

ข้อกำหนดการว่าจ้าง (Terms Of Reference : TOR)

โครงการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์

ระบบบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ที่จะดำเนินการก่อสร้างได้ออกแบบการก่อสร้างระบบ ออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี (Chemical Wastewater Treatment) จากห้องปฏิบัติการ ปริมาณบำบัดน้ำเสียเคมี ได้ไม่น้อยกว่า 10 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง หรือ 1.0 ลูกบาศก์เมตร/วัน

2. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (Biological Wastewater Treatment) จากอาคารต่างๆภายในมหาวิทยาลัย ปริมาณบำบัดน้ำเสียชีวภาพได้ไม่น้อยกว่า 200 ลูกบาศก์เมตร/วัน

รายละเอียดทั่วไปของการก่อสร้างและปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย

1. ระบบบำบัดน้ำเสียเคมี (Chemical Wastewater Treatment) จากห้องปฏิบัติการ ปริมาณบำบัดน้ำเสียเคมีได้ไม่น้อยกว่า 10 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง หรือ 1.0 ลูกบาศก์เมตร/วัน

1.1 คุณสมบัติทั่วไปของระบบ

ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นระบบปรับสภาพพีเอชและปรับสภาพน้ำเสีย (pH Adjustment and Equalization) ระบบตกตะกอนด้วยประจุไฟฟ้า (Electrocoagulation) ระบบบำบัดตะกอน (Sludge Treatment) และระบบกรองเศษตะกอนด้วยแบ็กฟิลเตอร์ (Sludge Disposal by Bag Filter) เพื่อให้ น้ำเสียที่ปนเปื้อนเคมีต่างๆจากห้องปฏิบัติการ ได้รับการสลายพิษและปรับสภาพน้ำก่อนจะส่งไปบำบัดรวมต่อยังระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพต่อไป โดยน้ำเสียมีปริมาณ 10 ลูกบาศก์เมตร/วัน หรือปริมาณ 1.0 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง มีลักษณะพีเอชแปรผันอยู่ระหว่าง 1-14 มีค่าตะกอนปะปนในน้ำไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสารเคมีที่ปะปนมากับน้ำเสียหลายตัว จากกิจกรรมการล้างภาชนะ เครื่องแก้ว เป็นต้น

1.2 ส่วนประกอบของระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วยระบบหลัก 4 ส่วนคือ

1.2.1 ระบบปรับสภาพพีเอชและปรับสภาพน้ำเสีย (pH Adjustment and Equalization)

1.2.2 ระบบตกตะกอนด้วยประจุไฟฟ้า (Electrocoagulation)

1.2.3 ระบบบำบัดซีโอดีและเคมี (COD and Chemical Treatment)

1.2.4 ระบบกรองเศษตะกอนด้วยแบ็กฟิลเตอร์ (Sludge Disposal by Bag Filter)

1.3 ความสามารถของระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียต้องมีความสามารถบำบัดน้ำเสียจากน้ำห้องปฏิบัติการ ในปริมาณได้ไม่น้อยกว่า 10 ลบ.ม./วัน. หรือ 1.0 ลบ.ม./ชั่วโมง น้ำทิ้งเมื่อผ่านขบวนการบำบัดน้ำเสียขั้นต้นแล้ว ได้รับการสลายพิษและปรับสภาพน้ำก่อนจะส่งไปบำบัดรวมต่อยังระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพต่อไป

๑๗
กฤษ ฤกษ์
๑๗

1.4 รายละเอียดการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

1.4.1 น้ำทิ้งจาก Sink และ Hood จะถูกส่งไปยังระบบบำบัดโดย Gravity Flow ผ่านท่อไหลไปรวมกันที่บ่อพักน้ำเสีย (Sump Tank) โดยติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสียบ่อพักน้ำเสีย เพื่อสูบน้ำเสียทั้งหมดเข้ามาบำบัดต่อยังระบบบำบัดน้ำเสียเคมี เข้าไปยังถังปรับสภาพพีเอช (ซึ่ง pH น้ำที่เข้าระบบอยู่ในช่วง 5.5-7.5)

1.4.2 เมื่อน้ำเสียถูกสูบเข้ามาบำบัดในส่วนปรับสภาพพีเอช ซึ่งทำหน้าที่รวบรวม ปรับสภาพพีเอชและปรับอัตราการไหลและความเข้มข้นของน้ำเสียให้มีความสม่ำเสมอก่อนที่จะเข้าสู่การบำบัดเนื่องจากคุณสมบัติของน้ำเสียที่เข้ามาในแต่ละช่วงไม่เท่ากันจึงต้องมีการนำมาพักและปรับคุณสมบัติของน้ำเสียทั้งหมดให้มีคุณสมบัติใกล้เคียงหรือเท่ากันมากที่สุดภายในถังนี้จะมี น้ำเสียจะได้มีการวัดค่าความเป็นกรด (พีเอชมีค่าน้อยกว่า 7 หรือระหว่าง 1-6.5) เครื่องสูบน้ำจ่ายสารเคมีจะสั่งการให้ชุดจ่ายเคมีต่าง จ่ายสารเคมีต่าง เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์, NaOH หรือโซดาแอช Na_2CO_3 เข้ามายังระบบ ทำการกวนผสมด้วยเครื่องเติมอากาศ (Air Pump) ช่วยในการกวนผสมน้ำให้เข้ากัน จนได้ค่าพีเอชใกล้เคียงค่ากลาง คือ pH 9 (ช่วง pH ที่เหมาะสมในการสร้างตะกอน) ตามที่ได้ตั้งค่าควบคุมไว้และน้ำเสียที่ปรับสภาพพีเอชบางส่วนจะไหลไปส่วนปรับสภาพน้ำเสียต่อไป โดยจะมีเครื่องสูบน้ำเสีย ทำการสูบส่งน้ำเสียเข้าถังสร้างตะกอนด้วยประจุไฟฟ้า

1.4.3 เมื่อน้ำเสียถูกสูบเข้ามาบำบัดในถังนี้ ถังใบนี้ทำหน้าที่ ทำลายเสถียรภาพของสารแขวนลอยหรืออิมัลชันหรือสารปนเปื้อนที่มีตัวกลางเป็นน้ำ โดยการทำให้กระแสไฟฟ้าตกคร่อมบนขั้วไฟฟ้า ทำให้ขั้วไฟฟ้าชนิดแอนโนดละลายออกมาเป็นไอออน กล่าวคือทำให้สารปนเปื้อนต่างๆมีการหักล้างประจุจนมีสมบัติเป็นกลางทางไฟฟ้า เกิดการรวมตัวกันเป็นตะกอนที่ใหญ่ขึ้นและแยกออกจากน้ำ เมื่อครบเวลา 40 นาที วาล์วไฟฟ้าจะถูกสั่งการให้เปิดน้ำให้ไหลไปยังส่วนเก็บกักตะกอนลอย โดยการเติมสารในการช่วยสร้างตะกอน(ฟล็อก) ทำการกวนผสมสารเคมีและน้ำเสียด้วยเครื่องเติมอากาศ (Air Pump) ช่วยในการกวนผสมน้ำและสารเคมีให้เข้ากัน ต่อมาน้ำเสียจะไหลไปยังส่วนสร้างตะกอน ภายในถังใบนี้จะทำให้อนุภาคของตะกอนหรือฟล็อกมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยการเติมสารช่วยสร้างตะกอนให้มีขนาดใหญ่ ทำการกวนผสมสารเคมีและน้ำเสียด้วยเครื่องเติมอากาศ (Air Pump) ช่วยในการกวนผสมน้ำและสารเคมีให้เข้ากัน และไปตกตะกอนยังส่วนตกตะกอนเคมีต่อไป


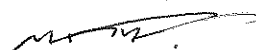
1.4.4 ตะกอนที่ตกภายใต้ก้นส่วนตกตะกอนเคมี ภายในติดตั้งเครื่องสูบน้ำชนิดจุ่มน้ำสำหรับสูบน้ำตะกอนเข้ามากำจัดในถังกรองแบ็กฟิลเตอร์ต่อ ส่วนน้ำใสที่ผ่านการกรองด้วยผ้าจะถูกมาบำบัดต่อในระบบกรองน้ำก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพต่อไป

1.4.5 ผู้ชนะประกวดราคาจะต้องดำเนินการ เขียนแบบ และทำเรื่องขยายเขตไฟฟ้า ติดตั้งเสาไฟฟ้า และหม้อแปลง เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้เพียงพอต่อการใช้งานสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย

1.5 คุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ-อุปกรณ์ (Technical Specification)

1.5.1 คุณสมบัติข้อกำหนดการสร้างถังพักน้ำเสีย จำนวน 1 ชุด

ชนิด	= Sump Tank
วัสดุถัง	= FRP
ปริมาตร	= 0.23 m ³
ขนาดถัง	= DiaXH


ค.ท.ช. ๓๓๓๓


- = 0.6x0.8 m.
- ท่อเข้า-ท่อออก = PVC dia 4 inch/4 inch
- 1.5.2 คุณลักษณะข้อกำหนดการสร้างถังปรับสภาพพีเอชและปรับสภาพน้ำเสีย จำนวน 1 ชุด
- ชนิด = pH Adjustment and Equalization
- วัสดุถัง = FRP
- ปริมาตร = 2.65 m³
- ขนาดถัง = Dia x H
- = 1.5x1.5 m.
- ท่อเข้า-ท่อออก = PVC dia 4 inch/4 inch
- 1.5.3 คุณลักษณะข้อกำหนดเครื่องสร้างตะกอน Floc ด้วยประจุไฟฟ้า (EC Set) จำนวน 1 เครื่อง
- ชนิด = Electro coagulation (EC)
- วัสดุถัง = FRP
- อัตราการทำงาน = Capacity 10 ลบ.ม./วัน
- จำนวนอิเล็กโทรดเพลท = 16 Pieces
- ขนาดอิเล็กโทรดเพลท = 500x500 มม.
- วัสดุอิเล็กโทรดเพลท = อลูมิเนียมเพลท (Aluminum Plate)
- กำลังไฟฟ้า, Power = 500 Amp/24 Volt, 1P, 50 Hz
- ขนาดถังบรรจุ = W x L x H
- = 0.80 x 1.00 x 0.80 m.
- ท่อเข้า-ท่อออก = PVC dia 4 inch/4 inch
- ควบคุมด้วย = วาล์วไฟฟ้า (เปิด/ปิด)
- 1.5.4 คุณลักษณะข้อกำหนดการสร้างถังบำบัดตะกอน จำนวน 1 ชุด
- ชนิด = Sludge Treatment
- ประกอบด้วย = Descum Storage Chamber = 2.30 m³
- = Flocculation Chamber = 1.21 m³
- = Sedimentation Chamber = 2.76 m³
- วัสดุถัง = FRP
- ปริมาตร = 6.27 m³
- ขนาดถัง = Dia x L x H
- = 1.56x3.93x1.78 m.
- ท่อเข้า-ท่อออก = PVC dia 4 inch/4 inch
- 1.5.5 คุณลักษณะข้อกำหนดการสร้างถังกรองแบ็กฟิลเตอร์ จำนวน 1 ชุด

- | | |
|----------------|--------------------------------------------------|
| ชนิด | = Bag Filter Tank |
| ระบบการทำงาน | = การกรองตะกอนผ่านถังกรอง (Bag Filter) ในถังกรอง |
| วัสดุถัง | = Stainless Steel (SS304) |
| ขนาดถัง | = Dia x H
= 0.26 x 0.80 m. (ตัวถัง) |
| ท่อน้ำเข้า-ออก | = Dia 2 inch |
| ถุงกรองผ้า | = ขนาด 7"x32"
= ขนาด Mesh Size 5 ไมครอน |
- 1.5.6 คุณสมบัติข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำเสียบำบัดน้ำเสีย (P1) จำนวน 1 เครื่อง
- | | |
|-------------|-----------------------------|
| ชนิด | = Submersible Pump |
| อัตราการสูบ | = 50 LPM |
| TDH | = 8.0 m |
| มอเตอร์ | = 0.25 kW./220V.,1P, 50 Hz. |
- 1.5.7 คุณสมบัติข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำเสียถึงปรับสภาพน้ำ (P2) จำนวน 1 เครื่อง
- | | |
|-------------|-----------------------------|
| ชนิด | = Submersible Pump |
| อัตราการสูบ | = 50 LPM |
| TDH | = 8.0 m |
| มอเตอร์ | = 0.25 kW./220V.,1P, 50 Hz. |
- 1.5.8 คุณสมบัติข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำเสียถังกรองแบ็กฟิลเตอร์ (P3) จำนวน 1 เครื่อง
- | | |
|-------------|----------------------------|
| ชนิด | = Submersible Pump |
| อัตราการสูบ | = 240 LPM |
| TDH | = 11.8 m |
| มอเตอร์ | = 0.40 kW./220V.,1P, 50 Hz |
- 1.5.9 คุณสมบัติข้อกำหนดเครื่องเติมอากาศ (AP1-AP4) จำนวน 4 เครื่อง
- | | |
|-------------|-------------------------|
| ชนิด | = Diaphragm Pump |
| อัตราการสูบ | = 60 LPM |
| Pressure | = 0.15 bar |
| มอเตอร์ | = 65W./220V.,1P, 50 Hz. |
- 1.5.10 คุณสมบัติข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำจ่ายสารเคมี (CP1-CP3) จำนวน 3 เครื่อง
- | | |
|--------------|---------------------------|
| ชนิด | = Solenoid Diaphragm Pump |
| อัตราการจ่าย | = 5 LPH. |
| แรงดัน | = 10 bars |

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| กำลัง | = 20 Watt./220V.,1P, 50 Hz. |
| ถังเคมี | = 20 ลิตร จำนวน 3 ถัง (Local made) |
| 1.5.11 คุณลักษณะข้อกำหนดเครื่องวัดและควบคุม pH (pH) จำนวน 1 เครื่อง | |
| ชนิด | = pH Controller & Sensor probe |
| ช่วงการวัด | = pH 1 - 14 |
| กำลังไฟฟ้า | = 3 watt/220 V,1P, 50 Hz. |
| 1.5.12 คุณลักษณะข้อกำหนดตู้ควบคุมไฟฟ้า | |
| ชนิด | = ตู้ 2 ชั้น,Outdoor Panel |
| ฟังก์ชัน | = Auto/Manual |
| 1.5.13 คุณลักษณะข้อกำหนดงานสายไฟฟ้าและท่อสายไฟ | |
| ชนิด / ขนาด | = VCT / 2.5 มม. |
| 1.5.14 คุณลักษณะข้อกำหนดงานท่อและวาล์วในระบบบำบัดเคมี | |
| ชนิดท่อ | = PVC |
| ขนาดท่อ | = 1, 2, 4 นิ้ว |
| 1.5.15 คุณลักษณะข้อกำหนดงานท่อส่งน้ำจากบ่อพักน้ำเสียมายังระบบบำบัดน้ำเสีย | |
| ชนิดท่อ | = HDPE |
| Class | = PE 100, PN6 |
| ขนาดท่อ | = 2 นิ้ว |

2.ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (Biological Wastewater Treatment) จากอาคารต่างๆภายในมหาวิทยาลัย ปริมาณบำบัดน้ำเสียชีวภาพได้ไม่น้อยกว่า 200 ลูกบาศก์เมตร/วัน

2.1 ข้อมูลทั่วไปของน้ำเสียและระบบ

น้ำเสียจากอาคารต่างๆภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ทั้งน้ำเสียจากครัว น้ำปฏิจูลจากบ่อเกรอะ น้ำล้างจากอ่างล้างมือ น้ำทิ้งจากการทำความสะอาดเช็ดถู โดยมีปริมาณน้ำเสีย 200 ลบ.ม./วัน จะไหลรวมลงท่อระบายน้ำที่รอบบริเวณบ่อพักน้ำทิ้งหน้าประตู 2 ของมหาวิทยาลัย โดยจะมีเครื่องสูบน้ำแบบจุ่มน้ำ (Submersible Pump) จำนวน 2 ชุด สูบรวบรวมน้ำเสียผ่านท่อส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย (รองรับปริมาณน้ำเสียได้ไม่น้อยกว่า 200 ลบ.ม./วัน) ให้ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง แล้วนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วไปใช้ใหม่ (Reuse) ในการรดน้ำต้นไม้และสนามหญ้าบริเวณพื้นที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วในกรณีที่ไม่ได้ใช้งาน จะถูกระบายทิ้งสู่ท่อระบายสาธารณะต่อไป

2.2.คุณลักษณะของน้ำเสียและคุณภาพของน้ำทิ้งภายหลังระบบบำบัดน้ำเสีย

คุณลักษณะน้ำเสีย

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| ค่าพีเอช (pH) | = 6-9 |
| ค่าความสกปรก บีโอดี (BOD) | = 800 มก./ลิตร |
| ค่าความสกปรก ซีโอดี (COD) | = 1200 มก./ลิตร |

ค่าตะกอนแขวนลอย (SS) = 300 มก./ลิตร
ค่าน้ำมันและไขมัน (O&G) = 10 มก./ลิตร

คุณภาพของน้ำทิ้งผ่านการบำบัด

ค่าพีเอช (pH) = 5.5-9.0
ค่าความสกปรก บีโอดี (BOD) = น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 มก./ลิตร
ค่าความสกปรก ซีโอดี (COD) = น้อยกว่าหรือเท่ากับ 120 มก./ลิตร
ค่าตะกอนแขวนลอย (SS) = น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 มก./ลิตร
ค่าน้ำมันและไขมัน (O&G) = น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 มก./ลิตร

2.3. ขบวนการบำบัดน้ำเสียและขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย

2.3.1 ขบวนการบำบัดน้ำเสีย มี 3 ขั้นตอน

1) ขบวนการบำบัดทางกายภาพ ประกอบด้วย

1.1 External Rotary Drum Screen

2) ขบวนการบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment Process) ประกอบด้วย

2.1 Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR)

2.2 Biological Sedimentation

3) ขบวนการกรองน้ำด้วยเมมเบรน (Membrane Filtration) ประกอบด้วย

3.1 Membrane Bioreactor (MBR)

2.4 ความสามารถของระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียต้องมีความสามารถบำบัดน้ำเสียจากน้ำเสียจากครัว น้ำปฏิภูลจากบ่อเกรอะ น้ำล้างจากอ่างล้างมือ น้ำทิ้งจากการทำความสะอาดเช็ดถู ในปริมาณได้ไม่น้อยกว่า 200 ลบ.ม./วัน. หรือ 17 ลบ.ม./ชั่วโมง น้ำทิ้งเมื่อผ่านขบวนการบำบัดน้ำเสียแล้ว มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่น้ำทิ้ง และสามารถระบายทิ้งสู่ทางน้ำสาธารณะได้

2.5 รายละเอียดการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

2.5.1 เครื่องดักขยะแบบ Rotary Drum Screen (External Rotary Drum Screen)

น้ำเสียจากน้ำเสียจากอาคารต่างๆภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ทั้งน้ำเสียจากครัว น้ำปฏิภูลจากบ่อเกรอะ น้ำล้างจากอ่างล้างมือ น้ำทิ้งจากการทำความสะอาดเช็ดถู ปริมาณน้ำเสีย 200 ลบ.ม./วัน จะไหลรวมลงท่อระบายน้ำที่รอบบริเวณบ่อกักน้ำทิ้งหน้าประตู 2 ของมหาวิทยาลัย จะมีเครื่องสูบน้ำแบบจุ่มน้ำ (Submersible Pump) จำนวน 2 ชุด สูบรวบรวมน้ำเสียผ่านท่อส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสียโดยผ่านเครื่องดักขยะแบบ Rotary Drum Screen เป็นอันดับแรก

โดยตะแกรงทำการเคลื่อนที่หมุนโดยอุปกรณ์ส่งสัญญาณ น้ำเสียไหลเข้าถังน้ำจากท่อน้ำเข้า ขยะที่ปะปนมากับน้ำเสียที่ตกลงมาด้านนอกของตะแกรงแบบหมุนจะถูกดักจับโดย Screen net น้ำจะไหลเข้าถังเก็บน้ำผ่าน Screen net ขยะที่ถูกจับจะถูกดูดโดยอัตโนมัติในด้านนอกของ Screen net โดยที่ตะแกรงยังหมุนต่อเนื่อง ขยะที่ติดอยู่ด้านนอก

ของ Screen net จะถูกแยกออกจากตะแกรงอย่างรวดเร็ว ส่วนน้ำที่ผ่านการดักจับขยะจะไหลลงสู่ท่อน้ำออกด้านล่างไปพักไว้ในถังพักน้ำเสีย

2.5.2 ถังพักน้ำเสีย (Storage Tank)

น้ำเสียที่ผ่านกระบวนการดักขยะจะไหลมายังถังพักน้ำเสีย ทำหน้าที่พักน้ำเสียก่อนจะมีเครื่องสูบน้ำแบบจุ่มน้ำ (Submersible Pump) จำนวน 4 ชุด (สลับการทำงาน) สูบรวบรวมน้ำเสียจากถังพักน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพ แบบ MBBR แบ่งไลน์ท่อออกเป็น 2 ทาง โดยเครื่องสูบน้ำตัวที่ 1 และ 2 (สลับการทำงาน) จะสูบน้ำเสียเข้าสู่ MBBR Tank 1 และ MBBR Tank 2 ส่วนเครื่องสูบน้ำตัวที่ 3 และ 4 (สลับการทำงาน) จะสูบน้ำเสียเข้าสู่ MBBR Tank 3 และ MBBR Tank 4 ตามลำดับ

2.5.3 ถังเติมอากาศแบบ MBBR (MBBR Tank)

น้ำเสียจะถูกบำบัดโดยถังเติมอากาศแบบ (MBBR Tank) คือ ถังบำบัดน้ำเสียฟิล์มชีวภาพแบบเคลื่อนที่ได้ โดยถังเติมอากาศ ทำหน้าที่เป็นถังเลี้ยงตะกอนจุลินทรีย์ผ่านตัวกลาง (MBBR Media) สื่อชีวภาพที่มีพื้นผิวต่อปริมาตรที่สูงมากเพื่อช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่หลากหลายสายพันธุ์และทำให้จุลินทรีย์ความเข้มข้นสูง เพิ่มพื้นที่ต่อการย่อยสลาย สารอินทรีย์ในน้ำเสียให้มากขึ้น

ภายในถังเติมอากาศจะติดตั้งเครื่องเติมอากาศแบบไดน้ำ ถังละ 2 ชุด รวมทั้งหมด 8 ชุด ไว้เพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่ น้ำเสีย รวมทั้งเป็นเครื่องกวนน้ำเสียให้สัมผัสกับสื่อชีวภาพทำให้เกิดการหมุนวนหรือเคลื่อนที่ไปในตัวด้วย น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยกระบวนการ MBBR จะไหลลงไปยังถังตกตะกอนต่อไป

2.5.4 ถังตกตะกอน (Sedimentation Tank)


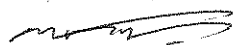
น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากถังเติมอากาศแบบ MBBR จะไหลลงมายังถังตกตะกอน ภายในติดตั้งบ่อกันกระเพื่อม (Still well) ,รางเวียร์น้ำล้น (Overflow weir cutter) ตะกอนจะตกลงสู่ก้นถัง มีเครื่องสูบตะกอนแบบ Submersible Pump สูบตะกอนย้อนกลับไปที่ใหม่ (Return Sludge) ในถังเติมอากาศแบบ MBBR

2.5.5 ถังฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี (UV Disinfection Tank)

น้ำสะอาดที่ไหลลงจากถังตกตะกอน จะไหลเข้าสู่ถังฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี ด้วยเครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี ภายในบรรจุหลอดยูวี จำนวน 8 หลอด ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคในน้ำเสีย น้ำใสที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรคจะไหลลงไปยังถังพักน้ำใสเพื่อนำไปใช้ซ้ำ

2.5.6 ถังพักน้ำใสเพื่อนำกลับไปใช้ซ้ำ (Reuse Tank)

น้ำใสที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรคแล้วจะไหลลงมารวบรวมภายในถังใบนี โดยภายในถังจะติดตั้งชุดกรองเมมเบรน จะมีตัวกรองเมมเบรนแบบละเอียดติดตั้งอยู่ภายใน ที่มีรูพรุนขนาดเล็ก ทำหน้าที่เป็นตัวกรองน้ำที่ผ่านการบำบัดออกมาจากระบบ เมื่อเมมเบรนกรองน้ำได้ชักพาก็จะเริ่มเกิดการอุดตัน โดยจะใช้ Backwash Pump สูบน้ำใสจากถังน้ำมาล้างย้อน(การสูบน้ำย้อนกลับผ่านตัวกรอง ในกรณีนี้น้ำเสียที่ผ่านจากถังฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวีมาแล้วความสกปรกและความขุ่นค่อนข้างจะน้อยมาก แต่เป็นการป้องกันจำเป็นต้องมีการกรองความสกปรกซ้ำ เมื่อต้องการนำน้ำไปใช้ซ้ำในกิจกรรมการรดน้ำต้นไม้) เพื่อไม่ให้อุดตันที่ผิวเมมเบรนในระหว่างที่ทำการดึงน้ำใสออกจากระบบ โดยการใช้ Permeate Pump (ชนิด Automatic Booster Pump) ดูดน้ำผ่านตัวกรองเมมเบรนที่อยู่ภายในถัง โดยน้ำจะซึมผ่านเยื่อ


กฤษดา วัฒน


เมมเบรนและน้ำใสจะถูกรวบรวมออกทางท่อ ซึ่งทำงานภายใต้สุญญากาศ ในกรณีที่ไม่มีกรใช้น้ำในกิจกรรมการรดน้ำต้นไม้ น้ำใสที่ถูกดูดออกมาจากแผ่นเมมเบรนจะไหลล้นปล่อยไปตามสาธารณะ

2.6.คุณลักษณะเฉพาะของวัสดุ-อุปกรณ์ (Technical Specification)

1. คุณลักษณะข้อกำหนดมีเดียเลี้ยงตะกอนจุลินทรีย์ จำนวน 4 ชุด

ชนิดมีเดีย	= MBBR Media
ลักษณะทำงาน	= Movable Contact
ปริมาตรมีเดีย	= 2.50 m ³
พื้นที่ผิว	= 1,000 m ² / m ³
วัสดุ	= Composite Polyethylene (New Polymer Resin)
Specific Density	= 0.99
ปริมาณ	= 650,000 pcs / cu. m.
Casing	= Puching Plate 3 มม.
Material	= SUS – 304

2 คุณลักษณะข้อกำหนดการสร้างถังเติมอากาศ จำนวน 4 ชุด


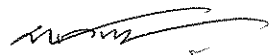
ชนิด	= Moving Bed Biofilm Reactor Tank (MBBR Tank)
วัสดุถัง	= FRP
ปริมาตร	= 50 m ³
ขนาดถัง	= Ø x L x H = 3.0 x 8.0 x 3.2 เมตร
ท่อเข้า-ท่อออก	= PVC dia 6 inch/6 inch

3 คุณลักษณะข้อกำหนดการสร้างถังตกตะกอน จำนวน 4 ชุด



ชนิด	= Biological Sedimentation Tank
วัสดุถัง	= FRP
ปริมาตร	= 19 m ³
ขนาดถัง	= diaxH = 3.0x3.2 m.
ท่อเข้า-ท่อออก	= PVC dia 6 inch/6 inch

4 คุณลักษณะข้อกำหนดการสร้างถังพักน้ำเสีย จำนวน 1 ชุด

ชนิด	= Storage Tank
วัสดุถัง	= FRP
ปริมาตร	= 20 m ³
ขนาดถัง	= DiaxLxH


นาย วิชาญ วัฒนศิริ


- = 2.1x5.0x2.2 m.
- ท่อเข้า-ท่อออก = PVC dia 6 inch/6 inch
- 5 คุณลักษณะข้อกำหนดการสร้างถังฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี จำนวน 1 ชุด
- ชนิด = UV Disinfection Tank
- วัสดุถัง = FRP
- ปริมาตร = 8 m³
- ขนาดถัง = dia x H
- = 2.0x3.0 m.
- ท่อเข้า-ท่อออก = PVC dia 6 inch/6 inch
- 6 คุณลักษณะข้อกำหนดการสร้างถังพักน้ำใสเพื่อนำไปใช้ซ้ำ จำนวน 1 ชุด
- ชนิด = Reuse Water Tank
- วัสดุถัง = FRP
- ปริมาตร = 12.5 m³
- ขนาดถัง = dia x H
- = 2.5x3.0 m.
- ท่อเข้า-ท่อออก = PVC dia 6 inch/6 inch
7. คุณลักษณะข้อกำหนดเครื่องดักขยะแบบ Rotary Drum Screen จำนวน 1 เครื่อง
- ชนิด = External Rotary Drum Screen
- วัสดุถัง = SUS - 304
- อัตราการกรอง = 32 m³/hr.
- ขนาด Drum = Diameter 350 mm
- = Length 600 mm
- Grid gap = 1.5 mm
- ท่อเข้า-ท่อออก = DN100/DN150
- มอเตอร์ = 0.25 kW / 380V, 3P, 50Hz
8. คุณลักษณะข้อกำหนดเครื่องเติมอากาศแบบใต้น้ำ (EJ1 - EJ8) จำนวน 8 เครื่อง
- ชนิด = Submersible Ejector
- อัตราการจ่ายอากาศ = 22 m³ / hr.
- ปริมาณออกซิเจน = 1.20 - 1.35 kgO₂ / hr.
- มอเตอร์ = 1.5 kW / 380V, 3P, 50Hz
- 9 คุณลักษณะข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำเสีย จากบ่อพักประตุ 2 (SP1, SP2) จำนวน 2 เครื่อง
- ชนิด = Non-Clog Submersible Pump


 ฅทพฐท กคทท


อัตราการสูบ = 0.35 ลบ.ม. / นาที
TDH = 12 เมตร
มอเตอร์ = 2.2 kW / 380V, 3P, 50Hz

10 คุณลักษณะข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำเสีย จากบ่อกักตักขยะเข้าถังบำบัด (P4 – P7) จำนวน 4 เครื่อง

ชนิด = Non-Clog Submersible Pump
อัตราการสูบ = 0.2 ลบ.ม. / นาที
TDH = 8 เมตร
มอเตอร์ = 0.75 kW / 380V, 3P, 50Hz

11 คุณลักษณะข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำตะกอนย่อนหลัง (P8 –P11) จำนวน 4 เครื่อง

ชนิด = Non-Clog Submersible Pump
อัตราการสูบ = 0.2 ลบ.ม. / นาที
TDH = 8 เมตร
มอเตอร์ = 0.75 kW / 380V, 3P, 50Hz

12.คุณลักษณะข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำสำหรับล้างย่อนชุดเมมเบรน MBR (P12) จำนวน 1 เครื่อง

ชนิด = Centrifugal Pump
อัตราการสูบ = 32 ลิตร / นาที
TDH = 20 เมตร
มอเตอร์ = 0.40 kW / 220V, 1P, 50Hz

13.คุณลักษณะข้อกำหนดชุดกรองเมมเบรน



ชุดแผ่นเมมเบรน MBR

วัสดุ = PVDF Hollow Fiber
พื้นที่ผิว = 10 ตร.ม.
อัตราการกรอง = 10-25 ลิตร/ตร.ม.ชั่วโมง
ขนาด = I/O Diameter
= 0.6/1.2 มม.
ขนาดรูพรุน = 0.02 ไมครอน
จำนวนแผ่น = 30 แผ่น
กรงสำหรับบรรจุเมมเบรน MBR

วัสดุ = สแตนเลส (sus 304)

14 คุณลักษณะข้อกำหนดเครื่องฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี (UV-1) จำนวน 1 เครื่อง

ชนิด = UV lamp
อัตรา = 17 ลบ.ม. / ชม.


นาย กฤษณ์


ชนิดหลอดยูวี UV	= UV - C
ความถี่คลื่นแสง	= Wave Length 100-280 nm
กำลังไฟ	= 40 watt / 220V, 1P, 50Hz
ขนาดหลอด	= Dia x L = 34 x 1200 mm
จำนวน	= 8 หลอด

15 คุณสมบัติข้อกำหนดเครื่องสูบน้ำ Booster Pump (BP1) จำนวน 1 เครื่อง

ชนิด	= Automatic Package Booster Pump
อัตราการจ่าย	= 25 ลบ.ม. / ชั่วโมง x 2 เครื่อง
TDH	= 32 เมตร
มอเตอร์	= 3.7 kW x 2 / 380V, 3P, 50Hz
ถังแรงดัน	= 200 ลิตร

16 คุณสมบัติข้อกำหนดเครื่องวัดอัตราการไหล (FM-1) จำนวน 1 เครื่อง

ชนิด	= Magnetic Flow Meter
ขนาดท่อ	= DN100

17 คุณสมบัติข้อกำหนดงานท่อและวาล์ว

17.1 ท่อส่งน้ำเสียจากประตู 2 มาที่ WWTP

ชนิดท่อ	= HDPE
Class	= PE 100, PN6
ขนาดท่อ	= 4 นิ้ว

17.2 ท่อน้ำล้นจากบ่อพักน้ำ Reuse มาที่บ่อประตู 2



ชนิดท่อ	= HDPE
Class	= PE 100, PN6
ขนาดท่อ	= 6 นิ้ว

17.3 ท่อระหว่างถังบำบัดน้ำเสียในระบบ WWTP

ชนิดท่อ	= PVC
Class	= 8.5
ขนาดท่อ	= 1, 2, 4, 6 นิ้ว
ชนิดวาล์ว	= PVC
ขนาดวาล์ว	= 1, 2, 4, 6 นิ้ว

17.4 ท่อส่งน้ำกลับไปใช้รดน้ำต้นไม้

ชนิดท่อ	= HDPE
---------	--------


 ๑๓/๕๓ ๓๓๓๓


Class = PE 100, PN6
ขนาดท่อ = 3 นิ้ว

18 คุณลักษณะข้อกำหนดตู้ควบคุมไฟฟ้า

18.1 ตู้ควบคุมไฟฟ้า 1 ของระบบ WWTP

ชนิด = Outdoor Panel

ฟังก์ชัน = Auto/Manual

18.2 ตู้ควบคุมไฟฟ้า 2 บ่อสูบลประตู่ 2

ชนิด = Outdoor Panel (ตู้ 2 ชั้น, หน้าบานกระจก)

ฟังก์ชัน = Auto/Manual

อุปกรณ์หลัก

- Control Cabinet
- Watt Hour Meter
- Main Breaker
- Sub-Breaker
- Magnetic contactor
- Overload Relay
- Timer Switch
- Terminal Connector
- Push button
- RST lamp
- Pilot Lamp (Stop, Run, Overload)

19 คุณลักษณะข้อกำหนดงานสายไฟฟ้า

21.1 สายเมนไฟฟ้ามาเข้าตู้ไฟฟ้า 1

ชนิด / ขนาด = VCT / 16 มม.

21.2 สายเมนไฟฟ้ามาเข้าตู้ไฟฟ้า 2

ชนิด / ขนาด = VCT / 10 มม.

21.3 สายไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า - เครื่องจักร

ชนิด / ขนาด = VCT / 2.5 มม.

20 คุณลักษณะข้อกำหนดฐานคอนกรีตรองรับระบบบำบัดน้ำเสียใหม่

ชนิด = คอนกรีตเสริมเหล็ก (คสล.)

วัสดุ = คสล. 1:2:4 คอนกรีตผสม Str.240 กว้าง 15.0 เมตร ยาว 20 เมตร หนา 20 ซม.

Handwritten signature and notes:
Ced:
ค.ย.ค. ๓๓๓
หน้า


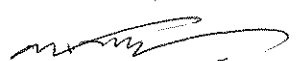
= เสริมเหล็ก DB 12 @ 20 ซม., 2 ชั้น
 = เสาค้ำ I -15 ยาว 6 เมตร จำนวน 336 ต้น
 ขนาดฐาน = กว้าง x ยาว x หนา
 = 15.0 x 20.0 x 0.2 เมตร

21 คุณสมบัติข้อกำหนดอาคารห้องควบคุม

ชนิด = ห้องให้ติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้า, เครื่องสูบน้ำสำหรับล้างย้อน, เครื่องสูบน้ำ Booster Pump
 วัสดุ
 พื้น = คอนกรีต 1:2:4 เสริมเหล็ก RB-9 มม. @ 15 ซม. ชั้นเดียว, ขนาดพื้น 4.20x4.20 เมตร หนา 10 ซม.
 เสา = เหล็กกล่อง 150 x 150 มม., 4 ต้น
 ผนัง = ก่ออิฐมวลเบา, ฉาบเรียบ 2 ด้าน ด้านบนเป็นอิฐบล็อกช่องลม 2 ชั้น, 3 ด้าน
 โครงหลังคา = เป็นเหล็กซี 4,3,2 นิ้ว หนา 2.3 มม.
 หลังคา = เหล็ก Metal Sheet
 ประตู = PVC 1 บาน ขนาด 80x200 ซม.
 ขนาดห้อง = กว้าง x ยาว x สูง
 = 3.0 x 3.0 x 2.5 เมตร

22 คุณสมบัติข้อกำหนดโครงหลังคาเหล็ก, แผ่นมุงหลังคา Metal Sheet

ขนาด = กว้าง 15.0 เมตร
 = ยาว 20.0 เมตร
 วัสดุ
 เสาหลังคา = เหล็ก Y-Flange 200x200 มม. ยาว 6.0 เมตร
 = เสาตั้งบนพื้น คสล. ขนาด 15.0x20.0 เมตร หนา 20 ซม. ยึดด้วยแผ่นเพลท 400x400 มม. หนา 9 มม. ยึดด้วย Bolt & Nut
 จำนวนเสา = ด้านกว้าง 2 ต้น ห่างต้นละ 15.0 เมตร
 = ด้านยาว 5 ต้น ห่างต้นละ 5.0 เมตร
 = รวมจำนวนเสา 10 ต้น
 โครงถัก (เส) = ตั้งตามแนวยาว 20 เมตร, 2 ข้าง, จำนวน 2 ชุด
 = ขนาดกว้าง 0.60 เมตร ยาว 20.0 เมตร
 = ขนาดเหล็กกลม 2 นิ้ว ขนานระยะห่าง 0.60 เมตร ถักด้วยเหล็กกลม 1 1/2 นิ้ว แนวตั้งและทแยง
 โครงถัก (โค้ง) = ตั้งตามแนวกว้าง 15 เมตร ระหว่างเสา 2 ต้น จำนวน 5 ชุด


 ๑๗/๑๒/๖๕


- = ขนาดกว้าง 0.60 เมตร ยาวตามแนวราบ 15.0 เมตร
- = ความโค้งส่วนกลางสูงจากแนวราบ 2.0 เมตร
- = ขนาดเหล็กกลม 2 นิ้ว ขนาดตัดโค้งด้วยเหล็กกลม 1 ½ นิ้ว แนวดิ่งและทแยง
- แปหลังคา = เหล็กตัวซีขนาด 4 นิ้วหนา 2.30 มม. วางระยะห่าง 1.0 เมตร
- แผ่นหลังคา = หลังคาเหล็ก Metal Sheet ขึ้นรูปลอน ถักโค้งแนวโค้ง
- = แผ่นหนา 0.3 มม. สีลูซิงค์

22 คุณสมบัติของข้อกำหนดรั้วตาข่าย

- ขนาด = กว้าง 15.0 เมตร
- = ยาว 20.0 เมตร
- = รวมพื้นที่ยาว 70 เมตร
- วัสดุเสารั้ว = เสาเหล็กกลม ขนาด 2 นิ้ว, หนา 3 มม.
- = ระยะห่างเสา 2.5 เมตร หรือน้อยกว่า, ความสูงเสา 3 เมตร
- = เสาตั้งบนแผ่นเพลท 150x150 มม. หนา 6 มม. ยึดกับพื้นคอนกรีตด้วย Bolt & Nut
- วัสดุแผงผนังรั้ว = ตาข่ายเหล็กถัก ชนิด Chain Link ขนาดช่องห่างตาข่าย 2 นิ้ว รูปตา สีเหลี่ยมขนมเปียกปูน
- = แต่ละแผงผนังตาข่าย ยึดกับโครงเหล็กกลม ขนาด 1 ½ นิ้ว โดยรอบ
- = ขนาดแผง ยาว 2.30 เมตร สูง 2.50 เมตร ยึดระหว่างช่องเสา 2.50 เมตร ได้
- ประตูเข้า-ออก = จำนวน 1 บาน
- = ตาข่ายเหล็กถัก ชนิด Chain Link ยึดด้วยโครงเหล็กกลม ขนาด 1 ½ นิ้ว โดยรอบ
- = ขนาดบานกว้าง 3.0 เมตร สูง 2.5 เมตร
- = ติดตั้งบนรางเลื่อน เปิด-ปิด ได้ด้วยลูกล้อเหล็กขนาด 2.5 นิ้ว ชนิดคู่ จำนวน 3 ชุด

3.แบบและผังการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

แผนผังและรูปแบบ Drawing ของระบบบำบัดน้ำเสีย

Ab.
คณา งาม
นรท