นวัตกรรมเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียระบบ Activated Sludge, AS

สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

BY GOT

GREAT ORIENTAL TRADING

Hotline 089-8895189 /0898945594

Email address : saleteam1@gotrading.co.th

Line ID : @gotrading

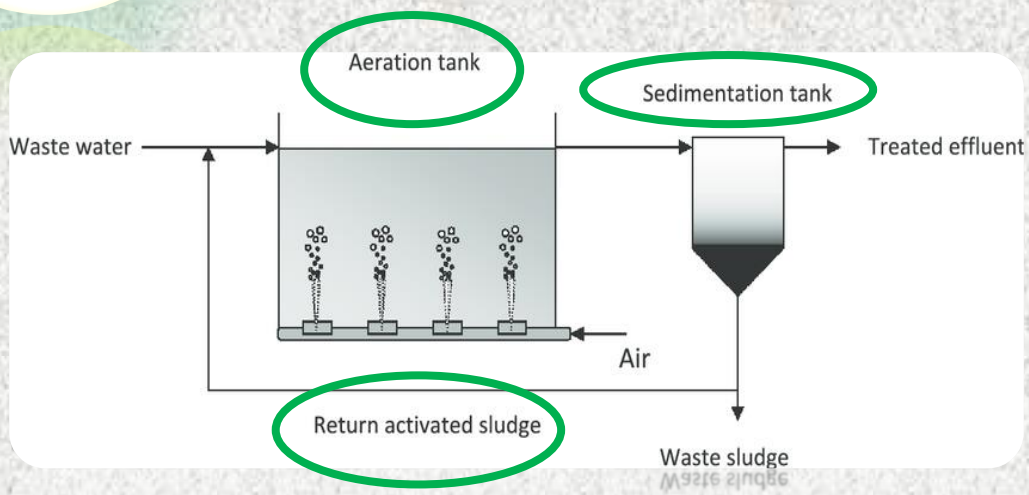
Activated Sludge, AS (ระบบเลี้ยงตะกอนเร่ง)

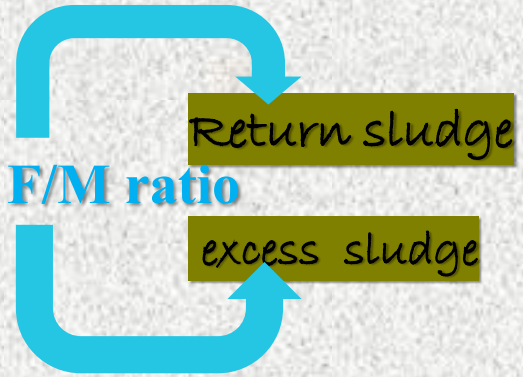
ระบบเอเอส (Activated Sludge System)

เป็นการบำบัดน้ำเสียทางชีวะภาพที่มีจุลินทรีย์แขวนลอย (Suspended Growth) ใช้อากาศในการดำรงชีพทำหน้าที่ในการย่อยสลาย ดูดซับ หรือ เปลี่ยนรูปของมลสารต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำเสีย ให้มีค่าความสกปรกลดลง

หลักการทำงานของระบบAS คือ สารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำจะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายโดยใช้เป็นสารอาหารและเจริญเติบโตขยายพันธุ์ต่อไป จุลินทรีย์จะรวมตัวเป็นตะกอนจุลินทรีย์ มีน้ำหนักมากกว่าน้ำ สามารถแยกออก ได้ง่ายด้วยการตกตะกอนในถังตกตะกอน ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะลอยขึ้นไปในอากาศ

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบ AS





1.บ่อเติมอากาศ

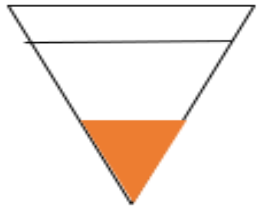
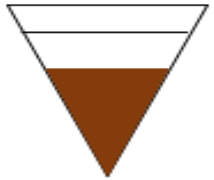
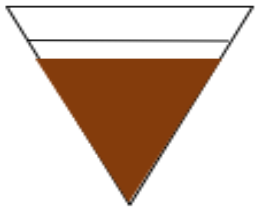
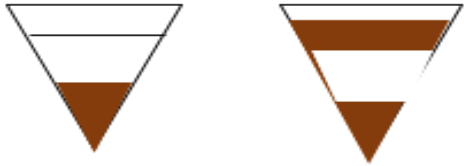
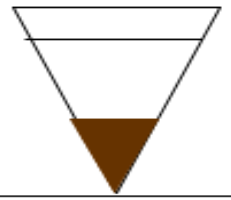
MLVSS = 0.8 MLSS = 0.8(1500-6000) mg/l ➡ ความเข้มข้นของจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายความสกปรกน้ำเสียที่อยู่ในบ่อเติมอากาศ (ตรวจวัดจากค่า SS)

DO >2.0 mg/l ➡ ความเข้มข้นของออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำเสียซึ่งจุลินทรีย์ใช้ในการหายใจเพื่อดำรงชีพ

การกวน ➡ ต้องทั่วถึงไม่เกิน Dead Zone ในบ่อ

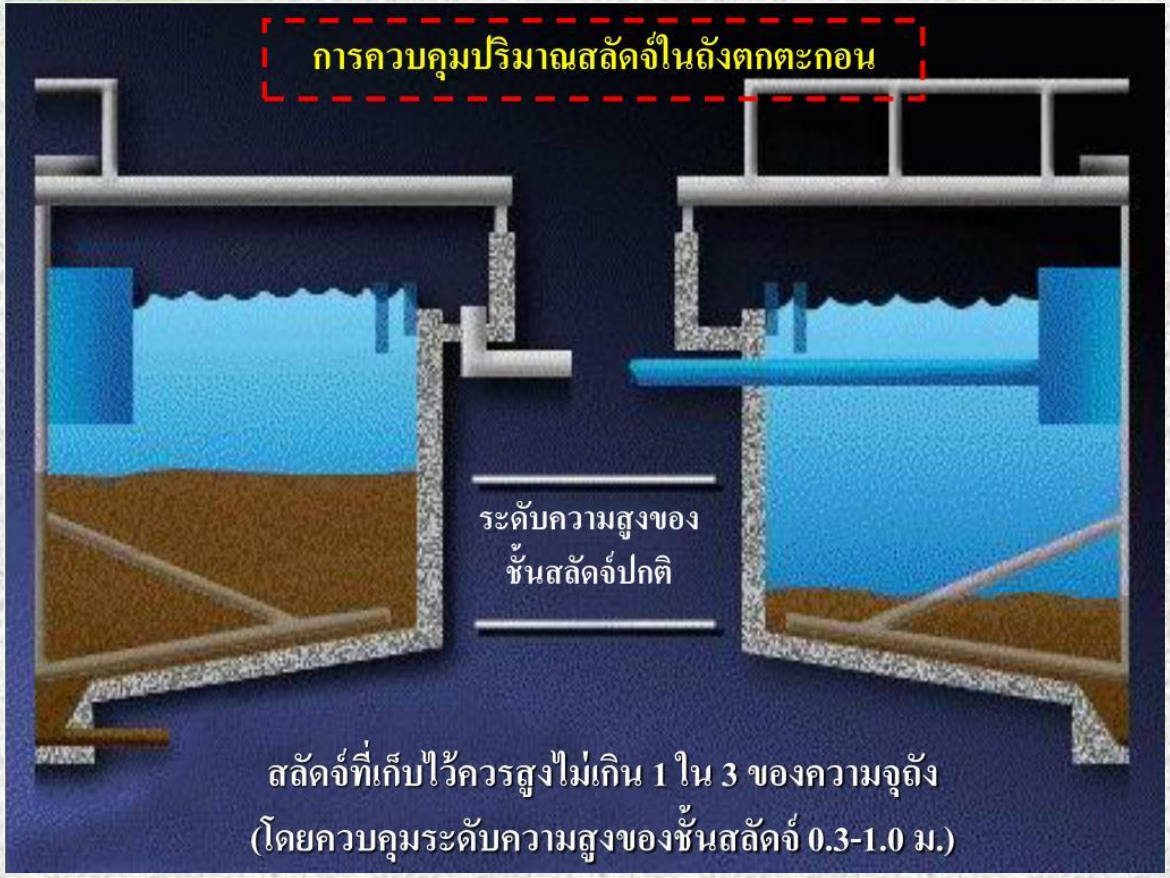
SV 30 = 200-700 ➡ ค่าปริมาตรของตะกอนจุลินทรีย์ที่อ่าน ได้จากการนำน้ำจากบ่อเติมอากาศมาตกตะกอนใน Imhoff Cone เป็นระยะเวลา 30 นาที ถ้าค่ามากเกินไป จำเป็นต้องทิ้งตะกอนส่วนเกินไปกำจัดให้มากขึ้น ถ้ามีน้อยไปต้องสูบตะกอนกลับไปหมุนเวียนในบ่อเติมอากาศให้มากยิ่งขึ้น

ลักษณะการตกตะกอนของจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศ

ระยะเวลาในการตกตะกอน 30 นาที	ลักษณะตกตะกอน	การทำงานของระบบ	การแก้ไข
กรณีที่ 1 	-ตะกอนมีสีน้ำตาลอ่อน -ตกตะกอนได้ช้า -น้ำขุ่น หมายเหตุ เกิดฟองสีขาวในถังเติมอากาศ	-อายุตะกอนต่ำ -MLSS ในบ่อเติมอากาศต่ำ -เติมอากาศมากเกินไป ตะกอนไม่จับทำเป็นก้อน	-เพิ่มอัตราการเวียนตะกอนกลับเข้าบ่อเติมอากาศ -นำตะกอนที่มีประสิทธิภาพเติมในบ่อเติมอากาศ -ลดอัตราการ Feed น้ำเข้าระบบ -ลดปริมาณการเติมอากาศ
กรณีที่ 2 	-ตะกอนมีสีน้ำตาลเข้ม -ตกตะกอนได้เร็ว -น้ำออกใส -ปริมาณตะกอน 400-600 มล.	ระบบทำงานปกติ	
กรณีที่ 3 	-ตะกอนมีสีน้ำตาลเข้มและมีปริมาณมาก -ตกตะกอนได้เร็วน้ำออกใส -มีปริมาณตะกอนมากกว่า 600 มล.	-ระบบทำงานปกติ -มีปริมาณในบ่อเติมอากาศมากเกินไป	-ถ่ายตะกอนส่วนเกินออกจนตะกอนในบ่อเติมอากาศเหลือประมาณ 300-400 มล.
กรณีที่ 4 	-ตะกอนมีสีน้ำตาลเข้ม -ตกตะกอนได้ดี เมื่อตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง ตะกอนที่ตกแล้วจะลอยขึ้นเป็นชั้นหนาที่ผิวน้ำ	-เกิดปฏิกิริยาดีไนตริฟิเคชั่น -เกิดการสะสมของตะกอนก้นถัง -การกวนภายในบ่อเติมอากาศไม่ทั่วถึง	-สูบตะกอนที่สะสมอยู่ก้นบ่อเติมอากาศออก -เพิ่มการกวนภายในบ่อเติมอากาศให้ทั่วถึงป้องกันตกสะสมก้นบ่อ
กรณีที่ 5 	-ตะกอนมีสีน้ำตาลเข้ม -ตกตะกอนช้า -น้ำออกขุ่น	-น้ำเสียออกจากระบบมากเกินไปการกวนภายในบ่อเติมอากาศไม่ทั่วถึง	-ลดการสูบตะกอนทิ้ง เพื่อเพิ่มปริมาณตะกอนในระบบในเหมาะสมกับน้ำเสียที่เข้าระบบ -เช็คอุปกรณ์เติมอากาศว่าปกติหรือไม่

GREAT ORIENTAL TRADING Hotline 089-8895189 /089-8945594Email address : saleteam1@gotrading.co.thLine ID : @gotradin

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบ AS



2.บ่อตกตะกอน Sedimentation tank

มีหน้าที่การทำงาน 2อย่าง คือ

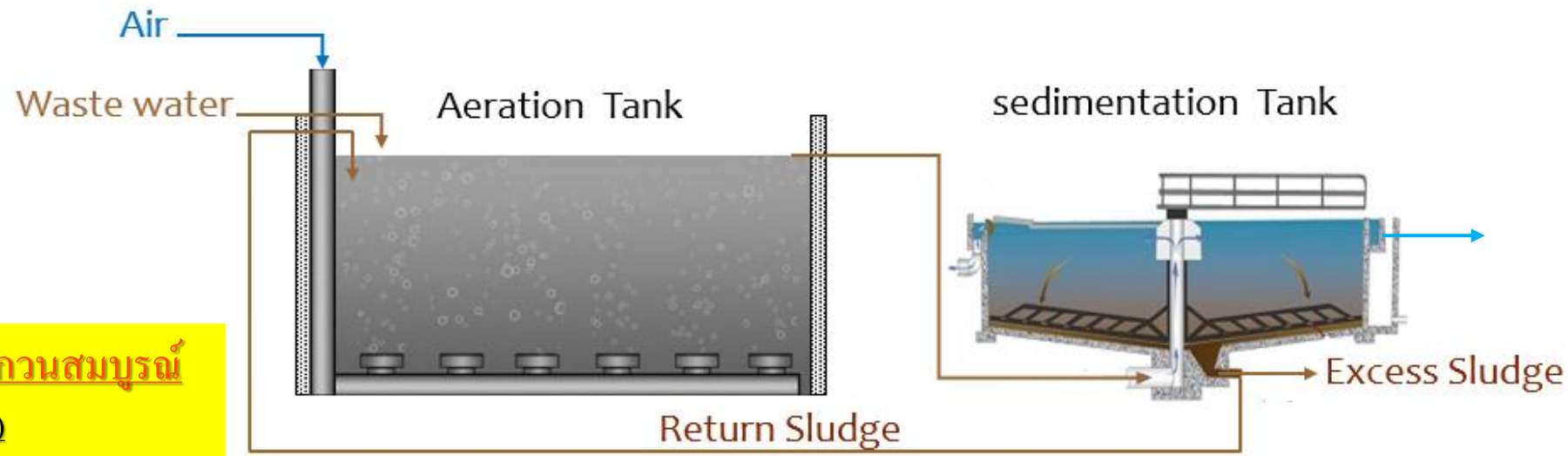
• แยกตะกอนจุลินทรีย์ออกจากส่วนที่เป็นน้ำใส**ระดับตะกอน 0.3-1.0 m**

• รวบรวมตะกอนจุลินทรีย์ให้มีความหนาแน่นสูงส่งกลับไปยังถังเติมอากาศและทิ้งตะกอนส่วนเกินเมื่อปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ในระบบมากเกินไป

บ่อตกตะกอนเล็กเกินไป เวลาในการตกตะกอนน้อยเพิ่มโอกาสให้ตะกอนหลุดออกไปกับน้ำใสได้มากขึ้น

บ่อตกตะกอนใหญ่เกินไป ตะกอนสะสมในบ่อตกตะกอนนานทำให้เกิดภาวะดีไนตริฟิเคชั่น(ตะกอนเน่า)มีก๊าซดันตะกอนให้ลอยสู่ผิวน้ำ

ระบบ Activated sludge
แบ่งตามการจัดรูปแบบในการเติมอากาศ ได้เป็นหลายแบบ คือ



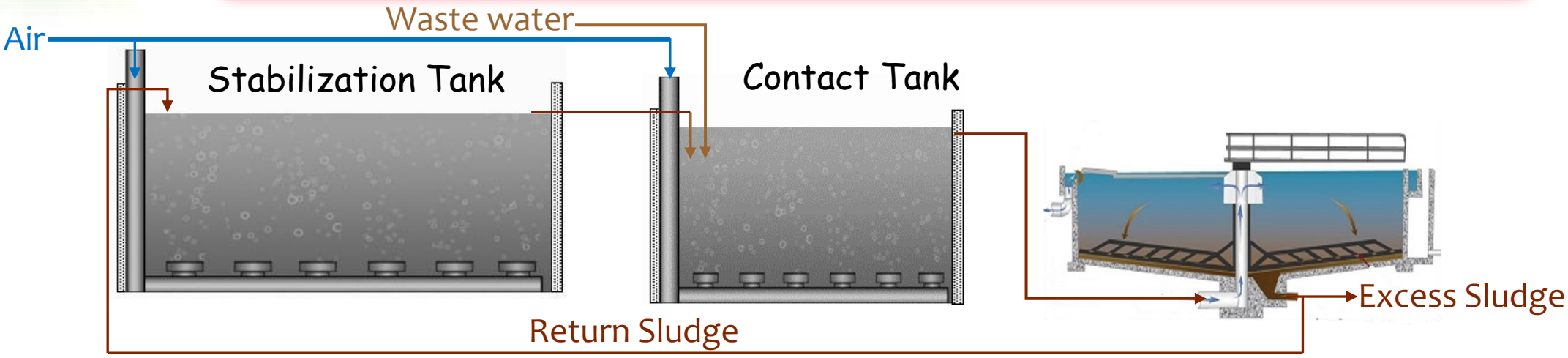
กระบวนการตะกอนเร่งแบบกวนสมบูรณ์

(Complete mixed activated sludge)

มีลักษณะสำคัญ คือ จะต้องมีถังเติมอากาศที่สามารถกวนให้น้ำและสลัดจ์ที่อยู่ในถังเติมอากาศเป็นเนื้อ เดียวกันตลอดทั่วทั้งถัง และมีการเวียนตะกอนจากถังตกตะกอนย้อนกลับมาที่ถังเติมอากาศ เพื่อเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์

นิยมมากที่สุด ดูแลง่ายไม่ซับซ้อน

ระบบ Activated sludge
แบ่งตามการจัดรูปแบบในการเติมอากาศ ได้เป็นหลายแบบ คือ

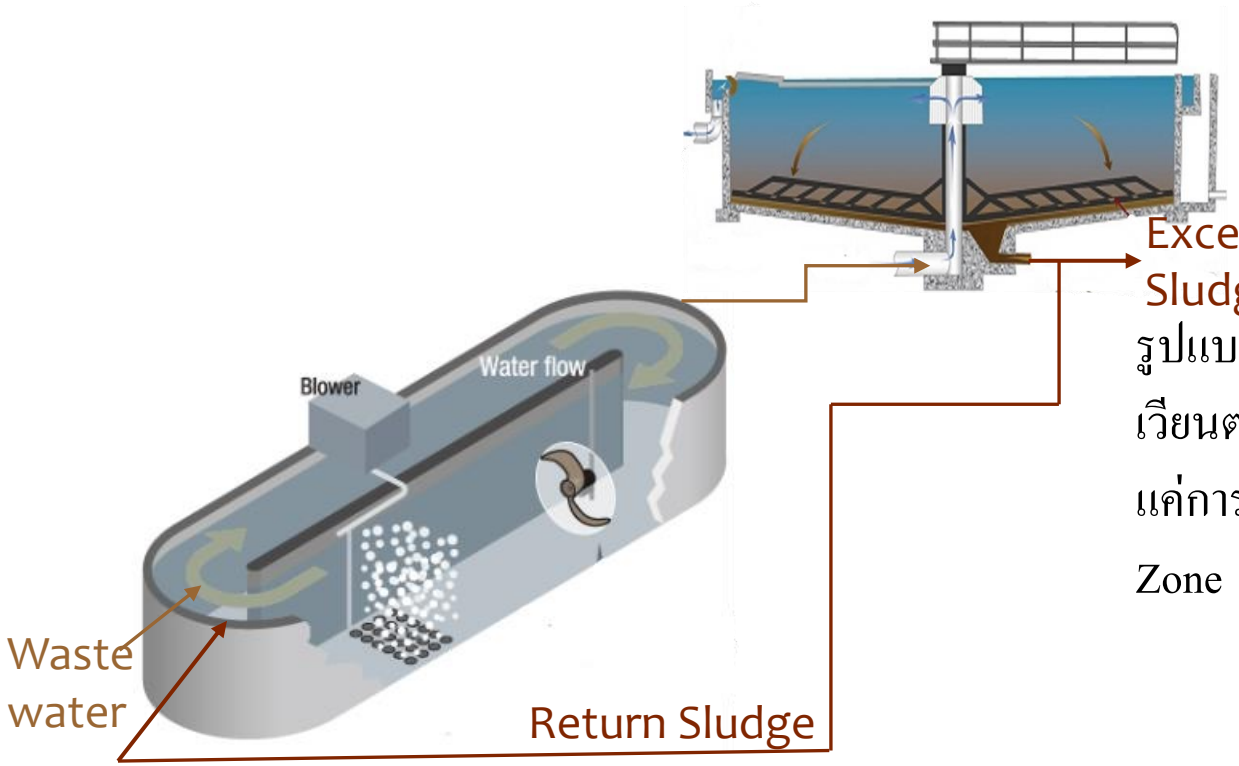


ระบบตะกอนเร่งแบบปรับเสถียรสัมผัส

(Contact Stabilization Activated Sludge; CSAS)

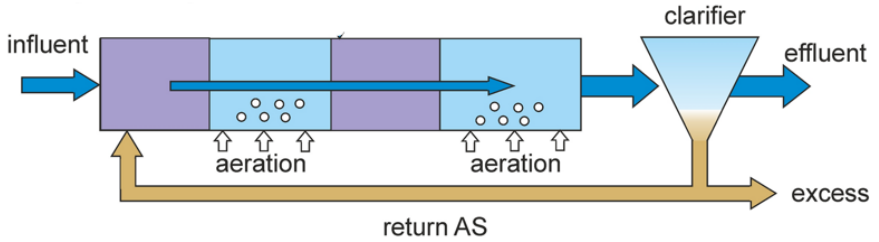
แบ่งถังเติมอากาศออกเป็น 2 ถังอิสระจากกัน โดยตะกอนที่สูบมาจากก้นถังตกตะกอนจะถูกส่งมาเติมอากาศใหม่ในถังย่อยสลาย จากนั้นตะกอนจะถูกส่งมาสัมผัสกับน้ำเสียในถังสัมผัส เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

ระบบ Activated sludge
แบ่งตามการจัดรูปแบบในการเติมอากาศ ได้เป็นหลายแบบ คือ

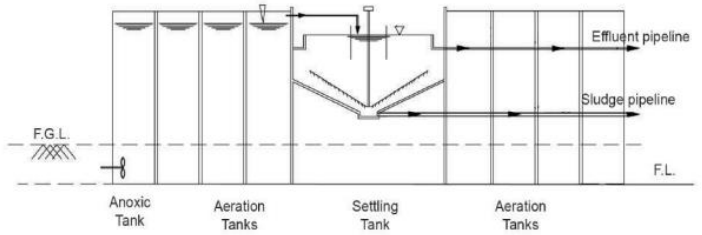


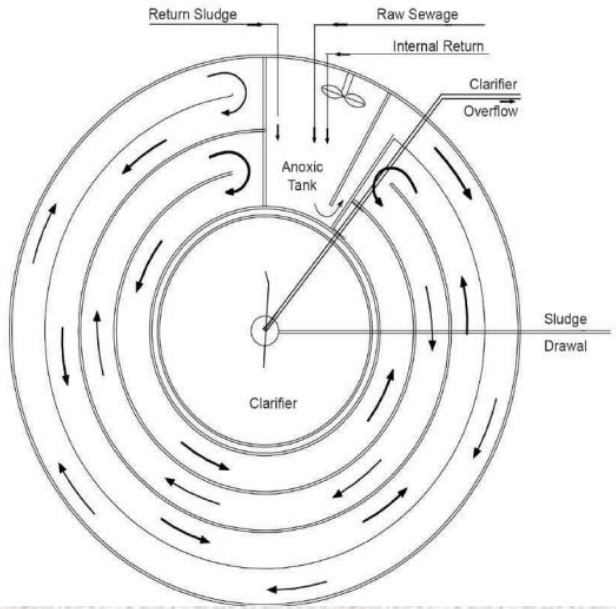
ระบบตะกอนเร่งแบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch)

รูปแบบของถังเติมอากาศจะมีลักษณะเป็นวงรีหรือวงกลม ทำให้น้ำไหลวนเวียนตามแนวยาว ของถังเติมอากาศ ที่ทั้งช่วงที่เติมอากาศเต็มที่และช่วงที่มีแค่การกวนผสม ทำให้เกิดทั้งสภาวะ Aerobic Zone และมักเกิดAnoxic Zone ทำให้ระบบสามารถบำบัดไนโตรเจนได้ดี

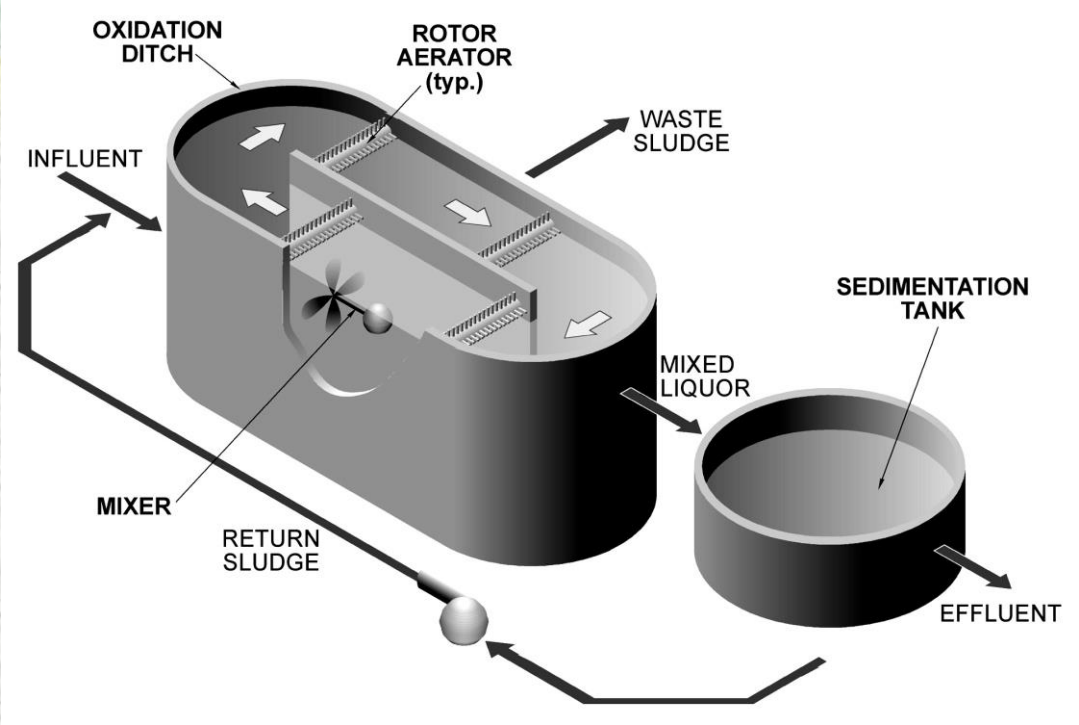


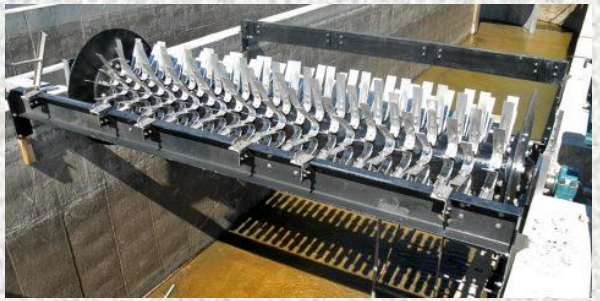
ระบบ Activated sludge
แบ่งตามการจัดรูปแบบในการเติมอากาศ ได้เป็นหลายแบบ คือ





ระบบ Activated sludge
แบ่งตามการจัดรูปแบบในการเติมอากาศ ได้เป็นหลายแบบ คือ





ระบบ Activated sludge
แบ่งตามการจัดรูปแบบในการเติมอากาศ ได้เป็นหลายแบบ คือ

Sequence	Volume taken up (as a % of capacity)	Sequence duration (as a % of cycle)	Cycle stage	Object of the sequence	Air
1	60 to 100	33	Filling	Substrate input (denitrification)	With or without (optional)
2	100	33	Reaction	Carbon removal (and nitrification)	With
3	100	16	Settling	Clarification	Without
4	100 to 65	14	Decanting	Treated water removal	Without
5	65 to 60	4	Idle/Separation of excess sludgea	Excess sludge	Without

ระบบระบบเอสบีอาร์

(Sequencing Batch Reactor: SBR)

หลักการทำงานระบบ ลักษณะสำคัญของระบบเอเอสแบบนี้คือการเติมอากาศ (Aeration) และการตกตะกอน (Sedimentation) จะดำเนินการเป็นไปตามลำดับ ภายในถังปฏิกิริยาเดียวกัน โดยการเดินระบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ 1 รอบการทำงาน (Cycle) จะ มี 5 ช่วงตามภาพ

ตัวอย่าง เกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated Sludge

หน่วยบำบัด	เกณฑ์การออกแบบ	
	พารามิเตอร์	ค่าที่ใช้ออกแบบ
1.แบบกวนสมบูรณ์ (Completely Mix)	F/M Ratio	0.2-0.6กก.บีโอดี / กก.MLSS-วัน
	อายุสลัดจ์ (Sludge Age)	5-15วัน
	อัตราภาระอินทรีย์(Organic Loading)	0.8-1.9กก.บีโอดี / ลบ.ม.-วัน
	MLSS	2,500-4,000มก./ล.
	เวลาเก็บกักน้ำ(HRT)	3-5ชั่วโมง
	อัตราส่วนการสูบสลัดจ์กลับ	0.25-1
	ความต้องการออกซิเจน	0.8-1.1กก.O_2/กก.BODที่ถูกกำจัด
	ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดี	ร้อยละ85-95
2.แบบปรับเสถียรสัมผัส (Contact Stabilization)	F/M Ratio	0.2-0.6กก.บีโอดี/กก.MLSS-วัน
	อายุสลัดจ์(Sludge Age)	5-15วัน
	อัตราภาระอินทรีย์ (Organic Loading)	0.9-1.2กก.บีโอดี/ลบ.ม.-วัน
	- MLSS ในถังสัมผัส ในถังปรับเสถียร	 1,000-3,000มก./ล. 4,000-10,000มก./ล.
	-เวลาเก็บกักน้ำ (HRT) ในถังสัมผัส ในถังปรับเสถียร	 0.5-1ชั่วโมง 3-8ชั่วโมง
	อัตราส่วนการสูบสลัดจ์กลับ	0.25-1.5
	-ความต้องการออกซิเจน ในถังสัมผัส ในถังปรับเสถียร	 0.4-0.6กก.O_2/กก.BODที่ถูกกำจัด 0.3-0.5กก.O_2/กก.BODที่ถูกกำจัด
	ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดี	ร้อยละ80-90

ตัวอย่าง เกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated Sludge

หน่วยบำบัด	เกณฑ์การออกแบบ	
	พารามิเตอร์	ค่าที่ใช้ออกแบบ
3.แบบคลองวนเวียน(Oxidation Ditch)	F/M Ratio	0.05-0.3กก.บีโอดี/กก.MLSS-วัน
	อายุสลัดจ์(Sludge Age)	10-30วัน
	อัตราภาระอินทรีย์ (Organic Loading)	0.1-0.5กก.บีโอดี/ลบ.ม.-วัน
	MLSS	3,000-6,000มก./ล.
	เวลาเก็บกักน้ำ(HRT)	8-36ชั่วโมง
	อัตราส่วนการสูบสลัดจ์กลับ	0.75-1.5
	ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดี	ร้อยละ75-95
4.แบบเอสบีอาร์(Sequencing Batch Reactor)	F/M Ratio	0.05-0.3กก.บีโอดี / กก.MLSS-วัน
	อายุสลัดจ์ (Sludge Age)	8-20วัน
	อัตราภาระอินทรีย์ (Organic Loading)	0.1-0.3กก.บีโอดี/ลบ.ม.-วัน
	MLSS	1,500-6,000มก./ล.
	ความจุถังต่ออัตราไหลเข้าของน้ำเข้าระบบ	8-50ชั่วโมง
	ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดี	ร้อยละ85-95

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบ AS

1.ความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

สารอินทรีย์ในน้ำเสีย = อาหารของจุลินทรีย์

ดังนั้นหากความเข้มข้นของสารอินทรีย์เปลี่ยนแปลงมากจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ในระบบ

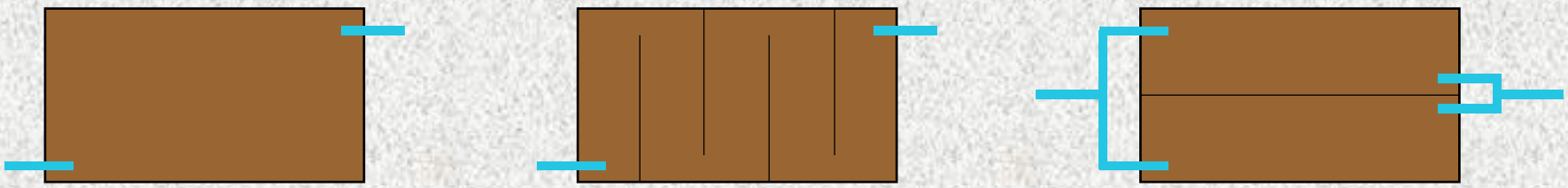
F/M ration = Food / Microorganism

$$\frac{F}{M} = \frac{Q\,(BOD)}{MLSS\,(V)}$$

X น้ำฝน

2.ระยะเวลาในการบำบัด

ระยะเวลาในการบำบัดน้ำเสียในถังเติมอากาศต้องมากพอที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารต่างๆ หากมีระยะเวลาน้อยเกินไปจะทำให้จุลินทรีย์ในสามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ได้หมด ทำให้น้ำออกมีค่า BOD สูง



ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบ AS

3. ค่า pH

แบคทีเรียในระบบAS จะเจริญเติบโตได้ดีที่ค่า pH 6.5-8.0
ถ้าค่า pH ของน้ำเสียมีค่าต่ำหรือสูงเกินไปจะทำให้จุนทรีย์ไม่สามารถดำรงชีพอยู่ได้

4.อุณหภูมิ

การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิทุก 10 °C จะทำให้จุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นจนถึง 37 °C (ไม่ควรสูงกว่านี้) นอกจากนี้ยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิยังมีผลต่อการตกตะกอนในถังตกตะกอนด้วย โดยตะกอนจุลินทรีย์จะตกตะกอนได้ดีกว่ากรณีที่อุณหภูมิต่ำ

5.การกวนผสมในบ่อเติมอากาศ

การกวนผสมที่ดี ต้องทั่วถึงไม่เกิด Dead Zone การกวนที่ทั่วถึงจะทำให้โอกาสที่จุลินทรีย์จะสัมผัสกับสารอินทรีย์ในน้ำเสียมีมากขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของระบบ AS

5.

แบคทีเรียในระบบAS จะเจริญเติบโตได้ดีที่ค่า pH 6.5-8.0
ถ้าค่า pH ของน้ำเสียมีค่าต่ำหรือสูงเกินไปจะทำให้จุนทรีย์ไม่สามารถดำรงชีพอยู่ได้

4.อุณหภูมิ

การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิทุก 10 °C จะทำให้จุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นจนถึง 37 °C (ไม่ควรสูงกว่านี้)
นอกจากนี้ยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิยังมีผลต่อการตกตะกอนในถังตกตะกอนด้วย โดยตะกอนจุลินทรีย์จะตกตะกอนได้ดีกว่ากรณีที่อุณหภูมิต่ำ

ปัญหาที่มักพบใน ระบบ Activated sludge

ปัญหาเรื่องฟองในถังเติมอากาศ

ฟองสีขาว

เกิดกับน้ำเสียที่มีฟอสเฟต(สารซักล้าง)หรือไขมันสูง

ระบบที่เริ่มเดินระบบใหม่ หลังจากเดินระบบไปนานพอสมควรจะน้อยลงจนไม่เกิดขึ้นอีก กรณีนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ยังไม่สมบูรณ์ ปริมาณจุลินทรีย์ในระบบยังมีน้อย

การแก้ไข ทำได้ด้วยวิธีการทางกายภาพและเคมี เช่น ฉีดน้ำ เติมสารห้ามฟอง ให้อุปกรณ์เก็บกวาดฟอง

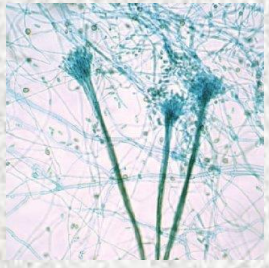
ปัญหาที่มักพบใน ระบบ Activated sludge

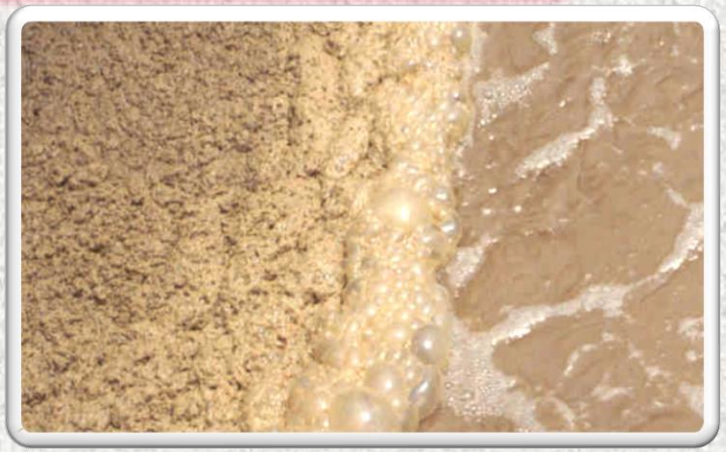
ปัญหาเรื่องฟองในถังเติมอากาศ

ฟองสีน้ำตาล ฟองสีน้ำตาลหนามักเกิดกับระบบที่ทำงานในช่วงอัตราการบำบัดธรรมดาหรือต่ำ ฟังไจเจริญเติมโตได้ดีกว่าแบคทีเรีย ซึ่งมักเกิดกับน้ำเสียที่มี pH ต่ำ (pH<6.) ฟังไจจะปล่อยสารอินทรีย์บางอย่างที่ทำให้เกิดฟองดังกล่าว

แก้ไข

- ทิ้งสลัดจ์เพิ่มขึ้น เพื่อ SRT ให้เหลือไม่เกิน 5 วัน ซึ่งจะทำให้ฟังไจไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้
- การเติมคลอรีนใน Return sludge
- ปรับpH ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย



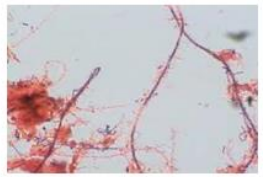
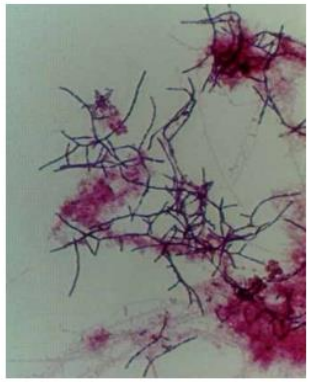
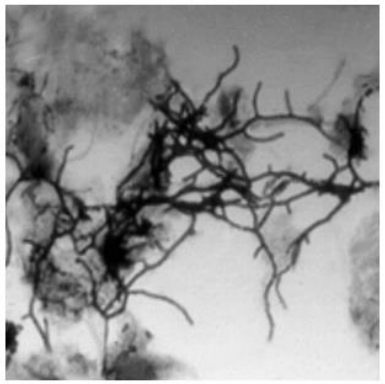
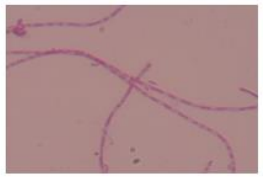


ปัญหาที่มักพบใน ระบบ Activated sludge

ปัญหาเรื่องฟองในถังเติมอากาศ

ฟองสีน้ำตาลเกือบดำ และตะกอนมีสีเดียวกัน แสดงว่าเกิดสภาวะขาดอากาศในถัง ควรเติมอากาศเพิ่มและตรวจสอบว่าระบบเติมอากาศทำงานปกติหรือไม่ ถ้าไม่ได้ผลให้ลดอัตราการป้อนน้ำเสียเข้าระบบ เพิ่มการหมุนเวียนสลัดจ์ หรือหาสลัดจ์จากระบบที่คล้ายกันมาเติม10-20%

ปัญหาตะกอนจมตัวไม่ลง (Sludge Bulking)

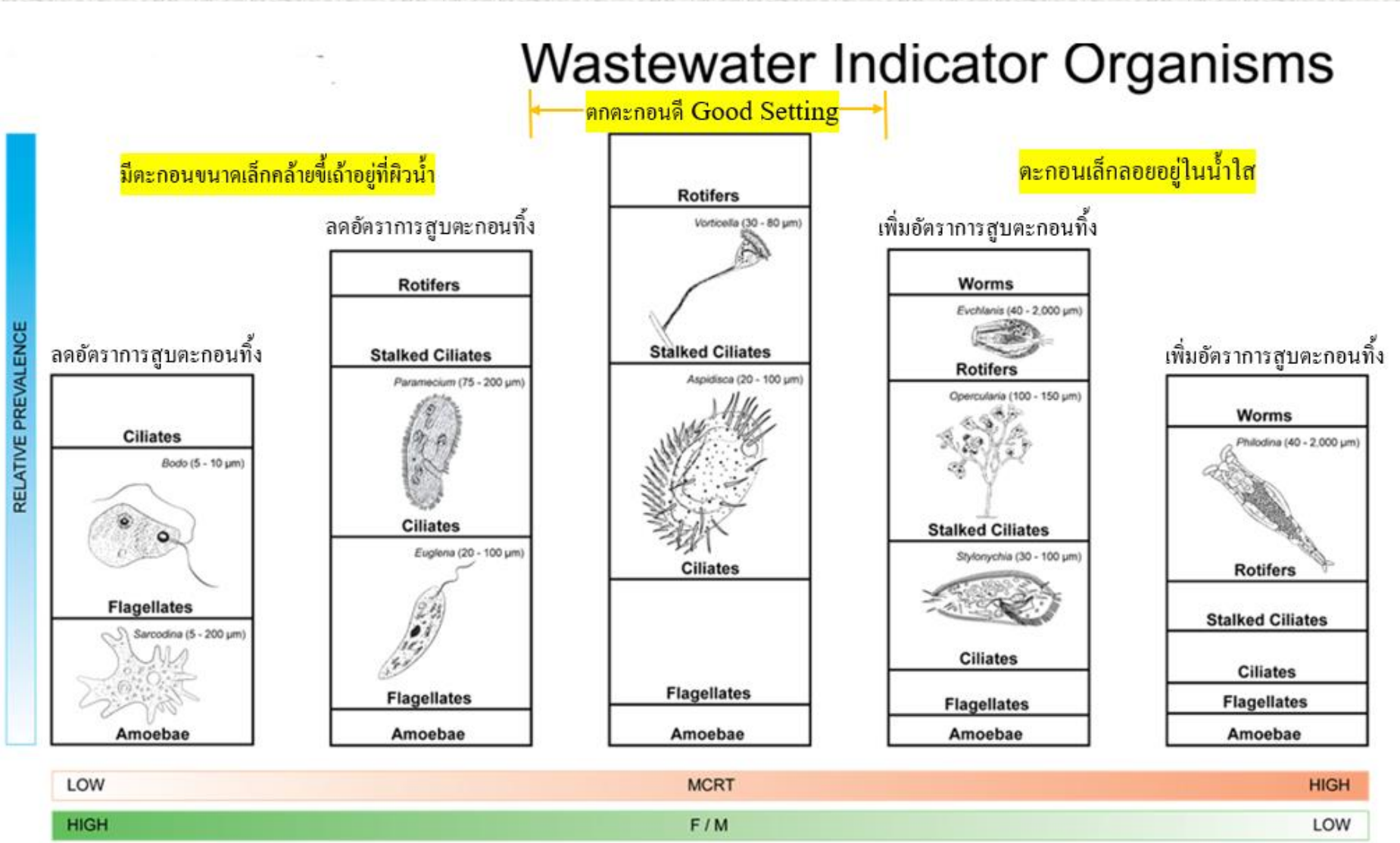
เกิดจากสภาวะที่มีจุลินทรีย์จำพวกเส้นใย (Filamentous Organism) มากเกินไป โดยจุลินทรีย์จำพวกเส้นใยเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศไม่จับตัวกันเป็นฟล็อค(Floc) เมื่อไหลไปยังถังตกตะกอนจะพบว่าตะกอนจุลินทรีย์เหล่านี้จะลอยขึ้นมาคล้ายลูกคลื่นเป็นชั้นตลอดทั่วทั้งถังตกตะกอน

กรณีแบบนี้จะมีอัตราการตกตะกอนต่ำมาก (SVI สูงกว่า 250 และ SV_{30} สูงกว่า 900-950) แต่ได้น้ำใสมาก เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะพบแบคทีเรียแบบเส้นใยยาว ๆ จำนวนมาก ถ้าอาการรุนแรงมากจะสังเกตุเห็นชั้นสลัดจ์ลอยสูงในถังตกตะกอนและอาจสูงจนกระทั่งมีสลัดจ์พบออกมากับน้ำใสได้ทำให้น้ำทิ้งมี BOD สูง

จุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย

- แบคทีเรีย Bacteria
  - Floc- firming bacteria แบคทีเรียชนิดกลุ่ม
  - Filamentous แบคทีเรียชนิดเส้นใย
- Protozoa โปรโตซัว
  - Amoebas อะมิบา
  - Flagellates แฟลกเจลเลท
  - Ciliates ซิเลียเอท
    - Stalked Ciliates สคอล์ค ซิเลียเอท
    - Crawling Ciliates ครอลลิ่ง ซิเลียเอท
    - Free Swimming Ciliates ฟรี-สวิมมิ่ง ซิเลียเอท
  - Suctoria ซัคโคเรีย
- Matazoa เมตาซัว
  - Rotifer โรติเฟอร์
  - Tardigrades ทาลิเกรด
  - Nematodes นิมาโทรด
  - Annelids แอนนิลิค
  - Crustacea คริสตาเซียน
    - Copepods โคพิทอคล์
    - Water mites วอเตอร์ ไมท์
    - Ostracods ออสคราคอคล์
    - Water Fleas วอเตอร์ ฟลิส

GREAT ORIENTAL TRADING Hotline 089-8895189 /089-8945594Email address : saleteam1@gotrading.co.thLine ID : @gotradin



ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับความสามารถในการตกตะกอนระบบAS

GREAT ORIENTAL TRADING Hotline 089-8895189 /089-8945594Email address : saleteam1@gotrading.co.thLine ID : @gotradin

ปัญหา ตะกอนลอย (Rising Sludge)

เกิดจากสภาวะดิไนตริฟิเคชั่น (Denitrification) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนไนโตรท์และไนเตรท เป็นก๊าซไนโตรเจน โดยก๊าซไนโตรเจนจะสะสมตัวอยู่ใต้ชั้นของตะกอนจุลินทรีย์ในถังตกตะกอนจนมากพอที่จะดันให้ตะกอนจุลินทรีย์เหล่านั้นลอยขึ้นมาเป็นก้อนใหญ่ ๆ เมื่อลอยขึ้นมาจนถึงผิวน้ำแล้วจะแตกกระจายออกเป็นแผ่นมองเห็นฟองก๊าซเล็ก ๆ ลอยขึ้นมากับตะกอน แสดงว่ามีการเก็บตะกอยในบ่อตกตะกอนนานเกินไปจนเกิดกสนย่อยสลายในสภาวะไร้ออกซิเจน

การตกตะกอนปกติแต่มีสลัดจ์ลอยภายหลัง สามารถวัดค่า SVI และ SV_{30} ได้อยู่ในช่วงปกติ แต่หากตั้งทิ้งไว้ 1 ชม.มักพบว่าจะมีตะกอนลอยที่ผิวน้ำ

การแก้ปัญหาตะกอนลอย ได้แก่ การเพิ่มอัตราการสูบตะกอนกลับจากถังตกตะกอนเพื่อลดระยะเวลาเก็บกักตะกอนในถังตกตะกอน หรือลดอายุสลัดจ์ (SludgeAge) โดยการเพิ่มอัตราการระบายตะกอนส่วนเกิน (Excess Sludge) ทิ้ง

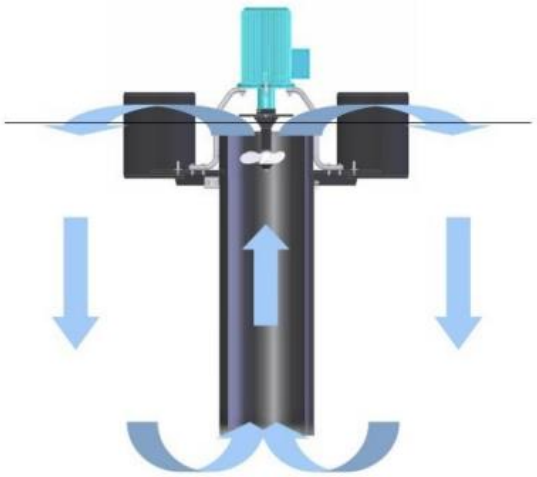
ปัญหาสาหร่ายเกิดขึ้นในถังเติมอากาศและถังตกตะกอน

ปกติในถังเติมอากาศจะมีแบคทีเรียเต็มไปหมดจนทำให้สาหร่ายไม่มีทางเจริญเติบโตขึ้นมากับแบคทีเรียได้ แต่หากมี MLSS ต่ำมาก สาหร่ายก็อาจเกิดขึ้นได้ การแก้ไขสามารถทำได้โดยการเพิ่มระดับ MLSS

สำหรับสาหร่ายในถังตกตะกอนนั้นอาจเกาะอยู่ในผนังภายในของถังจนมองเห็นเป็นสีเขียวได้อย่างเด่นชัด สาเหตุเพราะน้ำมีไนโตรเจน

แก้ไขโดยการเติมคอปเปอร์ซัลเฟต $CuSO_4$ ปริมาณที่เติม 0.6 มก.ล. หรือคลอรีน

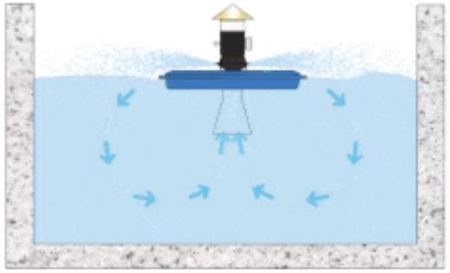
นวัตกรรมเครื่องเติมอากาศ



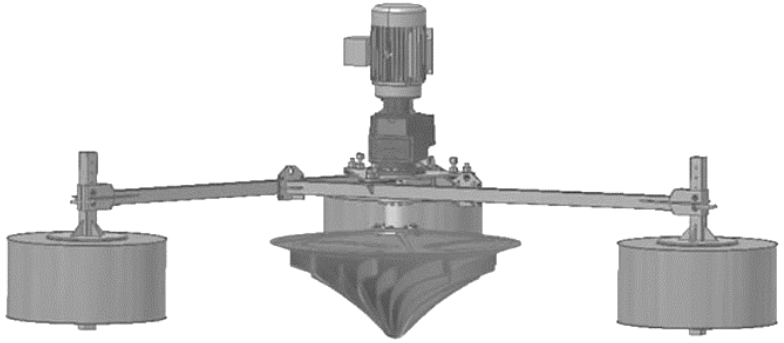
ประเภทของเครื่องเติมอากาศในระบบบำบัดน้ำเสียแบ่งได้ 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่

1. เครื่องเติมอากาศผิวน้ำ(Surface aerators)

เครื่องเติมอากาศที่ผิวหน้า ทำหน้าที่ตีน้ำที่ระดับผิวบนให้กระจายเป็นเม็ดเล็ก ๆ ขึ้นมาเพื่อสัมผัสกับอากาศเพื่อรับออกซิเจน ในขณะเดียวกันก็จะเป็นการกวนน้ำให้ผสมกันเพื่อกระจายออกซิเจน และมวลสารในน้ำเสียให้ทั่วบ่อ ซึ่งสามารถแบ่งตามอัตราการเติมอากาศได้ 2 แบบ คือ อัตราการเติมอากาศเร็วและช้า ซึ่งจะมีทั้งการกวนผสมตามแนวแกนตั้งและแกนนอน



การทำงานของเครื่องเติมอากาศผิวน้ำ



นวัตกรรมเครื่องเติมอากาศ

ประเภทของเครื่องเติมอากาศในระบบบำบัดน้ำเสียแบ่งได้ 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่

2.เครื่องเติมอากาศประเภทฟองอากาศ (Diffused air aerator)

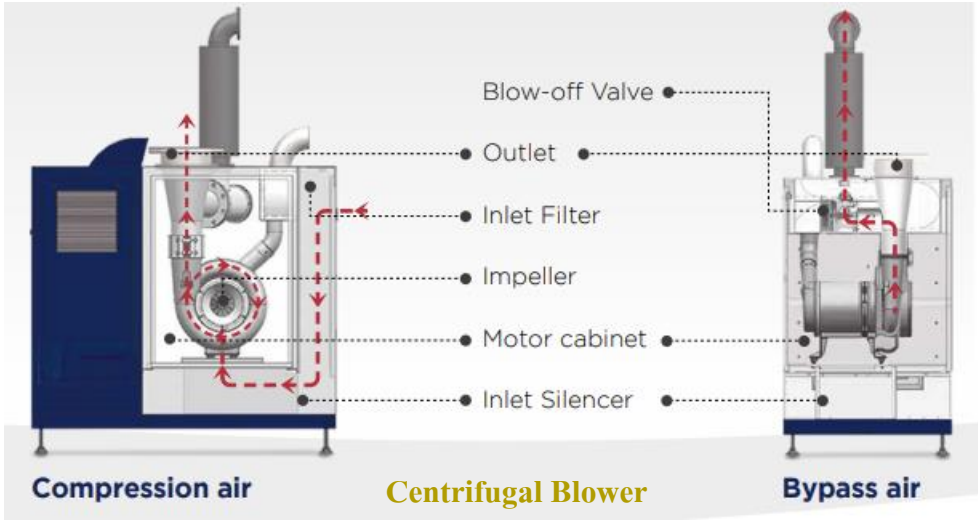
เป็นการเติมอากาศโดยการอัดอากาศผ่านวัสดุพรุน ที่ติดตั้งต่ำกว่าระดับผิวน้ำ ดังนั้นลักษณะการเติมอากาศจึงขึ้นกับวัสดุพรุน ที่ใช้

เครื่องอัดอากาศ

Root Blower

อาศัยการหมุนของ Rotary เพื่อเป็นดึงอากาศ และปล่อยอากาศออกไป

Turbo Blower



ผลิตลมและแรงดันโดยอาศัยการหมุนของใบพัด

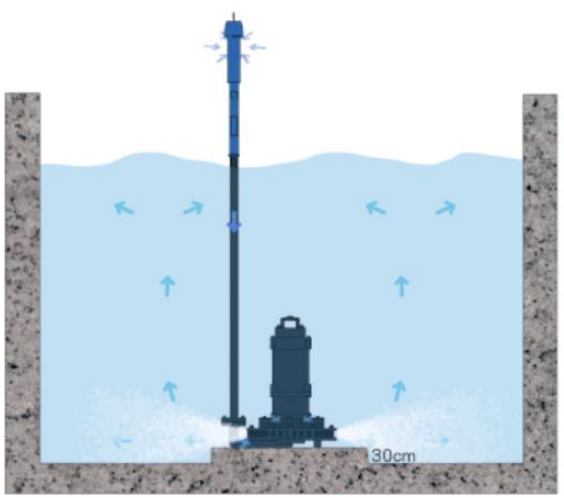
หัวกระจายอากาศ

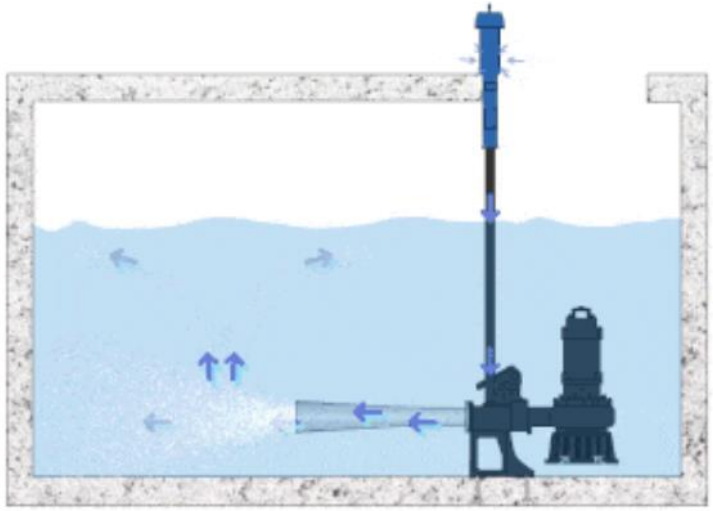
นวัตกรรมเครื่องเติมอากาศ

ประเภทของเครื่องเติมอากาศในระบบบำบัดน้ำเสียแบ่งได้ 3 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่

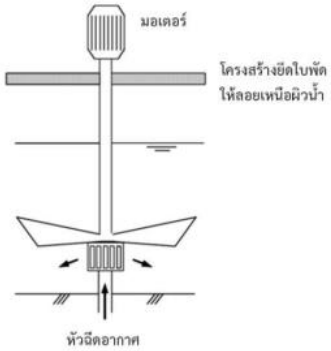
3.เครื่องเติมอากาศที่รวมทั้งการผสมและการอัดอากาศ

เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Submersible Aerator)

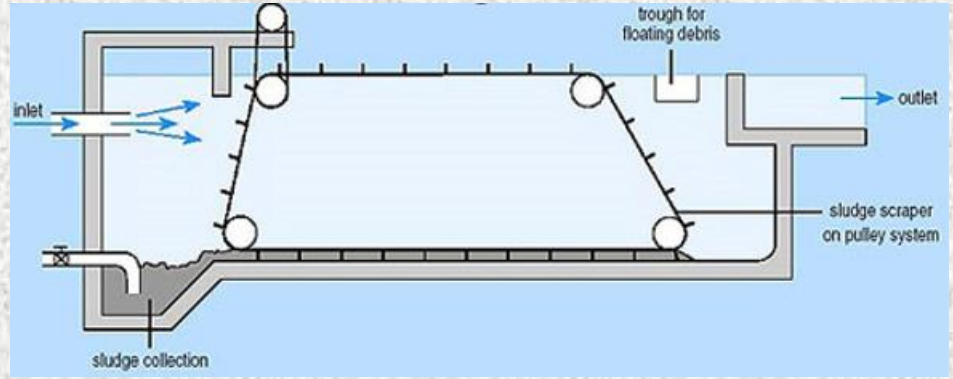


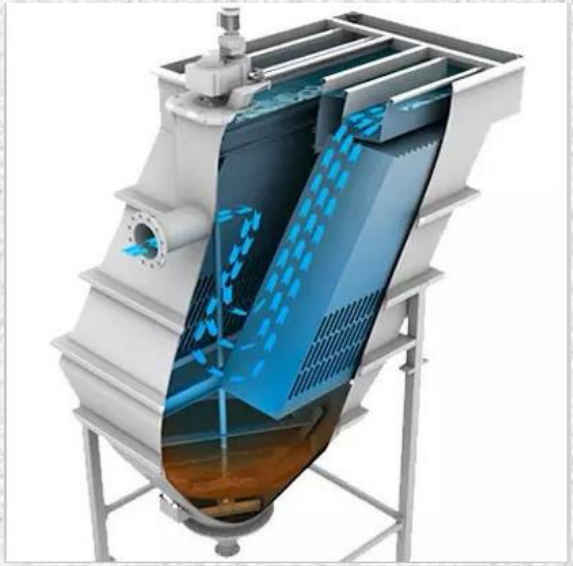


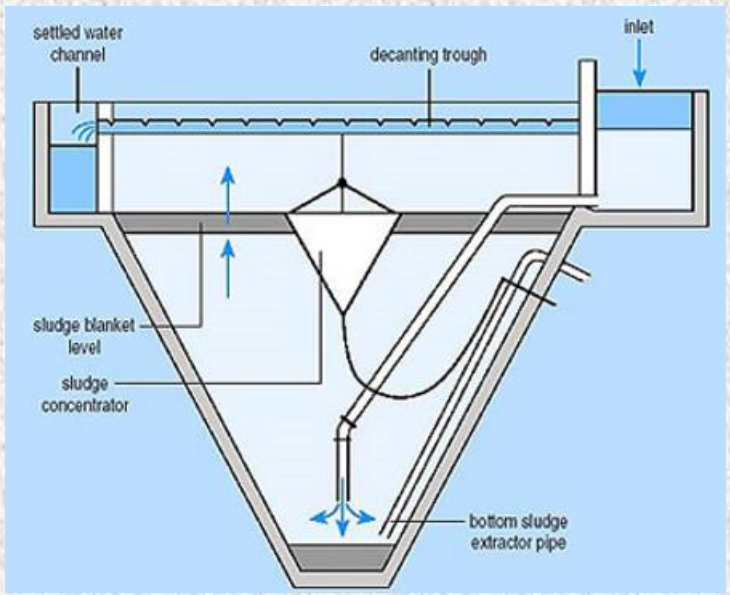
เครื่องเติมอากาศเทอร์ไบน์ใต้น้ำ
(Submerged turbine aerator)

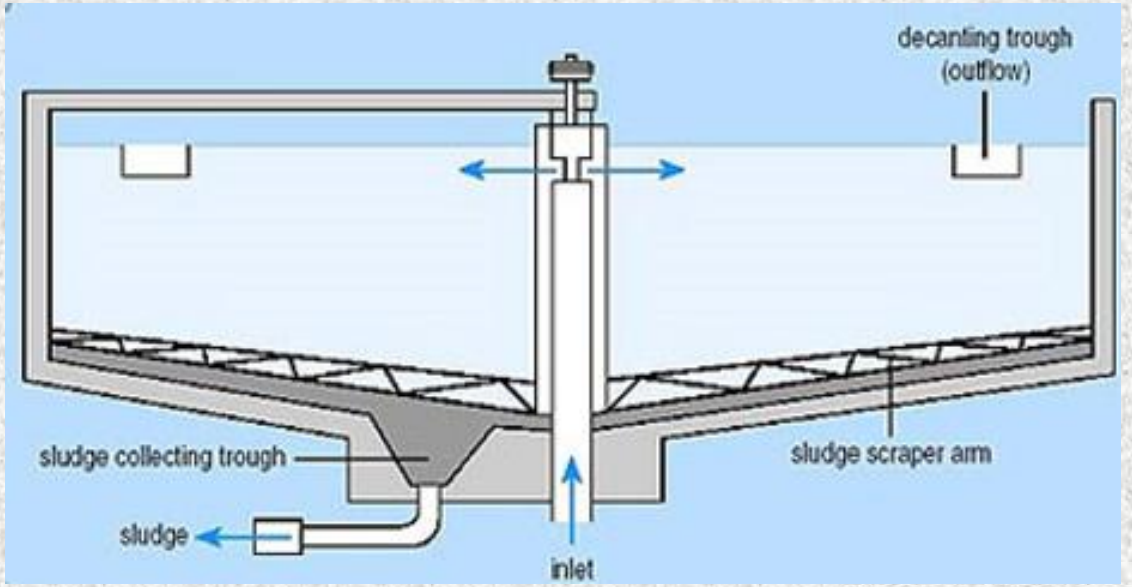


นวัตกรรมถังตกตะกอน



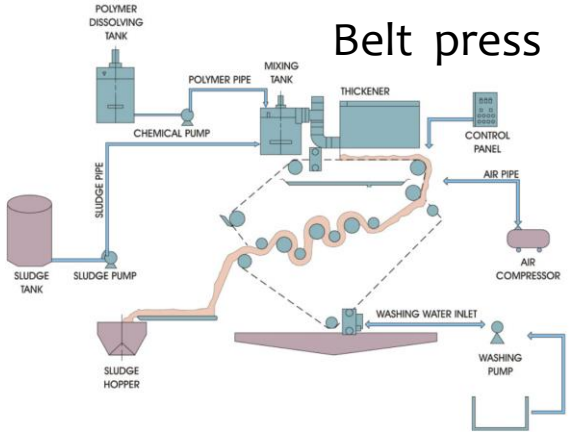




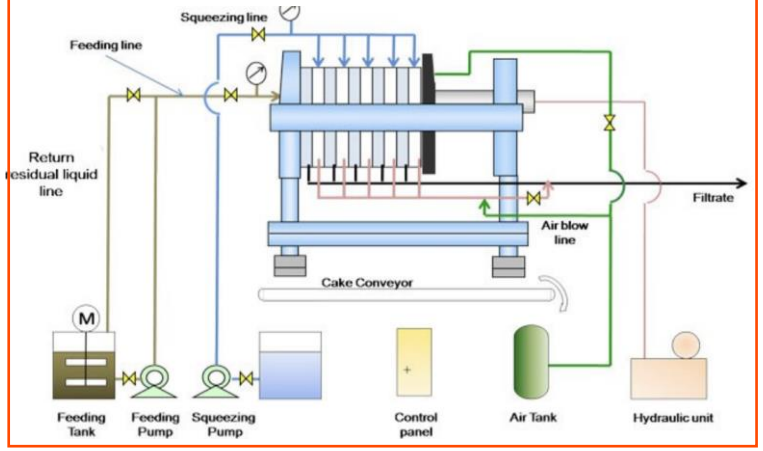


นวัตกรรมการกำจัดตะกอน

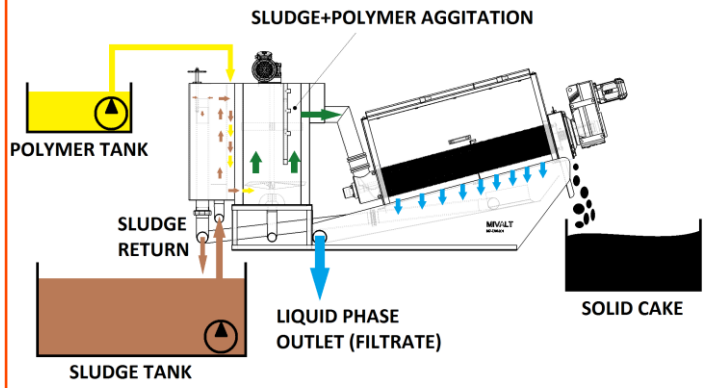
Belt press



Filter press



Screw press



Thank You

Purchasing Solution
Maintenance Solution
GOT
Solution
Engineering Solution
Project Solution