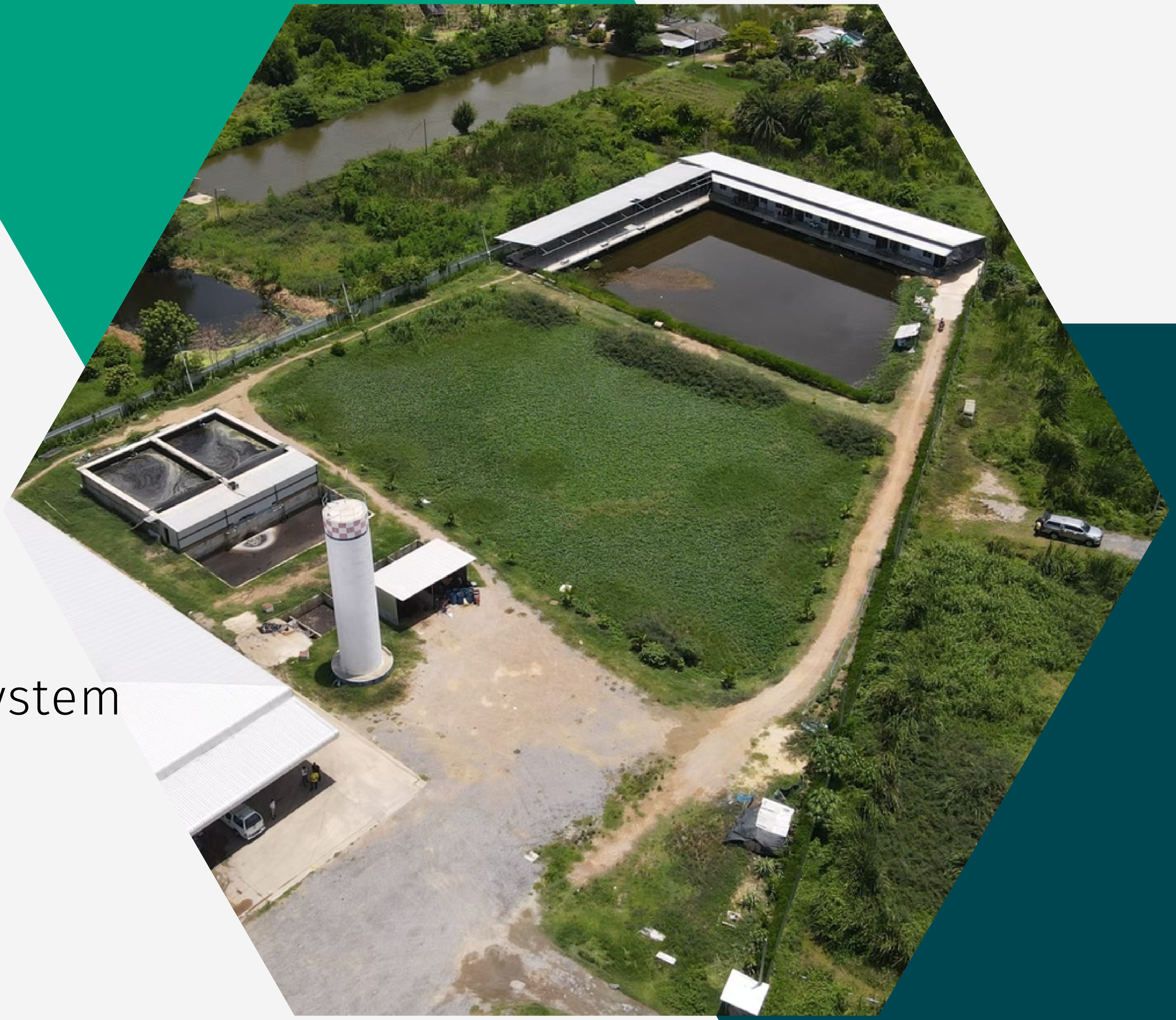
หลักสูตรการพัฒนาผู้ออกแบบโรงฆ่าสัตว์
และผู้ตรวจประเมินการปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงฆ่าสัตว์ภายในประเทศ รุ่นที่ 1

การจัดการขยะ ของเสีย และ การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

Waste Management and Designing Wastewater Treatment System



กลุ่มมาตรฐานสิ่งแวดล้อมด้านการปศุสัตว์
สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์

รายละเอียดหัวข้อการบรรยาย

นิยาม
และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

น้ำทิ้งจากโรงฆ่าสัตว์
และมาตรฐานน้ำทิ้ง

ระบบบำบัดน้ำเสีย
และการออกแบบ

นิยาม
และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติ

กรมอนามัย DEPARTMENT OF HEALTH	กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น DEPARTMENT OF LOCAL ADMINISTRATION	กรมควบคุมมลพิษ POLLUTION CONTROL DEPARTMENT
การสาธารณสุข	รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง	ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535

และที่แก้ไขเพิ่มเติมถึง (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2560

มาตรา 4
สิ่งปฏิกูล หมายความว่า **อุจจาระหรือปัสสาวะ** และหมายความรวมถึงสิ่งอื่นใดซึ่งเป็นสิ่งโสโครกหรือมีกลิ่นเหม็น

มูลฝอย หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เถ้า **มูลสัตว์ ซากสัตว์** หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น และหมายความรวมถึงมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชน

พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535

และที่แก้ไขเพิ่มเติมถึง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560

มูลฝอย หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เถ้า **มูลสัตว์ ซากสัตว์** หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาดที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น แต่ไม่รวมถึงมูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชนตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุขและของเสียอันตรายและของเสียไม่อันตรายตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535

และที่แก้ไขเพิ่มเติมถึง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560

ประเภทของขยะมูลฝอย มีด้วยกัน 4 ประเภท คือ

1. **มูลฝอยอินทรีย์** เป็นสิ่งที่ย่อยสลายได้ง่าย เช่น เศษอาหาร ผัก ผลไม้ หญ้า กิ่งไม้ ซากพืช **ซากสัตว์** เป็นต้น
2. มูลฝอยรีไซเคิล เป็นสิ่งที่ยังมีประโยชน์สามารถนำไปแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เช่น กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ กระป๋อง เป็นต้น
3. มูลฝอยอันตราย เป็นสิ่งที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย วัตถุมีพิษ วัตถุติดเชื้อ วัตถุไวไฟ เช่น ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ กระป๋องสเปรย์ ขวดน้ำยาล้างห้องน้ำ เป็นต้น
4. มูลฝอยทั่วไป เป็นสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือข้างต้น นำมาใช้ใหม่ได้ แต่ย่อยสลายยาก ไม่คุ้มค่าในการแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เช่น เศษผ้า เศษหนัง พลาสติกห่อขนม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป เป็นต้น

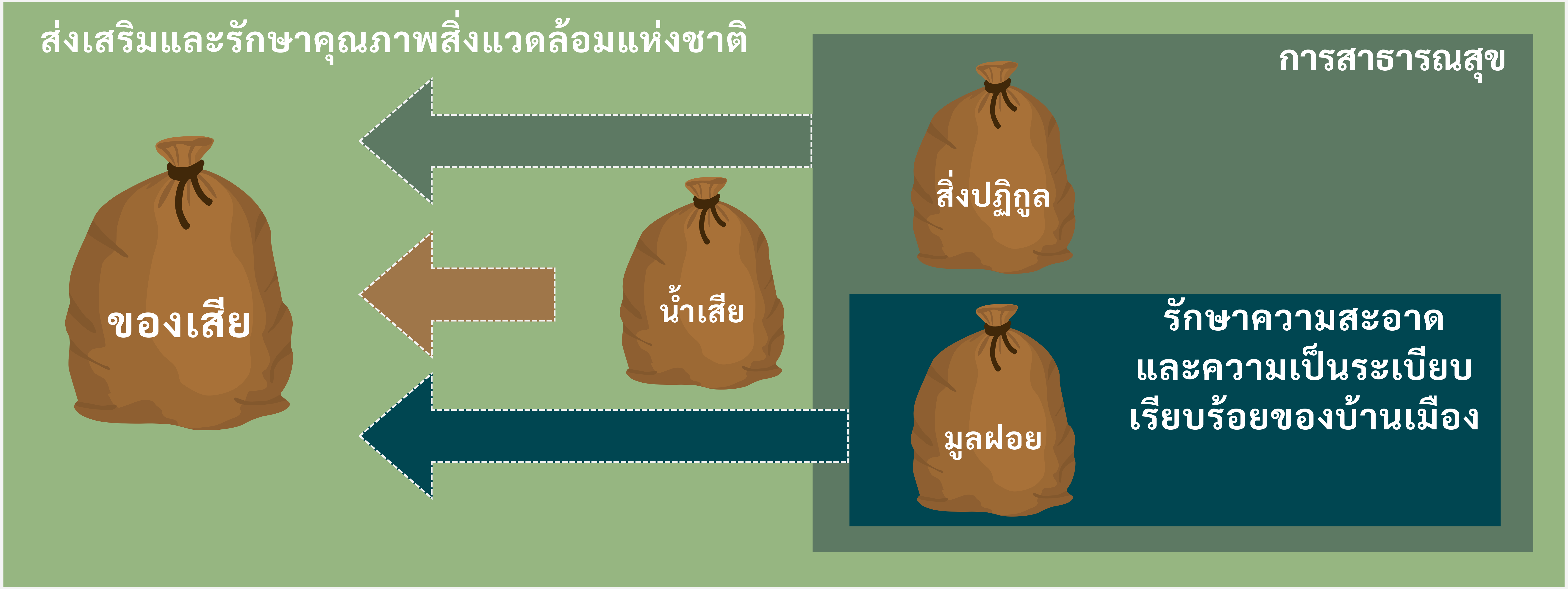
พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

และที่แก้ไขเพิ่มเติมถึง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561

น้ำเสีย หมายความว่า ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น

ของเสีย หมายความว่า **ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย** อากาศเสีย มลสาร หรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกาก ตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่อยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลวหรือก๊าซ

นิยามและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง



ประเภทโรงงานที่จะต้องควบคุมน้ำทิ้ง ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

มลพิษ และแหล่งกำเนิดมลพิษ

ประเภท ชนิด และขนาดของโรงงาน

มลพิษและแหล่งกำเนิดมลพิษ

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
และที่แก้ไขเพิ่มเติมถึง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561

มลพิษ หมายความว่า **ของเสีย** วัตถุอันตราย และมลสารอื่นๆ รวมทั้งกากตะกอน หรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ และให้หมายความรวมถึง รังสี ความร้อน แสง เสียง กลิ่น ความสั่นสะเทือน หรือเหตุรำคาญอื่นๆ ที่เกิดหรือถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมลพิษด้วย

แหล่งกำเนิดมลพิษ หมายความว่า ชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม อาคาร สิ่งก่อสร้าง ยานพาหนะ สถานที่ประกอบกิจการใดๆ หรือสิ่งอื่นใด ที่เป็นแหล่งที่มาของ**มลพิษ**

ประเภท ชนิด และขนาดของโรงงาน

กฎกระทรวง กำหนดประเภท ชนิด และขนาดของโรงงาน พ.ศ. 2563
แบ่งโรงงานออกเป็น 3 จำพวก ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการควบคุมการป้องกันเหตุเดือดร้อนรำคาญการป้องกันความเสียหาย และการป้องกันอันตรายตามระดับความรุนแรงของผลกระทบที่จะมี ต่อประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม

- โรงงานจำพวกที่ 1 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาด ที่สามารถประกอบกิจการโรงงานได้ทันที
- โรงงานจำพวกที่ 2 ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาด ที่เมื่อจะประกอบกิจการโรงงาน ต้องแจ้งให้ผู้อนุญาตทราบก่อน
- **โรงงานจำพวกที่ 3** ได้แก่ โรงงานประเภท ชนิด และขนาดที่การตั้งจะต้องได้รับใบอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการ

ประเภท ชนิด และขนาดของโรงงาน

กฎกระทรวง กำหนดประเภท ชนิด และขนาดของโรงงาน พ.ศ. 2563
โรงงานอุตสาหกรรมที่ถูกกำหนดตามกฎกระทรวงฉบับนี้ มีทั้งหมด 107 ประเภท

ประเภท 4 **โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง**
(1) **การฆ่าสัตว์**

ลำดับที่	ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	ขนาดของโรงงาน		
		โรงงานจำพวกที่ ๑	โรงงานจำพวกที่ ๒	โรงงานจำพวกที่ ๓
๔	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้ (๑) การฆ่าสัตว์	-	-	โรงงานทุกขนาด

แหล่งกำเนิดมลพิษ

ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2539
เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมเป็น**แหล่งกำเนิดมลพิษ**ที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

โรงงานอุตสาหกรรมที่ถูกกำหนดตามประกาศฯ ฉบับนี้ มีทั้งหมด 18 ประเภท

ประเภท 4 **โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง**
(1) **การฆ่าสัตว์**

แหล่งกำเนิดมลพิษ

กฎกระทรวง กำหนดประเภท ชนิด และขนาดของโรงงาน พ.ศ. 2563
ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2539

ประเภท 4 **โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง**
(1) **การฆ่าสัตว์** -----> **โรงงานทุกขนาด** -----> **โรงงานจำพวกที่ 3**

โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และ**โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 3** เป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่ถูกประกาศให้เป็น**แหล่งกำเนิดมลพิษ** ตามประกาศฉบับนี้ฯ

แหล่งกำเนิดมลพิษ

**กฎกระทรวง
กำหนดประเภท ชนิด และขนาดของโรงงาน**

โรงงานจำพวกที่ 1

โรงงานจำพวกที่ 2

โรงงานจำพวกที่ 3

ประเภท 4 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
(1) การฆ่าสัตว์

**ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม**

แหล่งกำเนิดมลพิษ

น้ำทิ้งจากโรงฆ่าสัตว์ และมาตรฐานน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งจากโรงฆ่าสัตว์

กระทรวงอุตสาหกรรม
MINISTRY OF INDUSTRY

นิยามและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานน้ำทิ้ง

นิยามและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560

น้ำทิ้ง หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้น้ำของคนงานหรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงาน ที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรม

มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน มีทั้งหมด 16 พารามิเตอร์

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

ความเป็นกรดด่าง (pH)	ตั้งแต่ 5.5 - 9
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40°C
สี (Color)	ไม่เกิน 300 ADMI
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบ

โลหะหนัก ไม่เกิน มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)			
สังกะสี (Zn)	5.0	**แคดเมียม (Cd)**	0.03
โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Hexavalent Chromium)	0.25	**แบเรียม (Ba)**	1.0
โครเมียมไตรวาเลนท์ (Trivalent Chromium)	0.75	**ซีลีเนียม (Se)**	0.02
สารหนู (As)	0.25	**ตะกั่ว (Pb)**	0.2
ทองแดง (Cu)	2.0	**นิเกิล (Ni)**	1.0
ปรอท (Hg)	0.005	**แมงกานีส (Mn)**	5.0

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

	ไม่เกิน มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)
ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) • กรณีระบายลงแหลงน้ำ	3,000
• กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่ TDS > 3,000	5,000
ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids)	50
บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)	20
ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)	120
ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)	100

	ไม่เกิน มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)
น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)	5
ซัลไฟด์ (Sulfide)	1
ไซยาไนด์ (Cyanides CN)	0.2
ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	1
สารประกอบฟีนอล (Phenols)	1
คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	1

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ

เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่อนุญาตให้ระบายน้ำทิ้ง
ให้มีค่ามาตรฐานแตกต่างจากค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ใน
ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง
จากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

ข้อ ๑ ให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ ๒ และจำพวกที่ ๓ ตามบัญชีท้ายประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ ๔ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าบีโอดี ไม่เกิน ๖๐ มิลลิกรัมต่อลิตร คือ

๑.๑ โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ ประเภทการฆ่าสัตว์ ตามลำดับที่ ๔ (๑)

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

มาตรฐานน้ำทิ้งจากการเก็บตัวอย่างของกรมปศุสัตว์

ความเป็นกรดด่าง (pH)	ตั้งแต่ 5.5 - 9
	ไม่เกิน มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)
ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids)	50
บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)	20 ---> 60
ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)	120
ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)	100

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

(ร่าง) มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสัตว์ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ประเภทการฆ่าสัตว์

- คัดเลือกมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน จำนวน 12 พารามิเตอร์
    - อุณหภูมิ (Temperature), สี (Color และ pH 7)
    - ความเป็นกรดและด่าง (pH), บีโอดี (BOD), ซีโอดี (COD), สารแขวนลอย (TSS)
    - ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS)
    - ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen), ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus)
    - น้ำมันและไขมัน (FOG)
    - คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

	ฉบับเดิม	ฉบับร่าง
ความเป็นกรดด่าง (pH)	ตั้งแต่ 5.5 - 9	ตั้งแต่ 5.5 - 9
อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40˚C	ไม่เกิน 40˚C
สี • Color	ไม่เกิน 300 ADMI	ไม่เกิน 300 ADMI
• pH 7	-	ไม่เกิน 300 ADMI

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

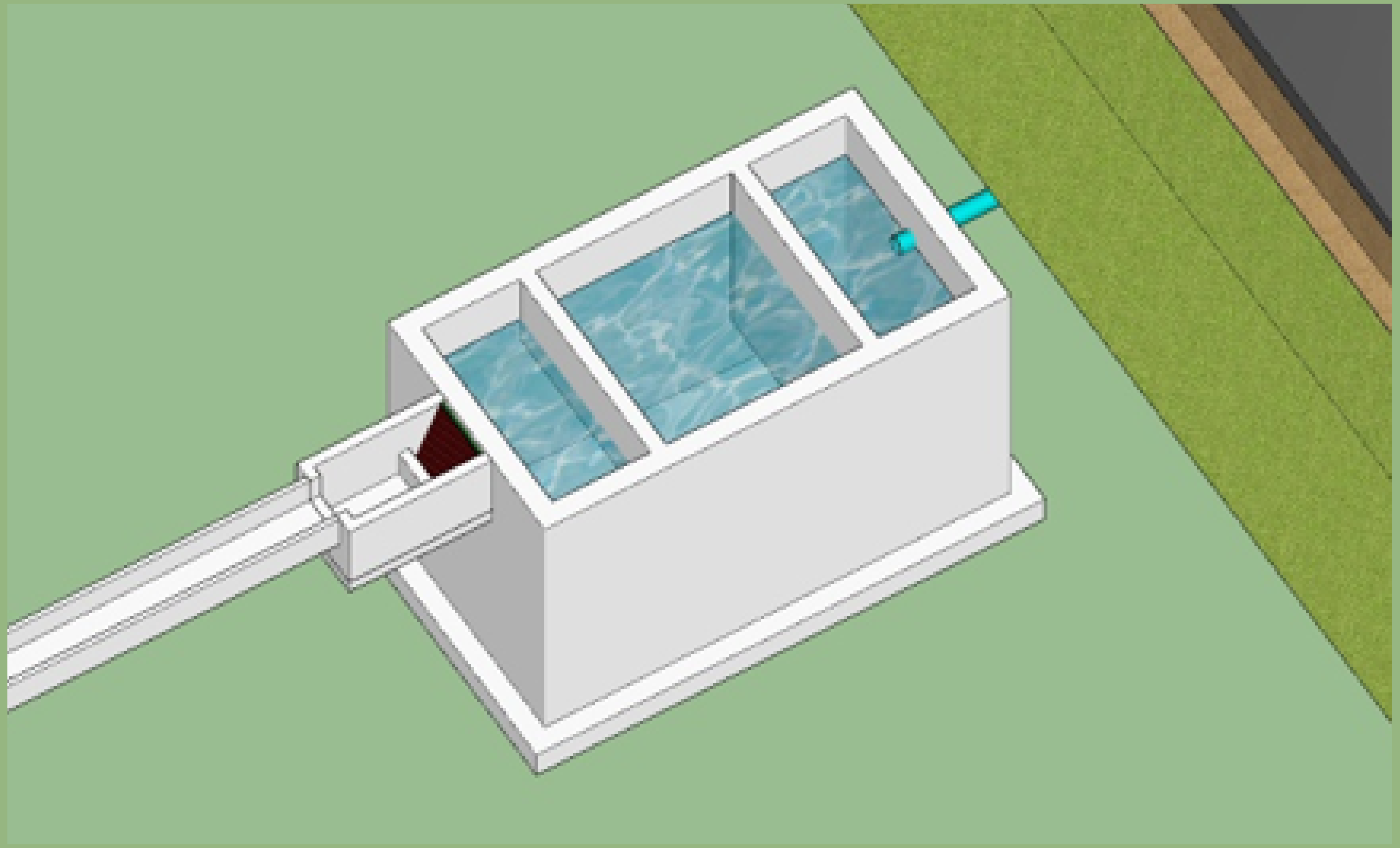
	ฉบับเดิม	ฉบับร่าง
	ไม่เกิน มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	
ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) • กรณีระบายลงแหลงน้ำ	3,000	3,000
• กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่ TDS > 3,000	5,000	5,000
ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids)	50	50
บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)	20 ---> 60	50
ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)	120	120

	ฉบับเดิม	ฉบับร่าง
	ไม่เกิน มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	
ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)	100	-
ไนโตรเจนทั้งหมด (TN)	-	40
ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP)	-	5
น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease ---> FOG)	5	5
คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	1	1

ระบบบำบัดน้ำเสีย และการออกแบบ

ระบบบำบัดน้ำเสียและการออกแบบ

ระบบบำบัดน้ำเสีย



โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย

องค์ประกอบและกระบวนการการบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดขั้นต้น

- ปรับสมบัติน้ำเสีย
- กำจัดเศษขน, กระดูก
- กำจัดไขมัน
- ลด-เพิ่ม อุณหภูมิ

ระบบบำบัดขั้นที่สอง

- บำบัดน้ำเสีย
- ลดความสกปรก
- กำจัดของแข็ง

ระบบบำบัดขั้นหลัง

- บำบัดน้ำเสียคงค้าง
- ปรับสมบัติน้ำเสีย

น้ำเสียดิบ

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัด

ระบบบำบัดน้ำเสีย

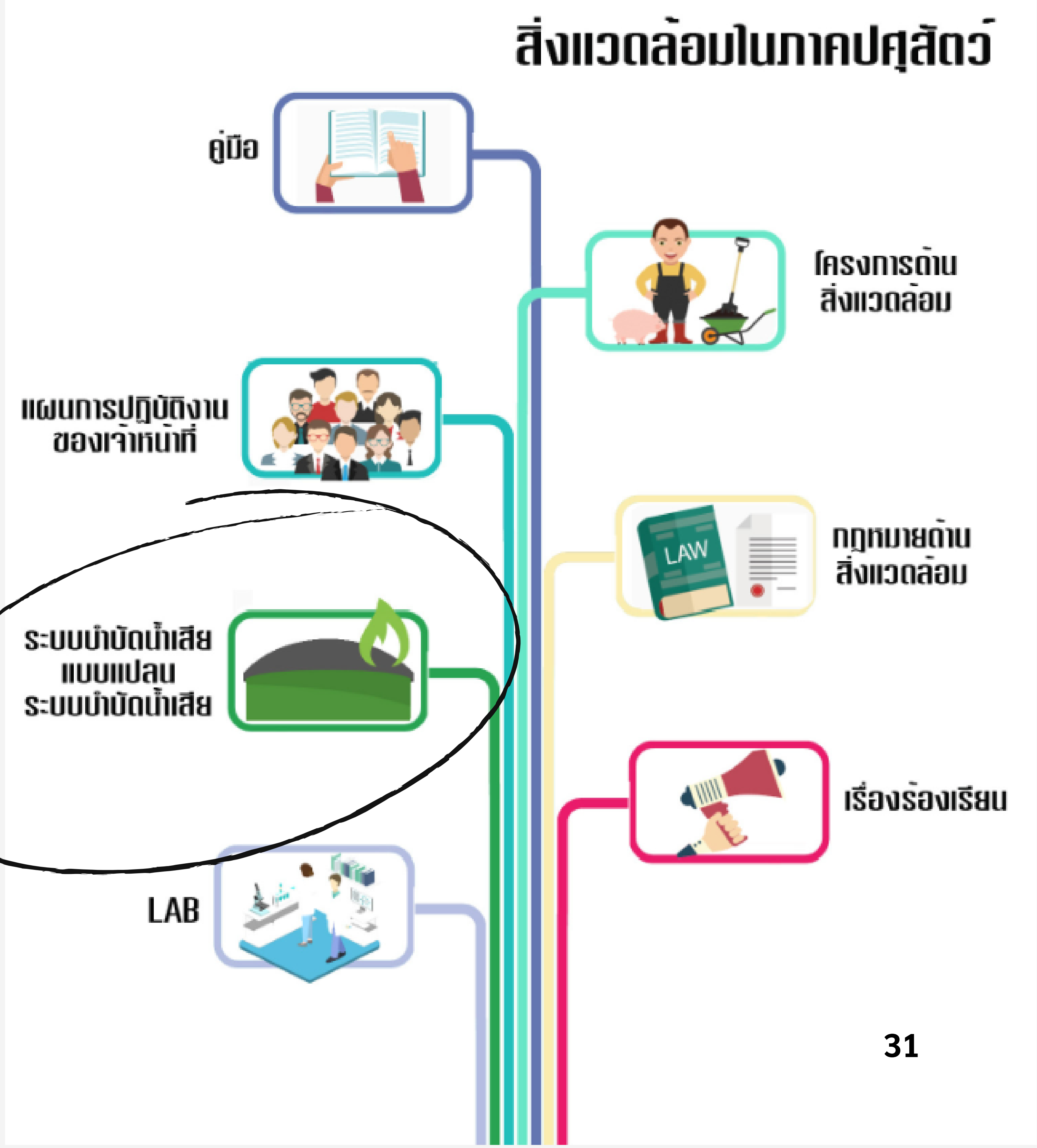
ระบบบำบัดแบบเติมอากาศ	ระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ
1. ระบบตะกอนเร่ง (Activated sludge) 2. Contact Stabilization Activated Sludge 3. Sequencing Batch Reactor: SBR 4. ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ (Rotating biological contact: RBC) 5. ระบบโปรยกรอง (Trickling Filters) 6. คลองวนเวียน (Oxidation ditch) 7. บ่อเติมอากาศ (Aerated lagoon) 8. บ่อปรับเสถียร (Stabilization pond) 9. บึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland)	1. บ่อเกรอะ/บ่อซึม (Septic tank/Cesspool) 2. บ่อแอนแอโรบิกหรือบ่อเหม็น (Anaerobic Pond) 3. ถังย่อยสลัดจ์แบบธรรมดา (Conventional Anaerobic Digester) 4. ถังย่อยแบบแยกเชื้อ (Two phase Digestion) 5. ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) 6. บ่อปิดคลุม (Covered lagoon) 7. ระบบชั้นลอยตัวไร้อากาศ (Anaerobic Fluidized Bed: AFB) 8. ระบบยูเอเอสบี (Upflow Anaerobic Sludge Blanket: UASB)

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ข้อมูลและรายละเอียดบนเว็บไซต์ **certify.dld.go.th**

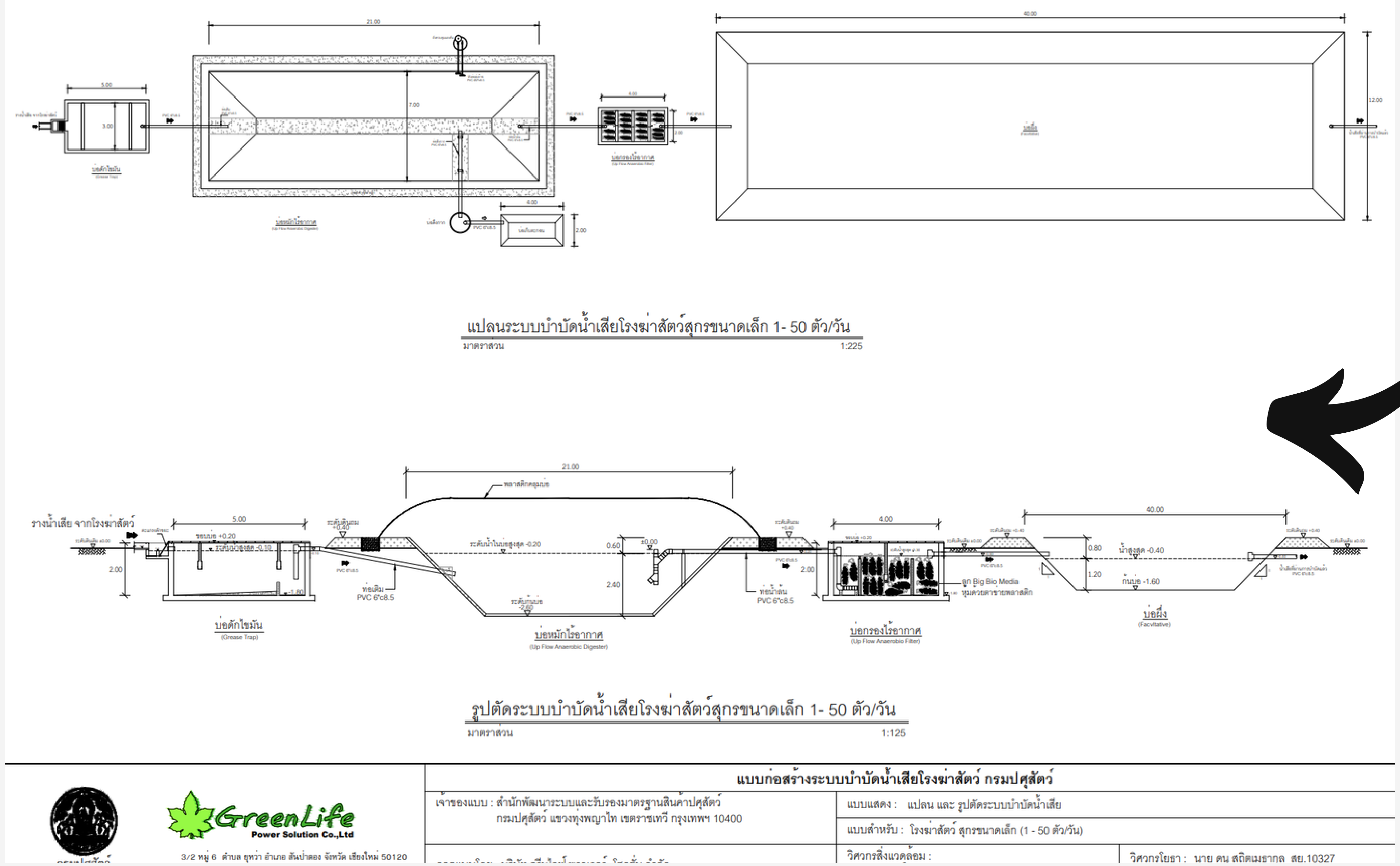
ระบบบำบัดน้ำเสีย/แบบแปลนระบบบำบัดน้ำเสีย

- แบบสำรวจการจัดการน้ำเสียในโรงฆ่าสัตว์
  เขียนโดย Super User
- ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับโรงฆ่าสัตว์ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และโปรแกรมออกแบบ
  เขียนโดย Super User
- การออกแบบ แบบแปลน และคู่มือระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับโรงฆ่าสัตว์ (ปรับปรุง ปี พ.ศ. 2564)
  เขียนโดย Super User
- การออกแบบ แบบแปลน และคู่มือระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับฟาร์มสุกร (ปรับปรุง ปี พ.ศ. 2564)
  เขียนโดย Super User
- แบบสำรวจเพื่อรวบรวมข้อมูลระบบบำบัดน้ำเสีย
  เขียนโดย Super User



โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ข้อมูลและรายละเอียดบนเว็บไซต์ **certify.dld.go.th**



แบบแปลนน้ำเสียจากโรงฆ่าสัตว์

ลำดับ	รายการ
1	โรงฆ่าสุกรขนาดเล็ก 1-50 ตัว
2	โรงฆ่าสุกรขนาดใหญ่ 51-100 ตัว
3	โรงฆ่าสัตว์ปีกขนาดเล็ก 1-500 ตัว
4	โรงฆ่าสัตว์ปีกขนาดกลาง 501-4,000 ตัว
5	โรงฆ่าสัตว์ โค-กระบือ ขนาดเล็ก 1-5 ตัว
6	โรงฆ่าสัตว์ โค-กระบือ ขนาดใหญ่ 6-20 ตัว
7	โรงฆ่าสัตว์ แพะ-แกะ ขนาดเล็ก 1-5 ตัว
8	โรงฆ่าสัตว์ แพะ-แกะ ขนาดใหญ่ 6-50 ตัว

โปรแกรมคำนวนออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากโรงฆ่าสัตว์

ลำดับ	รายการ
1	โรงฆ่าสุกรขนาดเล็ก 1-50 ตัว
2	โรงฆ่าสัตว์ปีกขนาดใหญ่ 501-4,000 ตัว
3	โรงฆ่าสัตว์โค-กระบือ 1-200 ตัว
4	โรงฆ่าสัตว์แพะ-แกะ 1-50 ตัว

คู่มือการใช้โปรแกรมออกแบบ

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

แบบแปลนระบบบำบัดน้ำเสียโรงฆ่าสัตว์ อ้างอิงตามชนิดและจำนวนตัวสัตว์

ชนิดสัตว์ **ขนาดจำนวน** (ตัว)	**สุกร**	**สัตว์ปีก**	**โคกระบือ**	**แพะแกะ**
ขนาดเล็ก	1 - 50	1 - 500	1 - 5	1 - 5
ขนาดกลาง	51 - 100	501 - 4,000	6 - 20	6 - 50
ปริมาณการเชือดสูงสุด (ตัว/วัน) **อ้างอิงตามโปรแกรมออกแบบ*	100	400 และ 1,000	20	50

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ค่าเฉลี่ยผลวิเคราะห์น้ำเสียจากโรงฆ่าสัตว์ก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดฯ

ชนิดโรงฆ่าสัตว์	pH	BOD	COD	TKN	TSS
สุกร	6.7	900	1,600	120	250
สัตว์ปีก	6.6	800	1,500	110	220
โคกระบือ	7.0	500	1,000	120	270
แพะแกะ	7.5	500	1,000	110	230

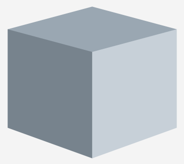
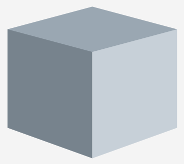
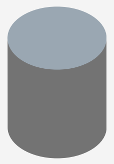
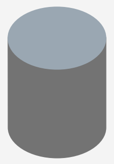
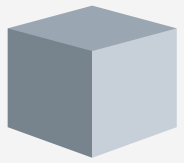
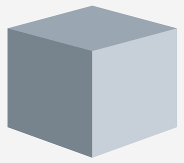
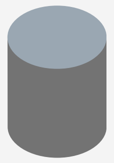
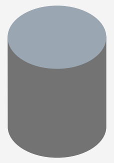
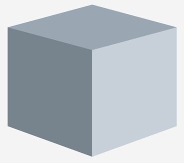
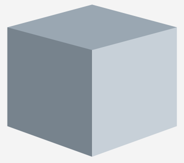
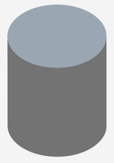
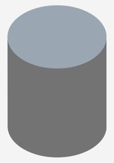
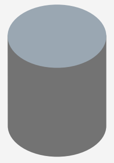
โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ปริมาณน้ำเสียจากโรงฆ่าสัตว์

ชนิดโรงฆ่าสัตว์	สุกร	สัตว์ปีก	โคกระบือ	แพะแกะ
น้ำเสีย (ลิตร/ตัว)	400 - 450	12 - 16	250 - 300	80 - 120

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับโรงฆ่าสัตว์แต่ละชนิด

ชนิดสัตว์ รูปแบบระบบบำบัด	สุกร	สัตว์ปีก	โคกระบือ	แพะแกะ
บ่อดักไขมัน				
บ่อบำบัดไร้อากาศ				
บ่อกรองไร้อากาศ		 		
บ่อผึ่ง	✔	✔	✔	✔

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

โปรแกรมคำนวนออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากโรงฆ่าสัตว์

ลำดับ	รายการ		ดาวน์โหลด
1	โรงฆ่าสุกรขนาดเล็ก	1-50 ตัว	
2	โรงฆ่าสัตว์ปีกขนาดใหญ่	501-4,000 ตัว	
3	โรงฆ่าสัตว์โค-กระบือ	1-200 ตัว	
4	โรงฆ่าสัตว์แพะ-แกะ	1-50 ตัว	

คู่มือการใช้โปรแกรมออกแบบ

การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย
โรงฆ่าสัตว์สุกร (ไม่เกิน 100 ตัว/วัน)

ชื่อโรงฆ่าสัตว์
บันทึกโดย

ข้อมูลทั่วไป

ปริมาณการเชือด	100	ตัว/วัน
ปริมาณน้ำเสีย	400	ลิตร/ตัว
	40	ลบ.ม./วัน
จำนวนชั่วโมงการทำงาน	8	ชม.
ลักษณะน้ำเสีย	ค่าที่ใช้ออกแบบ	
BOD	900	มก./ล.
COD	1,600	มก./ล.
TKN	120	มก./ล.
TSS	250	มก./ล.

ข้อมูล | บ่อดักไขมัน | บ่อหมักไร้อากาศ | บ่อกรองไร้อากาศ | บ่อผึ่ง

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ตัวอย่าง คำนวณปริมาณน้ำเสียต่อวัน

ชนิดสัตว์	สุกร
ปริมาณการเชือด (ตัว/วัน)	100
ปริมาณน้ำเสีย (ลิตร/ตัว)	400
ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม./วัน)	

ปริมาณการเชือด	100	ตัว/วัน
ปริมาณน้ำเสีย	400	ลิตร/ตัว
	40	ลบ.ม./วัน

ปริมาณน้ำเสียต่อวัน = (ปริมาณการเชือด × ปริมาณน้ำเสีย) ÷ 1000
= (100 × 400) ÷ 1000
= 40000 ÷ 1000
= 40 ลบ.ม./วัน

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

คำนวณปริมาณน้ำเสียต่อวัน

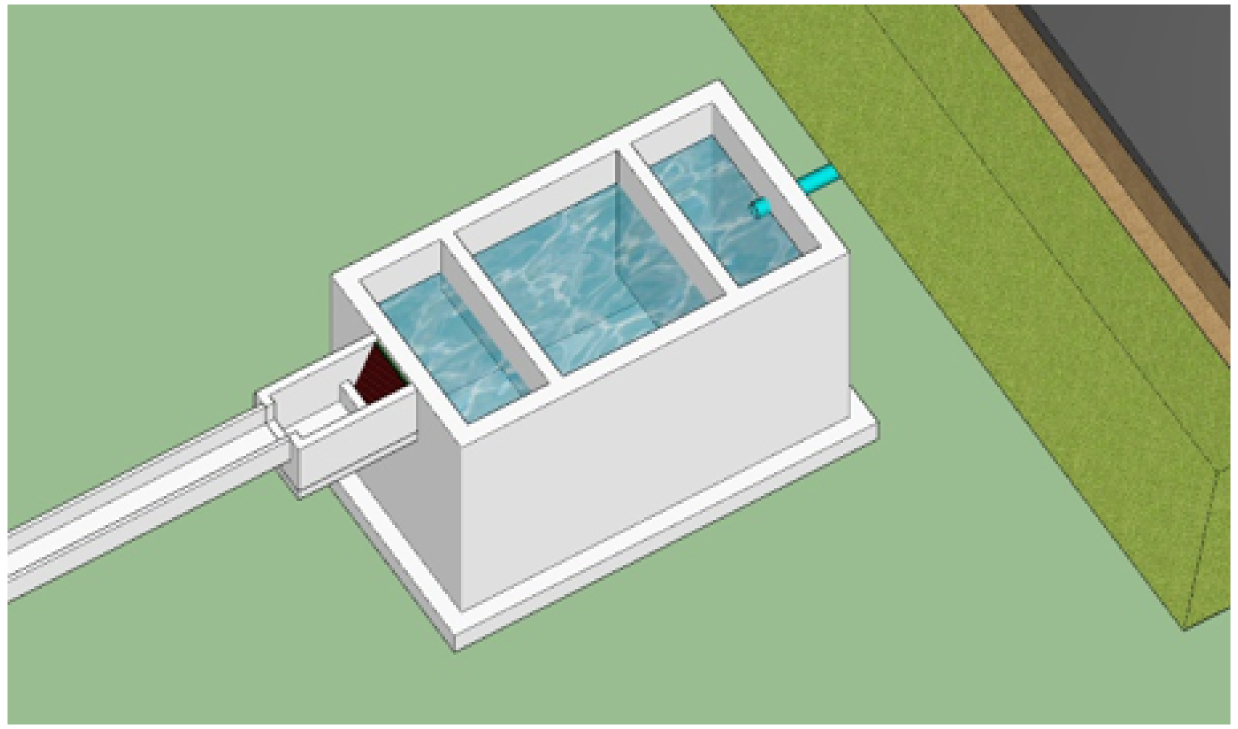
ชนิดสัตว์	สุกร-เล็ก	สุกร-กลาง	สัตว์ปีก-เล็ก	สัตว์ปีก-กลาง	โคกระบือ-เล็ก	โคกระบือ-กลาง	แพะแกะ-เล็ก	แพะแกะ-กลาง
ปริมาณการเชือด (ตัว/วัน)	50	100	500	4,000	5	20	5	20
ปริมาณน้ำเสีย (ลิตร/ตัว)	450	400	16	12	300	250	120	80
ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม./วัน)								

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

บ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมัน (Grease Trap)

บ่อดักไขมัน แบบทรงสี่เหลี่ยม					
กว้าง	3.00	ม.			
ยาว	5.00	ม.	>	4.5 ลบ.ม.	O.K.
ลึก	2.00	ม.			
ความลึกขอบบ่อ	0.30	ม.			
ปริมาตรประสิทธิผล	25.50	ลบ.ม.	>	20.00 ลบ.ม.	O.K.



การออกแบบบ่อ	
ปริมาณน้ำเสีย	40.00 ลบ.ม./วัน
ระยะเวลาทำงาน	8.00 ชม./วัน
อัตราการไหล	5.00 ลบ.ม./ชม.
กำหนดให้มีเวลาเก็บกัก (HRT)	4.00 ชม
ปริมาตรของบ่อดักไขมัน	20.00 ลบ.ม.

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ตัวอย่าง คำนวณปริมาตรประสิทธิผลของบ่อดักไขมัน

ความกว้าง (ม.)	3.00
ความยาว (ม.)	5.00
ความลึก (ม.)	2.00
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.30
ปริมาตรประสิทธิผล (ลบ.ม.)	

บ่อดักไขมัน แบบทรงสี่เหลี่ยม

กว้าง	3.00	ม.				
ยาว	5.00	ม.	>	4.5	ลบ.ม.	O.K.
ลึก	2.00	ม.				
ความลึกขอบบ่อ	0.30	ม.				
ปริมาตรประสิทธิผล	25.50	ลบ.ม.	>	20.00	ลบ.ม.	O.K.

ปริมาตรประสิทธิผล = กว้าง × ยาว × (ลึก - ความลึกขอบบ่อ)

$= 3 \times 5 \times (2 - 0.3)$

$= 3 \times 5 \times 1.7$

= 25.5 ลบ.ม.

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

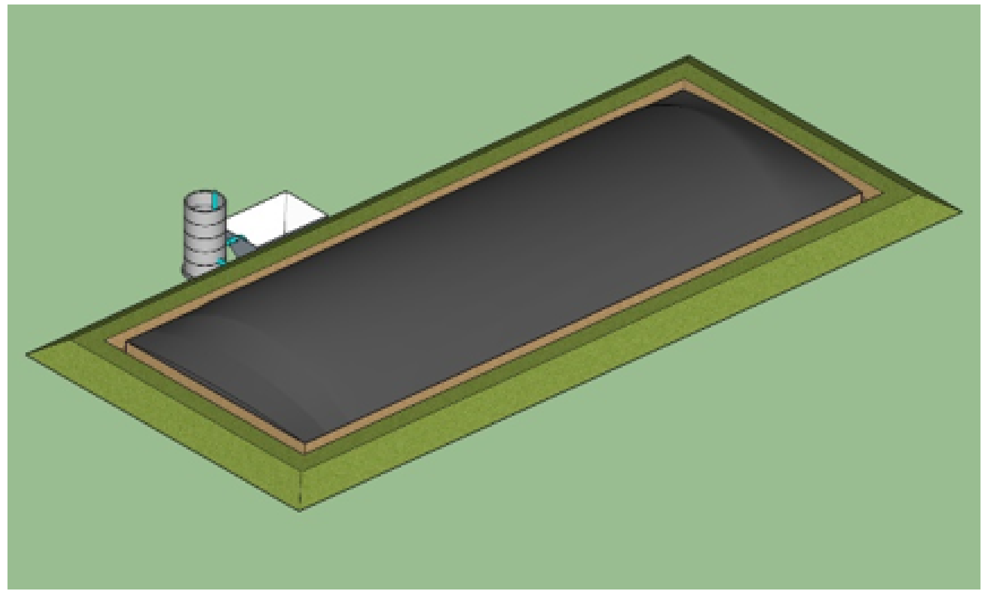
คำนวณปริมาตรประสิทธิผลของบ่อดักไขมัน

ความกว้าง (ม.)	2.50	3.00	3.15	3.50
ความยาว (ม.)	4.75	4.50	5.00	5.50
ความลึก (ม.)	2.00	2.00	2.00	2.00
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.30	0.30	0.30	0.30
ปริมาตรประสิทธิผล (ลบ.ม.)				

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

บ่อหมักไร้อากาศ

บ่อหมักไร้อากาศ (Anaerobic Digester)



การออกแบบบ่อ

ปริมาณน้ำเสีย	40.00	ลบ.ม./วัน		
จำนวนชั่วโมงการทำงาน	8.00	ชม.		
ภาระบรรทุกอินทรีย์	28.80	กก. BOD/วัน		
เลือกใช้ HRT	6.00	วัน		
ปริมาตรบ่อที่ต้องการ	240.00	ลบ.ม.		
อัตราภาระบรรทุก BOD	0.12	กก. BOD/ลบ.ม./วัน	< 3	O.K.

ออกแบบขนาดบ่อหมัก

ความกว้าง		9.00	ม.				
ความยาว		27.00	ม.	>	27	ลบ.ม.	O.K.
ความลึกบ่อ		3.00	ม.				
ความลึกขอบบ่อ		0.60	ม.				
ความลึกประสิทธิผล		2.40	ม.				
ความลาดเอียงของขอบบ่อ (slope)	1 :	1					
ขนาดพื้นที่ก้นบ่อ							
ความกว้าง		3.00	ม.	>	0.5	ลบ.ม.	O.K.
ความยาว		21.00	ม.				
ปริมาตรบ่อ		317.09	ลบ.ม.	>	240	ลบ.ม.	O.K.

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ตัวอย่าง คำนวณปริมาตรบ่อหมักไร้อากาศ

พื้นที่ระดับน้ำสูงสุด (ตร.ม.)	201.24
พื้นที่ก้นบ่อ (ตร.ม.)	63
ความลึก (ม.)	3.00
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.60
ปริมาตรบ่อ (ลบ.ม.)	

ออกแบบขนาดบ่อหมัก

ความกว้าง		9.00	ม.				
ความยาว		27.00	ม.	>	27	ลบ.ม.	O.K.
ความลึกบ่อ		3.00	ม.				
ความลึกขอบบ่อ		0.60	ม.				
ความลึกประสิทธิผล		2.40	ม.				
ความลาดเอียงของขอบบ่อ (slope)	1 :	1					
ขนาดพื้นที่ก้นบ่อ							
ความกว้าง		3.00	ม.	>	0.5	ลบ.ม.	O.K.
ความยาว		21.00	ม.				
ปริมาตรบ่อ		317.09	ลบ.ม.	>	240	ลบ.ม.	O.K.

ปริมาตรบ่อ = {[(พื้นที่ระดับน้ำสูงสุด) + (พื้นที่ก้นบ่อ)] ÷ 2} × (ลึก - ความลึกขอบบ่อ)
พื้นที่ระดับน้ำสูงสุด = (กว้าง-2 × สโลป × ความลึกขอบบ่อ) × (ยาว-2 × สโลป × ความลึกขอบบ่อ)
พื้นที่ก้นบ่อ = (กว้าง-2 × สโลป × ลึก) × (ยาว-2 × สโลป × ลึก)

= {[201.24 + 63] ÷ 2} × (3 - 0.6)

= {264.24 ÷ 2} × 2.4

= 132.12 × 2.4

= 317.09 ลบ.ม.

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

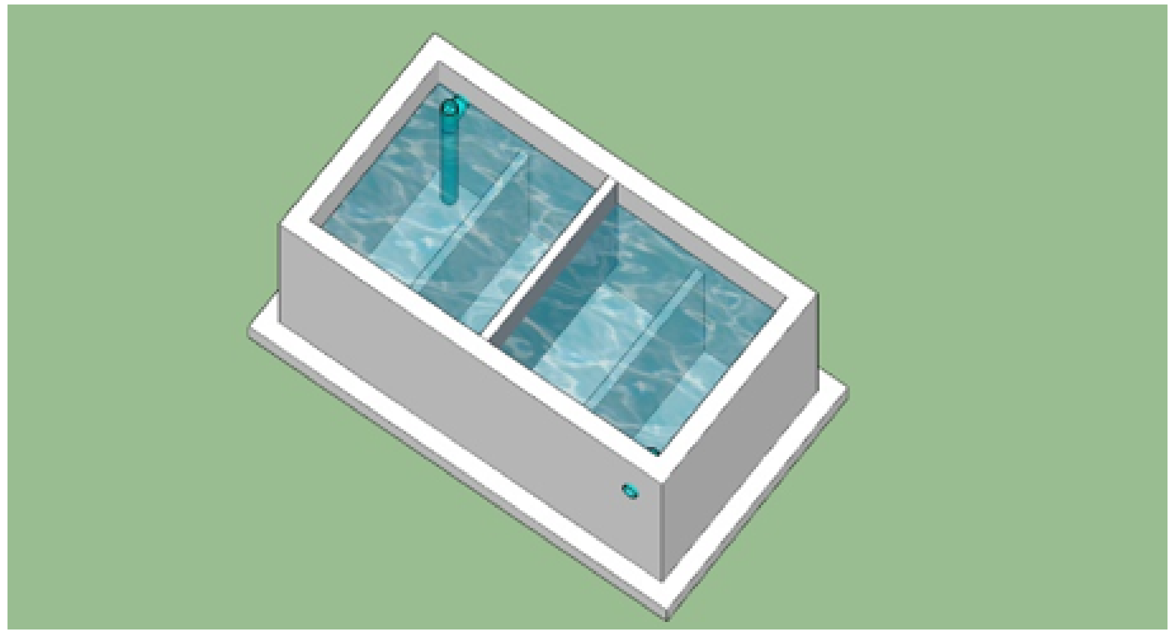
คำนวณปริมาตรบ่อหมักไร้อากาศ

พื้นที่ระดับน้ำสูงสุด (ตร.ม.)	163.54	178.64	243.32	253.44
พื้นที่ก้นบ่อ (ตร.ม.)	38.5	26	80.6	96
ความลึก (ม.)	3.00	3.00	3.00	3.00
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.60	0.60	0.60	0.60
ปริมาตรบ่อ (ลบ.ม.)				

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

บ่อกรองไร้อากาศ แบบทรงสี่เหลี่ยม

บ่อกรองไร้อากาศ (Up Flow Anaerobic Filter)



การออกแบบบ่อ

ปริมาณน้ำเสีย	40.00	ลบ.ม./วัน
เลือก HRT	8.00	ชม.
ปริมาตรบ่อ	14.00	ลบ.ม.

บ่อกรองไร้อากาศ แบบทรงสี่เหลี่ยม

กว้าง	2.00	ม.				
ยาว	6.00	ม.	>	4.0	ลบ.ม.	O.K.
ลึก	2.00	ม.				
ความลึกขอบบ่อ	0.50	ม.				
ปริมาตรประสิทธิผล	18.00	ลบ.ม.	>	14.0	ลบ.ม.	O.K.

การหาปริมาณ media

เลือกความสูง pack bed	1.50	ม./ชุด				
พื้นที่ผิว	12.00	ตร.ม.				
ปริมาตร media (Vpb)	18.00	ลบ.ม.				
organic loading rate	0.32	กก.BOD/ลบ.ม.-วัน	<	0.5	ลบ.ม	O.K.

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ตัวอย่าง คำนวณปริมาตรประสิทธิผลของบ่อกรองไร้อากาศ แบบทรงสี่เหลี่ยม

ความกว้าง (ม.)	2.00
ความยาว (ม.)	6.00
ความลึก (ม.)	2.00
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.50
ปริมาตรประสิทธิผล (ลบ.ม.)	

บ่อกรองไร้อากาศ แบบทรงสี่เหลี่ยม

กว้าง	2.00	ม.				
ยาว	6.00	ม.	>	4.0	ลบ.ม.	O.K.
ลึก	2.00	ม.				
ความลึกขอบบ่อ	0.50	ม.				
ปริมาตรประสิทธิผล	18.00	ลบ.ม.	>	14.0	ลบ.ม.	O.K.

ปริมาตรประสิทธิผล = กว้าง × ยาว × (ลึก - ความลึกขอบบ่อ)

= 2 × 6 × (2 - 0.5)

= 2 × 6 × 1.5

= 18 ลบ.ม.

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

คำนวณปริมาตรประสิทธิผลของบ่อกรองไร้อากาศ แบบทรงสี่เหลี่ยม

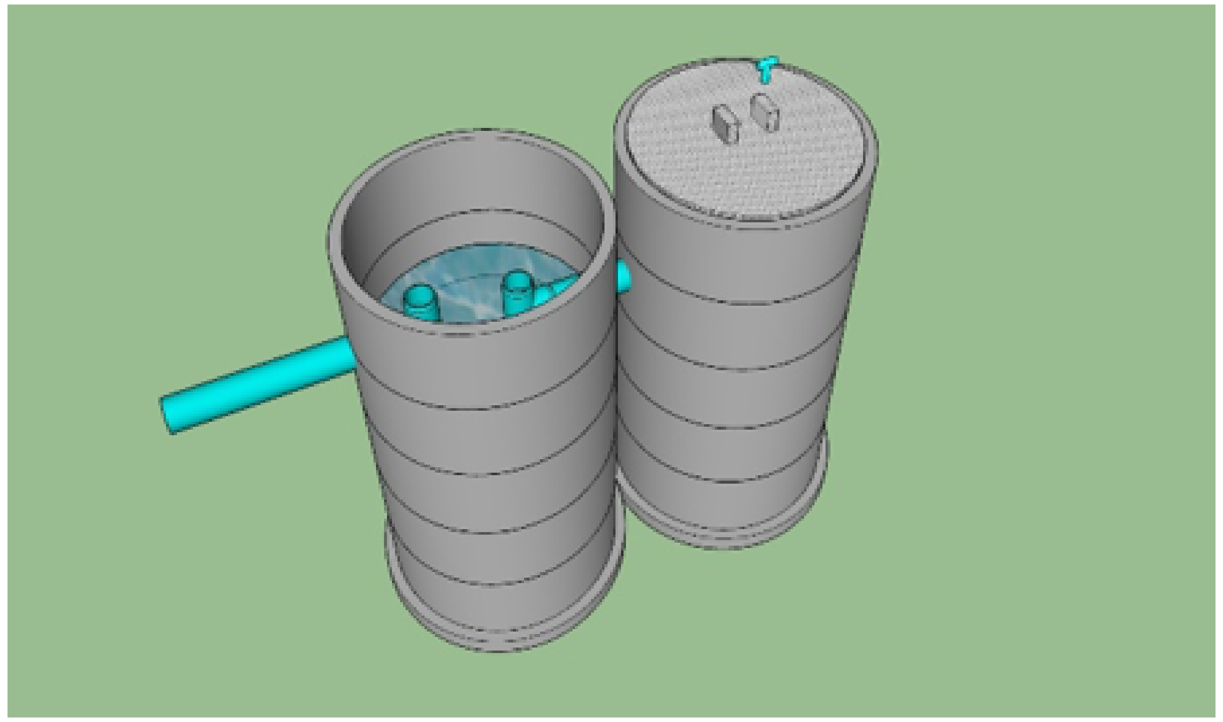
ความกว้าง (ม.)	2.50	3.00	4.00	4.25
ความยาว (ม.)	6.00	6.50	8.00	9.00
ความลึก (ม.)	2.00	2.00	2.00	2.00
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.50	0.50	0.50	0.50
ปริมาตรประสิทธิผล (ลบ.ม.)				

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

บ่อกรองไร้อากาศ แบบทรงกระบอก

การออกแบบบ่อ					
ปริมาณน้ำเสีย	6.00	ลบ.ม./วัน			
เลือก HRT	8.00	ชม.			
ปริมาตรบ่อ	2.00	ลบ.ม.			
ใช้วงบ่อ คสล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	1.20	ม.			
ความสูงวงบ่อ	0.40	ม.			
เลือกใช้จำนวน	5.00	วง/ชุด			
ความลึกขอบบ่อ	0.50	ม.			
ความลึกประสิทธิผล	1.50	ม./ชุด			
ต้องการความลึกบ่อ	1.80	ม.			
ใช้บ่อจำนวน	2.00	ชุด			
ปริมาตรประสิทธิผล	3.39	ลบ.ม.	>	2.00 ลบ.ม.	O.K.
การหาปริมาณ media					
เลือกความสูง pack bed	1.50	ม./ชุด			
พื้นที่ผิว	1.13	ตร.ม.			
ปริมาตร media (Vpb)	3.40	ลบ.ม.			
organic loading rate	0.21	กก.BOD/ลบ.ม.-วั< 0.5 ลบ.ม			O.K.

บ่อกรองไร้อากาศ (Up Flow Anaerobic Filter)



โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ตัวอย่าง คำนวณปริมาตรประสิทธิผลของบ่อกรองไร้อากาศ แบบทรงกระบอก (*1 ชุด)

เส้นผ่านศูนย์กลาง (ม.)	1.20
ความลึก (ม.)	2.00
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.50
ปริมาตรประสิทธิผล (ลบ.ม.)	

การออกแบบบ่อ					
ปริมาณน้ำเสีย	6.00	ลบ.ม./วัน			
เลือก HRT	8.00	ชม.			
ปริมาตรบ่อ	2.00	ลบ.ม.			
ใช้วงบ่อ คสล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	1.20	ม.			
ความสูงวงบ่อ	0.40	ม.			
เลือกใช้จำนวน	5.00	วง/ชุด			
ความลึกขอบบ่อ	0.50	ม.			
ความลึกประสิทธิผล	1.50	ม./ชุด			
ต้องการความลึกบ่อ	1.80	ม.			
ใช้บ่อจำนวน	2.00	ชุด			
ปริมาตรประสิทธิผล	3.39	ลบ.ม.	>	2.00 ลบ.ม.	O.K.

ปริมาตรประสิทธิผล $= \pi r^2 h$

$= \pi \times$ (เส้นผ่านศูนย์กลาง $\div 2)^2 \times$ (ลึก - ความลึกขอบบ่อ)

$= \pi \times (1.2 \div 2)^2 \times (2 - 0.5)$

$= \pi \times 0.6^2 \times 1.5$

$= 1.696$ ลบ.ม.

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

คำนวณปริมาตรประสิทธิผลของบ่อกรองไร้อากาศ แบบทรงกระบอก

เส้นผ่านศูนย์กลาง (ม.)	1.50	1.00	0.80	1.20
ความลึก (ม.)	1.80	1.95	2.10	2.35
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.50	0.50	0.50	0.50
ปริมาตรประสิทธิผล (ลบ.ม.)				

หลักสูตรการพัฒนาผู้ออกแบบโรงฆ่าสัตว์
และผู้ตรวจประเมินการปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงฆ่าสัตว์ภายในประเทศ รุ่นที่ 1

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

บ่อผึ่ง

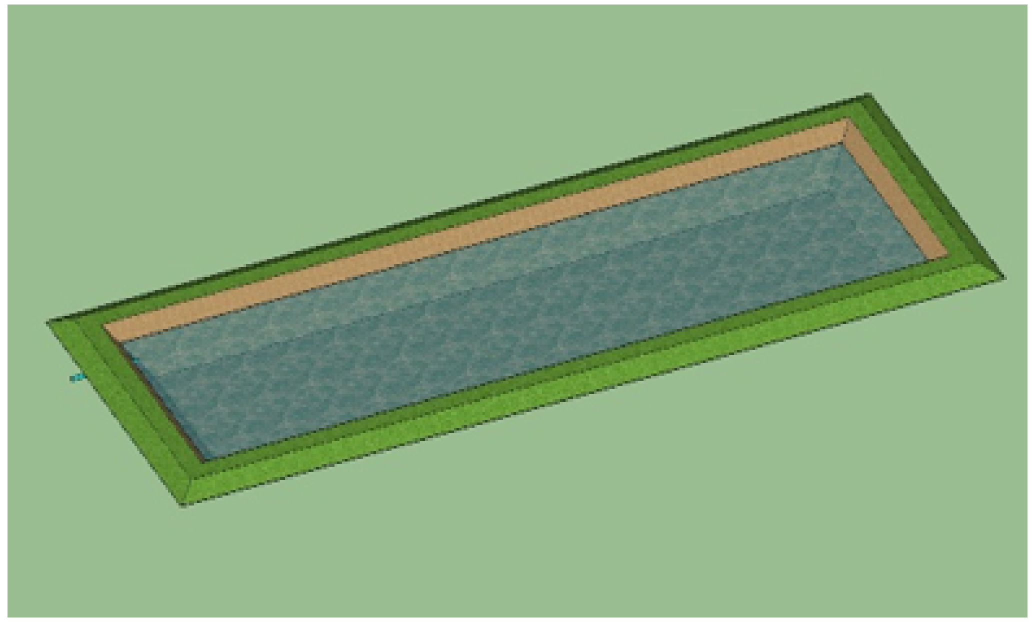
การกำจัดสารอินทรีย์			
BOD ในน้ำเข้า	72	มก./ล.	
TKN ในน้ำเข้า	120	มก./ล.	
สมมุติเป็นปฏิกิริยาแบบ plug-flow และเป็น first order kinetic			
เลือกภาระบรรทุก BOD	6.7	กก/1000 ตร.ม./วัน	
กำหนดค่า BOD ออก	40	มก./ล.	
ค่า k ที่ 25˚C (kp25)	0.13	/วัน	
ระยะเวลาเก็บกัก	4.6	วัน	
ปริมาตรบ่อ	184.11	ลบ.ม.	
safty factor	20	%	
ปริมาตรบ่อที่เลือก	221.00	ลบ.ม.	......................(1)

การกำจัดไนโตรเจน				
ต้องการไนโตรเจนออก	95	มก./ล.		
อัตราส่วนระหว่างไนโตรเจนในน้ำออกและ	0.79	มก./ล.		
สมมุติ pH ในบ่อ	7.5			
ต้องการพื้นที่บ่อ	523	ตร.ม.		
เลือกพื้นที่บ่อ	627	ตร.ม.	(เผื่อ 20%)	
เลือกความลึกประสิทธิผล	1.2	ม		
ปริมาตรประสิทธิผล	752.85	ลบ.ม.	......................(2)	
HRT	19	วัน	> 10 วัน	O.K.
ดังนั้น เลือกปริมาตรบ่อ	752.85	ลบ.ม.	(เลือกค่าสูงที่สุดระหว่าง (1), (2))	

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

บ่อผึ่ง

บ่อผึ่ง (Facultative)



การออกแบบบ่อ

ปริมาณน้ำเสีย	40.00 ลบ.ม./วัน
อุณหภูมิน้ำเสีย	25 ˚C

ออกแบบขนาดบ่อ

ความกว้าง		20.00	ม.				
ความยาว		40.00	ม.				
ความลึกบ่อ		2.00	ม.				
ความลึกขอบบ่อ		0.80	ม.				
ความลาดเอียงของขอบบ่อ (slope)	1	1					
พื้นที่ผิวของระดับน้ำสูงสุด		707	ตร.ม.	>	627	ตร.ม.	O.K.
ขนาดพื้นที่ก้นบ่อ							
ความกว้าง		16.00	ม.	>	0.5	ตร.ม.	O.K.
ความยาว		36.00	ม.				
พื้นที่ผิวของด้านล่างบ่อ		576	ตร.ม.				
ปริมาตรประสิทธิผล		770	ลบ.ม.	>	753	ลบ.ม.	O.K.

โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ตัวอย่าง คำนวณปริมาตรบ่อผึ่ง

พื้นที่ระดับน้ำสูงสุด (ตร.ม.)	707
พื้นที่ก้นบ่อ (ตร.ม.)	576
ความลึก (ม.)	2.00
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.80
ปริมาตรบ่อ (ลบ.ม.)	

ออกแบบขนาดบ่อ							
ความกว้าง		20.00	ม.				
ความยาว		40.00	ม.				
ความลึกบ่อ		2.00	ม.				
ความลึกขอบบ่อ		0.80	ม.				
ความลาดเอียงของขอบบ่อ (slope)	1	1					
พื้นที่ผิวของระดับน้ำสูงสุด		707	ตร.ม.	>	627	ตร.ม.	O.K.
ขนาดพื้นที่ก้นบ่อ							
ความกว้าง		16.00	ม.	>	0.5	ตร.ม.	O.K.
ความยาว		36.00	ม.				
พื้นที่ผิวของด้านล่างบ่อ		576	ตร.ม.				
ปริมาตรประสิทธิผล		770	ลบ.ม.	>	753	ลบ.ม.	O.K.

ปริมาตรบ่อ = {[(พื้นที่ระดับน้ำสูงสุด) + (พื้นที่ก้นบ่อ)] ÷ 2} × (ลึก - ความลึกขอบบ่อ)
พื้นที่ระดับน้ำสูงสุด = (กว้าง-2 × สโลป × ความลึกขอบบ่อ) × (ยาว-2 × สโลป × ความลึกขอบบ่อ)
พื้นที่ก้นบ่อ = (กว้าง-2 × สโลป × ลึก) × (ยาว-2 × สโลป × ลึก)

$= \{[707 + 576] \div 2\} \times (2 - 0.8)$

$= \{1283 \div 2\} \times 1.2$

$= 641.5 \times 1.2$

= 770 ลบ.ม.

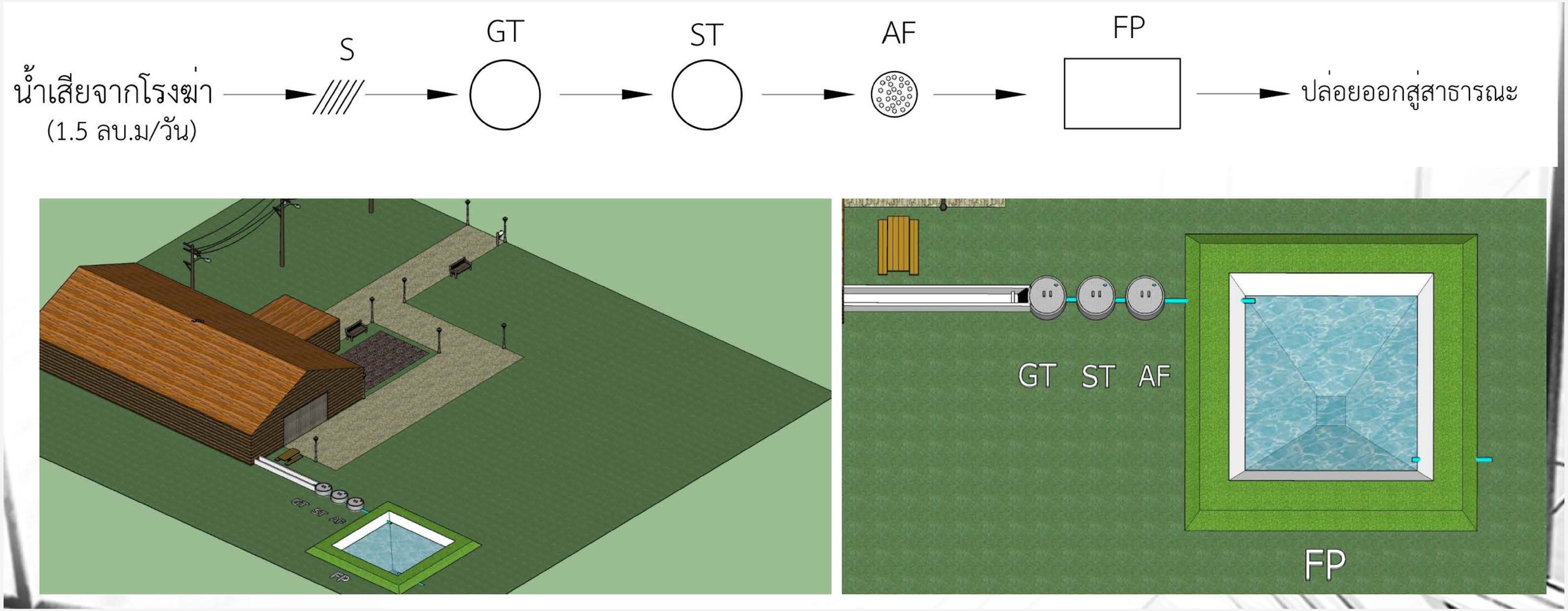
โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

คำนวณปริมาตรบ่อผึ่ง

พื้นที่ระดับน้ำสูงสุด (ตร.ม.)	711	751	1206	1617
พื้นที่ก้นบ่อ (ตร.ม.)	588	625	1044	1426
ความลึก (ม.)	2.00	2.00	2.00	2.00
ความลึกขอบบ่อ (ม.)	0.80	0.80	0.80	0.80
ปริมาตรบ่อ (ลบ.ม.)				

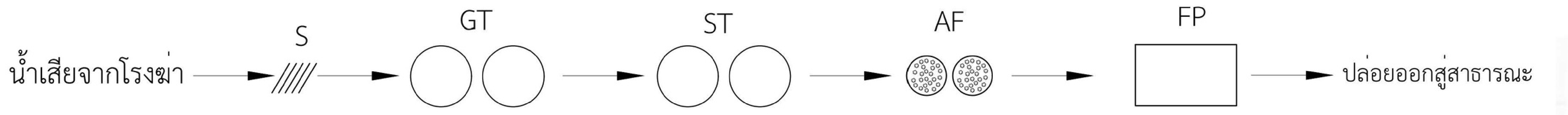
โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

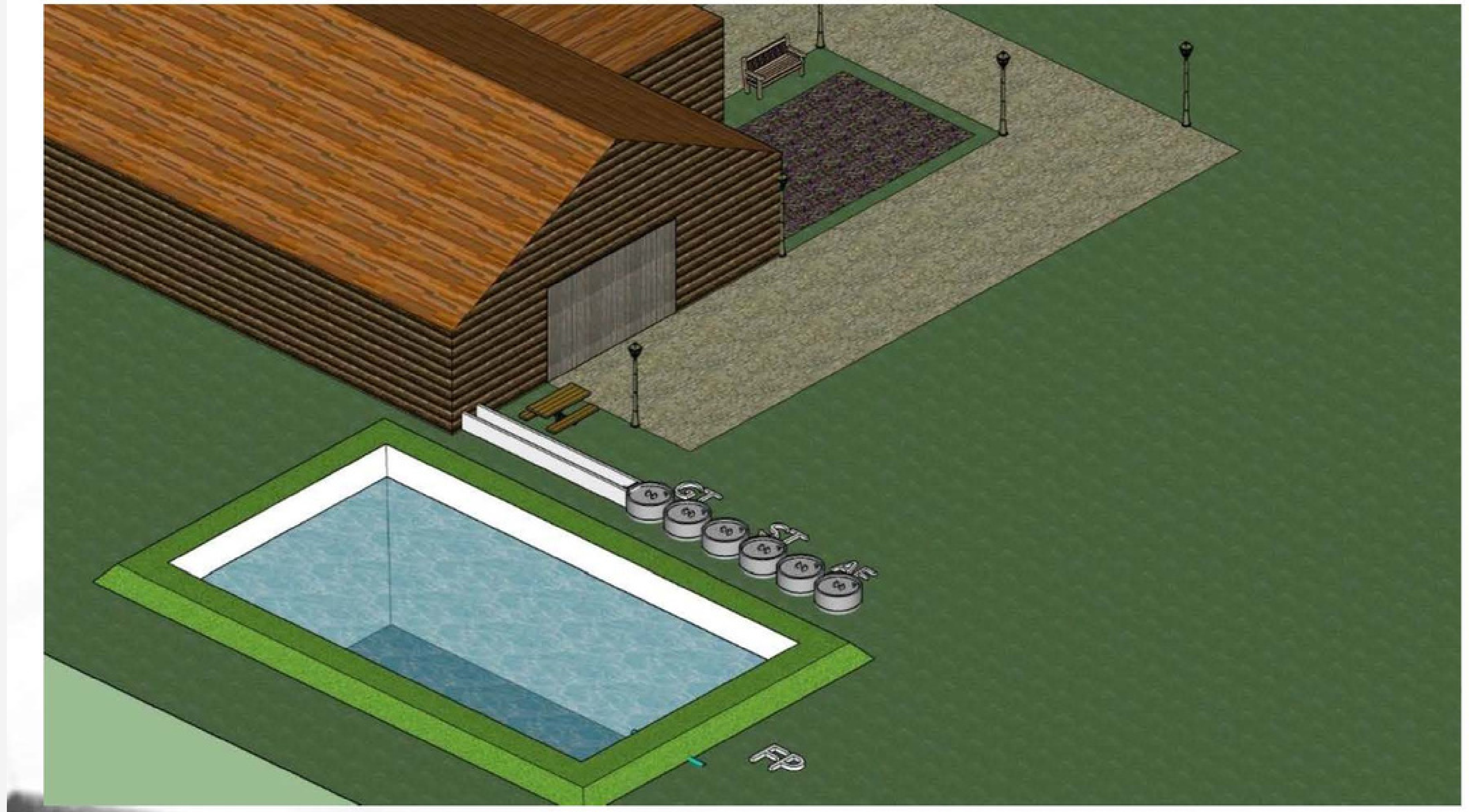
ตัวอย่าง การออกแบบระบบบำบัดฯ โรงฆ่าโคกระบือ ขนาดเล็ก 1 - 5 ตัว

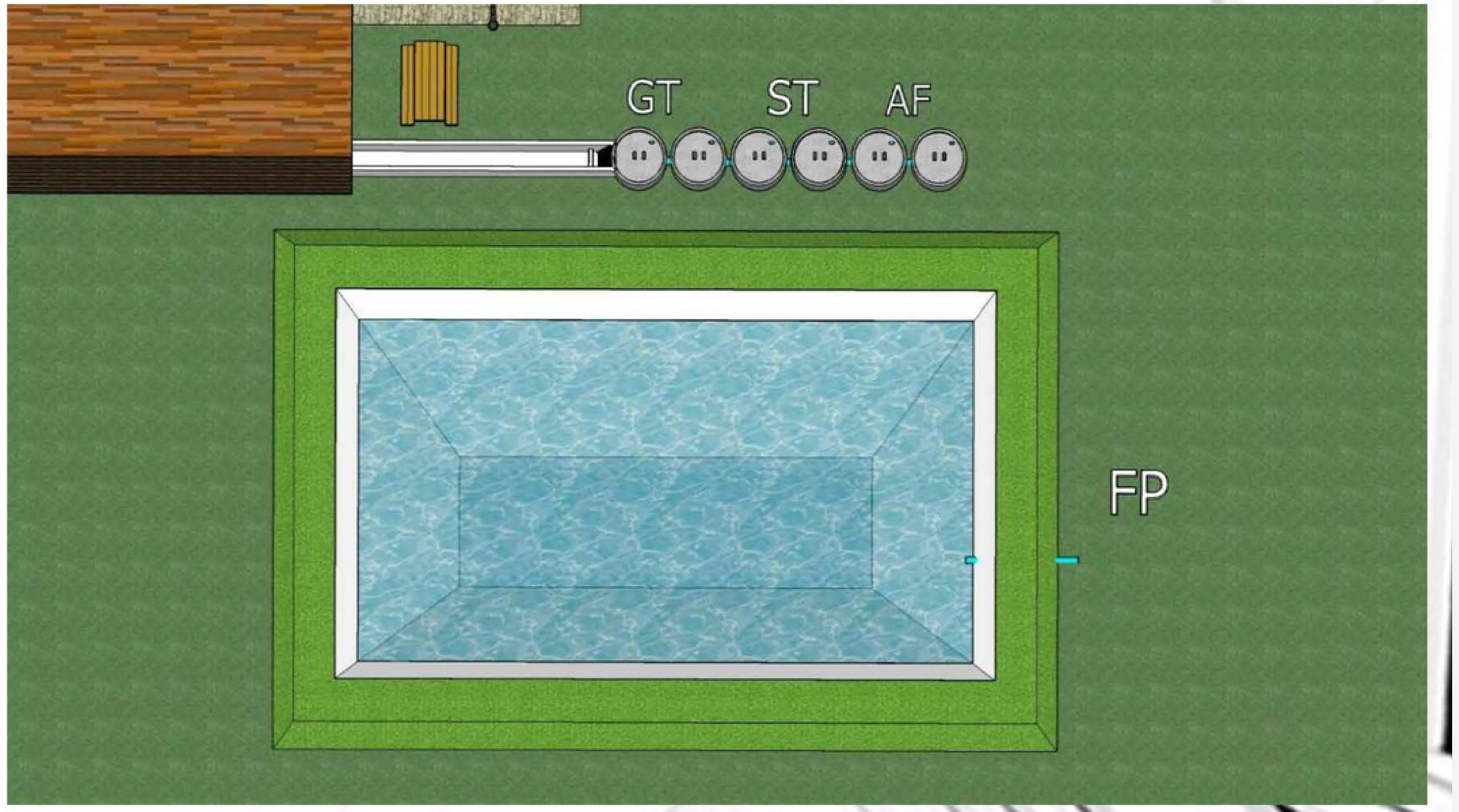


โปรแกรมออกแบบระบบบำบัดฯ

ตัวอย่าง การออกแบบระบบบำบัดฯ โรงฆ่าโคกระบือ ขนาดกลาง 6 - 20 ตัว







หลักสูตรการพัฒนาผู้ออกแบบโรงฆ่าสัตว์
และผู้ตรวจประเมินการปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงฆ่าสัตว์ภายในประเทศ รุ่นที่ 1

Thank you

กลุ่มมาตรฐานสิ่งแวดล้อมด้านการปศุสัตว์
สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์

โทรศัพท์ 02-653-4486
อีเมล certify5@dld.go.th