

ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับ โรงพยาบาล

ผศ. ดร. สมพงษ์ หิรัญมาศสุวรรณ
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยรังสิต

หัวข้อบรรยาย

1. กระบวนการบำบัดน้ำเสีย
2. คุณลักษณะน้ำเสีย
3. แหล่งกำเนิดน้ำเสียของโรงพยาบาล
4. ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น (กายภาพ)
5. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ
6. การฆ่าเชื้อโรค
7. ระบบกำจัดสลัดจ์
8. ปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล
9. ตัวอย่างแนวทางแก้ไขการแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลขนาดต่าง ๆ
10. ถาม-ตอบ

1. กระบวนการบำบัดน้ำเสีย

วัตถุประสงค์

- 1) กำจัดของแข็งแขวนลอยและสิ่งสกปรกที่ลอยน้ำ
- 2) กำจัดสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) ย่อยสลายได้
- 3) กำจัดสารพิษ เชื้อโรคและสารที่ไม่ต้องการที่มีอยู่ในน้ำเสีย
- 4) กำจัดสารอาหารที่จำเป็น(ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส)ที่มีอยู่ในน้ำ

ระบบบำบัดน้ำเสียแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน

1. ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น (ขั้นที่ 1)

- ใช้กำจัดของแข็ง น้ำมันและไขมัน
- **ปรับสภาพน้ำเสียให้เหมาะสำหรับการบำบัดในขั้นที่ 2**

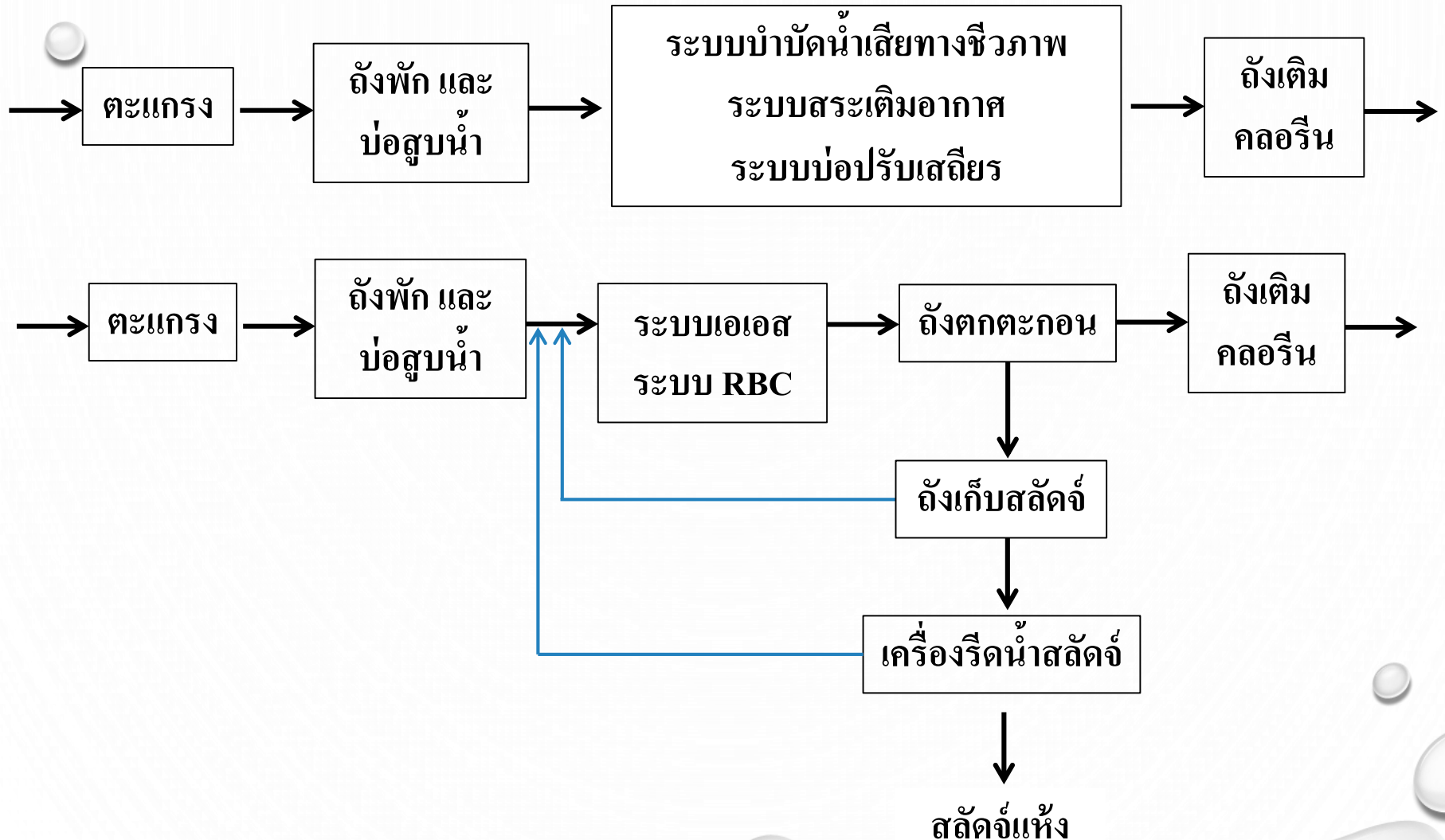
2. ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่ 2

- ใช้กำจัดสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปสารละลายและสารแขวนลอยให้เป็นของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ (มวลจุลินทรีย์)
- กระบวนการบำบัดทางเคมี

3. ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่ 3

- ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่ 2 พอเพียงที่จะทำให้น้ำทิ้งผ่านมาตรฐาน
- ใช้ในกรณีต้องการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่
- **การฆ่าเชื้อโรค** กำจัดสารแขวนลอย

แผนภาพการไหลของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล



แนวทางในการเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย

ปัจจัยในการพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย

- ลักษณะของน้ำเสีย : มลพิษในน้ำเสียเป็นตัวกำหนด
 - โลหะหนักหรือสารพิษ ใช้กระบวนการทางเคมี การดูดซับ
 - ไขมัน ใช้กระบวนการทางกายภาพ บ่อดักไขมัน
 - สารอินทรีย์ ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ
 - เชื้อโรค ใช้สารประกอบคลอรีน โอโซนหรือ UV
- สภาพทางท้องถิ่น : ราคาที่ดิน ชุมชน
 - ราคาที่ดินถูก ใช้ระบบที่ดูแลง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำ เช่นระบบบ่อบำบัดเสถียร ธรรมชาติอากาศ บึงประดิษฐ์
 - ราคาที่ดินสูง ใช้ระบบที่มีใช้เครื่องจักรกลมาก ค่าใช้จ่ายสูง ใช้ผู้เชี่ยวชาญในการเดินระบบ เช่น ระบบเอเอส ระบบ RBC เป็นต้น

คุณสมบัติของระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล

- 1) สามารถบำบัดน้ำเสียและฆ่าเชื้อโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) สามารถรองรับน้ำเสียทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพในปัจจุบัน และสามารถขยายระบบหรือเพิ่มความสามารถในการรองรับได้ในอนาคต
- 3) ค่าก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษาไม่สูงมาก
- 4) การดำเนินงานและบำรุงรักษาง่าย ไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ
- 5) ไม่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ได้แก่ เสียง กลิ่น ทัศนียภาพ เป็นต้น

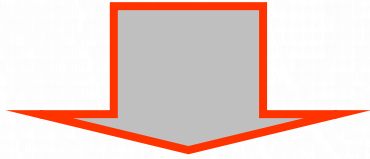
2 คุณลักษณะของน้ำเสีย

มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

- 1) ลักษณะทางกายภาพ
- 2) ลักษณะทางเคมี

คุณลักษณะทางกายภาพ



ความเป็นกรดด่าง (pH)

= 5 - 9

ของแข็งแขวนลอย (SS)

≤ 30 มก./ล.

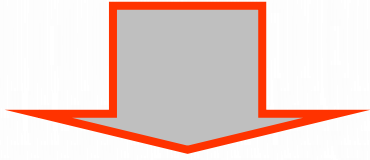
ตะกอนหนัก

≤ 0.5 มล./ล.

ของแข็งละลายน้ำ (TDS)

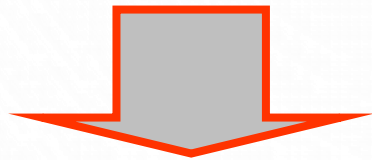
≤ +500 มก./ล. (+TDS น้ำประปา)

คุณลักษณะทางเคมี



สารอินทรีย์ (BOD_5)	≤ 20 มก./ล.
ซัลไฟด์ (S^{2-})	≤ 1.0 มก./ล.
TKN	≤ 35 มก./ล.
น้ำมัน+ไขมัน	≤ 20 มก./ล.

ดัชนีชี้วัดทางเชื้อโรค

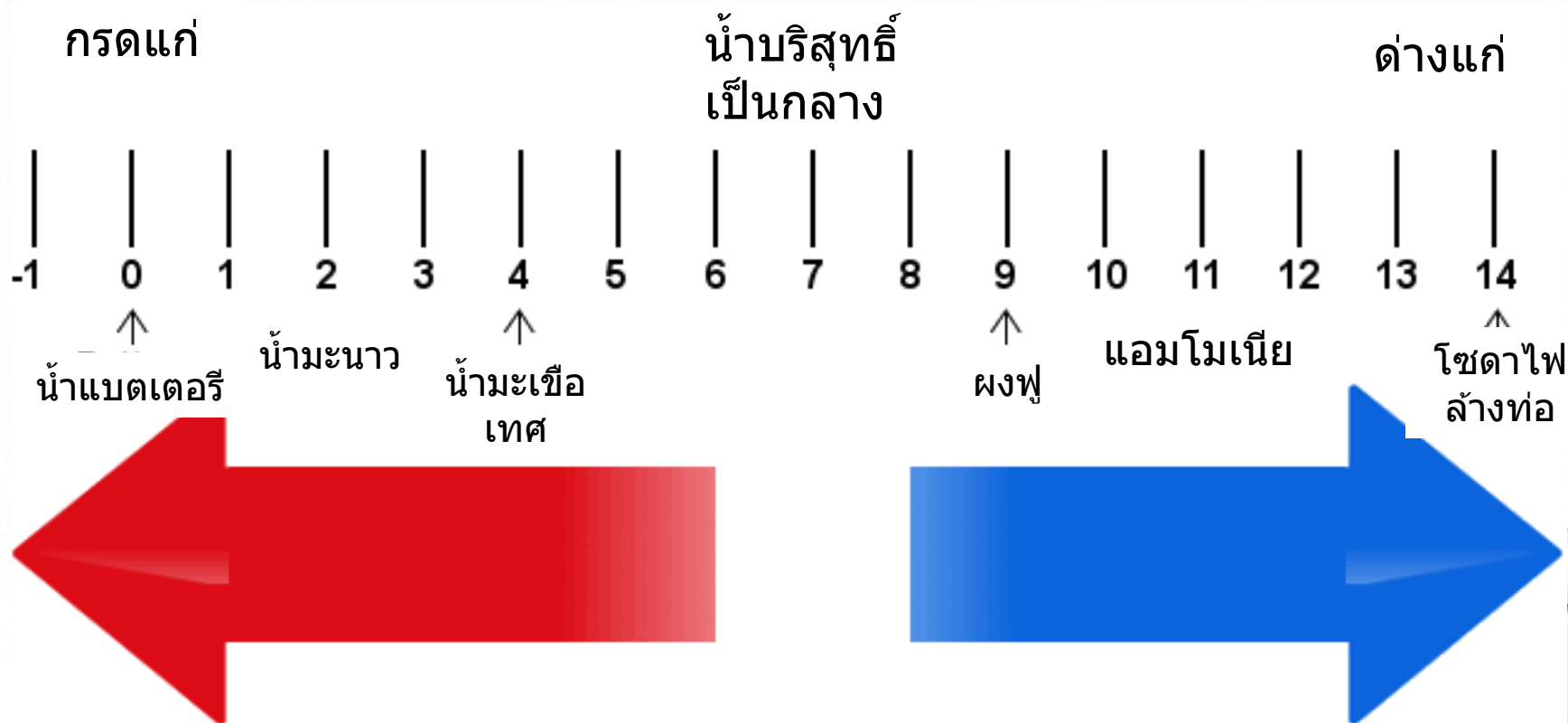


โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	≤ 5000 MPN/100 mL
--------------------	------------------------

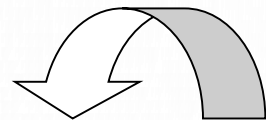
pH

คุณลักษณะทางกายภาพ

- ค่า pH ใช้วัดค่าความเป็นกรด – ด่าง ของน้ำ (5-9)
- ในระบบบำบัดน้ำเสีย : ค่า pH ต้องอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (6-8) สำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์



ตะกอนหนัก (Settleable Solid)



น้ำเสีย

1 L.

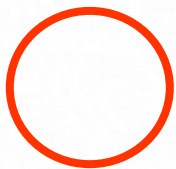
ตั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

ตะกอนหนัก \leq 0.5 มล./ล.

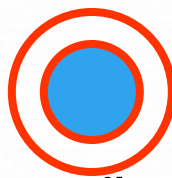
ของแข็งแขวนลอย

$$\frac{B-A \times 10^6}{\text{ปริมาณน้ำเสีย (มล.)}} = \text{SS (มก./ล.)}$$

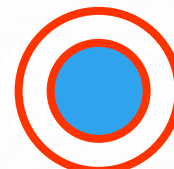
ของแข็งในน้ำ = ของแข็งแขวนลอย (SS) + ของแข็งละลายน้ำ (TDS)



กระดาศกรองอบแห้ง
ที่ 104°C
ชั่งน้ำหนัก (A) กรัม



กรองน้ำเสีย



อบแห้งที่ 104°C
ชั่งน้ำหนัก (B) กรัม



ของแข็งละลายน้ำ

$(Y-X) \times 10^6 = \text{TDS (มก./ล.)}$
ปริมาณน้ำมล.



น้ำเสีย (ml)



อบแห้งที่ 104°C
ชั่งน้ำหนัก (X) กรัม



ตั้งบนน้ำ
เดือดจนแห้ง



อบแห้งที่ 104°C
ชั่งน้ำหนัก (Y) กรัม



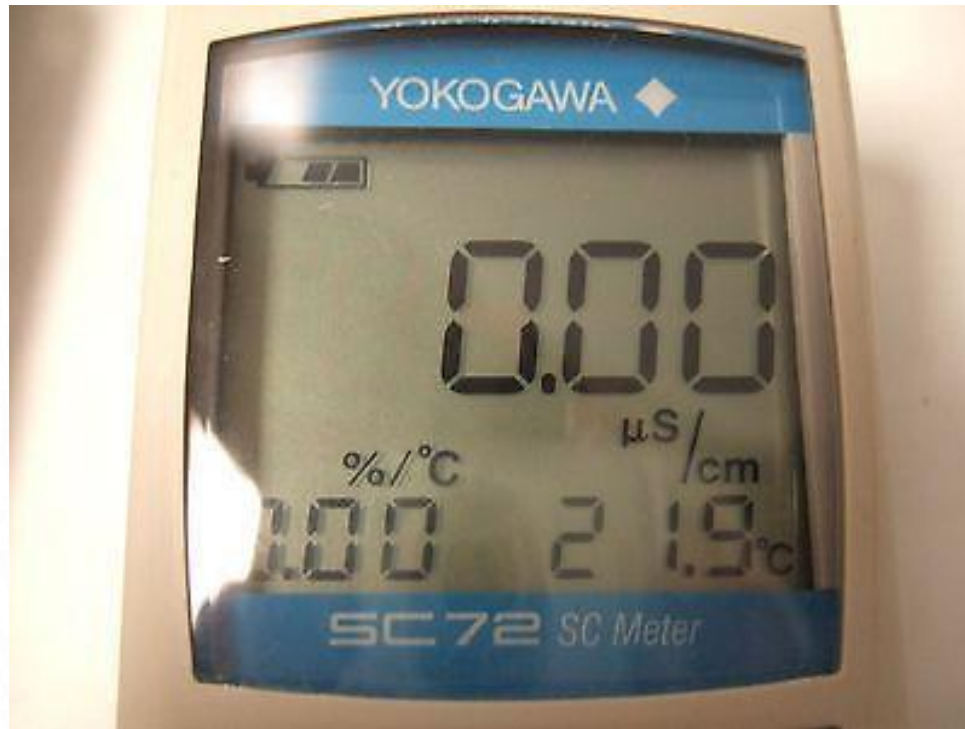
-ค่าการนำไฟฟ้าจำเพาะ 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ จะเทียบเท่ากับความเข้มข้น
ของแข็งละลายน้ำ (TDS) ประมาณ 0.5 – 0.6 mg/l (0.55)

ค่าการนำไฟฟ้า $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ = TDS $0.55 \times 100 = 55$ มก./ล.

ถ้าน้ำประปามีค่า TDS = 250 มก./ล.

ค่า TDS ในน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลน้อยกว่า = $250 + 500 = 750$ มก./ล.

$$= 750 / 0.55 = 1363 \mu\text{S}/\text{cm}$$



-ค่าการนำไฟฟ้าจำเพาะ $1 \mu\text{S}/\text{cm}$ จะเทียบเท่ากับความเข้มข้นของแข็งละลายน้ำ (TDS) ประมาณ $0.5 - 0.6 \text{ mg/l}$ (0.55)

สารอินทรีย์ในน้ำเสีย

ของแข็งแขวนลอย
(Suspended Solid)

ย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์
(Biodegradable)

ของแข็งละลาย
(Dissolved Solid)

ของแข็งแขวนลอย
(Suspended Solid)

ย่อยสลายไม่ได้โดยจุลินทรีย์
(Nonbiodegradable)

ของแข็งละลาย
(Dissolved Solid)

= สารอินทรีย์
(Organic)

คุณลักษณะทางเคมี

สารอินทรีย์ในน้ำ = สารอินทรีย์ละลายน้ำ + สารแขวนลอย
= สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ โดยจุลินทรีย์ +
สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายไม่ได้โดยจุลินทรีย์
= แป้ง, ไขมัน, โปรตีน, แอลกอฮอล์, กรดอินทรีย์ เป็นต้น

ในสภาพที่น้ำมีออกซิเจน

จุลินทรีย์
สารอินทรีย์ย่อยสลายได้ + ออกซิเจน (O_2) \longrightarrow คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ



ในสภาพที่น้ำไม่มีออกซิเจน

จุลินทรีย์
สารอินทรีย์ย่อยสลายได้ \longrightarrow กรดอินทรีย์, แอลกอฮอล์, ก๊าซมีเทน (CH_4),
คาร์บอนไดออกไซด์, ก๊าซไข่เน่า (H_2S)
(สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้)

การหาปริมาณสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์



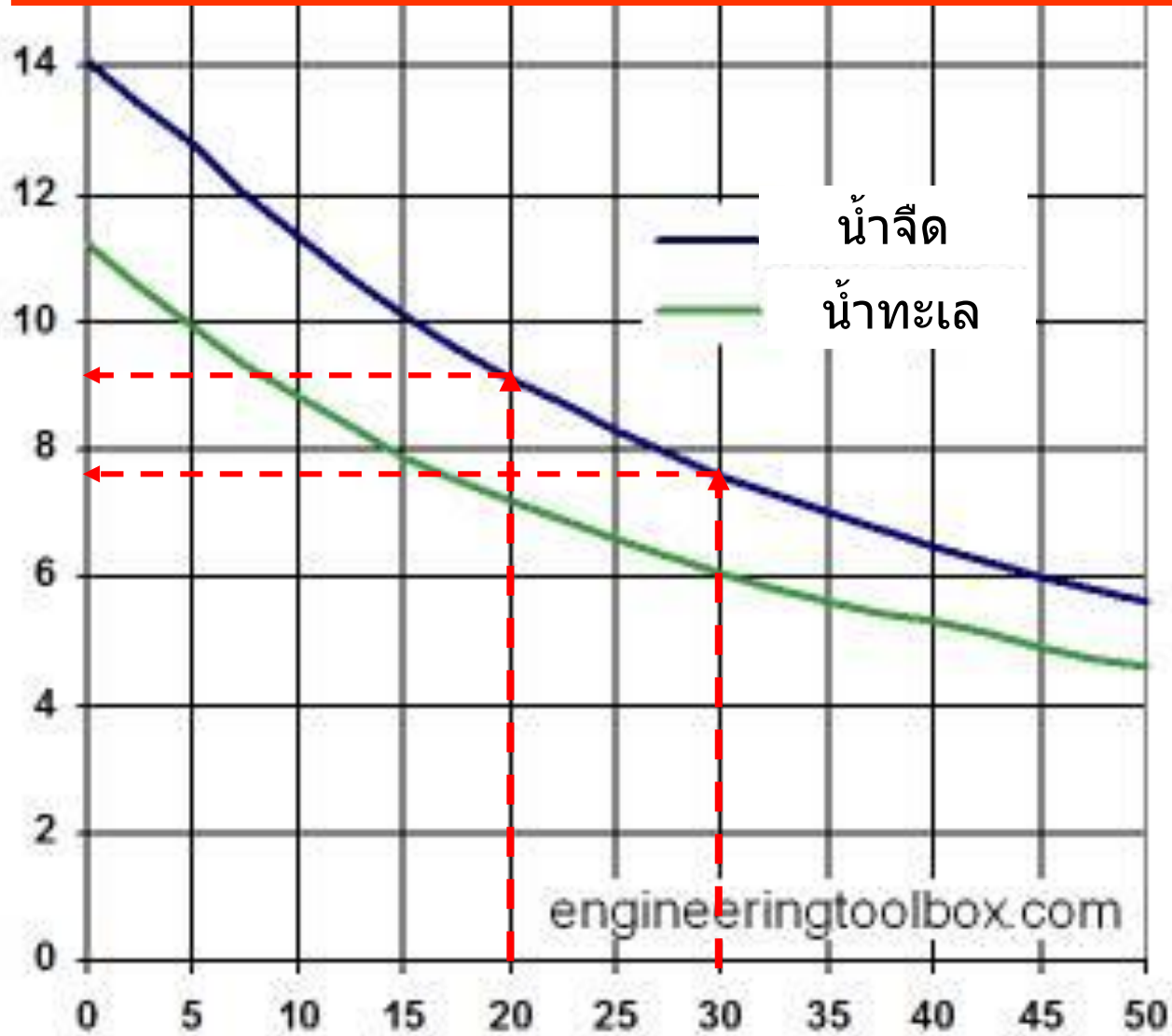
BOD = Biochemical Oxygen Demand

= ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลาย
สารอินทรีย์ในน้ำ

สารอินทรีย์ย่อยสลายได้ + ออกซิเจน (O_2) $\xrightarrow{\text{จุลินทรีย์}}$ คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ

ความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำ (DO) และอุณหภูมิ

ความเข้มข้นอิ่มตัวของออกซิเจนในน้ำ (มก./ล.)

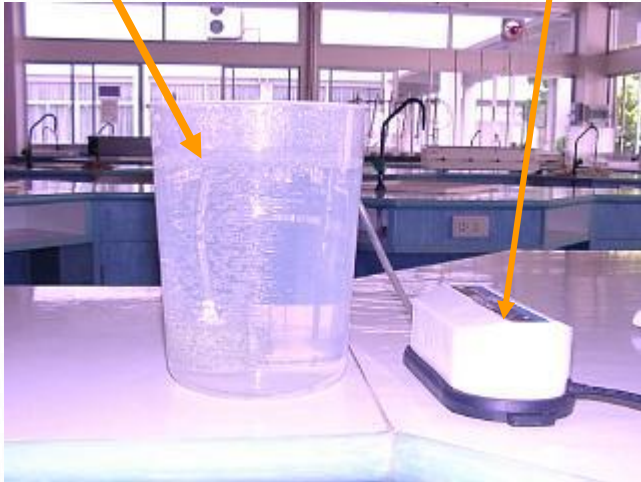


อุณหภูมิ (°C)

การวิเคราะห์หาค่า BOD

ออกซิเจนละลายน้ำ
อิ่มตัว 9 มก/ล. (20°C)

เครื่องเป่าอากาศ



น้ำเจือจางสำหรับวิเคราะห์ BOD

น้ำเสีย น้ำเสีย
น้ำเจือจาง น้ำเจือจาง



ขวดวิเคราะห์ BOD

เก็บไว้ที่ 20 องศา 5 วัน

หาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

ที่ 0 วัน

ที่ 5 วัน

$$\text{ค่า } BOD_5 = (DO_0 - DO_5)$$

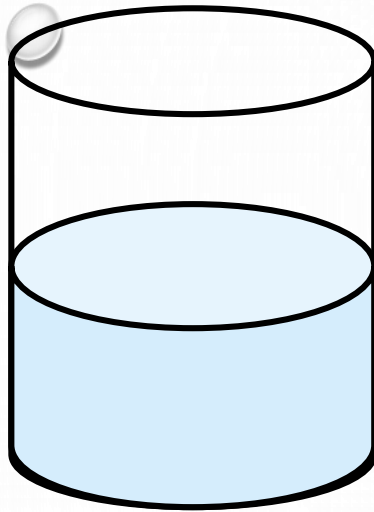
—————
ปริมาตรน้ำเสีย/300

Biochemical Oxygen Demand (BOD₅)

- ปริมาณ O₂ ที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ในสภาวะแอโรบิกโดยจุลินทรีย์ในน้ำที่ 20°C ในเวลา 5 วัน

- ใช้เป็นค่าที่บอกระดับความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ในน้ำว่ามีมากหรือน้อย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำธรรมชาติ

- ใช้วัดความเข้มข้นของมลพิษของน้ำเสียในรูปของปริมาณออกซิเจนที่ต้องใช้ถ้าปล่อยน้ำเสียเหล่านี้ไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ในสภาวะแอโรบิก

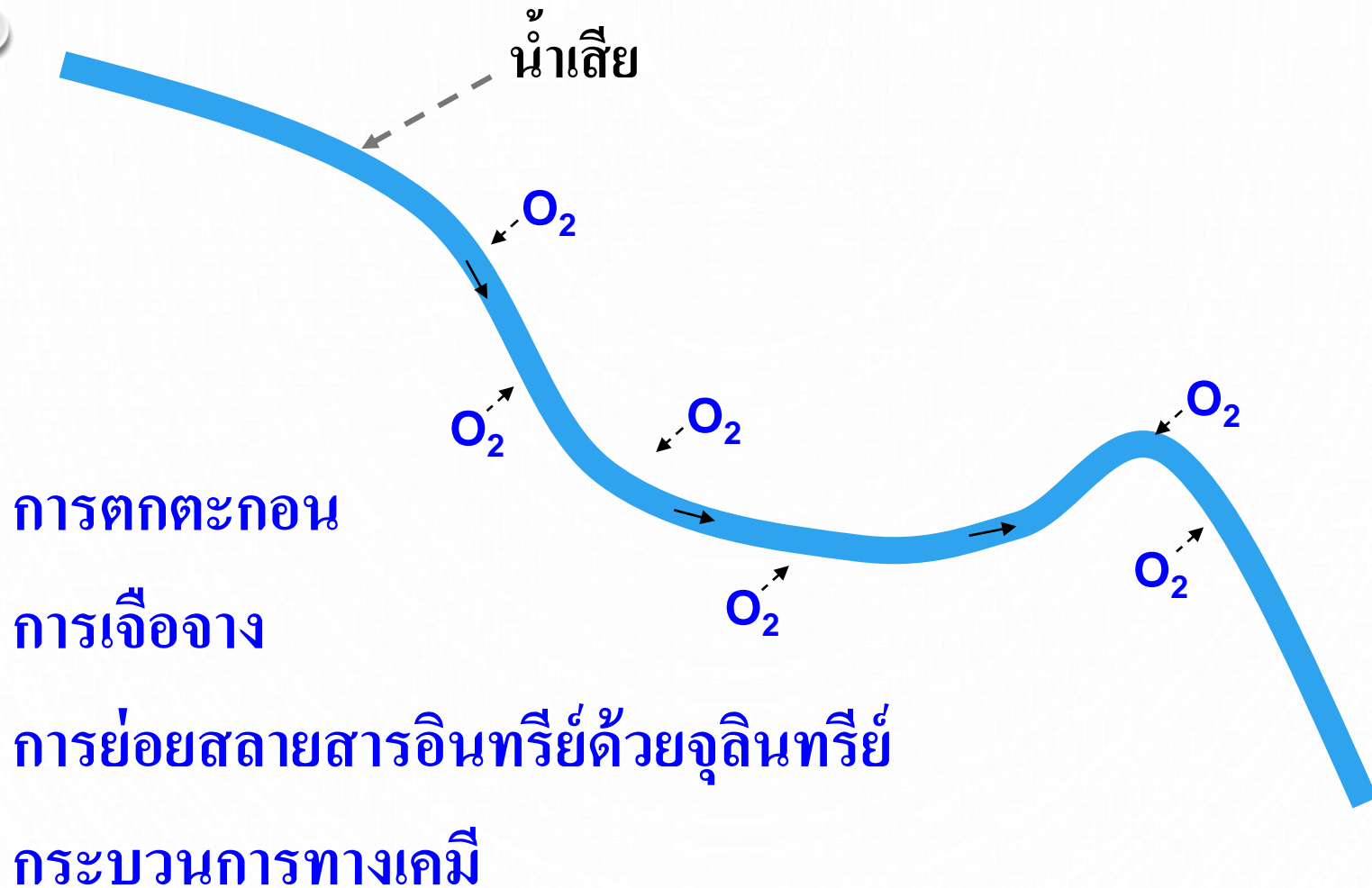


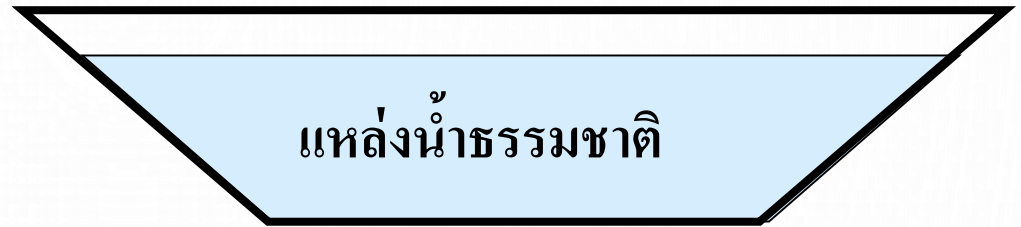
น้ำเสีย บีโอดี 200 มก./ล.

น้ำที่บำบัดแล้ว บีโอดี 20 มก./ล.

- น้ำที่บำบัดแล้ว 1 ลิตร = ต้องการออกซิเจน 20 มก.
- น้ำเสีย 1 ลิตร = ต้องการออกซิเจน 200 มก.
- น้ำธรรมชาติมีออกซิเจนละลายอยู่ประมาณ 4 มก./ล.

กลไกทำความสะอาดตัวเองโดย ธรรมชาติของแหล่งน้ำ



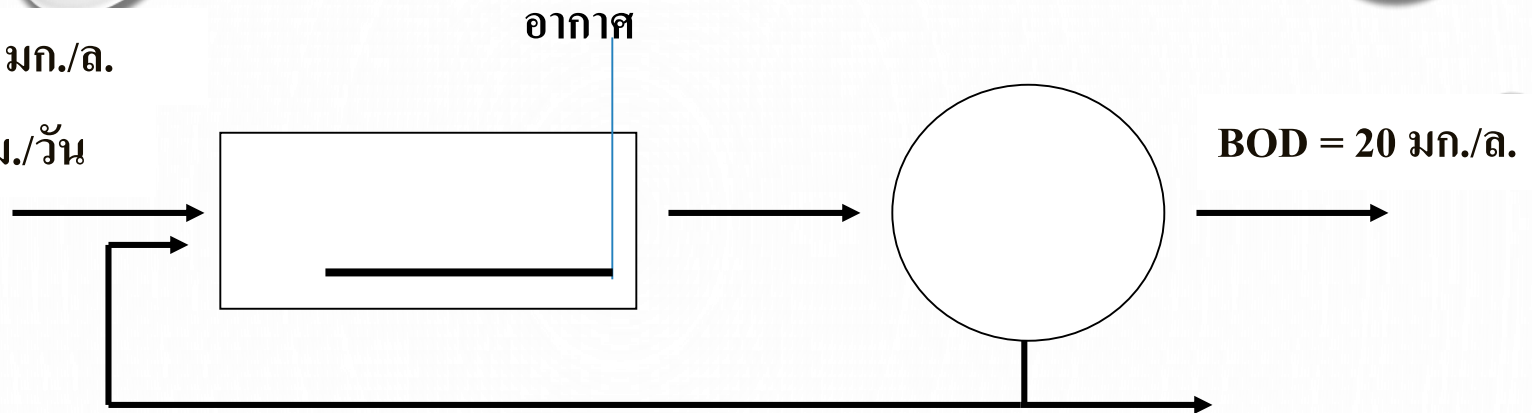


- น้ำเสีย 1 ลิตร = ต้องการออกซิเจน 200 มก.
- น้ำธรรมชาติมีออกซิเจนละลายอยู่ประมาณ 4 มก./ล.
- จะใช้ออกซิเจนจากน้ำทั้งหมด 50 ลิตร(จนออกซิเจนหมด)
- ถ้ามีน้ำเสีย 100 ลบ.ม. ต้องการน้ำ ?

$$\begin{aligned} Q_1 C_1 &= Q_2 C_2 \\ (100 \text{ ลบ.ม.})(200 \text{ มก./ล.}) &= Q_2 (4 \text{ มก./ล.}) \\ Q_2 &= 5000 \text{ ลบ.ม.} \end{aligned}$$

$$\text{BOD}_5 = 200 \text{ มก./ล.}$$

$$Q_1 = 30 \text{ ลบ.ม./วัน}$$



- บีโอดีเข้า 200 มก./ล. และบีโอดีออก 20 มก./ล.
- บีโอดีที่ต้องกำจัด = $200 - 20 = 180 \text{ มก./ล.} = 180 \text{ ก./ลบ.ม.}$
- น้ำเสียเข้าระบบ 30 ลบ.ม./วัน (1.25 ลบ.ม./ชม.)
- ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการจากสารอินทรีย์(BOD_5)

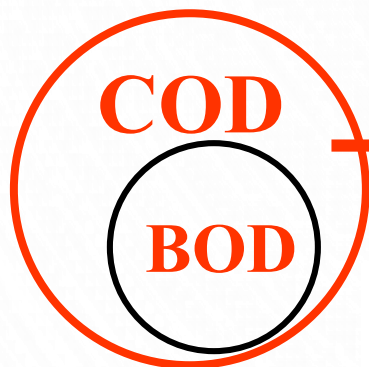
$$\begin{aligned} Q_1 C_1 &= (30 \text{ ลบ.ม./ชม.})(180) \text{ ก./ลบ.ม.} \\ &= 5400 \text{ ก./วัน} \\ &= \frac{5400}{24} = 225 \text{ ก./ชม.} = 0.225 \text{ กก./ชม.} \end{aligned}$$

- เครื่องเติมอากาศจะต้องให้ออกซิเจนละลายลงสู่น้ำได้มากกว่า 0.225 กก./ชม

COD

COD = Chemical Oxygen Demand (120 มก./ล.)

= ปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทางเคมี



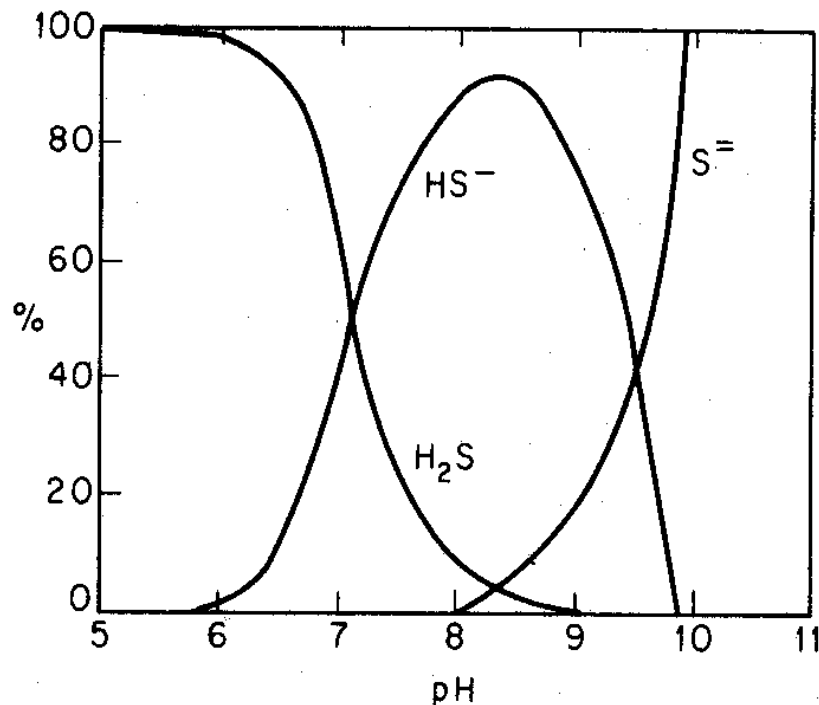
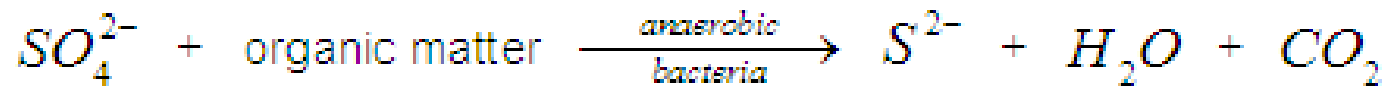
สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายไม่ได้ และ
สารอินทรีย์บางชนิด เช่น ไนไตร, ซัลไฟด์

สารเคมีที่ใช้ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ + กรด ใช้เวลา 3 ชม.

COD : BOD \simeq ค่อนข้างคงที่สำหรับน้ำเสียชนิดหนึ่งๆ

Sulfide (แสดงถึงสภาวะไร้อากาศของระบบบำบัดน้ำเสีย)

- เกิดจากสภาพไร้อากาศ ทำให้ sulfate reducing bacteria รีดิวซ์ซัลเฟตให้เป็นซัลไฟด์



สารอื่น ๆ

โลหะที่ไม่เป็นพิษ (Nontoxic Metals) : แคลเซียม, แมกนีเซียม,
โซเดียม, เหล็ก, แมงกานีส

โลหะที่เป็นพิษ (Toxic Metals) : อาร์เซนิก, แบเรียม, แคดเมียม,
ตะกั่ว,ปรอท, เงิน

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ

ไม่ได้ออกแบบไว้สำหรับกำจัดสารพิษและโลหะหนัก

สารอื่น ๆ : น้ำยาฆ่าเชื้อโรค, ยาปฏิชีวนะ, สารกัมมันตรังสี, เชื้อโรค

คุณลักษณะของน้ำเสียชุมชน

องค์ประกอบ

ความเข้มข้น (มก./ล.)

สูง ปานกลาง ต่ำ

ของแข็งละลายน้ำ	850	500	250
ตกตะกอนหนัก (มล./ล.)	20	10	5
ของแข็งแขวนลอย	350	220	100
BOD	400	220	110
COD	1000	500	250
TKN (as N)	35	40	20
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (as P)	15	8	4
น้ำมันและไขมัน	150	100	50

(ร้อยละ 20 เป็น BOD₅ ละลายน้ำ)

3. แหล่งกำเนิดน้ำเสียในโรงพยาบาล

- 1) น้ำเสียจากห้องน้ำ น้ำเสียจากส้วม อาบน้ำ และอ่างล้างมือ: มลพิษในรูปสารอินทรีย์ (BOD) เชื้อโรค (โคลิฟอร์มแบคทีเรีย) ยาปฏิชีวนะ สารเมตาโลอิด
- 2) น้ำเสียจากการใช้ทางการแพทย์และการล้างอุปกรณ์ : มลพิษในรูปสารอินทรีย์ เชื้อโรค ยาปฏิชีวนะ สารกัมมันตรังสี สารเคมีอื่น ๆ
- 3) น้ำเสียจากหน่วยล้างไต น้ำทิ้งจากการล้างเรซินด้วยน้ำเกลือ น้ำผสมสารเคมีสำหรับล้างไต : มลพิษในรูปของเกลือแร่ (TDS)
- 4) น้ำเสียจากห้องครัว น้ำทิ้งจากการทำอาหาร การล้างจาน : มลพิษในรูปของสารอินทรีย์ น้ำมันและไขมัน
- 5) น้ำเสียจากการซักผ้า : มลพิษในรูปของสารซักฟอก คลอรีน
- 6) น้ำฝน เฉพาะน้ำฝนที่ไหลเข้าระบบรวบรวมน้ำเสีย

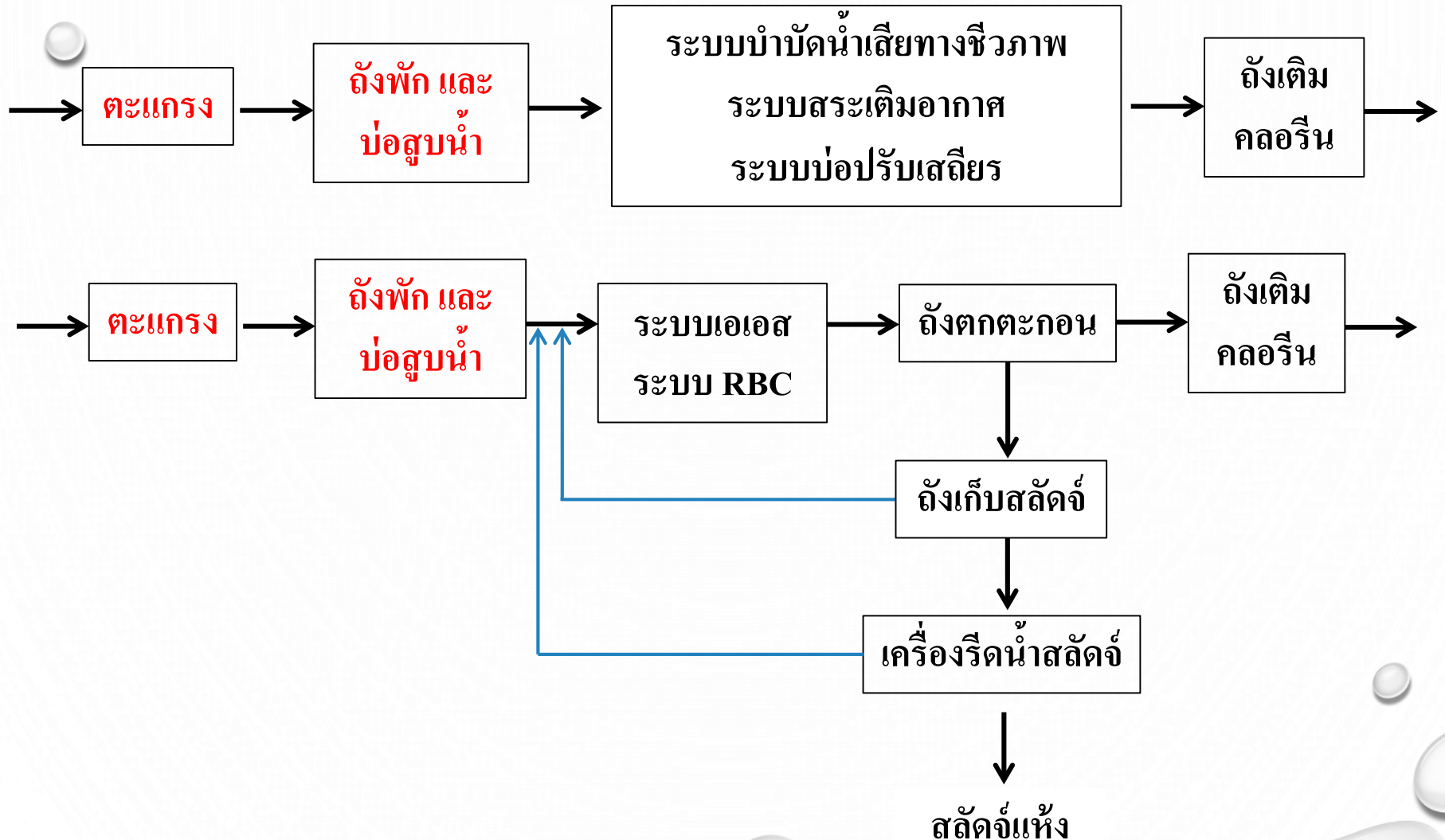
น้ำเสียจากโรงพยาบาลประกอบด้วย

- เชื้อโรค ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส
- ยา และ สารเมตาโบไลต์จากยา
- สารกัมมัตรังสี
- สารพิษและโลหะหนัก

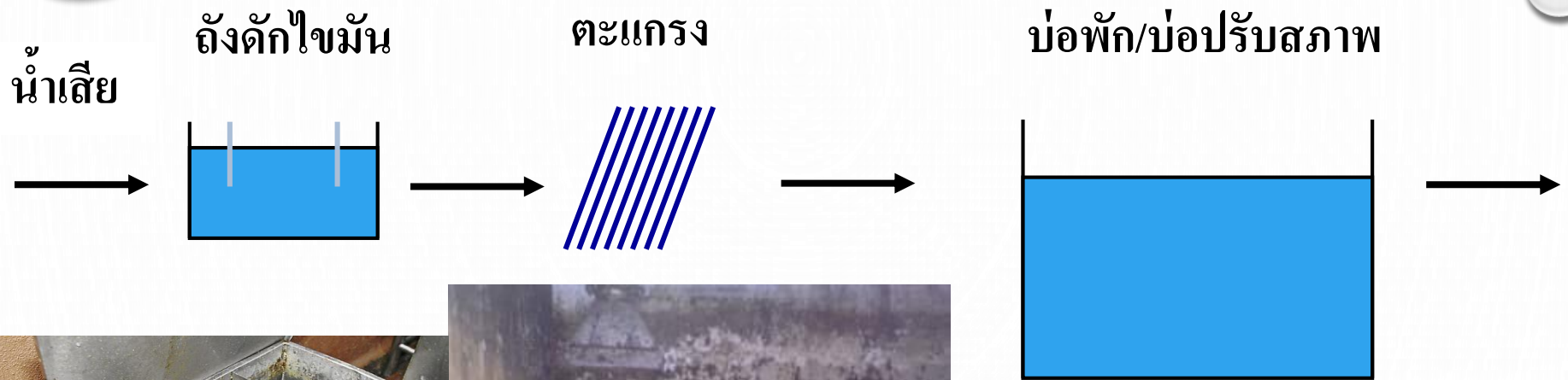
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- เชื้อโรคในน้ำเสียทำให้เชื้อโรคกระจายตัวในสภาพแวดล้อม
- แบคทีเรียดื้อยาปฏิชีวนะกระจายตัวไปในสภาพแวดล้อม
- สารเคมีที่ย่อยสลายยาก ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียและสะสมในสภาพแวดล้อม

แผนภาพการไหลของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล

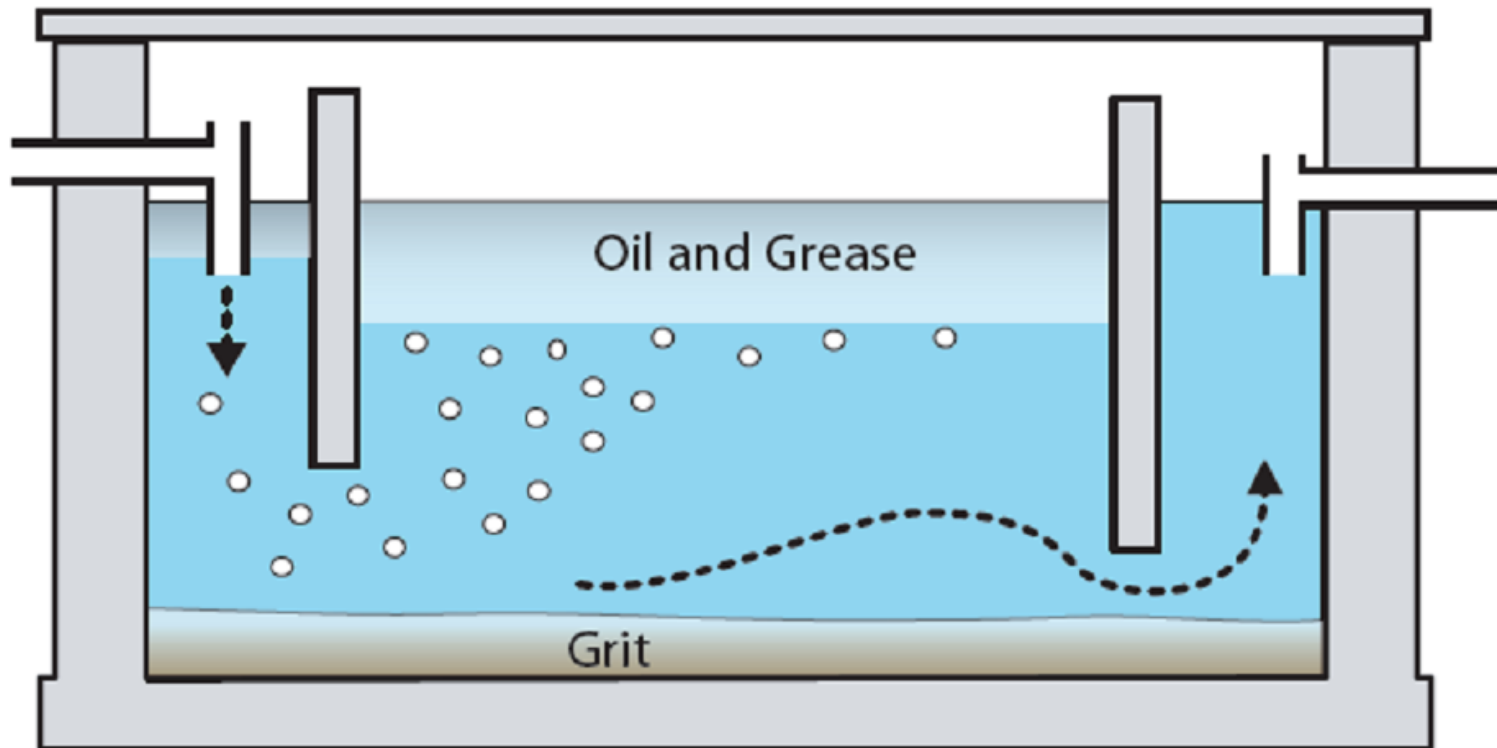


4 ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น



- ไขมันและน้ำมันมีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าน้ำจึงลอยขึ้น
- ควรนำตะกร้าดักเศษอาหารทิ้งทุกวัน เพื่อไม่ให้เกิดการบูดเน่า
- ควรระบายไขมันที่ลอยอยู่ออกทางท่อระบายไขมันทุกวัน หรือดักไขมันออก ควรล้างถังดักไขมันทุกอาทิตย์
- ออกแบบที่ระยะเวลาการกักน้ำ = 0.5 – 1 ชม.

ถังดักไขมัน





ถังดักไขมัน



ถังดักไขมัน







ปัญหาที่เกิดขึ้นจากน้ำมันและไขมันได้แก่

- 1) ทำให้ท่อรวบรวมน้ำเสียอุดตัน
- 2) ทำให้เกิดของแข็งลอยน้ำเป็นจำนวนมากในบ่อสูบน้ำ
- 3) ทำให้ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพลดลง
- 4) ทำให้การทำชั้นและการรีดน้ำออกจากสลัดจ์ชีวภาพทำได้ยาก
- 5) ทำให้น้ำทิ้งมีค่าน้ำมันและไขมันเกินมาตรฐาน

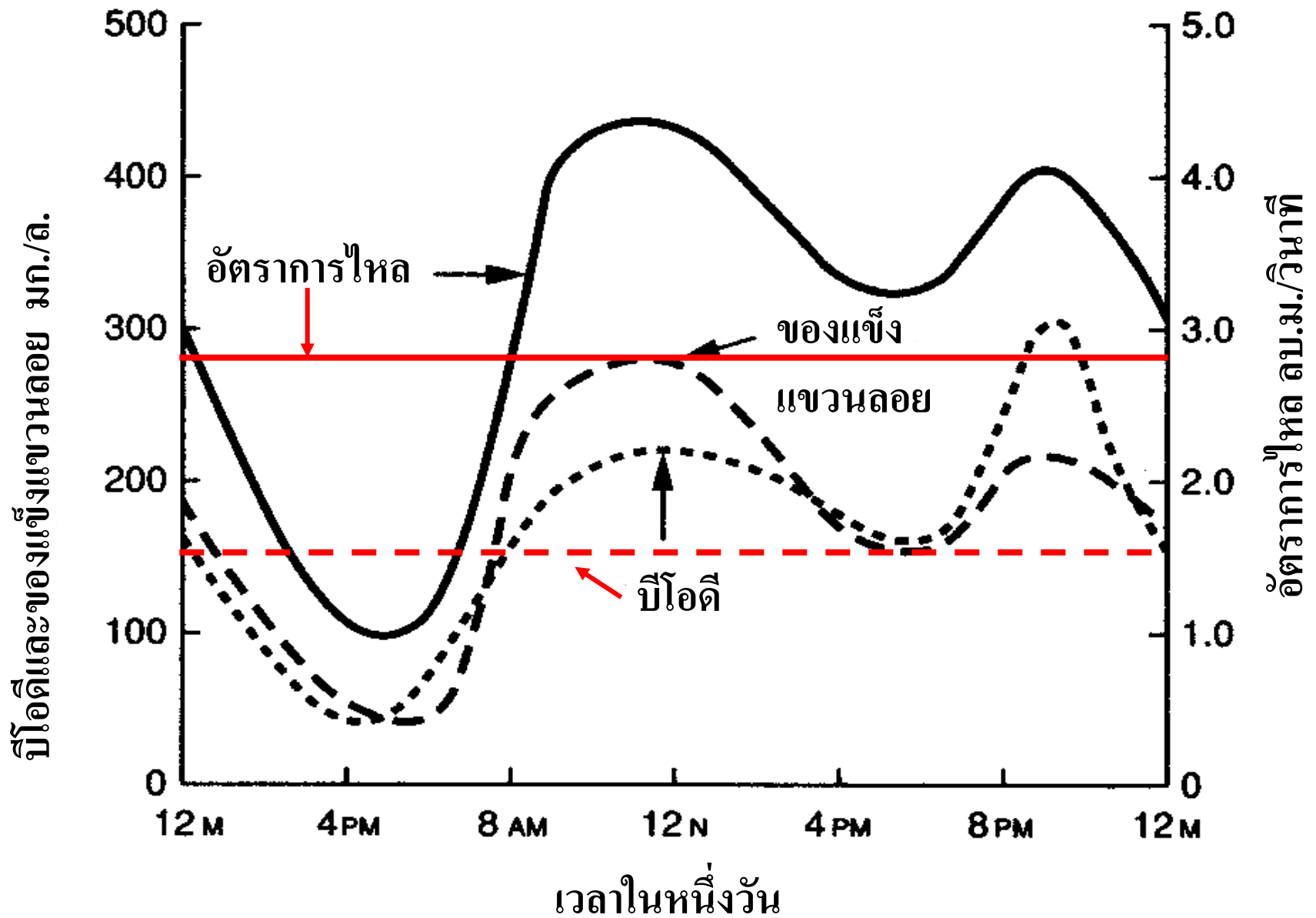
ตะแกรงหยาดผักขยะ



ถังปรับเสมอ (Equalization Tank)

วัตถุประสงค์ของการใช้ถังปรับเสมอได้แก่

- (1) เป็นถังพักน้ำเสียที่มีขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับรองรับการแปรปรวนของสารอินทรีย์ในน้ำเสียเพื่อป้องกันระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ
- (2) ช่วยควบคุมอัตราการไหลให้มีค่าคงที่สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพ
- (3) ป้องกันสารพิษที่มีความเข้มข้นสูงเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ



อัตราการไหลและค่าบีโอดีของน้ำเสียที่เข้าระบบในช่วงเวลาหนึ่งวัน



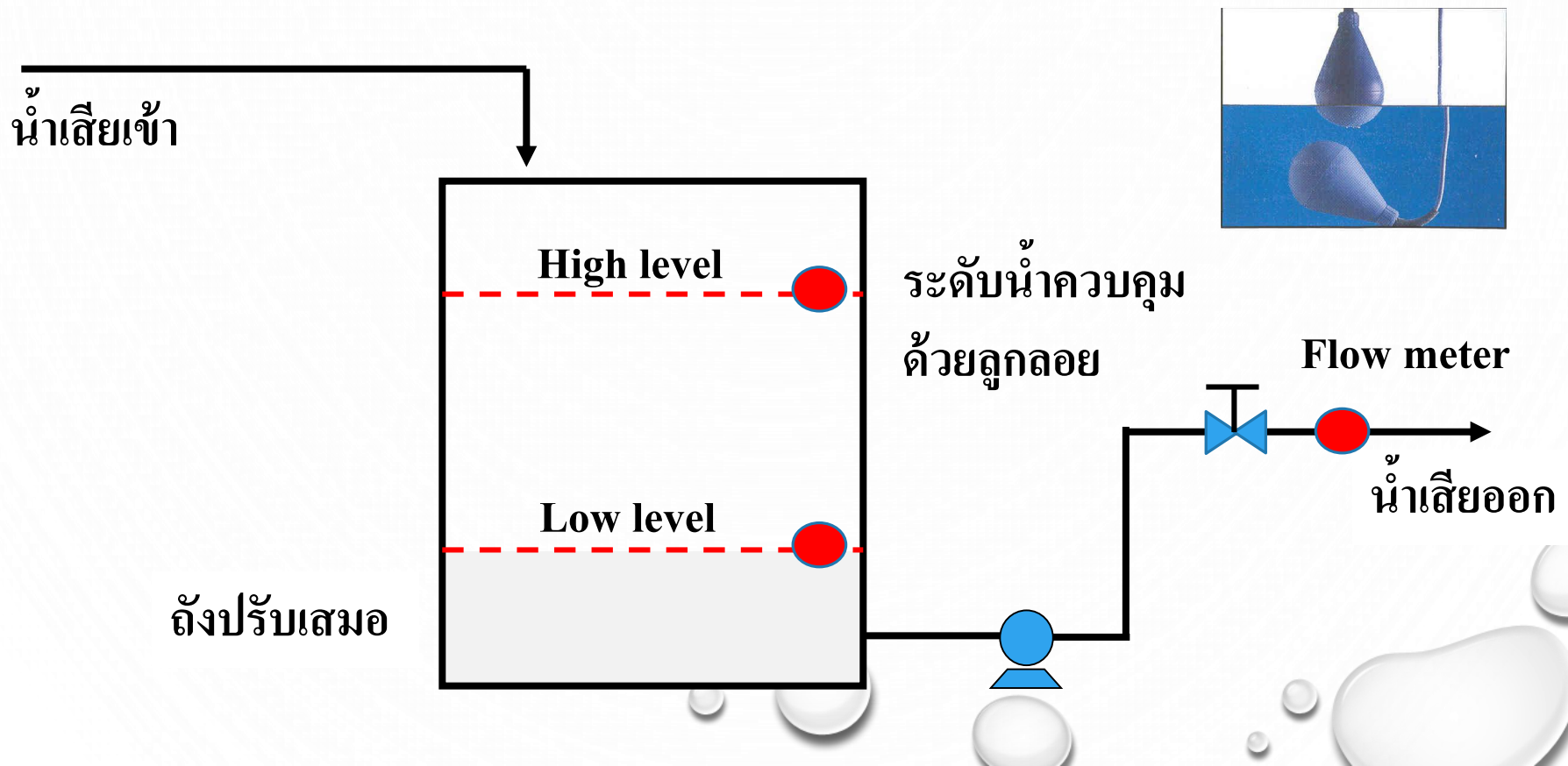
ถังปรับเสมอ

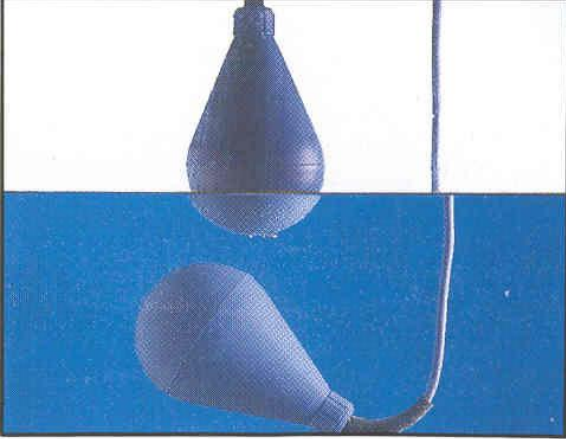
การวัดและปรับอัตราการไหลของน้ำเสีย

- ต้องรู้อัตราการไหลของน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัด
- นำไปคำนวณเพื่อควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ
เช่น อัตราการสูบสัปดาห์กลับ อัตราการทิ้งสัปดาห์ อัตราการเติมคลอรีน
- ระบบบำบัดน้ำเสียออกแบบที่**อัตราการไหลเฉลี่ยต่อชั่วโมง** :
$$\text{อัตราการไหลเฉลี่ยต่อชั่วโมง} = \frac{\text{ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นต่อวัน}}{24 \text{ ชม.}}$$
- หน่วยบำบัดต่างๆ ออกแบบที่**อัตราการไหลเฉลี่ยต่อชั่วโมง**

การปรับอัตราการไหลเข้าระบบบำบัดน้ำเสียให้สม่ำเสมอ

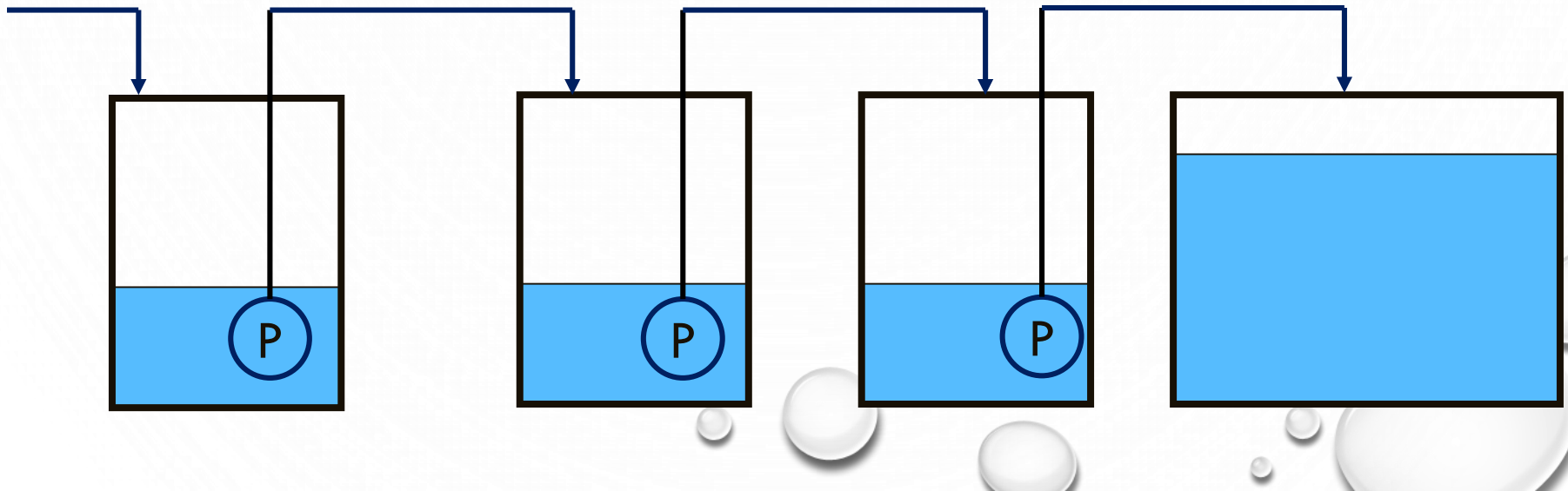
- อัตราการไหลของน้ำเสียไม่สม่ำเสมอในแต่ละช่วงเวลา
- ตั้งปรับเสมอ: รวบรวมน้ำเสียและปรับอัตราการไหลด้วยเครื่องสูบน้ำ
- เครื่องสูบน้ำควรจ่ายน้ำเข้าระบบด้วยอัตราไหลเฉลี่ย และคงที่





ปัญหาของการปรับอัตราไหลให้มีค่าคงที่

- (1) ไม่มีถังปรับเสมอ (ถังปรับเสมอควรมีระยะเวลาพักน้ำอย่างน้อย 8 ชม.)
- (2) ความจุของน้ำในถังพักเล็กเกินไป ทำให้ต้องสูบเข้าระบบทันทีตามการทำงานของลูกลอย
- (3) ไม่สามารถตรวจสอบอัตราไหลที่ถูกต้องได้ ทำให้ปรับอัตราไหลที่เหมาะสมไม่ได้
- (4) ไม่มีข้อมูลขนาดของเครื่องสูบที่ใช้



ผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่ออัตราไหลสูงเกินค่าเฉลี่ย (ร้อยละ 25)

(1) ของแข็งแขวนลอยในน้ำที่จากถังตกตะกอนเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากอัตราไหลที่สูงขึ้นจะทำให้ความเร็วของน้ำเสียที่ไหลล้นออกจากถังสูงขึ้น และพัดพาของแข็งแขวนลอยไหลล้นออกจากถังเพิ่มขึ้นกว่าปกติ

(2) ประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดีและไนโตรเจนของระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพลดต่ำลง เนื่องจากของแข็งแขวนลอยที่หลุดออกไปจากถังตกอนเป็นจำนวนมากคือเซลล์จุลินทรีย์ที่มีผลทำให้ค่าบีโอดีและไนโตรเจนรวมของน้ำทิ้งมีค่าสูงขึ้น และ

(3) ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบเคมีและระบบฆ่าเชื้อโรคลดลง เนื่องจากปริมาตรสารเคมีที่ไม่เพียงพอและระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาเคมีในถังกวนผสมสารเคมีลดลง

ผลของความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียที่สูงเกินค่าที่ออกแบบไว้
(เกินร้อยละ 25)

(1) น้ำทิ้งจากถังตกตะกอนและถังตะกอนลอยมีความเข้มข้นของแข็งแขวนลอย น้ำมันและไขมันเพิ่มสูงขึ้นเนื่อง**อัตราภาระของแข็งที่เข้าถังมีค่าสูงขึ้น**

(2) ระบบบำบัดน้ำเสียอาจล้มเหลวจากค่าออกซิเจนละลายน้ำที่ลดต่ำลงเนื่องจาก**อัตราภาระสารอินทรีย์ที่สูงขึ้น หรือจากความเข้มข้นของสารพิษที่สูงขึ้น**

(3) คุณภาพน้ำทิ้งไม่ได้ตามค่ามาตรฐานเนื่องจากการทำงานของระบบล้มเหลวจากระบบบำบัดขั้นต้น