ภาคผนวก ข.
ตัวอย่างการคำนวณ

ข.1 การคำนวณปริมาณน้ำเสีย (m^3)

จากการรวบรวมข้อมูลของโรงงานพบว่า ปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ คิดเป็น 60% ของน้ำหนักผลปาล์มทั้งหมดที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต

ตัวอย่าง บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด มีกำลังการผลิตเฉลี่ย 5,239.325 ตันทะลายปาล์มสด/วัน

ปริมาณน้ำเสีย (m^3) = 0.6 x น้ำหนักผลปาล์มที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต

= 0.6 x 5,239.325

= 454.075 m^3/วัน

ข.2 การคำนวณระยะเวลากักเก็บน้ำเสีย (Hydraulic Retention Time: HRT)

ระยะเวลากักเก็บน้ำเสีย คือ ระยะเวลาที่น้ำเสียอยู่ในระบบบำบัด สามารถคำนวณได้จากการนำปริมาตรของบ่อบำบัดหารด้วยอัตราการไหลของน้ำเสียที่ป้อนเข้าสู่ระบบบำบัดต่อวัน

ตัวอย่าง บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ทำการป้อนน้ำเสียเข้าสู่บ่อบำบัดขนาด 7,250 m^3 ด้วยอัตราการไหล 627.78 m^3/วัน

$$\text{HRT (วัน)} = \frac{\text{ปริมาตรของบ่อบำบัด } (m^3)}{\text{อัตราการไหลของน้ำเสียที่ป้อนเข้าสู่บ่อบำบัด } (\frac{m^3}{\text{วัน}})}$$

$$= \frac{7{,}250}{627.78}$$

= 11.55 วัน

ข.3 การคำนวณการป้อนสารอินทรีย์เข้าสู่ระบบ (COD Loading)

การป้อนสารอินทรีย์เข้าสู่ระบบบำบัดแบบไม้ใช้อากาศ มีความสำคัญโดยเฉพาะในช่วงการเริ่มต้นระบบ ปริมาณสารอินทรีย์ที่ป้อนเข้าสู่ระบบในช่วงการเริ่มต้นระบบควรมีการป้อนสารอาหารให้เหมาะสมกับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในระบบบำบัด เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างจุลินทรีย์ทั้ง 2 กลุ่ม เนื่องจากในการย่อยสลายสารอินทรีย์ไปเป็นก๊าซชีวภาพนั้นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของจุลินทรีย์ทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งจะต้องมีสัดส่วนที่พอดีกัน ถ้ามีปริมาณจุลินทรีย์กลุ่มผลิตกรดสูงกว่า มักทำให้เกิดการสะสมของกรดอินทรีย์ระเหยง่าย ก๊าซชีวภาพที่ได้จะมีสัดส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบสูง

ตัวอย่าง บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ทำการปล่อยน้ำเสียประมาณ 454 m^3/วัน ผลการวิเคราะห์น้ำเสียเบื้องต้นพบว่า น้ำเสียดังกล่าวมีค่า COD สูงถึง 59,478 mg/l

การป้อนสารอินทรีย์ = kg COD_{in} / Day

= 59,478 x 454 x 10^{-6} kg COD_{in} / Day

= 27,003.012 kg COD_{in} / Day

ข.4 การคำนวณอัตราการรับสารอินทรีย์ (COD Loading Rate)

อัตราการรับสารอินทรีย์ คือ อัตราการป้อนสารอินทรีย์ เมื่อเทียบกับปริมาตรของบ่อบำบัดในแต่ละวัน

อัตราการรับสารอินทรีย์ = kg COD_{in} / (ปริมาตรบ่อบำบัด.วัน)

= 27,003 / 7,250

= 3.73 kg COD/m^3-Day

ข.5 การคำนวณประสิทธิภาพการกำจัด COD (COD Removal)

ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี ทำให้ทราบถึงความสามารถของเชื้อจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย โดยปกติแล้วกระบวนการย่อยสลายแบบไม่ใช้อากาศจะสามารถลดค่าซีโอดีได้ ซึ่งในระบบบำบัดที่ดีควรมีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีมากกว่าร้อยละ 85

ประสิทธิภาพการกำจัด COD = (COD_{in} – COD_{out}) x $\frac{100}{COD_{in}}$

= (59,478 – 8,333) x $\frac{100}{59,478}$

= 86 %

ข.6 การคำนวณปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ (Nm^3/วัน)

ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ ประกอบด้วยก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และอื่นๆในสัดส่วนที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณและองค์ประกอบของน้ำเสียที่ป้อนเข้าสู่ระบบบำบัด

ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ = 28 เท่าของปริมาณน้ำเสียที่ป้อนเข้าสู่ระบบบำบัด

= 28 x 454.075

= 12,714.1 m^3/วัน

ข.7 การหาค่าพลังงานของก๊าซชีวภาพ

ตัวอย่าง จากข้อมูลของเจษฎา โชติวัฒนศักดิ์ ผู้จัดการโรงงาน เอเชียนน้ำมันปาล์ม ในปี พ.ศ.2547

- ก๊าซชีวภาพมีสัดส่วนของก๊าซมีเทน = 66.81%
- Power per cubic meter (gas) จาก Hourly Report Item 10 = 2.8 kWh/NM^3

CH_4 100% มีค่าความร้อน	=	35,800	kJ/NM^3
ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มีสัดส่วนของ CH_4	=	66.81%	
จะมีค่าความร้อน	=	$\frac{35,800 \times 66.81}{100}$	kJ/NM^3
	=	23,917.98	kJ/NM^3

แปลงหน่วยเป็น kWh

ค่าคงที่การแปลงหน่วย 1 kWh	=	3,600	kJ
	=	$\frac{23,917.98}{3,600}$	kWh
	=	6.434	kWh