameter)	2.50 เมตร
ใช้ความยาวรวมหัวท้าย 6.10 เมตร จำนวน 1 ใบ	
ส่วนแยกกาก-เก็บตะกอน	8.48 ลบ.ม.
ส่วนเติมอากาศ	6.82 ลบ.ม.
ส่วนตกตะกอน	7.68 ลบ.ม.
ปริมาตรบำบัดรวม	22.98 ลบ.ม.

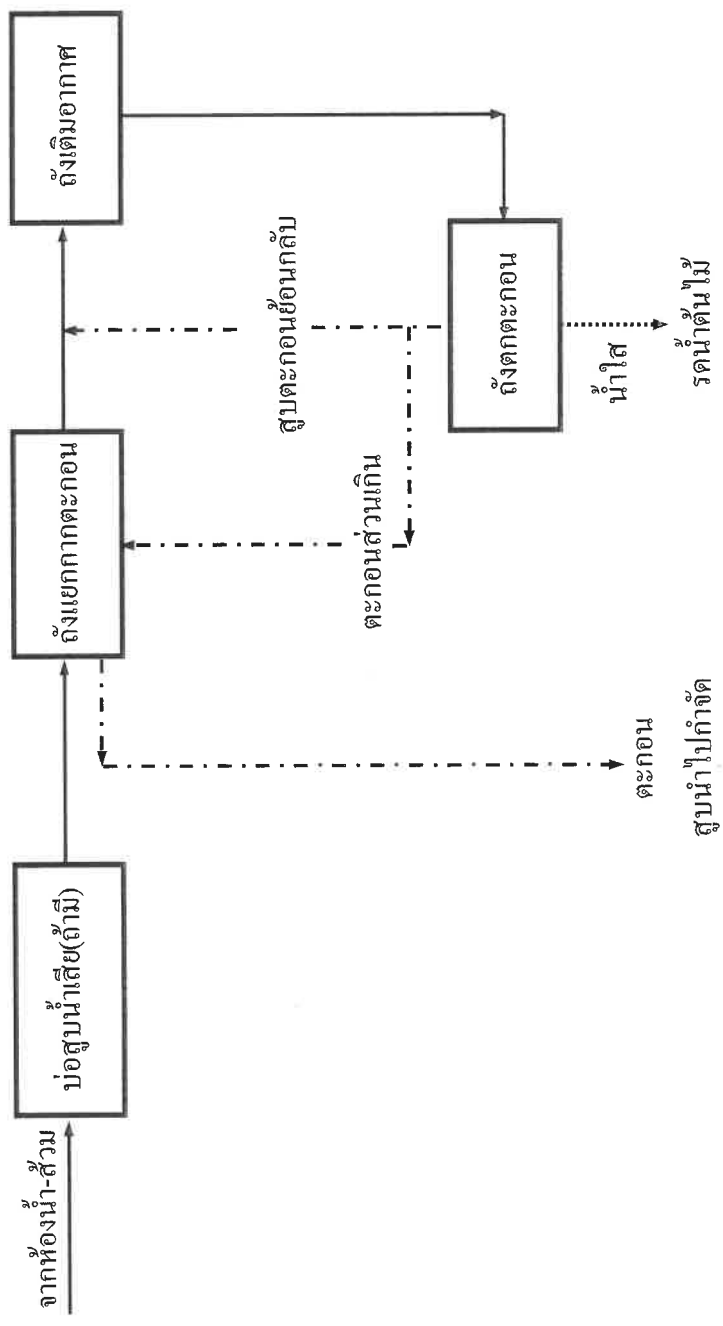
เอกสารอ้างอิง

- 1 คำกำหนด การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย , โดย สมาคมวิศวกรสิ่งแวดลอมแห่งประเทศไทย พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2540
- 2 Wastewater Engineering , Metcalf & Eddy , Third edition
- 3 การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย , ณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2537
- 4 เอกสารฝึกอบรมและสัมมนาเรื่อง " เทคนิคการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย อย่างมีประสิทธิภาพ "

วันที่ 30-31 มีนาคม 2542 ณ ห้องสัมมนา สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยี

.....





Handwritten signature

FLOW DIAGRAM FOR WASTEWATER TREATMENT PLANT

รายการคำนวณมาตรฐานระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปผลิตภัณฑ์ AEROMAX

รุ่น AME-1200 (ถังเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.50 ม.)

โครงการ : โรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า

ข้อมูลออกแบบ

ลักษณะน้ำเสียเข้า : น้ำทิ้งรวมจากภายในอาคาร ไม่รวมน้ำฝน

ระบบที่ใช้เป็นชนิดเติมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ (Aeration activated sludge process, A/S)

ปริมาณน้ำเสียออกแบบ (waste flow design)	240.00 ลบ.ม./วัน
ความเข้มข้น บีโอดี เข้าระบบ (Influent BOD concentration)	250.00 มก./ล.
ความเข้มข้น บีโอดี ออกระบบ (Effluent BOD concentration)	20.00 มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย เข้าระบบ (Influent SS concentration)	300.00 มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย ออกระบบ (Effluent SS concentration)	30.00 มก./ล.
น้ำหนัก บีโอดี ก่อนเข้าระบบ	60.00 กก บีโอดี/วัน
ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย	92.00 %

หน่วยการบำบัดประกอบไปด้วย (unit treatment)

- 1 : ถังแยกกาก-ปรับสภาพสมดุล (Separation-Equalizing tank)
- 2 : ถังเติมอากาศหลัก (Aeration tank)
- 3 : ถังตกตะกอนน้ำใส (Sedimentation tank)
- 4 : ถังเก็บและย่อยตะกอนส่วนเกิน (Sludge storage & digestion tank)

1.ถังแยกกาก-ปรับสภาพสมดุล

ระยะเวลาถักเก็บ (hydraulic retention time)	4.00 ชม.
ปริมาตรที่ต้องการ (require volume)	(F*RT/24) 40.00 ลบ.ม
ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสียเข้าถังเติมอากาศชนิดจุ่มได้น้ำ จำนวน 2 เครื่อง ควบคุมด้วยลูกลอย 2 ระดับ	
อัตราการไหลเฉลี่ย (Qavg.)	0.167 ลบ.ม./นาที
ชนิดเครื่องสูบน้ำเสีย (type of pump, SP1, SP2)	เครื่องสูบน้ำเสียชนิดจุ่มได้น้ำ
รุ่น (model)	TOS-50B2.75
กำลังมอเตอร์ (motor power)	0.75 กิโลวัตต์
ขีดความสามารถสูบได้ (flow capacity)	300.00 ลิตร/นาที
แรงดัน (TDH)	6.00 ม.ความลึกน้ำ
ความเร็วรอบ (revolution)	3000 รอบ/นาที
ไฟฟ้า (electricity)	380-3-50
จำนวนเครื่อง	2.00 เครื่อง
การควบคุมใช้ลูกลอย 2 ระดับ ชนิด alternate operation	
ผลิตภัณฑ์ที่ใช้	ซูร์มิ/ญี่ปุ่น
เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องสามารถรับอัตราไหลสูงสุดได้	1.80 เท่า

3. ถังตกตะกอนน้ำใส (sedimentation tank) .S1

อัตราการไหลล้นต่อพื้นที่ (overflow rate/sq.m)	26.00 ลบ.ม./ตร.ม.-วัน
ความลึกน้ำ (water depth)	3.10 ม.
ต้องการพื้นที่ผิวไหลล้นของถังตกตะกอน (surface area required)	9.23 ตร.ม.
เลือกใช้ถังเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด (Tank diameter)	3.50 ม.
พื้นที่ผิวไหลล้นใช้จริง (actual surface area use)	9.62 ตร.ม.
ปริมาตรบรรจุน้ำในถังตกตะกอน (water volume,V)	18.96 ลบ.ม/ถัง
จำนวนถังตกตะกอน	1.00 ถัง
ระยะเวลาเก็บกัก (retention time)	1.90 ชม.
ความยาวรวมของเวียร์น้ำล้น 2 ด้าน (weir length)	14.00 ม./ถัง
weir loading	51.43 ลบ.ม./ม.
อัตราน้ำหนักระบายของแข็ง/ตร.ม. ในถังตกตะกอน(sludge loading rate)	3.33 กก.MLSS/ตร.ม.-ชั่วโมง
คำนวณสัดส่วนการเวียนตะกอนกลับเข้าถังเติมอากาศโดยใช้ สมดุลมวลแบคทีเรียของถังเติมอากาศ	
ความเข้มข้นของ SS ในถังเติมอากาศ	3200.00 มก./ล.
ความเข้มข้นของ SS ที่ก้นถังตกตะกอน	8000.00 มก./ล.
สัดส่วนอัตราการเวียนตะกอนกลับ ต่อ อัตราการไหลเฉลี่ย	$3200 (Q+Q_r) = 8000 Q_r$
Qr/Q ratio	66.67 %
Qr	160.00 ลบ.ม./วัน
	0.111 ลบ.ม./นาที่

เครื่องสูบน้ำตะกอนเวียนกลับในถังตกตะกอน (SP3)

ชนิดเครื่องสูบน้ำตะกอนเวียนกลับ(type of return pump)	เครื่องสูบน้ำเสียชนิดจุ่มได้น้ำ
รุ่น (model)	TOS-50B2.4
กำลังมอเตอร์ (motor power)	0.40 กิโลวัตต์
ขีดความสามารถสูบได้ (flow capacity)	140.00 ลิตร/นาที่
แรงดัน (total dynamic head)	6.00 ม.ความลึกน้ำ
ความเร็วรอบ (revolution)	3000 รอบ/นาที่
ไฟฟ้า (electricity)	380-3-50
จำนวนเครื่อง	1.00 เครื่อง
การควบคุมใช้ timer/manual	

4. ถังเก็บตะกอนและย่อยตะกอนส่วนเกิน (sludge storage/digest tank)

ปริมาณตะกอนที่ทิ้งในแต่ละวัน	
Yobs	$Y/(1+kdA)$
Maximum yeild coefficient,Y	0.4 กก.vss/กก. BOD/วัน
Endogenous decay rate ,kd	0.05 1/วัน
Sludge aged ,A	10.00 วัน
Yobs	0.27 กก.vss/กก. BOD/วัน
มวลของปริมาณตะกอนที่เผาระเหยได้ ,Px	$Y_{obs} \times \text{BOD load}$ กก.vss/วัน
	16.00 กก.vss/วัน
มวลรวมของตะกอนแห้งแฉนวนลอย,Px = 80%	20.00 กก. SS/วัน
ความเข้มข้นของตะกอนก้นถัง (1% - 8%)	10,000-80,000 มก/ล.

ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป แอโรแมกซ์ (AME-1200)

ข้อมูลรายละเอียด (Specification)

ลักษณะการใช้งาน : ประเภten้ำเสียชุมชนรวมทั่วไป ภายในอาคารสำนักงาน บ้านที่พัก เป็นต้น
สถานที่

1. ชนิดน้ำเสีย	น้ำเสียรวมจากภายในอาคาร ไม่รวมน้ำฝน
2. ชนิดของระบบที่ใช้บำบัด	Separation/Equalization and Aeration activated sludge process
3. ปริมาณน้ำเสีย	240 ลบ.ม./วัน บีโอดีเข้า 250 มก./ล. บีโอดีออกไม่เกิน 20 มก./ล.
4. ปริมาณน้ำของถังบำบัดแต่ละส่วน	ความจุส่วนแยกกาก/ปรับสภาพ 54.22 ลบ.ม. ความจุส่วนเติมอากาศ 69.89 ลบ.ม. ความจุส่วนตกตะกอน 18.96 ลบ.ม. ความจุส่วนเก็บ-ย่อยตะกอน 31.42 ลบ.ม.
5. ปริมาณน้ำรวมของถังบำบัดน้ำเสีย	174.49 ลบ.ม.
6. ขนาดถังไฟเบอร์กลาส (FRP.)	ถังแยกกาก/ย่อยตะกอน กว้าง 3.50 ม. ยาว 9.90 ม. สูง 3.80 ม. จำนวน 1 ใบ ถังเติมอากาศ กว้าง 3.50 ม. ยาว 8.30 ม. สูง 3.80 ม. จำนวน 1 ใบ ถังตกตะกอน เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.50 ม. สูง 3.80 ม. จำนวน 1 ใบ
7. วัสดุตัวถัง	ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ความหนาของถังไม่ต่ำกว่า 12 มม.
8. วิธีการพ่นดั่ง/สัตัวถัง	ใช้ระบบ Spray up and Filament widening
9. น้ำหนักถังเปล่า	9,380 กิโลกรัม
10. ผู้ผลิต	เป็นโรงงานที่มีใบอนุญาต รง.4 และได้รับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2008
11. เครื่องสูบน้ำเสีย (ถังปรับสภาพ) (ผลิตภัณฑ์ TSURUMI :TOS-50B2.75)	ใช้ Submersible pump อัตราการสูบน้ำ 0.30 ลบ.ม./นาที่ ที่ระดับความดัน 6 เมตร กำลังไฟฟ้า 0.75 กิโลวัตต์ ไฟฟ้า 380/3/50 ความเร็วรอบ 3,000 รอบ/นาที่ ท่อสูบลักษณะ 50 มม. จำนวนเครื่อง 2 เครื่อง ควบคุมด้วยตู้ลอย 2 ระดับ
12. เครื่องเติมอากาศ (ถังเติมอากาศ) (ผลิตภัณฑ์ TSURUMI:TOS-55 BER5)	ใช้ Submersible ejector ให้อากาศได้ 120 ลบ.ม./ชม.ที่ระดับน้ำความลึก 3 เมตร ให้ออกซิเจน 6.0 - 7.0 กิโลกรัม/ชม. กำลังไฟฟ้า 5.50 กิโลวัตต์ ไฟฟ้า 380/3/50 ความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที่ ท่ออากาศขนาด 50 มม. จำนวนเครื่อง 1 เครื่อง ควบคุมด้วย Timer
13. เครื่องสูบลอยขึ้นกลับ (ถังตกตะกอน) (ผลิตภัณฑ์ TSURUMI :TOS-50B2.4)	ใช้ Submersible pump อัตราการสูบน้ำได้ 0.14 ลบ.ม./นาที่ ที่ระดับความดัน 6 เมตร กำลังไฟฟ้า 0.40 กิโลวัตต์ ไฟฟ้า 380/3/50 ความเร็วรอบ 3,000 รอบ/นาที่ ท่อสูบลักษณะ 50 มม. จำนวนเครื่อง 1 เครื่อง ควบคุมด้วย Timer
14. เครื่องเติมอากาศ (ถังเก็บ-ย่อยตะกอน) (ผลิตภัณฑ์ TSURUMI:TOS-22 BER5)	ใช้ Submersible ejector ให้อากาศได้ 45 ลบ.ม./ชม. ที่ระดับน้ำความลึก 3 เมตร ให้ออกซิเจน 2.20 - 2.60 กิโลกรัม/ชม. กำลังไฟฟ้า 2.20 กิโลวัตต์ ไฟฟ้า 380/3/50 ความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที่ ท่ออากาศขนาด 50 มม. จำนวนเครื่อง 1 เครื่อง ควบคุมด้วย TIMER
15. ขนาดท่อน้ำเสีย ขนาดท่อสูดอากาศ ขนาดท่อระบายอากาศ	6 นิ้ว พีวีซี ขึ้น 8.5 และ 2 นิ้ว พีวีซี ขึ้น 13.5 2 นิ้ว พีวีซี ขึ้น 13.5 2 นิ้ว และ 3 นิ้ว พีวีซี ขึ้น 5
16. สายไฟฟ้า และท่อร้อยสายไฟ	สายไฟฟ้า VCT type 4 x 1.5 และ 4 x 2.5 sq.mm. ; ท่อพีวีซีสี่เหลี่ยม dia. 1/2", 3/4 " , 1"
17. ตู้ควบคุมไฟฟ้าติดตั้งภายนอก	ตู้สองชั้นกันน้ำ ทำด้วยแผ่นเหล็กพาสตีกันสนิม และทาสีเคลือบสองชั้น จำนวน 1 ตู้
18. จำนวนถังบำบัดน้ำเสีย	1 ชุด
19. จัดวางติดตั้งถังบำบัด และอุปกรณ์	ตามแบบ และตาม scope of work

การติดตั้งกรณีฝังดิน (ด้านบนอาจใช้ปลูกเป็นสนามหญ้า)

1. ขุดดินลึกสำหรับฝังถัง เพื่อทำการดอกเสาเข็มคอนกรีตหกเหลี่ยมกลวงขนาด 6 นิ้ว ยาว 6 เมตร จำนวนตามแบบ

ผูกเหล็กขนาด 12 มม. ระยะห่าง 20 ซม. เเทคอนกรีตส่วนผสม 1:2:4 เพื่อรองรับถัง โดยใช้ความหนา 20 ซม.

(หรือ ตามความคิดเห็นของวิศวกรโครงการ)

2. ต่อท่อ พีวีซี ขนาด 6 นิ้ว ขึ้น 8.5 เพื่อต่อจากบ่อแยกกากตะกอนหน้าเขา ไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย

3. ต่อท่อระบายอากาศออกจากถังบำบัด โดยใช้ท่อพีวีซี ขนาด 3 นิ้ว ให้สูงจากระดับพื้น หรือเหนืออาคาร

4. กลับฝังถังด้วยทรายจนมิด และเทคอนกรีตครึ่งล่างให้เสมอรระดับล่าง

รายการคำนวณแอร์โรซอลและมีเทน ของระบบบำบัดน้ำเสีย ขนาด 240 ลูกบาศก์เมตร

รายการออกแบบปริมาณ Bio gas จากระบบบำบัดน้ำเสีย

โครงการ โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า

ข้อมูลออกแบบ

ลักษณะน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย : น้ำทิ้งรวมจากภายในอาคาร ไม่รวมน้ำฝน

ระบบที่ใช้เป็นชนิดเติมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ

ปริมาณน้ำเสียออกแบบ (waste flow design)	240.00 ลบ.ม./วัน
ความเข้มข้น บีโอดี เข้าระบบ (Influent BOD concentration)	250.00 มก./ล.
ความเข้มข้น บีโอดี ออกระบบ (Effluent BOD concentration)	20.00 มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย เข้าระบบ (Influent SS concentration)	300.00 มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย ออกระบบ (Effluent SS concentration)	30.00 มก./ล.
น้ำหนักร บีโอดี ก่อนเข้าระบบ	50.00 กก บีโอดี/วัน

1. ปริมาณ มีเทนในถังแยกกาก

อัตราส่วน BOD:COD ในน้ำเสียชุมชน (0.40 - 0.70) เลือกใช้	0.60
COD ในน้ำเสีย	416.67 มก./ล.
COD loading ในน้ำเสีย	83.33 กก ซีโอดี/วัน
ให้ระบบสามารถย่อย COD ได้ ในส่วนแยกกาก	20.00 %
COD loading ที่ถูกกำจัด	16.67 กก ซีโอดี/วัน
ตามทฤษฎี 1 g COD เกิดก๊าซมีเทน (CH ₄)	0.351 liter CH ₄
ในระบบบำบัดฯ จะเกิดก๊าซมีเทน (ในส่วน COD ที่ถูกกำจัด)	5850.00 ลิตร/วัน
	5.85 ลบ.ม./วัน
เลือกถังเก็บก๊าซชีวภาพ ขนาด	6.00 ลบ.ม. จำนวน 1 ใบ
โดยก๊าซที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะถูกดูดนำไปเก็บในถังเก็บและนำไปเผาต่อไป	

.....



รายการออกแบบระบบบำบัด Aerosol จากระบบบำบัดน้ำเสีย

โครงการ : โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า

Model Aerosol รุ่น PP-FILTER SCRUBBER-3000 จำนวน 1 ชุด

ข้อมูลออกแบบ

ลักษณะน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย : น้ำทิ้งรวมจากภายในอาคาร ไม่รวมน้ำฝน

ระบบที่ใช้เป็นชนิดเดิมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ

ปริมาณน้ำเสียออกแบบ (waste flow design)	240.00 ลบ.ม./ว
ความเข้มข้น บีโอดี เข้าระบบ (Influent BOD concentration)	250.00 มก./ล.
ความเข้มข้น บีโอดี ออกระบบ (Effluent BOD concentration)	20.00 มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย เข้าระบบ (Influent SS concentration)	300.00 มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย ออกระบบ (Effluent SS concentration)	30.00 มก./ล.
น้ำหนัก บีโอดี ก่อนเข้าระบบ	70.00 กก บีโอดี/ว

เครื่องเติมอากาศที่ถูกเลือกใช้ภายในระบบ

เลือกใช้เครื่องเติมอากาศชนิดจุ่มใต้น้ำ

กำลังมอเตอร์ (motor power)	(ถังเติมอากาศ)	5.50 กิโลวัตต์	1 units
ความสามารถให้ลมได้ต่อเครื่อง (air circulation capacity/ unit)		2000 ลิตร./นาที	
		120 ลบ.ม./ชม.	
กำลังมอเตอร์ (motor power)	(ถังเก็บตะกอน)	2.20 กิโลวัตต์	1 units
ความสามารถให้ลมได้ต่อเครื่อง (air circulation capacity/ unit)		750 ลิตร./นาที	
		45 ลบ.ม./ชม.	

1. ปริมาณ Aerosol จากเครื่องเติมอากาศ

ปริมาณอากาศจากเครื่องเติมอากาศ ทั้งหมด	165 ลบ.ม./ชม.
ปริมาณออกซิเจนที่ใช้จริงที่ความลึกน้ำ 3 เมตรในรูปฟองอากาศ	10 %
จำนวนครั้งของอากาศเดิมหมุนเวียนได้ภายในระบบ	10.0 ครั้ง
safty factor	1.5
จำนวนครั้งการหมุนเวียนจริง	6.67 ครั้ง
ตัวเลขใช้จริง	6 ครั้ง
ดังนั้นปริมาณ Aerosol ที่ถูกดึงออกจากระบบ	27.50 ลบ.ม./ชม.
	27500.00 ลิตร/ชม.

โครงการ : โครงการโรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า

สถานที่ : หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา

ถังบำบัด Aerosol รุ่น PP-FILTER SCRUBBER-3000 จำนวน 1 ชุด

ข้อมูลรายละเอียด (Specification)

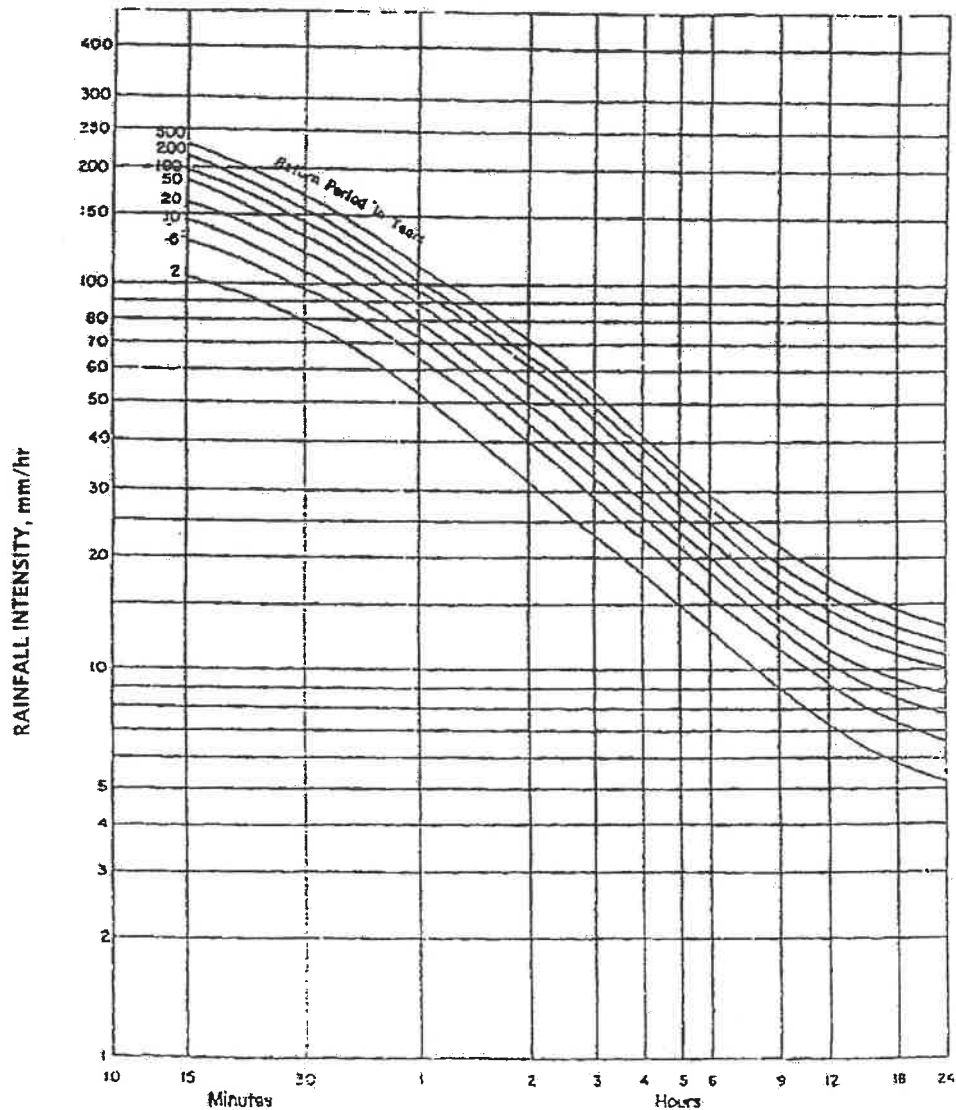
1. ชนิดอากาศเสีย	จากระบบบำบัดน้ำเสีย 240 ลบ.ม./วัน บีโอดีเข้า 250 มก./ล.
2. ชนิดของระบบที่ใช้บำบัด	ระบบบำบัดชนิด Filter scrubber
3. ปริมาณอากาศเสีย	660 ลบ.ม./วัน
4. ปริมาตรรวมของระบบบำบัดอากาศ	ความจุ media 1.77 ลบ.ม.
5. ขนาดถังไฟเบอร์กลาส (FRP.)/ใบ	ถังบำบัดอากาศเสีย เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.91 ม. สูง 2.27 ม.
6. เครื่องส่งอากาศ /ชุด	Vortex Blower ดูดอากาศได้ 650 ลิตร/นาที ที่ระดับความดัน 0.04 kg./sq.cm.
จากระบบบำบัดน้ำเสีย	กำลังไฟฟ้า 0.75 กิโลวัตต์ ไฟฟ้า 380/3/50 จำนวนเครื่อง 1 เครื่อง
7. ขนาดท่อน้ำเสีย / ระบายอากาศ	2 นิ้ว / 2 นิ้ว พีวีซี ชั้น 8.5
8. วัสดุตัวถัง	ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง
9. วิธีการพ่นถัง/สีตัวถัง	ใช้ระบบ Spray up and Hand Lay-up
10. น้ำหนักถัง	100 กิโลกรัม /ใบ
11. จำนวนถังบำบัดอากาศ	1 ชุด (จำนวน 3 ใบ)



รายการคำนวณระบบระบายน้ำ และบ่อน้ำฝน

รายการคำนวณอัตราการระบายน้ำออกจากพื้นที่โครงการ (คาบฝน 10 ปี)

ในธรรมชาติฝนจะตกหนักในช่วงเวลาที่แรก ๆ และลดลงไกล้ศูนย์ในนาที่สุดท้ายจนฝนหยุดไปในที่สุด โดยฝนจะตกด้วยความเข้มที่ต่ำ และเพิ่มขึ้นจนถึงจุดจุดหนึ่ง แล้วเริ่มลดความแรงลงจนหยุดตกจากความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการตกกับความเข้มฝนสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1



Intensity-Duration-Return Period Graph

(Data provided by Meteorologica' Department,Phuket International Airport Station)

ภาพที่ 1 ความเข้มฝนในคาบอุบัติต่างๆ ของพื้นที่จังหวัดภูเก็ต

ที่มา : Meteorologica Department, Phuket International Airport Station

2.1) คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองก่อนพัฒนาโครงการ ($C_{\text{ก่อน}}$)

ก่อนพัฒนาโครงการ พื้นที่เป็นพื้นที่ว่างเปล่าทั้งหมด ดังนั้น $C_{\text{ก่อน}}$ จึงมีค่า

$$Q_{\text{ก่อน}} = 0.3 \quad (\text{เขตรกร้าง})$$

2.2) คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองหลังพัฒนาโครงการ ($C_{\text{หลัง}}$)

หลังพัฒนาโครงการ พื้นที่มีการพัฒนานำมาใช้งานแตกต่างกันหลายส่วน
ดังนั้น $C_{\text{หลัง}}$ จึงต้องนำมาจากค่าเฉลี่ยของแต่ละส่วน ดังนี้

$$C_{\text{หลัง}} = C_{\text{เฉลี่ย}} = \frac{A_1 C_1 + A_2 C_2 + \dots}{A_1 + A_2 + \dots}$$

การหาค่า $C_{\text{เฉลี่ย}}$ ของพื้นที่โครงการทำได้ดังนี้

การใช้ประโยชน์พื้นที่	ค่า C	พื้นที่ (ตารางเมตร)
- พื้นที่ปกคลุม	0.55	12,176.00
- ถนนและที่จอดรถ (ยางมะตอยหรือคอนกรีต)	0.50	19,942.54
- พื้นที่สีเขียว	0.30	34,016.86
$C_{\text{เฉลี่ย}}$	<u>0.41</u>	66,135.40

ที่มา: โครงการ

ดังนั้น

$$C_{\text{หลัง}} = C_{\text{เฉลี่ย}} = 0.41$$

รายการคำนวณน้ำสำรองดับเพลิง

รายการคำนวณระบบป้องกันอัคคีภัย

ขนาดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

อัตราการสูบของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงหาจากจำนวนท่อเย็นทั้งหมดในอาคาร โดยคิดอัตราการสูบน้ำท่อเย็นแรก 500 แกลลอนต่อนาที บวกด้วยอัตราสูบ 250 แกลลอนต่อนาทีต่อท่อเย็น สำหรับท่อเย็นถัดมา แต่สูงสุดไม่เกิน 2,500 แกลลอนต่อนาที ซึ่งในโครงการใช้ท่อเย็นทั้งหมด 3 ท่อ

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้นอัตราการสูบของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง} &= 500 + (250 \times 2) \\ &= 1,000 \quad \text{แกลลอนต่อนาที}\end{aligned}$$

ประมาณปริมาตรน้ำสำรองสำหรับดับเพลิง

น้ำสำรองสำหรับการดับเพลิง คิดที่อัตราการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงไปใช้ได้อย่างน้อย 30 นาที

$$\text{อัตราการสูบของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง} = 1,000 \quad \text{แกลลอนต่อนาที}$$

$$\text{สำรองน้ำสำหรับดับเพลิงนาน} = 30 \quad \text{นาที}$$

$$\text{ประมาณปริมาตรน้ำสำหรับดับเพลิง} = 1000 \times 30 \times 3.785 / 1000 \quad \text{แกลลอน}$$

$$= 113.6 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร}$$

$$\text{ถังเก็บน้ำสำรองสำหรับดับเพลิงของโครงการ มีความจุ} \quad 200 \quad \text{ลูกบาศก์เมตร}$$



รายการคำนวณการรองรับน้ำ บริเวณพื้นที่สีเขียวภายในโครงการ

รายการคำนวณระบบน้ำ

รายการคำนวณอัตราการซึมดินของน้ำบริเวณพื้นที่สีเขียวภายในโครงการ

ในธรรมชาติฝนจะตกหนักในช่วงนาที่แรกๆ น้ำฝนจะถูกดูดซึม และไหลไปกักเก็บในบ่อหน่วง ซึ่งทางโครงการรองรับฝนตกหนักที่ระบบ 1 เท่า ของรายการคำนวณบ่อหน่วงน้ำ

ปริมาณน้ำที่ลดลงซึมและระเหย มาจาก 2 ส่วน

1. อัตราการซึมผ่านชั้นดินทราย
2. อัตราการระเหย ของน้ำ

อัตราการซึมผ่าน ชั้น ดินทราย

สูตรคำนวณ การซึมดิน

$$K = QL/Ath$$

$$K = \text{สัมประสิทธิ์ของการซึม}$$

เลือกใช้ 1

$$A = \text{พื้นที่หน้าตัดของดิน}$$

ของโครงการ คือ พื้นที่สีเขียวของโครงการ
คือ 34,016.86 ตารางเมตร

$$t = \text{เวลาของน้ำที่ ไหลซึมผ่านดิน}$$

กำหนด ตาม สผ 3 ชั่วโมง

$$h = \text{ระดับน้ำ ในช่วงความยาวที่ไหลซึม}$$

ความลึก ของ บ่อเก็บน้ำ และชั้นทราย 3.5 เมตร

$$L = \text{ความยาวของดินที่ไหลซึม}$$

ความลึก ของ ชั้นทราย 1.2 เมตร



รายการคำนวณระบบน้ำ

$$K = QL/Ath$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned}
 Q &= kAth/L \\
 &= (10ยกกำลัง -2 * 34,016.86 * 3 * 3.5) / 1.2 \\
 &= (0.01 * 34,016.86 * 3 * 3.5) / 1.2 \\
 &= 2976.48 \quad \text{ลบ.ม}
 \end{aligned}$$

อัตราการระเหย ของน้ำ
คิดที่ 4.75 มม/ตรม

$$A = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดของดินของโครงการ คือ } 34,016.86 \text{ ตร.ม}}{}$$

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราการระเหย ของน้ำ} &= 34,016.86 * 4.75 \\
 &= 161,580 \quad \text{มม} \\
 &= 161.58 \quad \text{ลบ.ม}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น น้ำที่ ไหลผ่าน ชั้น ทราบ และ การระเหยของ น้ำ

$$= 2,976.48 + 161.58 = 3138.06 \quad \text{ลบ.ม}$$

ดังนั้น อัตราไหลซึมผ่านน้ำในชั้นทราบ ในเวลา 3 ชั่วโมง
ซึ่ง อยู่ที่

$$3138.06 \quad \text{ลบ.ม}$$



หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือสถาปัตยกรรมควบคุม

เขียนที่ 139/3 ม.7 ต.บ้านดง

วันที่ 30 มิถุนายน 2566 เดือน พ.ศ.

อ.บ้านดง อ.บ้านดง จ.อุดรธานี

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า นางสาวอรรณพ พลศรี อายุ 43 ปี
 สัญชาติ ไทย เลขประจำตัวประชาชน 84101-012-44412
 อยู่บ้านเลขที่ 139/3 ตรอก/ซอย - ถนน - หมู่ที่ 7 ตำบล/
 แขวง บ้านดง อำเภอ/เขต บ้านดง จังหวัด อุดรธานี
 รหัสไปรษณีย์ 41000 โทรศัพท์ 089-618-1289 สถานที่ทำงาน -
 โทรศัพท์ 089-6181289

ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้เป็น ☒ ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☐ ผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

ประเภท ช่าง สาขา สิ่งแวดล้อม แขนง สิ่งแวดล้อม ระดับ ช่าง
 ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน วส. 124 และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ
 ดังกล่าว

ขอรับรองว่า ข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตาม ☒ กฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☐ กฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

โดยข้าพเจ้าเป็น ☐ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบและคำนวณอาคาร

☐ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบอาคาร

(๑) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

(๒) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

(๓) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

(๔) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

(๕) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

โดยมี บริษัท ศรีชัย สหกรณ์ จำกัด เป็นเจ้าของอาคาร/ผู้ครอบครองอาคาร

☐ ก่อสร้างอาคาร ☒ ดัดแปลงอาคาร ☐ รื้อถอนอาคาร ☐ เคลื่อนย้ายอาคาร

ที่บ้านเลขที่ ตรอก/ซอย ถนน หมู่ที่ 4

ตำบล/แขวง บ้านดง อำเภอ/เขต บ้านดง จังหวัด บ้านดง

รหัสไปรษณีย์ 42160

ในที่ดิน ☒ โฉนดที่ดิน ☐ น.ส. ๓ ☐ น.ส. ๓ ก. ☐ ส.ค. ๑ ☐ อื่น ๆ เลขที่

เป็นที่ดินเลขที่ 2708, 4169, 4170, 4171, 4172, 2708, 4565, 4642 ตามแผนผังบริเวณ

แบบแปลน รายการประกอบแบบแปลน และรายการคำนวณ ซึ่งข้าพเจ้าได้ส่งนามรับรองไว้แล้ว และได้แนบมา

พร้อมเรื่องราวคำขออนุญาตดังกล่าว

ชื่อโครงการ : โรงแรม อนันตราเกาะยาวใหญ่ รีสอร์ท แอนด์ วิลล่า (Anantara Koh Yao Yai Resort and Villas)

เจ้าของโครงการ : บริษัท ศรีญา ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด

ที่ตั้งโครงการ : หมู่ที่ 4 ต.เกาะยาวใหญ่ อ.เกาะยาว จ.พังงา 82160

ประเภทอาคาร : อาคารโรงแรม

-อาคารต้อนรับ_ค.ส.ล. 2ชั้น จำนวน 1 หลัง

พท. 1,730 ตรม. สูง 11.70 ม.

-อาคารร้านอาหาร_ค.ส.ล. 2 ชั้นจำนวน 1 หลัง

พท. 1,990 ตรม. สูง 11.70 ม.

- อาคาร ค.ส.ล. 4 ชั้น จำนวน 7 หลัง

*อาคารBld.1 พท.1,965 ตรม. สูง 11.95 ม.

*อาคารBld.2 พท.1,965 ตรม. สูง 11.95 ม.

*อาคารBld.3 พท.1,965 ตรม. สูง 11.95 ม.

*อาคารBld.4 พท.1,890 ตรม. สูง 11.95 ม.

*อาคารBld.5 พท.1,980 ตรม. สูง 11.90 ม.

*อาคารBld.6 พท.1,980 ตรม. สูง 11.90 ม.

*อาคารBld.7 พท.1,980 ตรม. สูง 11.90 ม.

-อาคาร ค.ส.ล. 1 ชั้น จำนวน 16 หลัง (28ห้องพัก) อาคารวิลล่า 16 อาคาร AEI เปลี่ยนเป็นชื่ออาคารวิลล่า A-P

*อาคารVillas_A-I (9หลัง=18ห้อง) พท.162.50 ตรม./หลัง สูง 7.25ม.

*อาคารVillas_J (1หลัง=2ห้อง) พท.162.50 ตรม./หลัง สูง 7.25ม.

*อาคารVillas_K (1หลัง=1ห้อง) พท.162.50 ตรม./หลัง สูง 7.25ม.

*อาคารVillas_L-M (2หลัง=4ห้อง) พท. 200 ตรม./หลัง สูง 7.25ม.

*อาคารVillas_N-P (3หลัง=3ห้อง) พท. 200 ตรม./หลัง สูง 7.25ม.

-อาคารสระว่ายน้ำ 1 (Main pool) สระว่ายน้ำ คสล. 1 สระ

*สระว่ายน้ำ Main pool พท. 1,016 ตรม. ลึก 0.60 ม.

*Poolbar (ส่วนบริการ) ค.ส.ล.1ชั้น พท. 95.00 ตรม. สูง 3.75 ม.

*Toilet (ส่วนบริการ) ค.ส.ล.1ชั้น พท. 23.00 ตรม. สูง 3.75ม.

- สระว่ายน้ำ 2 (Family pool) อาคาร คสล. 2 ชั้น 1หลัง/ สูง 8.80 ม.

*สระว่ายน้ำFamily pool พท. 855 ตรม. ลึก 0.60 ม.

-อาคารสำนักงาน (ส่วนบริการ)_ค.ส.ล. 1 ชั้นจำนวน 1 หลัง

พท. 1,060 ตรม. สูง 7.74 ม.

สัญญาเช่าที่ดิน

(ข้อมูลส่วนบุคคล ได้รับการคุ้มครองไม่ต้อง
เปิดเผยตามกฎหมาย)