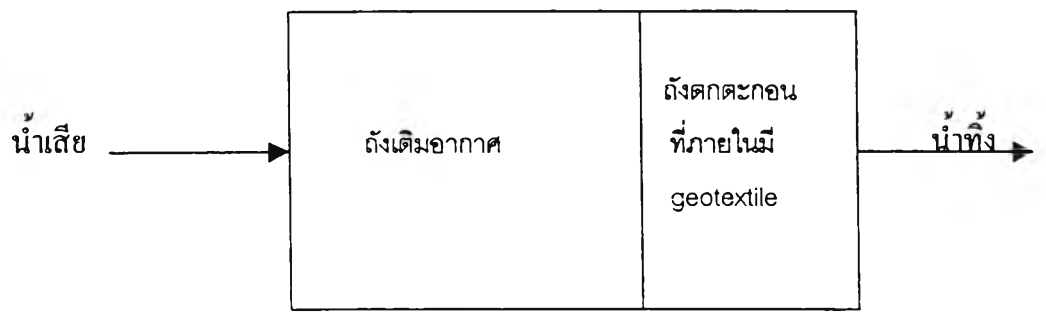
บทที่ 3

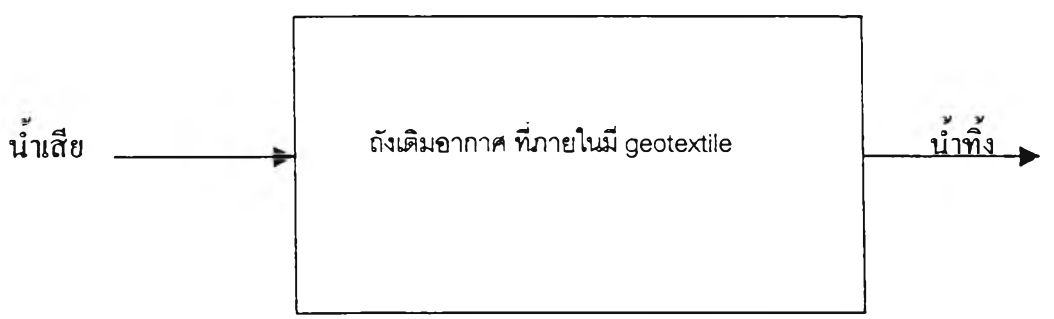
แผนงานและการดำเนินงานวิจัย

3.1 ระบบที่ใช้ในการทดลอง

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ของการกรองสารแขวนลอยในน้ำเสีย หลังผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบแอคติเวทเตดสลัดจ์ โดยใช้ geotextile เพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับงานภาคสนามจริง โดยทำการวิจัยที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้แบบจำลองของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอคติเวทเตดสลัดจ์ ที่หมุนเวียนตะกอนภายในถังเติมอากาศที่แบ่งคั่นเป็นส่วนตกตะกอนในตัว (internal return) และใช้ถังเติมอากาศอย่างเดียวโดยไม่มีถังตกตะกอน ซึ่งจะวิจัยที่อายุตะกอน θ_c ต่างกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ ณ สภาวะคงที่ของระบบ ดังรูปแบบของระบบที่ได้แสดงอยู่ในรูปที่ 3-1



มี geotextile ในถังตกตะกอน



มี geotextile ในถังเติมอากาศ

รูปที่ 3-1 แสดงลักษณะของแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัยนี้

3.2 ลักษณะน้ำเสียสังเคราะห์

การที่จะประเมินผลการบำบัดของระบบบำบัดน้ำเสียและผลการกรองให้ได้ผลถูกต้อง จะต้องทราบลักษณะของน้ำเสียและปริมาตรของน้ำเสียด้วย จึงใช้น้ำเสียสังเคราะห์ในการทดลอง เป็นน้ำเสียที่มีลักษณะคงที่และประ กอบด้วยสารอาหารที่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

น้ำเสียสังเคราะห์ที่ใช้เติมเข้าสู่ระบบได้ผสมใหม่ทุกวันตามความเข้มข้นที่คำนวณไว้ในตาางที่ 3-1 ได้ค่า COD ประมาณ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร และอัตราส่วน COD : N : P ประมาณ 100 : 5 : 1 โดยใช้น้ำตาลเป็นแหล่งของสารอินทรีย์คาร์บอน ซึ่งมีแอมโมเนียมซัลเฟตเป็นแหล่งของไนโตรเจน โดยใช้โปตัสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตกับไดโปตัสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟตเป็นแหล่งของฟอสฟอรัสและเป็นสารควบคุม pH ด้วย และเติมโซเดียมไบคาร์บอเนตเป็นสารควบคุม pH และประกอบด้วยแร่ธาตุสารอาหารที่จำเป็นอื่นๆ อีก

ตารางที่ 3.1 ส่วนประกอบของน้ำเสียสังเคราะห์

สารที่ใช้	ความเข้มข้นของสารในน้ำเสียสังเคราะห์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ความเข้มข้นของธาตุอาหารในน้ำเสียสังเคราะห์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)
$FeCl_3.6H_2O$	2	0.41 ในค่าของ Fe
$CaCl_2$	7.5	2.71 " Ca
$MgSO_4.7H_2O$	50	4.93 " Mg
$MnSO_4.H_2O$	0.5	1.62 " Mn
$(NH_4)_2SO_4$	300	63.61 " N
KH_2PO_4*	300	
K_2HPO_4*	700	192.75 " P
$NaHCO_3$**	500	pH buffer 7.2
น้ำตาล	500	
น้ำประปา	50 ลิตร	

3.3 แผนการทดลอง

การวิจัยนี้มีตัวแปรที่ทำการศึกษา คือ

1. ตัวแปรอิสระ
   - อายุตะกอน θ_c (SRT ; Sludge Retention Time) 4 ค่า คือ 3 , 5 , 10 , 15 วัน
   - รุ่นของ geotextile ซึ่งมีขนาดของ pore size ต่างกัน คือรุ่น U26P , รุ่น U40P , รุ่น U60P
2. ตัวแปรตาม
   - ซีโอดีของน้ำทิ้ง (COD ; Chemical Oxygen Demand)
   - ตะกอนแขวนลอยของน้ำทิ้ง (SS ; Suspended Solid)
   - พีเอช (pH)
   - อุณหภูมิ (T ; Temperature)
3. ตัวแปรคงที่
   - อัตราการไหลเข้า
   - เวลากักน้ำ (HRT ; Hydraulic Retention Time)
   - ซีโอดีของน้ำเสีย (COD ; Chemical Oxygen Demand)

ในงานวิจัยนี้ มีตัวแปรอิสระที่ศึกษาสองตัวคือ ขนาด pore size ของ geotextile และอายุตะกอน ดังนั้นแผนการทดลองทั้งหมดจึงเป็นการเปลี่ยนขนาด pore size ของ geotextile ที่ติดตั้งในบริเวณส่วนตกตะกอน และในถังเติมอากาศ ในระบบที่มีอายุตะกอนค่าหนึ่ง จากนั้นทำการวิจัยใหม่โดยเปลี่ยนอายุตะกอนใหม่ ซึ่งในการวิจัยนี้จะใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีลักษณะสมบัติคงที่และประกอบด้วยสารอาหารที่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

สำหรับแผนการทดลอง ได้แบ่งการทดลองเป็น 4 ชุดการทดลอง ที่มีอายุตะกอนต่างค่ากัน โดยจะเปลี่ยนขนาด pore size ของ geotextileทั้ง 3 ขนาด และเปลี่ยนตำแหน่งที่ติดตั้ง geotextile ซึ่งการทดลองทั้ง 4 ชุด มีดังนี้

1. การทดลองชุดที่ 1

การทดลองชุดนี้ ทดลองที่อายุตะกอน 3 วัน โดยจะเก็บตัวอย่างเมื่อระบบอยู่ในสภาวะคงที่ โดยในขั้นแรกจะยังไม่ใช้ geotextile และเก็บตัวอย่าง 5 วัน หลังจากนั้นจะนำ geotextile รุ่น U26P ขนาด pore size 230 ไมครอน มาติดตั้งในบริเวณส่วนตกตะกอน เก็บตัวอย่าง 5 วัน เปลี่ยนรุ่น geotextile เป็นรุ่น U40P ขนาด pore size 180 ไมครอน เก็บตัวอย่าง 5 วันเช่นกัน จากนั้นเปลี่ยนเป็นรุ่น U60P ซึ่งมีขนาด pore size 140 ไมครอน ทำการเก็บตัวอย่าง 5 วัน เมื่อเก็บตัวอย่างครบทั้ง

3 ขนาดแล้ว เปลี่ยนตำแหน่ง geotextile ไปติดตั้งที่บริเวณถังเติมอากาศ โดยเริ่มใช้ geotextile รุ่น U26P ขนาด pore size 230 ไมครอนก่อน ทำการเก็บตัวอย่าง 5 วัน จากนั้นจึงเปลี่ยน geotextile เป็นรุ่น U40P ขนาด pore size 180 ไมครอน และรุ่น U60P ซึ่งมีขนาด pore size 140 ไมครอน ตามลำดับ โดยจะเก็บตัวอย่างรุ่นละ 5 วัน เมื่อเก็บตัวอย่างครบทั้ง 3 ขนาดแล้วจึงสิ้นสุดการทดลอง

2. การทดลองชุดที่ 2

การทดลองชุดนี้ทำเช่นเดียวกับการทดลองชุดที่ 1 แต่ทดลองที่อายุตะกอน 5 วัน

3. การทดลองชุดที่ 3

การทดลองชุดนี้ทำเช่นเดียวกับการทดลองชุดที่ 1 โดยทดลองที่อายุตะกอน 10 วัน

4. การทดลองชุดที่ 4

การทดลองชุดนี้ก็ทำเช่นเดียวกับการทดลองชุดที่ 1 แต่ทดลองที่อายุตะกอน 15 วัน

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด ใช้เวลาประมาณ 10 เดือน โดยที่การเตรียมการทดลองใช้เวลา 3 เดือน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้เวลา 1 เดือน การทดลองทั้ง 4 ชุด สามารถทำได้พร้อมกันครั้งละ 2 ชุด ใช้เวลาในแต่ละชุดการทดลองประมาณ 3 เดือน ทั้งนี้ แผนการทดลองและระยะเวลาสามารถแสดงได้ในตารางที่ 3-2

3.5 เครื่องมือและอุปกรณ์

การทดลองทั้ง 4 ชุด ใช้อุปกรณ์ในการเดินระบบเหมือนกัน โดยมีอุปกรณ์ 2 ชุด เพื่อทำการทดลองพร้อมกัน โดยมีรูปแสดงระบบและอุปกรณ์ ขณะเดินระบบจริงอยู่ในรูปที่ 3-2 แสดงระบบเมื่อไม่ใช้ geotextile , รูปที่ 3-3 แสดงระบบเมื่อติดตั้ง geotextile ในส่วนตกตะกอน และรูปที่ 3-4 แสดงระบบเมื่อติดตั้ง geotextile ในถังเติมอากาศ

ซึ่งในการทดลองนี้ใช้ แบบจำลองของระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอคติเวทเตดสลัดจ์ที่ประกอบด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้ คือ ถังเติมอากาศกั้นแผงแบ่งเป็น 2 ส่วน ถังเก็บ

I18625824

ตารางที่ 3-2 แผนการทดลอง

	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม
ช่วงเตรียมการทดลอง	1-30	1-31	1-30									
การทดลองชุดที่ 1				1-31	1-31	1-30						
การทดลองชุดที่ 2				1-31	1-31	1-30						
การทดลองชุดที่ 3							1-31	1-30	1-31			
การทดลองชุดที่ 4							1-31	1-30	1-31			
สรุป										1-31	1-28	
สอบ												1-31

น้ำเสียที่เติมเข้าสู่ระบบ ถังเก็บน้ำทิ้งที่ออกจากระบบ เครื่องเติมอากาศและเครื่องสูบน้ำ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ถังเติมอากาศที่มีส่วนตกตะกอน

เป็นถังสี่เหลี่ยมทำด้วย Polyglass Acrylic Sheet แบ่งด้วยแผงกั้น (baffle) เป็นส่วนถังเติมอากาศและส่วนถังตกตะกอน โดยส่วนถังเติมอากาศมีปริมาตรประมาณ 15 ลิตร และส่วนถังตกตะกอนมีปริมาตรประมาณ 6.75 โดยมีเวลากักเก็บน้ำประมาณ 12 ชั่วโมง

2. ถังเก็บน้ำเสียที่เติมเข้าสู่ระบบ

เป็นถังพลาสติกสีขาวที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ขนาดความจุ 70 ลิตร ทำเครื่องหมายแสดงปริมาตรติดไว้ที่ข้างถัง

3. ถังเก็บน้ำทิ้งที่ออกจากระบบ

เป็นถังพลาสติกสีขาวที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ขนาดความจุ 50 ลิตร ทำเครื่องหมายแสดงปริมาตรติดไว้ที่ข้างถัง

4. เครื่องเติมอากาศ

เป็น air pump และใช้สายยางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตรเป็นท่อนำอากาศโดยต่อกับเครื่อง air pump เป่าอากาศผ่านหัวหินพรุนชนิดกลมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว

5. เครื่องสูบน้ำเสีย

เป็น เครื่องสูบน้ำแบบไดอะแฟรม (diaphragm Pump) ใช้ในการสูบน้ำเสียเข้าสู่ถังเติมอากาศ โดยมีอัตราสูบที่สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการสูบน้ำเสียได้ตามต้องการ และตั้งอัตราการสูบไว้ที่ 45 ลิตรต่อวัน

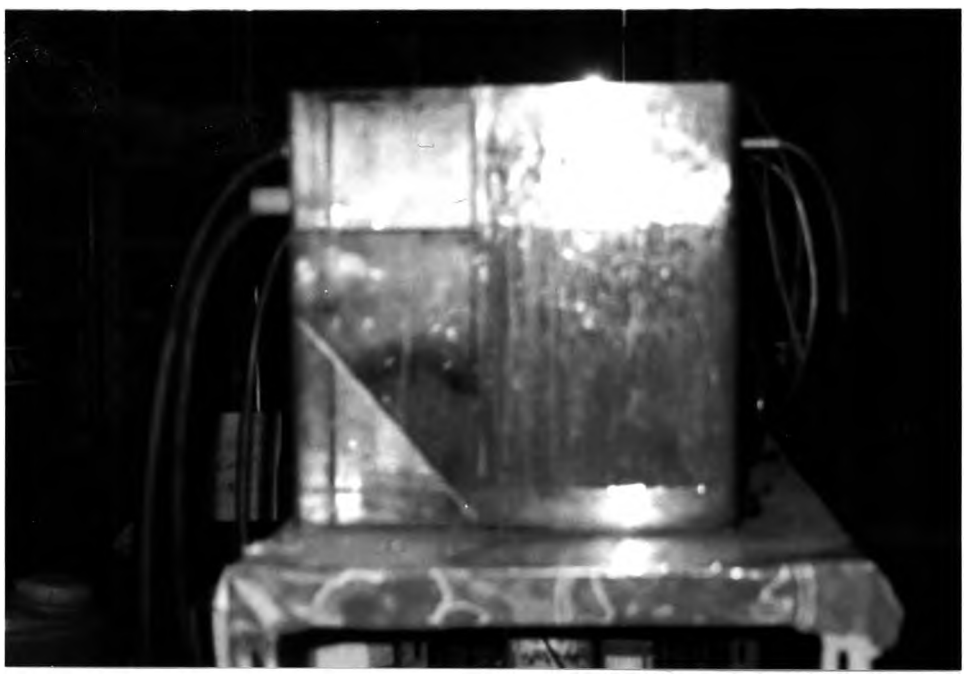
6. ท่อกรอง geotextile

เป็นท่อ PVC ขนาด 4 นิ้วที่ติดตั้ง geotextile ที่ปลายท่อ สำหรับทำหน้าที่กรองตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้ง ก่อนปล่อยออกจากระบบ

3.6 การเดินระบบ

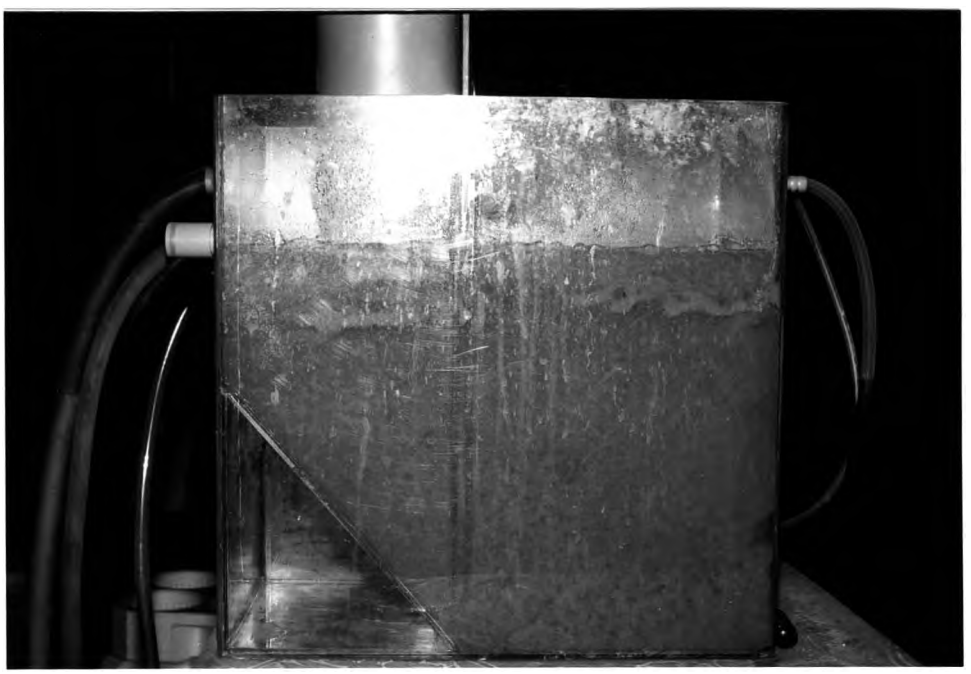
3.6.1 การเริ่มเดินระบบ

ระบบแอคติเวทเตดสลัดจ์จะสามารถทำงานได้ดี และมีประสิทธิภาพสูง จะต้องมีการเริ่มเดินระบบ (Start up) ที่ถูกต้อง การเริ่มต้นเดินระบบในงานวิจัยนี้ใช้เชื้อ (Seed) ที่มาจากโรงบำบัดน้ำเสียสี่พระยา ซึ่งมีระบบการบำบัดแบบแอคติเวทเตดสลัดจ์เหมือนกัน โดยตำแหน่งที่เก็บเชื้อ (Seed) มาใช้คือ วาล์วเก็บตัวอย่างที่ท่อหมุนเวียนตะกอนของโรงบำบัด



รูปที่ 3-2 แสดงถังเติมอากาศและถังตกตะกอนในใบเดียวกัน

รูปที่ 3-3 แสดงถังเติมอากาศและถังตกตะกอนในใบเดียวกันที่มี geotextile ที่ถังตกตะกอน



รูปที่ 3-4 แสดงถังเติมอากาศที่มี geotextile

การเริ่มเดินระบบ มีขั้นตอนวิธีทำดังนี้

1. หาปริมาณตะกอนแขวนลอยของตะกอนที่เก็บมา

2. คำนวณหาปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ต้องการในระบบจากสมการที่ 3-1 ซึ่งจะได้ปริมาณตะกอนแขวนลอยโดยประมาณภายในระบบ แล้วใส่เชื้อ (Seed)เข้าสู่ระบบตามปริมาณตะกอนแขวนลอยในระบบที่คำนวณได้ โดยสมการที่ 3-1 มีดังนี้

$$F / M = S / (X \times T) \qquad (3\text{-}1)$$

เมื่อ F / M คือ ค่าอาหารต่อปริมาณจุลินทรีย์ในระบบ , ต่อวัน

S คือ ซีโอดีที่เข้าสู่ระบบ , มิลลิกรัม ต่อ ลิตร

X คือ ค่าตะกอนแขวนลอยในระบบ , มิลลิกรัม ต่อ ลิตร

T คือ เวลากักน้ำของระบบ , วัน

3. ใส่น้ำเสียที่เตรียมไว้เข้าสู่ระบบ แล้วเริ่มเดินระบบแบบ Batch เป็นเวลาประมาณ 3 วัน โดยในเวลาประมาณ 10 นาฬิกาของแต่ละวัน จะหยุดเครื่องเติมอากาศ เพื่อให้จุลชีพตกตะกอน แล้วระบายน้ำใสทิ้ง จากนั้นจึงเติมน้ำเสียเข้าไปใหม่ แล้วเปิดเครื่องเติมอากาศให้ระบบ Batch ทำงานต่อไป เพื่อให้จุลชีพปรับตัวเข้ากับน้ำเสียได้

3.6.2 การเดินระบบต่อเนื่อง

จะเริ่มเดินระบบต่อเนื่องต่อจากการเริ่มเดินระบบที่ใช้แบบ Batch โดยใช้เครื่องสูบน้ำเสียสูบน้ำเสียอย่างต่อเนื่อง 45 ลิตรต่อวัน โดยมีการหมุนเวียนตะกอนแขวนลอยภายในถังเติมอากาศ โดยจะยังไม่เก็บตัวอย่างเป็นเวลาอย่างน้อย 10 วัน หลังจากนั้นจะเริ่มเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำไปวิเคราะห์ ซึ่งในช่วงการเดินระบบแบบต่อเนื่องนี้ จะต้องทำการดูแลรักษาและควบคุมอายุตะกอนของระบบด้วย

3.6.3 การดูแลรักษาและควบคุมระบบ

การดูแลรักษาระบบนั้น ประกอบด้วยการดูแลรักษาความสะอาดของถังเติมอากาศ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่สะอาดเสมอ เพื่อป้องกันมิให้เชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ เช่น เชื้อรา เกิดขึ้นภายในระบบ เนื่องจากเชื้ออื่น ๆ เหล่านี้ อาจขัดขวางการทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ในระบบได้ การดูแลรักษาระบบ ทำโดยการทำความสะอาดในถังเติมอากาศไม่ให้มีเมือกจุลินทรีย์ (Slime) เกาะติดอยู่ข้างถังเติมอากาศ หัวเติมอากาศ และภายในท่อกรอง geotextile โดยใช้แปรงขัดที่บริเวณ ถังเติมอากาศ หัวเติมอากาศ และภายในท่อกรอง geotextile 1-2 ครั้ง ทุกวัน

นอกจากในถังเติมอากาศ หัวเติมอากาศ และภายในท่อกรอง geotextile แล้ว ภายในถังพัก

น้ำเสียต้องล้างถังทุกครั้ง ที่มีการเติมน้ำเสียใหม่ เพื่อป้องกันการตกค้างของตะกอนชิ้นใหญ่ นอกจากนี้ท่อสูบน้ำเสียจะต้องทำความสะอาดทุก 4-5 วัน และเปลี่ยนใหม่เมื่อท่อสูบน้ำเสียสกปรกมาก

การควบคุมระบบนั้น ประกอบด้วยการควบคุมหลายด้าน ดังต่อไปนี้

1. การควบคุมการไหล

อัตราการไหลที่ต้องควบคุมคือ อัตราการไหลเข้าสู่ระบบของน้ำเสีย ซึ่งเท่ากับ 45 ลิตรต่อวัน การควบคุมอัตราไหลของน้ำเสีย ทำได้โดยการสังเกตอัตราการลดลงของน้ำเสียในถังพักน้ำเสียเทียบกับเวลา 1 วัน ว่าได้ 45 ลิตรตามที่ตั้งเครื่องสูบน้ำไว้หรือไม่ ถ้าอัตราการลดลงผิดไปจาก 45 ลิตรมาก ให้ทำการตั้งเครื่องสูบน้ำใหม่ โดยต้องตรวจสอบอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง แต่ทั้งนี้ต้องไม่ลืมว่า ท่อสูบน้ำเสียจะต้องทำการล้างทุก 4-5 วัน หรือเปลี่ยนใหม่เมื่อท่อสูบน้ำเสียสกปรกมาก เพื่อป้องกันการอุดตัน ซึ่งจะทำให้อัตราการไหลผิดพลาดได้

2. การควบคุมอายุตะกอน

การควบคุมอายุตะกอนให้ได้ตามที่กำหนดไว้นั้น สำคัญมาก เนื่องจากเป็นตัวแปรหนึ่งที่ศึกษา ซึ่งวิธีการควบคุมอายุตะกอน สามารถทำได้โดยการระบายน้ำและตะกอนแขวนลอยออกจากระบบโดยตรง โดยจะระบายออกจากถังเติมอากาศ ปริมาณน้ำและตะกอนแขวนลอยที่ระบายทิ้งในแต่ละวันสามารถคำนวณได้ดังนี้

สูตร $F_w = (XV / SRT - F_o X_e) / (X - X_e)$ (3-2)

เมื่อ F_w = ปริมาณของน้ำและตะกอนแขวนลอยที่ทิ้งออกจากระบบ

F_o = อัตราการสูบน้ำเสียเข้าสู่ระบบ เท่ากับ 45 ลิตรต่อวัน

SRT = อายุตะกอน 10 วัน

X = ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยในระบบ , มก. / ล.

X_e = ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยที่หลุดไปกับน้ำทิ้ง , มก. / ล.

V = ปริมาตรของถังเติมอากาศ เท่ากับ 21.75 ลิตร

จากสมการที่ 3-2 เห็นได้ว่าถ้า X_e มีค่าน้อยมากๆ เมื่อเทียบกับ X ดังนั้น สมการ 3-2 จะสามารถลดรูปเป็นอย่างง่ายได้ดังนี้

$F_w = (XV / SRT) / X$

$= V / SRT$

โดยที่ V เท่ากับ 21.75 ลิตร และ SRT เท่ากับ 10 วัน ดังนั้น F_w จะได้เท่ากับ 2.175 ลิตรต่อวัน ดังนั้นการควบคุมอายุตะกอนของระบบ จึงทำได้โดยการระบายน้ำออกจากถังเติมอากาศ 2.175 ลิตรต่อวัน อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ X_e มีค่าสูงอย่างมีนัยสำคัญ เช่น สูงกว่า 20 มก. / ล. การคำนวณหา F_w ต้องคำนวณด้วยสมการที่ 3-2 เท่านั้น

3.7 การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

3.7.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อมาทำการวิเคราะห์ จะเก็บจากถังพักน้ำทิ้งวันละครั้งระหว่างเวลา 18.30 น. ของทุกวัน แล้วทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่าง ๆ ทันที

น้ำตะกอนที่ระบายออกจากถังเติมอากาศจะถูกแบ่งไปวิเคราะห์หาค่าความเข้มข้นของตะกอนจุลชีพ (MLSS) และพีเอช (pH) ทันทีทุกวัน เพื่อดูว่าระบบอยู่ในสภาวะคงที่หรือไม่

น้ำเสียสังเคราะห์และน้ำทิ้งที่ออกจากระบบจะทำการเก็บตัวอย่างเมื่อระบบอยู่ในสภาวะคงที่เท่านั้น โดยทำการกวนน้ำในถังก่อนจึงเก็บตัวอย่างน้ำ

ตัวอย่างน้ำเสียสังเคราะห์ น้ำทิ้งที่ออกจากระบบทั้งที่ผ่านการกรอง และไม่ผ่านการกรอง จะถูกนำไปวิเคราะห์ค่าต่างๆ คือตะกอนแขวนลอย (SS) , ซีโอดี (COD) , พีเอช (pH) และอุณหภูมิ เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ตัวอย่างและให้ได้ข้อมูลที่อยู่ในสภาวะคงที่จริงๆ จึงได้ทำการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำไว้ตามวิธี Standard Methods for the Examination of Water and wastawater ส่วนค่า pH , อุณหภูมิ , ตะกอนจุลชีพ (MLSS) ได้ทำการวิเคราะห์จากตัวอย่างน้ำทันทีเมื่อเก็บตัวอย่าง ซึ่งจะเป็นช่วงเวลาที่ทำการควบคุมระบบประมาณ 19.00 น. โดยจะทำการระบายน้ำตะกอนทิ้งจากถังเติมอากาศ แล้วเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ใหม่

3.7.2 การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

เมื่อระบบอยู่ในสภาวะคงที่ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากน้ำเสียสังเคราะห์ที่เข้าสู่ระบบ , น้ำทิ้งที่ออกจากระบบ , น้ำตะกอนจากถังเติมอากาศ แล้ววิเคราะห์ตัวอย่างน้ำของแต่ละวัน เพื่อหาข้อมูลต่างๆ คือตะกอนแขวนลอย (SS) , ซีโอดี (COD) , พีเอช (pH) และอุณหภูมิ และทำการประเมินผลจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยได้ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำตาม Standard Methods for the Examination of Water and wastawater และได้ใช้วิธีวิเคราะห์ดังนี้

ความเข้มข้นของสารอินทรีย์ (COD) ใช้ตัวอย่างน้ำ 1 - 5 มิลลิลิตร วิเคราะห์โดยวิธีโปตัสเซียมไดโครเมท

pH วัดโดย pH meter

ปริมาตรตะกอนแขวนลอย ใช้ตัวอย่างน้ำ 100-200 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรอง GF/C และอบที่อุณหภูมิ 110°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

ปริมาตรตะกอนจุลินทรีย์ ใช้ตัวอย่างน้ำ 20 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรอง GF/C และเผาที่อุณหภูมิ 150°C เป็นเวลา 15-20 นาที