

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำเสียและ ระบบรวบรวมน้ำเสีย

ชาวลิต วโรตมรังสีมันต์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์อณามัยสิ่งแวดล้อม

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail; chaowalit.war@mahidol.ac.th

- นิยามและความหมาย
- เคมีพื้นฐานของน้ำเสียและลักษณะน้ำเสีย
- ประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำและน้ำเสีย
โรงพยาบาล
- ระบบรวบรวมน้ำเสีย
- แนวทางในการเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย

นิยามและความหมาย

มลพิษ

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้ให้คำจำกัดความดังนี้

- “**มลพิษ**” หมายความว่า ของเสีย วัตถุอันตรายและมลสารอื่นๆ รวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพ สิ่งแวดล้อมหรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ และให้หมายความรวมถึง รังสี ความร้อน เสียง กลิ่น ความสั่นสะเทือนหรือเหตุรำคาญอื่นๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย

นิยามและความหมาย

น้ำเสีย

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้ให้คำจำกัดความดังนี้

- “น้ำเสีย” หมายความว่า ของเสีย ที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมลสารที่ปะปน หรือปนเปื้อน อยู่ในของเหลวนั้น

นิยามและความหมาย

มลพิษทางน้ำ

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้ให้คำจำกัดความดังนี้

- **มลพิษทางน้ำ** หมายถึง สภาพน้ำที่เสื่อมคุณภาพ น้ำจะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากสภาพธรรมชาติ เนื่องจากมีสารมลพิษเข้าไปปะปนอยู่มาก น้ำในสภาพเช่นนี้ไม่เหมาะต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ไม่เหมาะต่อการบริโภคและอุปโภคของมนุษย์ เช่น น้ำที่มีสีผิดปกติ มีกลิ่นเหม็นน้ำที่มีสารเคมีที่เป็นพิษ หรือเชื้อโรคปะปนอยู่ รวมทั้งน้ำที่มีอุณหภูมิสูงผิดปกติ

เคมีพื้นฐานของน้ำเสียและลักษณะน้ำเสีย

- ธรรมชาติและเคมีของน้ำเสีย
 - สารในน้ำมีสถานะอย่างไร ?
 - แบ่งลักษณะทั่วไปของน้ำเสียอย่างไร ?

สถานะของสารในน้ำ

สารในน้ำมีสถานะอย่างไร ?

- สามารถจำแนกได้ 3 ประเภท
 - แหวนลอย
 - คอลลอยด์
 - สารละลาย

ขนาดหรือสถานะของสารในน้ำใช้กำหนดหรือเลือกกระบวนการกำจัดสารนั้นออกจากน้ำ

สถานะของสารละลายในน้ำ

- สารละลายในน้ำที่มีระดับความเข้มข้นปกติหรือไม่สูงในระดับอิมัตว
 - สารอนินทรีย์ (Inorganic) ในน้ำจะอยู่ในรูป ไอออน (ion) เสมอ
 - ไม่พบสารอนินทรีย์ในรูปโมเลกุลหรือสารประกอบ
 - Inorganic ที่พบในน้ำประกอบด้วย
 - กลุ่ม ไอออนบวก (Cation) เช่น Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}
 - กลุ่ม ไอออนลบ (Anion) เช่น HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^-
- ตัวอย่างสารละลายในน้ำจะไม่พบในรูปสารประกอบ เช่น NaCl เนื่องจาก NaCl เมื่อละลายน้ำจะแตกตัวเป็น Cation; Na^+ และ Anion; Cl^-

สถานะของสารในน้ำ

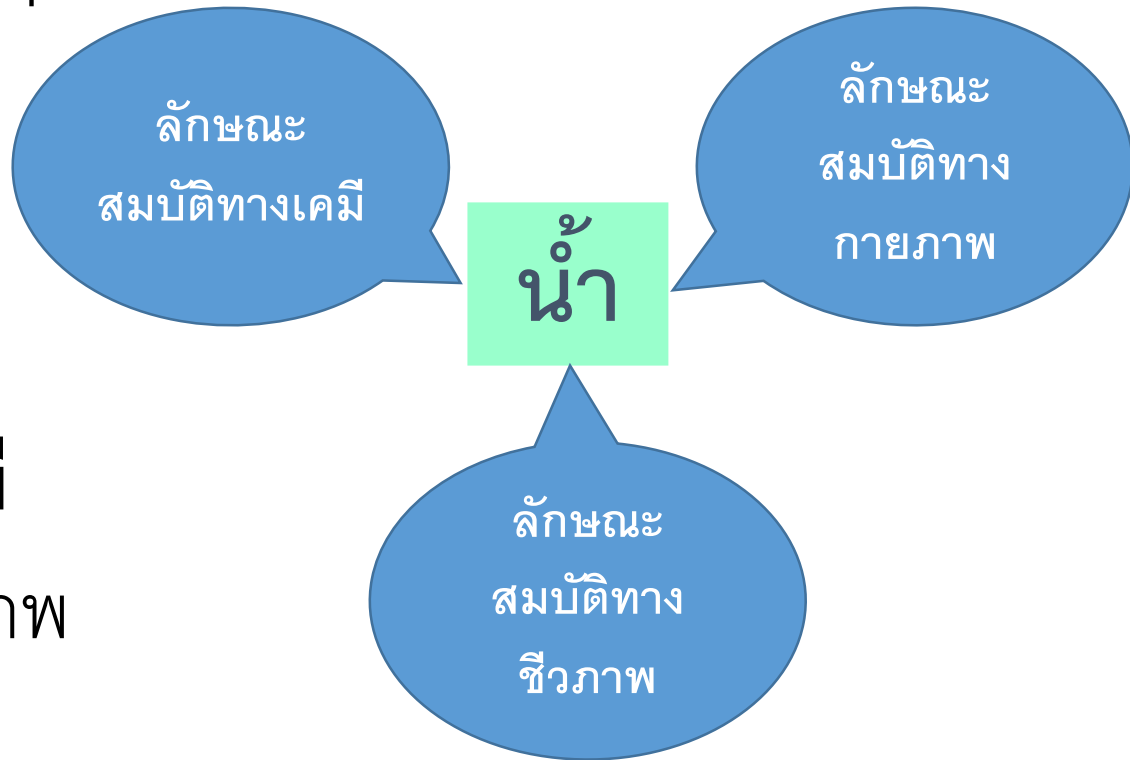
- สถานะโลหะหนักในน้ำ

- อีออนอิสระ เช่น Pb^{2+} , Cu^{2+}
- สารประกอบโลหะ-ไฮดรอกไซด์ (HM-OH) เช่น $Pb(OH)_2$
- สารประกอบโลหะ-ลิแกนด์* (HM-Ligand) เช่น $CuNH_3^{2+}$

*[Ligand=อีออนที่ล้อมรอบอีออนโลหะ (โลหะเป็นศูนย์กลาง) สารประกอบลิแกนด์ส่วนใหญ่มีความคงตัวและละลายน้ำได้ดี)

ลักษณะทั่วไปของน้ำ เสีย

- ลักษณะทางกายภาพ
- ลักษณะทางเคมี
- ลักษณะทางชีวภาพ



1. คุณลักษณะทางกายภาพ

- คุณภาพน้ำทางกายภาพไม่มีโทษโดยตรงต่อสุขภาพ และสามารถใช่วิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยวิธีที่ง่ายกว่าคุณภาพน้ำทางด้านอื่น แต่เป็นสาเหตุสำคัญทำให้น้ำไม่น่าดื่ม

2. คุณลักษณะทางเคมี(Chemical characteristic)

- เกิดจากการละลายของสารประกอบต่างๆ ทั้งสารอินทรีย์และสารอินทรีย์ที่เจือปนในน้ำ เนื่องจากน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีมาก และสารประกอบบางชนิดที่ละลายน้ำอาจเป็นพิษต่อมนุษย์

3. คุณลักษณะทางชีวภาพ (Biological characteristic)

- จุลินทรีย์ทำให้เกิดโรค (Pathogenic Microorganism) สามารถทำให้เกิดโรคอย่างรุนแรงถึงเสียชีวิตได้ หรืออาจมีอาการเจ็บป่วยเพียงเล็กน้อย **น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคจึงต้องไม่มีจุลินทรีย์ประเภทนี้ในน้ำเลย ได้แก่**
 - ไวรัสก่อโรคตับอักเสบบเอ
 - ไวรัสทำให้เกิดอาการท้องร่วง
 - แบคทีเรียก่อโรคอหิวาตกโรค โรคบิด โรคไข้รากสาด/โรคไทฟอยด์
 - โปรโตซัวทำให้เกิดโรคบิดอะมีบา
 - หนอนพยาธิก่อโรคพยาธิไส้เดือนกลม

ลักษณะสมบัติของน้ำ

☐ กายภาพ

- ☐ Turbidity
- ☐ TSS, TDS, TS
- ☐ Conductivity
- ☐ Temperature
- ☐ Odor
- ☐ Color
- ☐ Test

☐ เคมี

- ☐ pH
- ☐ Acidity, alkalinity
- ☐ Hardness
- ☐ Metal/ Heavy metal
- ☐ Chloride
- ☐ Pesticides
- ☐ Nitrate and phosphate
- ☐ Etc.

☐ ชีวภาพ

- ☐ Bacteria
- ☐ Protozoa
- ☐ Parasite
- ☐ Virus
- ☐ Animal

- ดัชนีคุณภาพน้ำตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

- pH
- BOD
- SS
- Settleable Solids
- Total Dissolved Solid
- Sulfide
- TKN
- Fat , Oil and Grease

ดัชนีคุณภาพน้ำที่สำคัญในการดูแลระบบบำบัดฯทางชีวภาพ

DO

MLSS

MLVSS

SV30

SVI

ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

- pH เป็นค่าที่แสดงจากการคำนวณทางเคมีจากการแตกตัวเป็นไอออนของน้ำ ($\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$)
- > pH ของน้ำมีค่าตั้งแต่ 0-14
- น้ำที่มีสภาพเป็นกลางมีค่า pH อยู่ในช่วง 6.5-7.5
- น้ำที่มีสภาพเป็นกรดจะมี pH ต่ำกว่า 6.5
- น้ำที่มีสภาพเป็นด่างจะมี pH สูงกว่า 7.5

[การควบคุมระบบ >> pH สูงหรือต่ำกว่า 6.5 – 7.5 อาจทำให้กระบวนการทางชีวภาพของระบบบำบัดน้ำเสียเปลี่ยนแปลงในทางที่เสื่อมลง]

BOD

BOD = Biochemical Oxygen Demand

- = ปริมาณหรือความต้องการออกซิเจนละลายน้ำที่จุลินทรีย์ใช้เพื่อการย่อยสลายสารอินทรีย์
- >> BOD จะให้ความหมายถึง ค่าความสกปรกที่เกิดจากสารอินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายได้ในน้ำเสีย
- >>> ใช้เวลาในการวิเคราะห์ 5 วัน
- **[การควบคุมระบบ >> ความเข้มข้นของ BOD ที่เข้าระบบจะมีผลต่อการควบคุมจำนวนจุลินทรีย์ในระบบ ในรูป ของ F/M ratio,**
- >> น้ำเสียบางประเภทมีสารที่เป็นพิษต่อจุลินทรีย์จึงอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ BOD ผิดพลาดและให้ผลต่ำกว่าความเป็นจริง]
- **>> การวิเคราะห์ค่าความสกปรกที่เกิดจากสารอินทรีย์สามารถวัดได้ในรูปของ COD ได้เช่นกัน]**

COD

COD = Chemical Oxygen Demand

- = ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ใช้ในปฏิกิริยาออกซิเดชันของน้ำเสีย ภายใต้สภาวะที่เป็นกรดเข้มข้นและอุณหภูมิสูงเพื่อการเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์ไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ
- >> COD จะให้ความหมายถึง ค่าความสกปรกที่เกิดจากสารอินทรีย์ทั้งหมดในน้ำเสีย
- >>> ใช้เวลาในการวิเคราะห์ประมาณ 1.5 – 2 ชั่วโมง
- **[การควบคุมระบบ >> ความเข้มข้นของ COD ให้ความหมายเหมือน BOD แต่ค่า COD มักสูงกว่า BOD]**
- >> น้ำเสียบางประเภทมีสารที่เป็นตัวรบกวนปฏิกิริยาเคมีจึงอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ COD ผิดพลาดและให้ผลสูงกว่าความเป็นจริง]

SS = Suspended Solid

- = ของแข็งแขวนลอย มองเห็นได้เป็นความขุ่น
- >>> ใช้เวลาในการวิเคราะห์ประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง
- **[การควบคุมระบบ >> SS อาจเป็นตะกอนสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ก็ได้]**
- >> ความเข้มข้นของ SS ในถังเติมอากาศของระบบ AS เรียกว่า MLSS ให้ความหมายแทนความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียในระบบ
- >> ถ้ามี SS หลุดออกมากับน้ำทิ้งสุดท้ายจากระบบในปริมาณมาก (อาจสูงกว่า 60 mg/L) จนสามารถมองเห็นได้เป็นความขุ่นอาจทำให้น้ำทิ้งสุดท้ายมีค่า BOD หรือ COD สูงตามไปด้วย ถ้า SS นั้นเป็นสารอินทรีย์]

Settleable Solids

Settleable Solids = ของแข็งที่สามารถตกตะกอนได้

- >>> ใช้เวลาในการวิเคราะห์ประมาณ 60 นาที
- **[การควบคุมระบบ >>]** Settleable Solids เป็น SS ที่สามารถตกตะกอนได้
- >> Settleable Solids ในถังเติมอากาศของระบบ AS เรียกว่า SV30 ให้เวลาในการตกตะกอน 30 นาที ความหมายแทนความสามารถในการตกตะกอนของเชื้อแบคทีเรียในระบบ
- >> ในน้ำทิ้งสุดท้ายจากระบบ Settleable Solids อาจมีความสัมพันธ์กับ SS ที่หลุดออกมากับน้ำทิ้งสุดท้ายจากระบบถ้ามีในปริมาณมาก จนสามารถมองเห็นได้เป็นความขุ่นอาจทำให้น้ำทิ้งสุดท้ายมีค่า Settleable Solids สูงตามไปด้วย]

Total Dissolved Solid

Total Dissolved Solid (TDS) = ของแข็งที่ละลายน้ำได้

- >> TDS ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าให้ความหมายถึงของแข็งทั้งหมดที่สามารถละลายน้ำได้ซึ่งอาจเป็นสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ก็ได้ เช่นเกลือแร่ต่างๆ
- >>> ใช้เวลาในการวิเคราะห์ประมาณ ประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง
- **[การควบคุมระบบ >> TDS อาจให้ความหมายถึงไอออนต่างๆ ที่อยู่ในน้ำ และไอออนนั้นมีความสามารถในการนำไฟฟ้าได้ TDS จึงอาจมีความสัมพันธ์กับสภาพนำไฟฟ้าน้ำเสียด้วย**
- >> น้ำทิ้งจากระบบชีวภาพของน้ำเสียจากอาคารที่พัก เช่นระบบ AS ไม่มีการเติมสารเคมีอะไรลงไปในระบบ ค่า TDS อาจมีความใกล้เคียงกับน้ำใช้หรือมีค่าสูงกว่าน้ำประปาเล็กน้อย

Total Kjeldahl Nitrogen

Total Kjeldahl Nitrogen; TKN = ไนโตรเจน ในรูป ที่ เค เอ็น

- >> TKN เป็นการวิเคราะห์สารประกอบไนโตรเจนสองรูปรวมกันคือ อินทรีย์ไนโตรเจน + แอมโมเนีย
- >>> ใช้เวลาในการวิเคราะห์ประมาณ ประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง
- **[การควบคุมระบบ >> TKN ของน้ำเสียเข้าระบบแสดงถึงความ**
เข้มข้นของสารอาหารไนโตรเจนที่เข้าระบบถ้ามีปริมาณน้อยกว่าความ
ต้องการของระบบอาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของเชื้อใน
ระบบ
- >> TKN ในน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วแสดงถึง
ความสมบูรณ์ของกระบวนการกำจัดไนโตรเจนของระบบ
- >> ถ้าพบ TKN ออกมากับน้ำทิ้งสุดท้ายสูง
อาจหมายถึงกระบวนการกำจัดไนโตรเจนของระบบไม่สมบูรณ์หรือระบบ
อาจมีปัญหาในเรื่องอายุสัลด์จ์หรือการเกิดไนตริฟิเคชันไม่สมบูรณ์

Fat , Oil and Grease

Fat , Oil and Grease; FOG = น้ำมันและไขมัน

- >> น้ำมันหรือไขมันอาจพบในรูปลอยหรือละลายน้ำก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะประจำตัวของสารไฮโดรคาร์บอนของน้ำมัน
- **[การควบคุมระบบ >> FOG ของน้ำเสียเข้าระบบ]** ถ้ามีปริมาณสูงมากอาจทำให้ระบบล้มเหลวได้เนื่องจากน้ำมันไม่สามารถย่อยสลายได้ง่ายโดยแบคทีเรียและที่ความเข้มข้นสูงยังอาจแสดงความเป็นพิษต่อแบคทีเรียด้วย

แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ

○ แบ่งตามแหล่งกำเนิด (Sources of wastewater)

- น้ำเสียชุมชน (Domestic Wastewater)
- น้ำเสียเกษตรกรรม (Agricultural Wastewater)
- น้ำเสียอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater)

○ แบ่งตามชนิดสิ่งปนเปื้อน (Types of impurities)

- น้ำเสียอินทรีย์ (Organic Wastewater)
- น้ำเสียอนินทรีย์ (Inorganic Wastewater)

แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ

แบ่งตามแหล่งกำเนิด

น้ำเสียชุมชน (Domestic Wastewater)

ได้แก่ บ้านเรือน อาคารพาณิชย์ โรงแรม
โรงพยาบาล โรงเรียน สำนักงาน น้ำเสียนี้มีสกปรกในรูป
ของสารอินทรีย์สูง ซึ่งเป็นเศษอาหาร ของเสีย และสารที่ใช้
ซักฟอกปะปนมา

แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ

แบ่งตามแหล่งกำเนิด

น้ำเสียเกษตรกรรม (Agricultural Wastewater)

- น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางการเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์
- น้ำเสียจากการเพาะปลูกจะมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตส เซียม และสารพิษต่าง ๆ ในปริมาณสูง
- ส่วนน้ำเสียจากการเลี้ยงสัตว์ จะพบสิ่งสกปรกในรูปของ สารอินทรีย์เป็นส่วนมาก

แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ

แบ่งตามแหล่งกำเนิด

น้ำเสียอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater)

- เช่น โรงน้ำปลา โรงน้ำตาล โรงงานอาหารกระป๋อง โรงงานกระดาษ โรงงานผลิตสี โรงงานฟอกหนัง และเหมืองแร่
- น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการอุตสาหกรรม ตั้งแต่ขั้นตอนการล้างวัตถุดิบ กระบวนการผลิตจนถึงการทำความสะอาดโรงงาน รวมทั้งน้ำเสียที่ยังไม่ได้รับการบำบัดหรือน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว แต่ยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม
- องค์ประกอบของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอัตราการไหลของน้ำทิ้งประเภทและขนาดของโรงงาน

แบ่งตามชนิดสิ่งปนเปื้อน

น้ำเสียอินทรีย์ (Organic Wastewater)

น้ำเสียอินทรีย์เป็นน้ำเสียที่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อนเป็นสารอินทรีย์ซึ่งจุลินทรีย์สามารถย่อยสลายได้ น้ำเสียประเภทนี้ได้แก่ น้ำเสียชุมชน น้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหารและการแปรรูปอาหาร น้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

แบ่งตามชนิดสิ่งปนเปื้อน

น้ำเสียอนินทรีย์ (Inorganic Wastewater)

น้ำเสียอนินทรีย์เป็นน้ำเสียที่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อนเป็นสารอนินทรีย์ซึ่งจุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายได้ น้ำเสียประเภทนี้ได้แก่ น้ำเสียน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมผลิตสารเคมี อุตสาหกรรมชุบโลหะ เป็นต้น

แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ

ทราบแหล่งกำเนิดที่
แน่นอน
(Point source)

- โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน
- โรงงานอุตสาหกรรม และเหมืองแร่
- อื่นๆ เช่น โรงบำบัดน้ำเสีย หลุมฝังกลบขยะมูลฝอย

ไม่ทราบแหล่งกำเนิดที่
แน่นอน
(Non- point source)

- ชุมชน
- พื้นที่เกษตรกรรม
- น้ำฝน

เพื่อการบริหารและจัดการน้ำเสียเชิงพื้นที่

แหล่งกำเนิดน้ำเสียโรงพยาบาล

น้ำเสียเกิดจากกิจกรรมที่มีการใช้น้ำ

โรงพยาบาล = กิจกรรมที่เกิดจากการให้บริการด้าน
สุขภาพ การรักษาผู้ป่วย

กิจกรรมภายในโรงพยาบาลก่อให้เกิดน้ำเสีย

ดังนี้ >>

กิจกรรมที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียโรงพยาบาล

- **สถานที่ตรวจผู้ป่วยนอก** มีผู้ป่วยและญาติมาใช้ห้องน้ำ
- **สถานที่ตรวจผู้ป่วยใน** มีผู้ป่วยมารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล รวมทั้งญาติมาเฝ้า ลักษณะน้ำเสียจะแตกต่างกันตามสภาพการบริการ จึงอาจมีการปนเปื้อนน้ำยาฆ่าเชื้อโรคในการทำความสะดวกแผล
- **โรงซักผ้า** ผ้าที่ซักได้แก่ เสื้อผ้าผู้ป่วย ปลอกหมอน ผ้าคลุมเตียง ผ้าห่ม น้ำเสียอาจปนเปื้อนเชื้อโรค น้ำยาซักผ้า และน้ำร้อน

กิจกรรมที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสีย

- **โรงครัวและห้องอาหาร** น้ำเสียมีเศษอาหารและไขมันปนเปื้อนมาก
- **ห้องผ่าตัด ห้องคลอด และห้องเก็บศพ** น้ำเสียมีการปนเปื้อนของเลือด น้ำยาฆ่าเชื้อโรค
- **ห้องปฏิบัติการ** น้ำเสียมีเชื้อโรคที่ตรวจวิเคราะห์ อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมีฆ่าเชื้อโรค
- **ห้องยา** น้ำเสียที่เกิดจากการปรุงยา
- **อาคารบ้านพัก** ภายในโรงพยาบาล น้ำเสียมีลักษณะเหมือนกับน้ำเสียชุมชน
- **อาคารสถานที่ทำกรต่าง ๆ** เช่น ตึกอำนวยการ มีน้ำเสียจากอ่างล้างมือ และน้ำโสโครกจากชักโครก

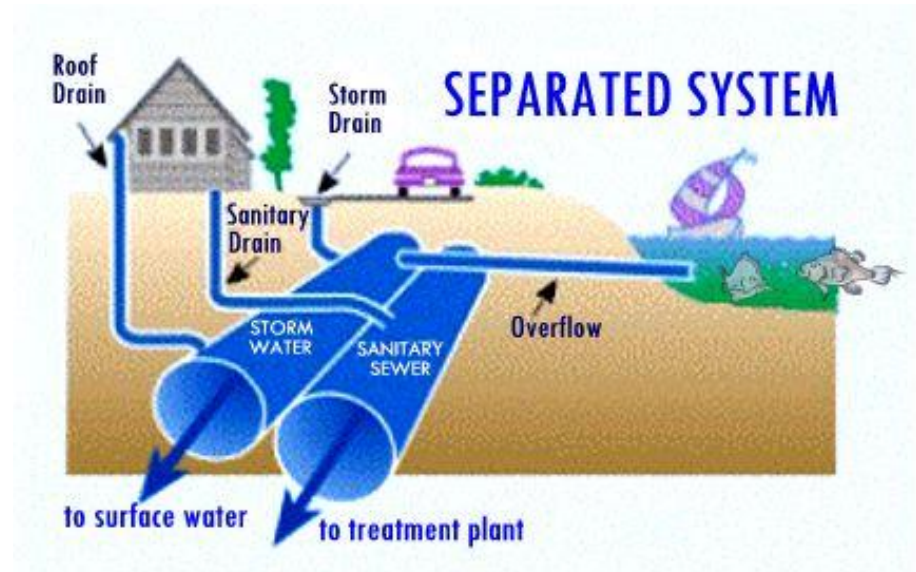
ระบบรวบรวมน้ำเสีย

- 1) ระบบรวบรวมน้ำเสียแบบแยก (Separated System)
- 2) ระบบรวบรวมน้ำเสียแบบรวม (Combined System)

ระบบรวบรวมน้ำเสีย

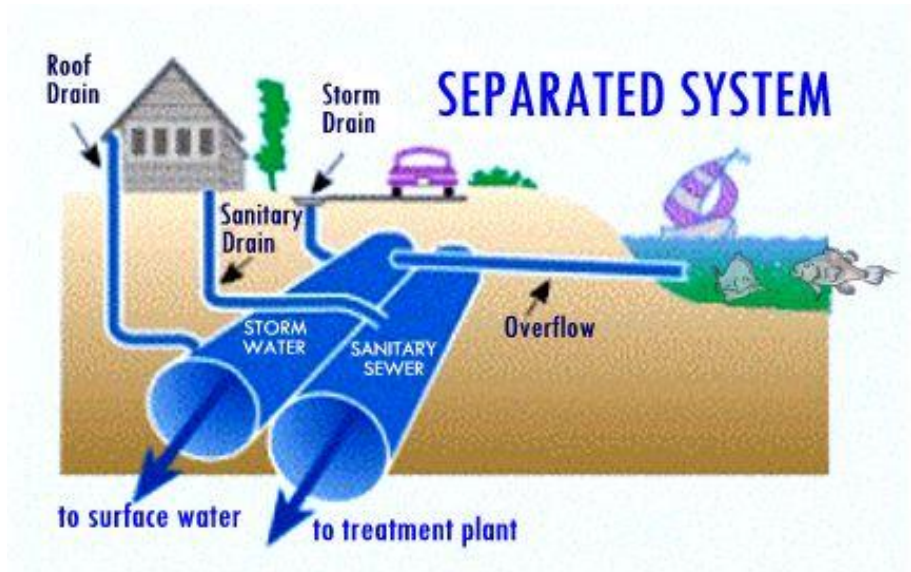
ระบบรวบรวมน้ำเสียแบบแยก (Separated Sewer System)

- ❑ ระบบระบายน้ำฝนจะถูกแยกออกจากระบบรวบรวมน้ำเสีย
- ❑ ช่วยลดขนาดของระบบบำบัดน้ำเสีย แต่การลงทุนสร้างสูง
- ❑ นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม หรือนิคมอุตสาหกรรม แต่ยังไม่
 - เป็นที่นิยมในเทศบาลต่างๆ



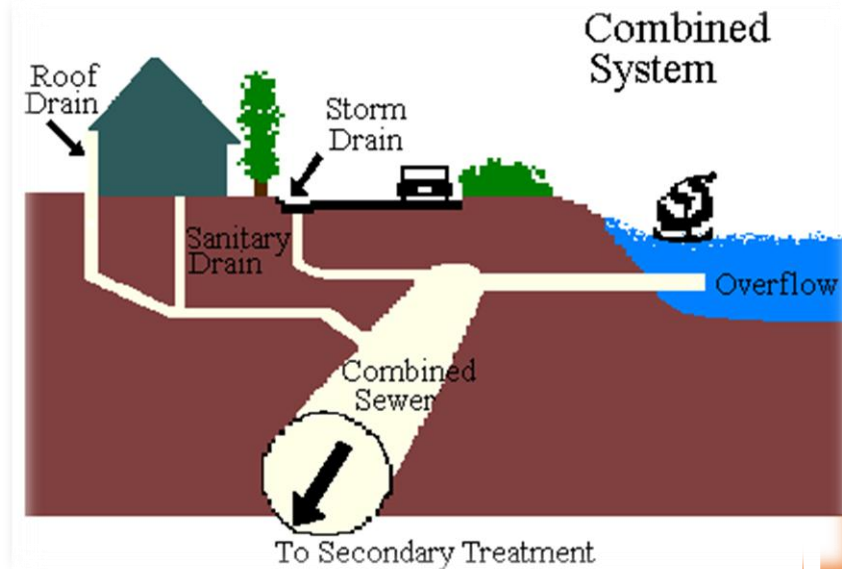
ระบบรวบรวมน้ำเสีย

- ❑ ระบบระบายน้ำฝนจะถูกแยกออกจากระบบรวบรวมน้ำเสีย
- ❑ ช่วยลดขนาดของระบบบำบัดน้ำเสีย แต่การลงทุนสร้างสูง
- ❑ นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม หรือนิคมอุตสาหกรรม แต่ยังไม่
 - เป็นที่นิยมในเทศบาลต่างๆ



ระบบรวบรวมน้ำเสียแบบรวม (Combined Sewer System)

- ❑ ระบบรวบรวมน้ำเสียที่น้ำเสียที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือน้ำฝน ระบายลงมารวมกันในระบบท่อเดียวกัน
- ❑ ง่ายต่อการดำเนินงาน และต้นทุนค่าก่อสร้างต่ำ
- ❑ ขนาดของระบบบำบัดน้ำเสียมีขนาดใหญ่
- ❑ คุณภาพน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียเปลี่ยนแปลงตามปริมาณน้ำฝนที่เจือจาง





จบการนำเสนอ

