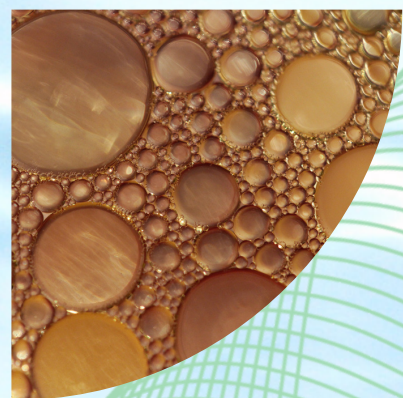




คู่มือแนวทางปฏิบัติและ การออกแบบกระบวนการ บำบัดขี้้นต้นสำหรับน้ำเสีย จากการให้บริการอาหาร



สิงหาคม 2568

กรมควบคุมมลพิษ

คำนำ



กรมควบคุมมลพิษ ได้จัดทำคู่มือแนวทางปฏิบัติและการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการน้ำเสียที่มีไขมันปะปนจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนยิ่งขึ้น แก้ไขปัญหาของการออกแบบและเลือกใช้ถังดักไขมันอย่างไม่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถรองรับและแยกสลัดจ์ไขมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ระบบบำบัดน้ำเสียล้มเหลวและน้ำทิ้งไม่เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด

คู่มือฉบับนี้นำเสนอรูปแบบใหม่ของการสูบลัดจ์ไขมันแทนการตกแบบเดิม โดยจะประกอบด้วยเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับผู้ประกอบการที่มีการให้บริการอาหาร เจ้าของอาคารประเภท จ. ประชาชนที่สนใจ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เกี่ยวกับความรู้ทั่วไปในการจัดการน้ำเสียที่ปนเปื้อนไขมัน เทคนิคการเลือกใช้ถังดักไขมันที่มีรูปแบบและขนาดของถังดักไขมันที่เหมาะสมสำหรับอาคารบางประเภทและบางขนาด นอกจากนี้ยังมีรายละเอียดของการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ตัวอย่างแบบรายละเอียดบัญชี รายการปริมาณงานและราคาของถังดักไขมัน สำหรับผู้ออกแบบ เจ้าของอาคารที่ต้องการก่อสร้างบ่อดักไขมันเอง และผู้ผลิตถังดักไขมันสำเร็จรูป ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางไปออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับหลักการที่กำหนดไว้ในคู่มือฉบับนี้ได้

กรมควบคุมมลพิษ คาดหวังให้คู่มือฉบับนี้เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในการให้ข้อมูลและแนะนำการจัดการขยะอาหารจากการล้างภาชนะ น้ำเสียที่ปนเปื้อนไขมัน และสลัดจ์ไขมันตั้งแต่แหล่งกำเนิดได้อย่างเหมาะสม โดยมุ่งหวังให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งเจ้าของอาคาร ผู้ออกแบบ ผู้ผลิตถังดักไขมันสำเร็จรูป รวมถึงผู้มีหน้าที่เก็บขนและกำจัดหรือแปรรูปสลัดจ์ไขมัน สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงโดยไม่สร้างภาระงานที่มากเกินไป และนำไปสู่การออกข้อบัญญัติหรือเทศบัญญัติที่ส่งเสริมการติดตั้งระบบบำบัดขั้นต้นที่สอดคล้องกับกฎหมายและบริบทของประเทศไทย ซึ่งจะช่วยให้น้ำทิ้งจากอาคารมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และส่งผลดีต่อสุขอนามัยของชุมชนและสิ่งแวดล้อมโดยรวม

สารบัญ



ส่วนที่ 1

แนวทางปฏิบัติสำหรับ ประชาชนและองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น

01

บทนำ :
คำจำกัดความ และปัญหาของการใช้ถังดักไขมัน

04

ถังดักไขมันรูปแบบใหม่

06

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย
จากการให้บริการอาหารป็นต้น

- การลดปริมาณไขมันในน้ำเสีย
- การดักขยะอาหาร
- กระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังเกรอะ
- กระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังดักไขมันร่วมกับถังเกรอะ
- การใช้ถังดักไขมัน กรณีล้างภาชนะด้วยน้ำร้อนและเครื่องล้างจาน
- การใช้สารซักล้างและสารเคมี
- การแปรรูปสลัดจ์ไขมันกลับไปใช้ประโยชน์

12

การเลือกใช้ถังดักไขมัน

- ถังดักไขมันสำหรับอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก
- ถังดักไขมันสำหรับร้านอาหารหรือภัตตาคาร
- ถังดักไขมันสำหรับห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด
- สถานศึกษา สถานบริการประเภทอื่น และสถานบริการประเภทหนึ่ง

สารบัญ



ส่วนที่ 2

แนวทางปฏิบัติสำหรับ สำหรับผู้เชี่ยวชาญและ ผู้ออกแบบ

16

บทนำ :
คำศัพท์เชิงเทคนิค และนิยามตัวย่อ

19

การประเมินปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสียสำหรับ
อาคารประเภท ง. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก

32

หลักการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้น
สำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

43

การออกแบบถังดักไขมันสำหรับอาคารประเภท ง

52

ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมัน

56

ภาคผนวก

- ก. – ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคารประเภท ง.
และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ตามกฎหมายปัจจุบัน
- ข. – รายงานฉบับสมบูรณ์แนวทางการออกแบบกระบวนการ
บำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร
- ค. – ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมันและ
บัญชีรายการปริมาณงานและราคาของถังดักไขมัน

ส่วนที่ 1

แนวทางปฏิบัติสำหรับประชาชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

I. บทนำ

1. คำจำกัดความและขอบข่ายการใช้งานคู่มือ

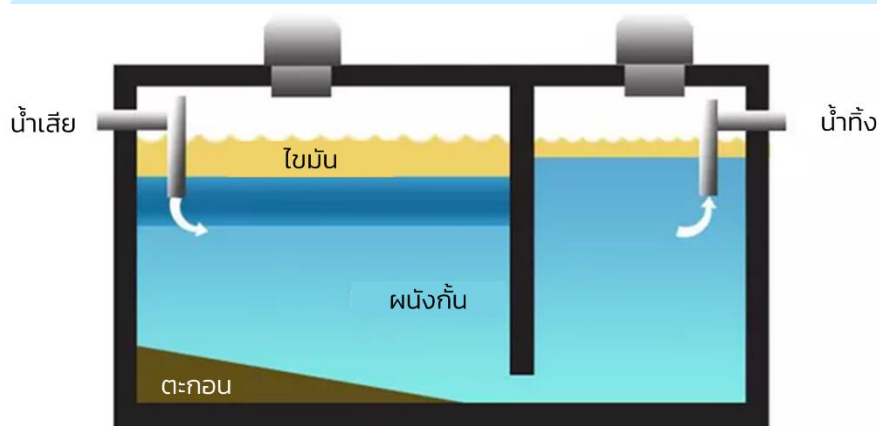
คำศัพท์	ความหมาย
น้ำมันและไขมัน	สารอาหารที่มีอยู่ในธรรมชาติ ได้มาจากพืชหรือสัตว์ ลักษณะทั่วไปมีน้ำหนักเบาและลอยน้ำ พบบ่อยในน้ำเสียที่มาจากให้บริการอาหาร (การเตรียมและการประกอบอาหาร) ทั้งจากบ้านเรือนทั่วไปหรือสถานที่ให้บริการอาหาร เช่น ร้านอาหาร โรงอาหาร
ถังดักไขมัน (บ่อดักไขมัน)	ถังที่สร้างขึ้นเพื่อรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร โดยมีการจัดแบ่งบริเวณภายในถังเป็นส่วนน้ำเข้า ส่วนน้ำออก ส่วนใช้แยกไขมันและของแข็งแขวนลอย และส่วนใช้เก็บสลัดจ์ไขมัน มีรูปแบบหลากหลาย มีลักษณะเฉพาะ และต้องการการดูแลบำรุงรักษาที่เพียงพอ
สลัดจ์ไขมัน (กากไขมัน)	ไขมันและของแข็งแขวนลอยที่แยกออกจากน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร และสะสมเป็นสลัดจ์อยู่ในถังดักไขมัน
อาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก	อาคารที่มีจำนวนคนอาศัย <u>ไม่เกิน 200 คน</u>
อาคารประเภท ก.	อาคารพักอาศัยขนาดเล็ก ภัตตาคารหรือร้านอาหาร สถานบริการ ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด อาคารที่ทำกร สถานศึกษา และสถานพยาบาล โดยมีขอบเขตเฉพาะแหล่งกำเนิดน้ำเสียขนาดเล็กที่มีปริมาณน้ำเสียจากการให้บริการอาหารที่มีขนาดเล็ก <u>ไม่เกิน 5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน</u>

คู่มือฉบับนี้ไม่รวมถึงระบบแยกสลัดจ์ไขมันออกจากน้ำเสียจากสถานบริการอาหารขนาดใหญ่ เช่น ระบบแยกไขมันด้วยอากาศละลายน้ำ (dissolved-air-flotation, DAF) ระบบแยกไขมันด้วยฟองอากาศขนาดเล็ก (micro-air-bubble-flotation) ที่นิยมใช้กับศูนย์อาหาร โรงอาหารในสถานประกอบการ หรืออาคารขนาดใหญ่ ที่มีผู้มาใช้บริการจำนวนมาก เช่น โรงแรมที่มีบริการจัดเลี้ยง ศูนย์การค้า สถานศึกษา โรงพยาบาล โรงงาน อาคารใช้สอยแบบผสมขนาดใหญ่ต่าง ๆ

2. แนวทางการจัดการน้ำเสียจากการให้บริการอาหารรูปแบบเดิม

ที่ผ่านมาแนวทางการจัดการน้ำเสียจากการให้บริการอาหารจะส่งเสริมให้ลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด และใช้เทคโนโลยีช่วยลดปัญหาและผลกระทบของน้ำมันและไขมันในน้ำเสียที่มีต่อแหล่งน้ำ ดังนี้

- (1) การลดปริมาณน้ำมันและไขมัน ณ แหล่งกำเนิด ได้แก่ ลดการใช้น้ำมันในการปรุงอาหาร งดเสิร์ฟอาหารออกจากภาชนะก่อนนำไปล้าง แยกน้ำมันใช้แล้วใส่ภาชนะเพื่อนำไปกำจัดหรือแปรรูป ไม่เทน้ำมันใช้แล้วลงน้ำทิ้งหรือท่อระบายน้ำ
- (2) การใช้ถังดักไขมัน เพื่อแยกไขมันไม่ให้ไหลปนไปกับน้ำทิ้ง ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือท่อระบายน้ำทิ้ง โดยทั่วไปจะเป็นถังทรงกลมหรือสี่เหลี่ยม ประกอบด้วยแผ่นกั้นหรือระบบท่อเพื่อแยกชั้นไขมันและน้ำออกจากกัน สำหรับในสภาพอากาศร้อน การจับตัวของไขมันจะช้า ดังนั้นต้องปล่อยให้ไขมันจับตัวในถังดักไขมันไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงก่อนนำออกไปกำจัดหรือแปรรูป ซึ่งถังดักไขมันประเภทนี้ คาดหวังว่าจะสามารถกำจัดไขมันได้ประมาณร้อยละ 60 หากมีการแยกขยะเศษอาหารก่อน แต่โดยมากไม่อาจทำตามที่คาดหวังได้ เนื่องจากไม่สามารถมีการดูแลรักษาที่ดีเพียงพอ



รูปที่ 1-1 องค์ประกอบและหลักการทำงานทั่วไปของถังดักไขมัน

รูปแบบถังดักไขมันที่ใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ ถังดักไขมันสำเร็จรูป ถังดักไขมันแบบวงขอบซีเมนต์ แบบคอนกรีตเสริมเหล็ก ถังดักไขมันอย่างง่าย



รูปที่ 1-2 รูปแบบถังดักไขมันที่ใช้กันโดยทั่วไป

3. ปัญหาของการใช้ถังดักไขมัน

การใช้ถังดักไขมันจัดการน้ำเสียจากการให้บริการอาหารมีข้อจำกัดในหลายด้าน โดยเฉพาะปัญหาจากการเลือกใช้ถังดักไขมันที่ไม่เหมาะสม การดูแลรักษาไขมัน และการตักสลัดจ์ไขมันที่มีน้ำปะปนในปริมาณสูง ได้แก่

- ต้องตักสลัดจ์ไขมันบ่อย เป็นการระในการดูแลรักษา
- ไม่สามารถหาผู้มารับบริการเก็บขนสลัดจ์ไขมันไปจัดการได้
- ขาดสถานที่กักเก็บและแยกน้ำจากสลัดจ์ไขมัน เกิดปัญหากล้นรบกวน
- หาแหล่งรองรับสลัดจ์ไขมันปริมาณมากไปแปรรูปต่อได้ยาก

จากเหตุผลข้างต้นทำให้ผู้ให้บริการอาหารหรือเจ้าของอาคารส่วนใหญ่มักยกเลิกการใช้ถังดักไขมัน หรือมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมดังนี้

- ระบายน้ำเสียโดยตรงลงทางระบายน้ำสาธารณะ หรือไม่ตักไขมันปล่อยให้มีการล้นของสลัดจ์ไขมันไปยังทางระบายน้ำสาธารณะ
- ลักลอบทิ้งไขมันสู่สิ่งแวดล้อม หรือพื้นที่ห่างไกลที่คาดว่าจะมีผลกระทบน้อย
- ทิ้งสลัดจ์ไขมันปะปนไปกับมูลฝอยที่มีผู้รับเก็บขนเป็นประจำ ซึ่งทำให้องค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่จะนำไปจัดการต่อมีความแปรผันและมีค่าใช้จ่ายสูงมากขึ้น



รูปที่ 1-3 ปัญหาของการใช้ถังดักไขมันในปัจจุบัน

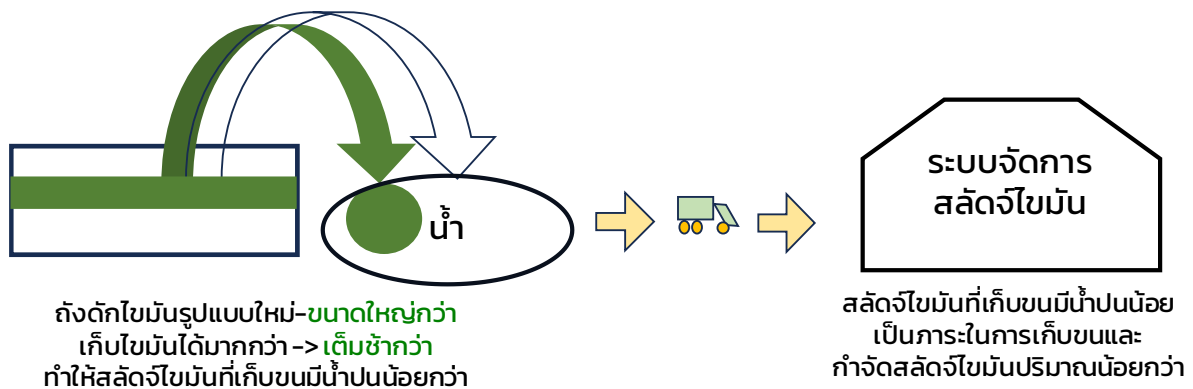
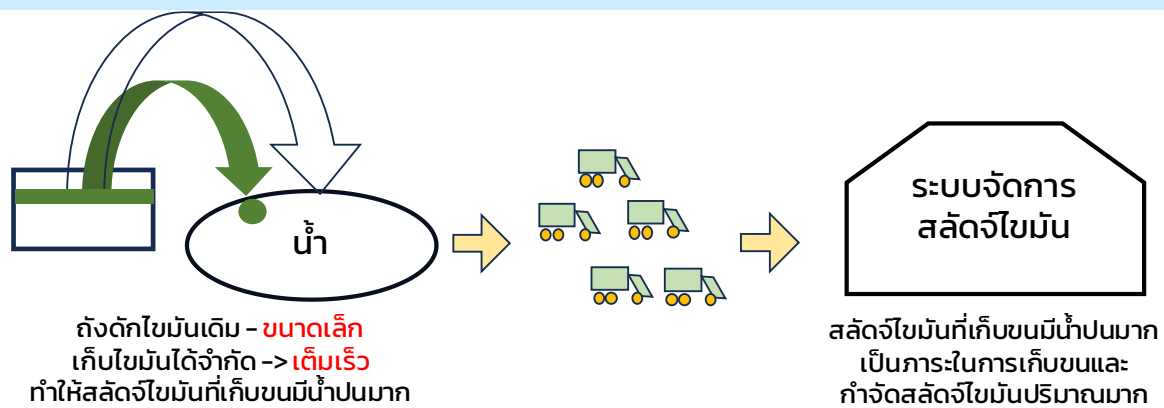
II. ถังดักไขมันรูปแบบใหม่

ในสถานการณ์ปัจจุบันที่โครงสร้างพื้นฐานระบบรวบรวมน้ำเสียของไทยเกือบทั้งหมดเป็นท่อแบบรวมน้ำเสียไปพร้อมกับการระบายน้ำฝน จึงมีความจำเป็นที่ต้องควบคุมให้น้ำทิ้งที่ระบายออกจากอาคารมีปริมาณไขมันไม่มากเกินไปจนสร้างปัญหาการแพร่กระจายมลพิษจากสลัดจ์ไขมันสู่สิ่งแวดล้อม และก่อปัญหาทางระบายน้ำทั้งชุมชนอุดตัน ซึ่งด้วยข้อจำกัดของการใช้ถังดักไขมันที่ผ่านมา คู่มือฉบับนี้จึงเสนอถังดักไขมันรูปแบบใหม่ ที่กำหนดให้สูบลสลัดจ์แทนการตักสลัดจ์ไขมันด้วยเป็นแนวทางการแก้ปัญหการใช้ถังดักไขมันได้ ดังนี้

- (1) ออกแบบขนาดถังดักไขมันให้มีปริมาตรเพียงพอที่จะสะสมสลัดจ์ไขมันได้ประมาณ 1 เดือนขึ้นไป ซึ่งจะทำให้สลัดจ์ไขมันที่สะสมมีโอกาสได้อัดตัวมีความเข้มข้นสูงขึ้นได้มากกว่ารูปแบบเดิมมากกว่า 5 เท่า สลัดจ์ไขมันที่สูบลออกจะมีน้ำปนไม่มาก ลดภาระการเก็บขน
- (2) ลดปริมาตรแหล่งรองรับสลัดจ์ไขมัน ซึ่งจะนำไปแปรรูปต่อได้ง่ายมากขึ้น
- (3) ไม่ต้องสร้างถังแยกน้ำเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของสลัดจ์ไขมัน
- (4) ลดภาระการเก็บขนสลัดจ์ไขมันทุกวัน เหลือเพียงการตรวจสอบประจำสัปดาห์ และวางแผนให้มีการสูบลสลัดจ์ไขมันออกในทุก 3 เดือน หรือเดือนละครั้งในกรณีช่วงที่กิจการมีการให้บริการเพิ่มขึ้นและมีน้ำเสียเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 3 เท่า
- (5) ลดความเสี่ยงจากการแพร่กระจายมลพิษจากสลัดจ์ไขมันสู่สิ่งแวดล้อม และก่อปัญหาทางระบายน้ำชุมชนอุดตัน และเกิดปัญหาน้ำท่วมตามมา ลดปัญหากลืนรบกวนจากทางระบายน้ำบริเวณใกล้เคียงแหล่งกำเนิดน้ำเสียประเภทนี้ และช่วยลดการเพิ่มจำนวนสัตว์พาหะนำโรค เช่น หนู แมลงสาบ ในทางระบายน้ำสาธารณะ ที่ส่วนมากจะย้อนกลับมาอาศัยในระบบท่อภายในอาคาร ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขอนามัยของชุมชนโดยรวม



รูปที่ 1-4 รถบริการสูบลสลัดจ์ไขมัน
(ที่มาของรูป : เฟสบุ๊คแฟนเพจ ฝ่ายขนถ่ายสิ่งปฏิกูลและไขมัน กรุงเทพมหานคร)



รูปที่. 1-5 แสดงประเด็นเปรียบเทียบระหว่างการใช้ถังดักไขมันสำเร็จรูปขนาดเล็กตามรูปแบบเดิม กับ การใช้ถังดักไขมันรูปแบบใหม่

III. กระบวนการบำบัดน้ำเสียจากการให้บริการอาหารขึ้นต้น

ในการจัดการน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร มีกระบวนการที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับมลพิษในน้ำเสียที่ถูกระบายออกมา โดยสามารถแบ่งรูปแบบของกระบวนการบำบัดขึ้นต้นได้ดังนี้

1. การลดปริมาณไขมันในน้ำเสีย

การจัดการที่ลดปริมาณไขมันในน้ำเสียจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายที่เจ้าของอาคารในการเก็บขนและกำจัดสัจไขมัน และในบางกรณีก็อาจคุ้มค่าการลงทุนสร้างระบบแปรรูปสัจไขมันกลับไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น เทียนหอมหรือเทียนแพนตาซี สบู่เหลวเพื่อการซักล้าง หรือเชื้อเพลิงอัดแท่ง ซึ่งการลดปริมาณไขมันในน้ำเสีย ทำได้หลายวิธี โดยพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสมตามลักษณะการให้บริการอาหารที่มีในอาคาร ได้แก่

- (1) ลดปริมาณการใช้น้ำมันในการปรุงอาหาร เลือกวัตถุดิบใช้ปรุงอาหารที่มีไขมันโดยไม่ต้องใส่น้ำมันเพิ่ม หรือเลือกใช้เครื่องใช้ในครัวที่ปรุงอาหาร เช่น กระทะหรือหม้อที่ทอดโดยไม่ต้องใช้น้ำมัน เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะเป็นการลดภาระการจัดการน้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารแล้ว ยังเป็นการผลิตอาหารที่ดีต่อสุขภาพอีกด้วย
- (2) กรณีจำเป็นต้องปรุงอาหารประเภทที่ต้องใช้น้ำมันปริมาณมาก เช่น การทอดปลา เมื่อปรุงอาหารเสร็จแล้ว ให้แยกน้ำมันใช้แล้วรวมใส่ภาชนะที่จัดไว้โดยเฉพาะ แล้วรวบรวมส่งไปให้ผู้ที่รับกำจัด หรือผู้ที่รับแปรรูปกลับไปใช้ประโยชน์ ห้ามเทน้ำมันใช้แล้วลงท่อระบายน้ำ หรืออ่างล้างภาชนะ
- (3) การปรุงอาหารที่มีเศษอาหารและไขมันเกาะติดอุปกรณ์ปริมาณมาก เช่น ตะแกรงปิ้งย่าง หมูกระทะ การทำขนมอบบางประเภท อาหารทอดบนกระทะแบนบางประเภท ควรจัดการแยกไขมันและเศษอาหารออกให้ได้มากที่สุดก่อนนำไปใช้น้ำล้างและเกิดเป็นน้ำเสีย ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น การเช็ดด้วยกระดาษก่อนล้าง การกวาดอาหารปนไขมันบนภาชนะ และแยกของเสียออกก่อนการล้างด้วยน้ำ การแช่อุปกรณ์ในน้ำร้อนก่อนใช้แปรงถูแยกเศษอาหารปนไขมันออกผ่านตะแกรงดักขยะอาหาร เป็นต้น



2. การดักขยะอาหาร

มลพิษในน้ำเสียจากการให้บริการอาหารในอาคารทุกประเภท มักจะมีขยะอาหาร (food waste) ปะปนมาด้วย การดักขยะอาหารด้วยตะกร้าดักขยะอาหารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องทำ ก่อนที่จะนำน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน หรือถังเกรอะ เพื่อลดภาระปริมาณสลัดจ์ไขมันที่จะไปสะสมในถังดักไขมัน หรือถังเกรอะไม่ให้น้ำมากเกินไปจนเป็นภาระการสูบลสลัดจ์ที่มากกว่าที่ออกแบบไว้

เนื่องจากเศษอาหารจะเน่าเสียสร้างกลิ่นรบกวนได้รวดเร็ว (ไม่เกิน 1-2 วัน) การใช้ถังดักไขมันที่ติดตั้งตะกร้าดักขยะไว้ในถังนั้น มักสร้างปัญหาด้านกลิ่นและสัตว์แมลงรบกวน ส่งผลให้เป็นที่รังเกียจจนเป็นเหตุให้ละเลยไม่ดูแลถังดักไขมัน คู่มือฉบับนี้จึงเสนอให้ปรับรูปแบบการดักขยะอาหาร โดยให้มีตะกร้าดักเศษอาหารอยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิด และออกแบบให้ทำความสะอาดได้ง่ายในทุกวัน เพื่อไม่ให้มีเศษอาหารตกค้าง เสริมสร้างสุขนิสัยและสุขอนามัยที่ดีให้กับการให้บริการอาหารของไทยต่อไป



รูปที่ 1-6 ตัวอย่างตะกร้าดักขยะอาหารแบบวางบนอ่างล้างภาชนะ

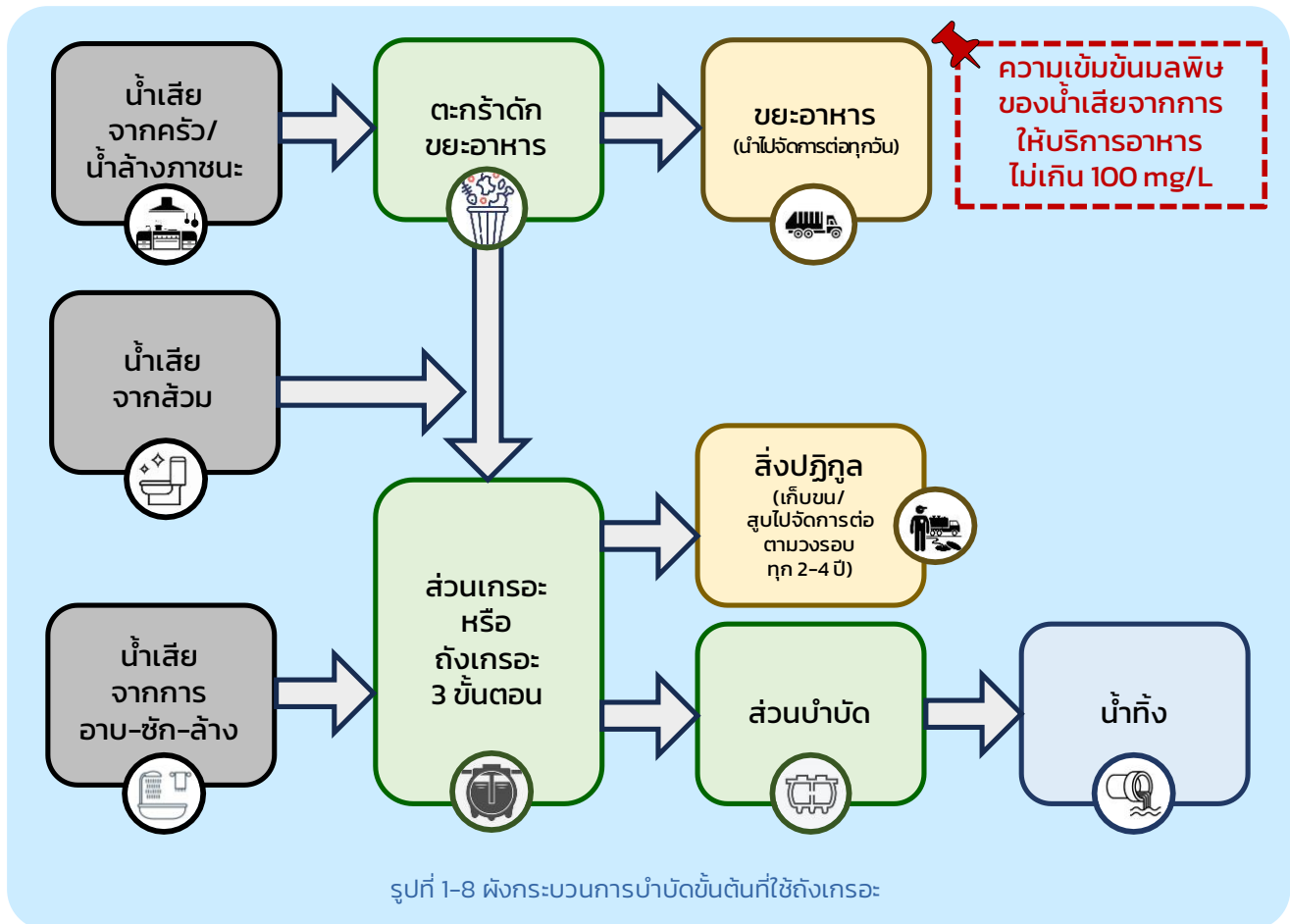


รูปที่ 1-7 ตัวอย่างตะกร้าดักขยะอาหารแบบวางบนถังรวบรวมน้ำเสีย

ภาชนะที่รวบรวมมาล้าง มักมีเศษอาหารติดอยู่ หรือมีอาหารปนน้ำที่รับประทานไม่หมด จะถูกกวาดหรือเกล็ดผ่านตะกร้าดักขยะอาหาร ซึ่งทำหน้าที่ดักขยะอาหารไว้บนตะแกรงที่ไม่แช่อยู่ในน้ำ ส่วนที่เป็นน้ำเสียจะไหลผ่านตะแกรงลงไปยังส่วนล่างของถังที่รองรับและรวบรวม ส่วนน้ำเสียจะถูกนำไปเข้าถังดักไขมัน หรือถังเกรอะ แล้วแต่กรณี รูปแบบของตะกร้าดักขยะอาหารทำได้หลายรูปแบบ ซึ่งอาจจัดให้มีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือหลายรูปแบบร่วมกันก็ได้ เช่น ใช้ตะกร้าวางบนอ่างล้างภาชนะ ตะกร้าที่วางบนถังมีฝาปิด ตะกร้าที่วางบนถังมีฝาปิดพร้อมต่อท่อจากถังไปยังถังดักไขมัน เป็นต้น

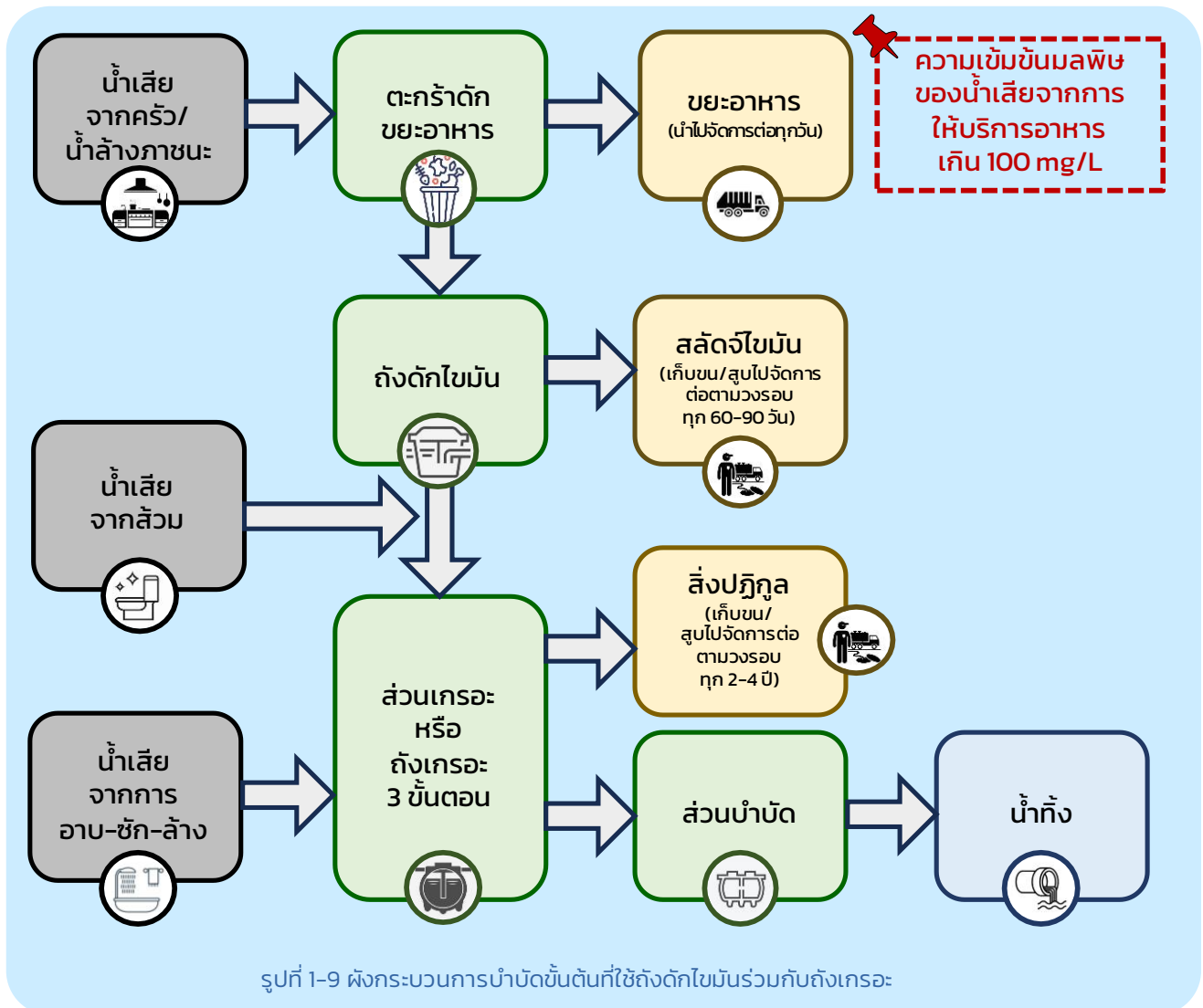
3. กระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังเกรอะ

อาคารที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่มีความเข้มข้นมลพิษของน้ำเสียจากการให้บริการอาหารไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) เช่น อาคารใช้อู่อาศัย อาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานบริการประเภทอาบอบนวด สำนักงาน และสถานพยาบาลขนาดเล็ก ที่ไม่มีการแบ่งพื้นที่ใช้เป็นร้านอาหารหรือภัตตาคาร ไม่จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนให้บริการอาหารมาเข้าถังดักไขมัน ให้รวบรวมน้ำเสียทุกส่วนเข้าถังเกรอะ หรือส่วนเกรอะ อย่างไรก็ตาม น้ำเสียจากครัวหรือน้ำล้างภาชนะใช้กินอาหารในอาคารต้องมีการดักขยะอาหารก่อนระบายไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นด้วย



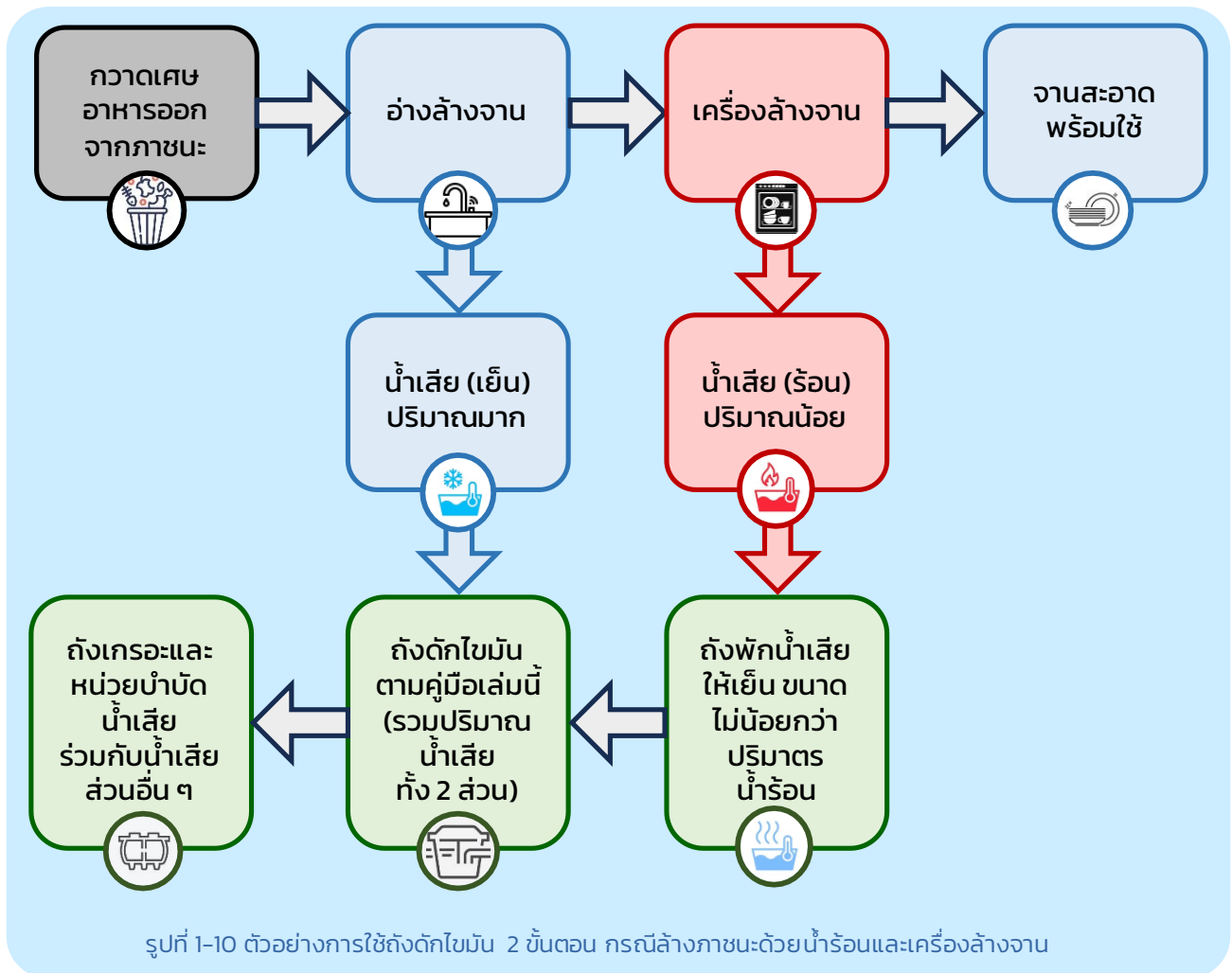
4. กระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังดักไขมันร่วมกับถังเกรอะ

อาคารที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่มีความเข้มข้นมลพิษของน้ำเสียจากการให้บริการอาหารมากกว่า 100 mg/L เช่น อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคาร สถานบริการประเภทยืนและนั่ง สถานศึกษา ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนให้บริการอาหารมาเข้าถังดักไขมัน และน้ำทิ้งจากถังดักไขมันจะไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่น ๆ เข้าถังเกรอะ หรือส่วนเกรอะ



5. การใช้ถังดักไขมัน 2 ขั้นตอน กรณีล้างภาชนะด้วยน้ำร้อนและเครื่องล้างจาน

ในกรณีที่มีการใช้น้ำร้อน (อุณหภูมิมากกว่า 60 องศาเซลเซียส) ในการล้างภาชนะและอุปกรณ์ หรือมีการใช้เครื่องล้างจาน ให้ประเมินปริมาณน้ำเสียส่วนที่เป็นน้ำร้อนที่ระบายออกแต่ละรอบ และให้มีที่เก็บน้ำเสียเพื่อลดอุณหภูมิก่อนระบายเข้าถังดักไขมัน หรืออาจออกแบบหรือเลือกใช้ถังดักไขมันที่มีปริมาตรมากกว่าตามที่กำหนดในคู่มือฉบับนี้ เพื่อให้ น้ำเสียที่เข้าถังดักไขมันมีเวลาเพียงพอที่จะลดอุณหภูมิ และแยกสลายไขมันได้ตามที่ออกแบบไว้



6. การใช้สารชักล่างและสารเคมี

- (1) การทำความสะอาดภาชนะและพื้นที่ครีด้วยน้ำ มักต้องใช้สารเคมีเพื่อจับโมเลกุลไขมันและสิ่งสกปรกออกจากพื้นผิว การใช้ปริมาณมากเกินไปจะทำให้ไขมันและสิ่งสกปรกเหล่านี้เกาะติดไปกับน้ำเสียและแยกออกจากน้ำในถังดักไขมันได้ยากมากขึ้น ดังนั้นจึงควรควบคุมปริมาณการใช้สารเคมีเท่าที่จำเป็น
- (2) ห้ามใช้สารเคมีบางประเภทมีคุณสมบัติทำลายไขมัน ซึ่งจะทำให้ดูเหมือนไขมันหายไปเนื่องจากถูกทำให้อยู่ในรูปละลายน้ำ และไม่แยกตัวออกจากน้ำในถังดักไขมัน ทำให้การทำงานของถังดักไขมันล้มเหลว แต่ไขมันในน้ำเสียยังคงอยู่ เมื่อน้ำเสียนั้นไหลออกจากถังดักไขมันไปยังระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต่อไป มักถูกเจือจางและกลับคืนรูป ก่อปัญหาทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียล้มเหลวได้ และถ้าไหลหลุดออกไปถึงทางระบายน้ำสาธารณะก็จะก่อปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมาอีกมากมาย

7. การแปรรูปสลัดจ์ไขมันกลับไปใช้ประโยชน์

การแปรรูปสลัดจ์ไขมันกลับไปใช้ประโยชน์ มักเป็นไปได้และคุ้มค่าการลงทุนในกิจการขนาดใหญ่ เช่น ครีจัดเลี้ยงในโรงแรมขนาดใหญ่ หรือในกรณีที่ชุมชนมีระบบจัดการเก็บขนสลัดจ์ไขมันจากกิจการขนาดเล็กจำนวนมากไปจัดการในระบบแปรรูปรวมของชุมชน อุปสรรคสำคัญในการแปรรูปสลัดจ์ไขมันนำกลับไปใช้ประโยชน์คือ การปนเปื้อนหรือความสกปรกของสลัดจ์ไขมัน ซึ่งทำให้ต้องสิ้นเปลืองกระบวนการทำความสะอาด สิ่งสกปรกที่ติดมากับไขมันออก ดังนั้นการปรับปรุงระบบจัดการแยกเศษอาหารออกจากภาชนะ และอุปกรณ์ทำครัว ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จะทำให้น้ำเสียนีมีสิ่งสกปรกตกลง ได้สลัดจ์ไขมันที่มีสิ่งสกปรกน้อยลง และมีความคุ้มค่าการลงทุนระบบแปรรูปสลัดจ์ไขมันได้มากขึ้น



รูปที่ 1-11 ตัวอย่างการแปรรูปสลัดจ์ไขมันกลับไปใช้ประโยชน์

IV. การเลือกใช้ถังดักไขมัน

ในการเลือกใช้ขนาดถังดักไขมัน สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การเลือกใช้ขนาดของถังดักไขมันสำหรับอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก สำหรับร้านอาหารหรือภัตตาคาร และสำหรับห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด สถานศึกษา สถานบริการประเภทอื่น และสถานบริการประเภทอื่น

1. ถังดักไขมันสำหรับอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก

คู่มือฉบับนี้แนะนำเสนอถังดักไขมันรูปแบบใหม่ กรณีอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก เช่น บ้านพักทั่วไป จึงไม่มีความจำเป็นต้องติดตั้งถังดักไขมัน เนื่องจากถังดักไขมันมีขนาดเล็กมาก มักมีข้อจำกัดในการแยกและเก็บสลัดจ์ไขมัน ในทางปฏิบัติมักไม่มีการดักไขมันไปทิ้ง ซึ่งเป็นภาระกับผู้ใช้งาน และยังเป็นภาระกับท้องถิ่นในการเก็บขนและกำจัดต่อไปอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านสุขอนามัย เช่น กลิ่นและแมลงรบกวน จึงมีข้อแนะนำให้ระบายน้ำเสียส่วนนี้ผ่านที่ดักกลิ่น (P Trap) ก่อนไหลลงถังเกรอะ และยังจำเป็นต้องมีการแยกเศษอาหารก่อนที่จะล้างภาชนะและอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยแยกทิ้งเศษอาหารต่างหากจากมูลฝอยประเภทอื่น ๆ เพื่อไม่ให้เป็นภาระเพิ่มกับถังเกรอะ และทำให้ถังเกรอะมีสลัดจ์สะสมเร็วเกินไป ไขมันและน้ำมันในน้ำเสียจากอาคารอยู่อาศัยที่มีความเข้มข้นจะถูกแยกและย่อยไปพร้อมกับมลพิษอื่นในส่วนเกรอะ โดยประกาศกระทรวงมหาดไทยได้กำหนดขนาดของส่วนเกรอะ และส่วนกรองไร้อากาศซึ่งเป็นส่วนบำบัด สำหรับอาคารใช้อยู่อาศัยรายละเอียดแสดงในภาคผนวก



2. ถังดักไขมันสำหรับร้านอาหารหรือภัตตาคาร

ด้วยแต่ละร้านอาหารและภัตตาคาร จะมีการจัดการใช้สอยพื้นที่ที่แตกต่างกัน ร้านอาหารในห้องแถวมักจะมีการจัดเก้าอี้ที่นั่งหนาแน่น ส่วนที่มีพื้นที่มากอาจเน้นความเป็นส่วนตัวของลูกค้าใช้บริการ มีการจัดโซนพื้นที่ที่มีการจัดวางโต๊ะหนาแน่นแตกต่างกัน หรือเมื่อเปิดบริการไประยะหนึ่งก็อาจมีการปรับปรุงการจัดวางเก้าอี้บริการและสิ่งอำนวยความสะดวก ดังนั้นแนวทางเลือกขนาดรุ่นถังดักไขมันที่เหมาะสมจึงต้องเลือกจากทั้งตามจำนวนที่นั่ง และขนาดพื้นที่บริการ ก่อนนำผลของการเลือกทั้ง 2 วิธีมาเปรียบเทียบ และเลือกใช้ขนาดถังดักไขมันที่ใหญ่กว่าเป็นเกณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 1-1 และ ตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-1 แสดงจำนวนที่นั่งสูงสุด สำหรับแต่ละขนาดถังดักไขมันในแต่ละประเภทและวงรอบสูบสัปดาห์

ประเภทร้านอาหารหรือ ภัตตาคาร/ วงรอบสูบสัปดาห์	เวลาเปิด บริการ	จำนวนที่นั่งสูงสุดของร้านอาหาร (ที่นั่ง)							
		ขนาดถังดักไขมัน (ลิตร)							
	ชั่วโมง/วัน	170	250	500	1000	2000	3000	4000	5000
ร้านอาหารที่น้ำเสียเข้มข้นสูง วงรอบสูบสัปดาห์ 90 วัน	> 15				7	19	32	44	56
	10-15				11	26	42	57	73
	< 10			8	20	44	69	93	118
ร้านอาหารที่น้ำเสียเข้มข้นสูง วงรอบสูบสัปดาห์ 60 วัน	> 15			4	13	31	49	67	85
	10-15			7	18	41	64	87	110
	< 10			13	32	68	104	140	176
ร้านทั่วไป วงรอบสูบสัปดาห์ 90 วัน	> 15			7	19	44	68	92	116
	10-15			11	26	57	88	119	151
	< 10		8	20	44	93	142	191	240
ร้านอาหารหรือร้านบริการ เครื่องดื่มที่น้ำเสียเข้มข้นต่ำ ไม่มีการปรุงอาหาร วงรอบสูบสัปดาห์ 90 วัน	> 15		7	19	44	92	141	189	238
	10-15	6	11	26	57	119	182	244	306
	< 10	12	20	44	93	191	289	387	485

ตัวอย่างการเลือกใช้ขนาดถังดักไขมันจากจำนวนที่นั่งของร้านอาหารและภัตตาคาร



- (1) ร้านอาหารหรือภัตตาคารที่น้ำเสียเข้มข้นสูง ซาบู สุกี้ หมูกระทะ ที่ต้องการสูบสัปดาห์ไขมันทุก 90 วัน มีจำนวนที่นั่ง 50 ที่นั่ง และเปิดบริการ 12 ชั่วโมงต่อวัน จากตารางที่ 1-1 พบว่าตรงกับเวลาเปิดบริการ 10-15 ชั่วโมงต่อวัน รับที่นั้งบริการไม่เกิน 57 ที่นั่ง ควรเลือกใช้ถังดักไขมันขนาด 4000 ลิตร
- (2) ร้านบริการเครื่องดื่ม มีจำนวนที่นั่ง 40 ที่นั่ง และเปิดบริการ 9 ชั่วโมงต่อวัน จากตารางที่ 1-1 พบว่าตรงกับเวลาเปิดบริการน้อยกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน รับที่นั้งบริการไม่เกิน 44 ที่นั่ง ควรเลือกใช้ถังดักไขมันขนาด 500 ลิตร

ตารางที่ 1-2 แสดงพื้นที่สูงสุด สำหรับแต่ละขนาดถังดักไขมันในแต่ละประเภทและวงรอบสูบล้าง

ประเภทร้านอาหารหรือ ภัตตาคาร/ วงรอบสูบล้าง	เวลาเปิด บริการ	พื้นที่สูงสุดของร้านอาหาร (ตารางเมตร)								
		ขนาดถังดักไขมัน (ลิตร)								
		ชั่วโมง/วัน	170	250	500	1000	2000	3000	4000	5000
ร้านอาหารที่น้ำเสียเข้มข้นสูง วงรอบสูบล้าง 90 วัน	> 15					15	35	55	75	95
	10-15					21	46	72	97	122
	< 10				16	36	76	116	156	195
ร้านอาหารที่น้ำเสียเข้มข้นสูง วงรอบสูบล้าง 60 วัน	> 15				10	25	54	83	113	142
	10-15				14	33	71	108	146	183
	< 10				25	55	114	173	232	291
ร้านทั่วไป วงรอบสูบล้าง 90 วัน	> 15				15	35	75	114	154	193
	10-15				21	46	97	148	198	249
	< 10			16	36	76	156	235	315	395
ร้านอาหารหรือร้านบริการ เครื่องดื่มที่น้ำเสียเข้มข้นต่ำ ไม่มีการปรุงอาหาร วงรอบสูบล้าง 90 วัน	> 15			15	35	75	154	233	312	391
	10-15	13	21	46	97	198	300	401	502	
	< 10	23	36	76	156	315	475	635	794	

ตัวอย่างการเลือกใช้ขนาดถังดักไขมันจากพื้นที่ของร้านอาหารและภัตตาคาร

- (1) ร้านอาหารหรือภัตตาคารที่น้ำเสียเข้มข้นสูง เช่น ชาบู สุกี้ หมูกระทะ ที่ต้องการสูบล้างไขมันทุก 60 วัน มีพื้นที่บริการ 90 ตารางเมตร และเปิดบริการ 12 ชั่วโมงต่อวัน จาก ตารางที่ 1-2 พบว่าตรงกับเวลาเปิดบริการ 10-15 ชั่วโมงต่อวัน พื้นที่บริการไม่เกิน 108 ตารางเมตร ควรเลือกใช้ถังดักไขมันขนาด 3000 ลิตร
- (2) ร้านอาหารหรือภัตตาคารทั่วไป มีพื้นที่บริการ 90 ตารางเมตร และเปิดบริการ 12 ชั่วโมงต่อวัน จากตารางที่ 1-2 พบว่าตรงกับเวลาเปิดบริการ 10-15 ชั่วโมงต่อวัน พื้นที่บริการไม่เกิน 97 ตารางเมตร ควรเลือกใช้ถังดักไขมันขนาด 2000 ลิตร

ในกรณีที่ร้านอาหารหรือภัตตาคารมีข้อมูลของทั้งขนาดพื้นที่และจำนวนที่นั่ง สามารถนำข้อมูลมาเทียบเคียงกับตารางที่ 1-1 และ 1-2 แล้วเลือกใช้ขนาดถังดักไขมันที่ใหญ่กว่า ยกตัวอย่าง เช่น ร้านชาบูแห่งหนึ่งต้องการสูบล้างไขมันทุก 60 วัน มีพื้นที่บริการ 100 ตารางเมตร จัดที่นั่งไว้จำนวน 100 ที่นั่ง เปิดให้บริการ 9 ชั่วโมงต่อวัน จากตารางที่ 1-1 พบว่าตรงกับเวลาเปิดบริการ น้อยกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน รับที่นั่งบริการไม่เกิน 104 ที่นั่ง กำหนดไว้ว่าถังดักไขมันขนาด 3000 ลิตร จากตารางที่ 1-2 พบว่าพื้นที่บริการไม่เกิน 114 ตารางเมตร กำหนดไว้ว่าถังดักไขมันขนาด 2000 ลิตร ดังนั้นควรเลือกใช้ถังดักไขมันขนาด 3000 ลิตร ซึ่งมีขนาดถังดักไขมันที่ใหญ่กว่า

3. ถังดักไขมันสำหรับห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด สถานศึกษา สถานบริการ ประเภทยื่น และสถานบริการประเภทนั่ง

ด้วยอาคารประเภท ก. มีความหลากหลายสูง จึงยังไม่มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้คำนวณ ปริมาณน้ำเสียได้ชัดเจนและแม่นยำ ดังนั้นคู่มือฉบับนี้จึงประเมินขนาดของถังดักไขมันโดยอ้างอิง จากความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่อาคารกับปริมาณน้ำเสียต่อวัน สรุปขนาดพื้นที่สูงสุดของอาคาร ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด สถานศึกษา สถานบริการประเภทยื่น และสถานบริการประเภทนั่ง สำหรับแต่ละขนาดของถังดักไขมัน โดยมีวงรอบการสุขสัดจ์ไขมัน 90 วัน ดังแสดงในตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1-3 แสดงพื้นที่สูงสุด สำหรับแต่ละขนาดถังดักไขมันในแต่ละประเภทอาคาร

ประเภทอาคาร	พื้นที่สูงสุดของร้านอาหาร (ตารางเมตร)							
	ขนาดถังดักไขมัน (ลิตร)							
	170	250	500	1000	2000	3000	4000	5000
ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า	465	594	896	1321	1921	2380	2767	3108
ตลาด	285	401	702	1168	1860	2404	2866	3276
สถานศึกษา	114	197	454	955	1915	2826	3694	4526
สถานบริการประเภทยื่น	110	150	260	439	714	934	1122	1290
สถานบริการประเภทนั่ง	455	602	963	1488	2241	2823	3315	3748

ส่วนที่ 2 — แนวทางปฏิบัติสำหรับผู้ออกแบบ เจ้าของอาคาร และผู้ผลิตถังดักไขมันสำเร็จรูป

I. บทนำ

1. คำศัพท์เชิงเทคนิค

คำศัพท์	ความหมาย
ปริมาณมลพิษน้ำเสีย (Qda)	ปริมาณน้ำเสียรายวัน (Qda) มีหน่วยเป็นลิตรต่อวัน [L/d] และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียเข้า (ไขมันและของแข็งแขวนลอย) ที่ใช้ออกแบบ (Xi) มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร [g/L] ซึ่งเมื่อนำค่า Qda คูณกับ Xi จะได้ปริมาณมวลมลพิษเข้าที่ใช้ออกแบบ (Mdi) มีหน่วยเป็นกรัมต่อวัน [g/d]
อัตราไหลสูงสุด (Qpk)	อัตราการไหลที่เกิดขึ้นในเฉพาะช่วงเวลาที่มีการระบายน้ำเสียจากกิจกรรมบริการอาหาร อาจประมาณค่าได้เท่ากับอัตราไหลของท่อน้ำที่เปิดใช้งานพร้อมกัน และล้นออกจากอ่างล้างภาชนะที่มีน้ำขังเต็ม ในขณะที่มีการเตรียมหรือประกอบอาหารและล้างภาชนะ ด้วยคือ Qpk มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที [L/min] เนื่องจากพฤติกรรมการใช้น้ำทั่วไปของการให้บริการอาหาร ในช่วงที่เปิดบริการจะไม่ได้มีการใช้น้ำหรือเกิดน้ำเสียตลอดเวลา มีบางช่วงเวลาที่ไม่มีน้ำเสีย ดังนั้นค่าอัตราไหลสูงสุดนี้จะมีค่าสูงกว่าปริมาณน้ำเสียรายวันหารด้วยเวลาเปิดทำการ และถังดักไขมันจำเป็นต้องออกแบบให้มีพื้นที่ผิวน้ำเพียงพอที่จะรองรับอัตราไหลสูงสุดนี้ เพื่อให้เกิดการแยกมลพิษไขมันออกจากน้ำเสียได้ตามเป้าหมายที่ออกแบบ
อัตราการไหลเทพรวด (Qm)	อัตราการไหลที่เกิดขึ้นในเฉพาะช่วงเวลาที่มีการระบายน้ำเสียจากอ่างล้างภาชนะที่ขังน้ำเต็ม อาจประมาณค่าได้เท่ากับปริมาตรรวมของทุกอ่างล้างภาชนะที่เปิดจุกกันอ่างระบายออกพร้อมกัน ในเวลา 1 ถึง 2 นาที ด้วยของอัตราการไหลเทพรวดคือ Qm มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที [L/min] มีค่ามากกว่าอัตราไหลสูงสุด ถังดักไขมันจำเป็นต้องออกแบบให้มีปริมาตรเพื่อเพียงพอ (ปริมาตรถังดักไขมันควรมากกว่าผลรวมปริมาตรอ่างล้างภาชนะ) และควรออกแบบให้มีผนังภายในที่จะหน่วงลดความเร็วการไหล และทำให้น้ำเอ่อขึ้นในถังดักไขมัน ซึ่งต้องออกแบบถังดักไขมันให้มีระยะผนังเหนือน้ำ (free board) ที่เพียงพอที่จะไม่ทำให้สลัดจ์ไขมันที่สะสมอยู่เดิมในถังดักไขมันหลุดไปกับกระแสน้ำที่ทางน้ำออก
ออกแบบและเลือกใช้	การออกแบบถังดักไขมันโดยผู้ผลิต ถังดักไขมันสำเร็จรูป วิศวกรและผู้ออกแบบที่ทำการออกแบบถังดักไขมันที่ก่อสร้างในพื้นที่ เจ้าของอาคารและเจ้าของโครงการที่เลือกใช้ถังดักไขมันสำเร็จรูปหรือถังดักไขมันตามแบบมาตรฐานในอนาคต
มลพิษไขมันในน้ำเสีย	มลพิษในน้ำเสียเข้าส่วนที่แยกออกได้ในถังดักไขมัน เช่น ไขมันและน้ำมัน (FOG) ของแข็งแขวนลอย (TSS) แต่ด้วย FOG และ TSS บางส่วนในน้ำเสียไม่อาจแยกออกด้วยถังดักไขมัน ดังนั้นผลรวมของค่า FOG กับ TSS จะมีปริมาณมากกว่าค่ามลพิษน้ำเสียเข้าถังดักไขมันเสมอ

2. นิยามตัวย่อ

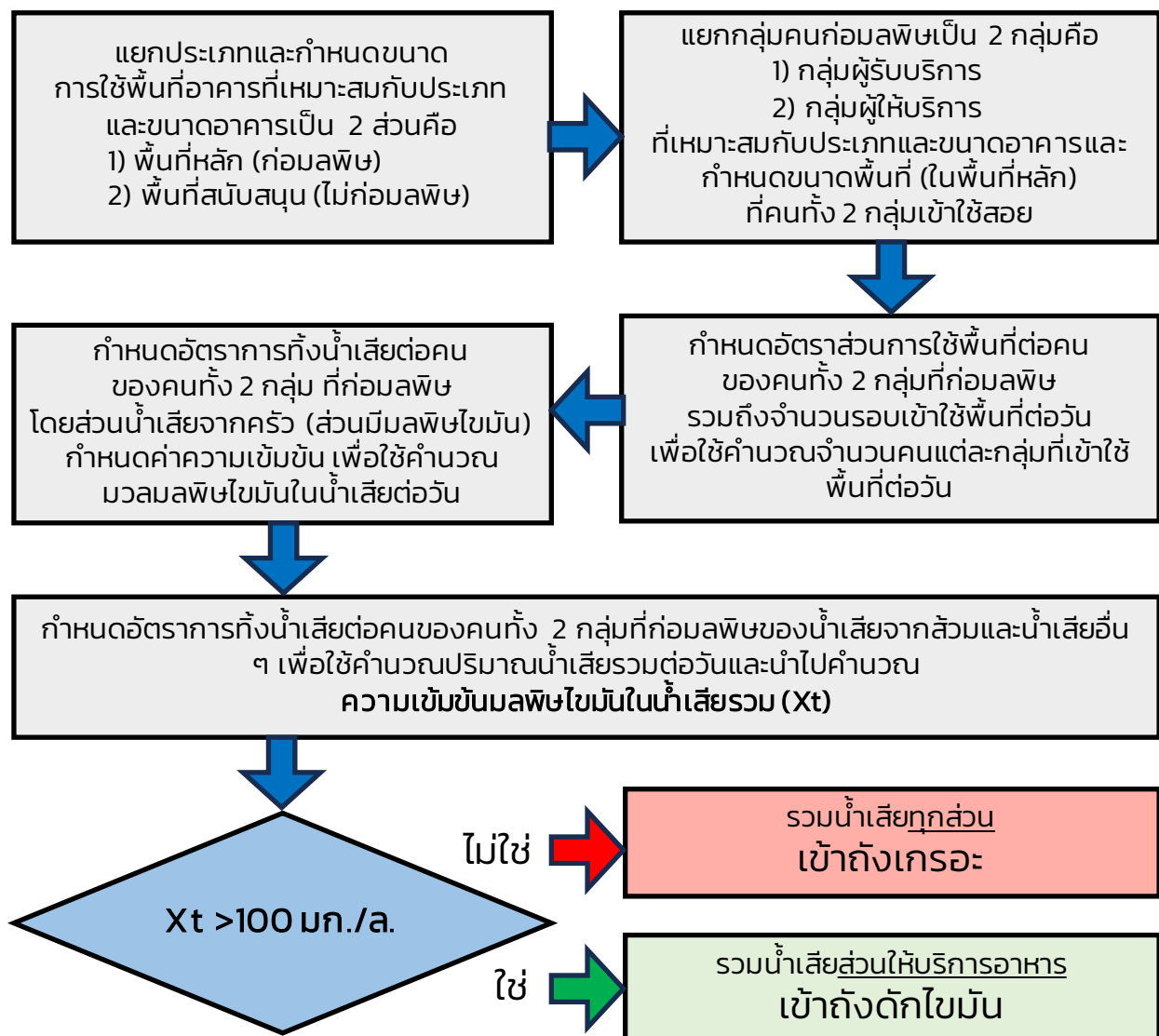
ตัวย่อ	คำศัพท์	ความหมาย	หน่วย
1) A	พื้นที่ให้บริการอาหารหรือพื้นที่หลัก <u>ส่วนคนรับบริการ</u>	พื้นที่ที่ผู้ใช้บริการมานั่งหรือยืน เพื่อรับบริการอาหารและเครื่องดื่ม มีหน่วยเป็นตารางเมตร ในคู่มือฉบับนี้กำหนดใช้ค่า A ในช่วงขนาด 20 ถึง 300 ตารางเมตร	ตารางเมตร [m ²]
2) B	พื้นที่หลัก <u>ส่วนคนให้บริการ</u>	พื้นที่ที่ผู้ใช้บริการมาใช้สอย	
3) Z	พื้นที่ใช้สอยรวม	พื้นที่ใช้สอยของอาคารตามกฎหมาย	
4) C	พื้นที่สนับสนุน	พื้นที่ที่ไม่มีคนใช้สอยอยู่ประจำ เช่น ห้องน้ำห้องส้วม ที่เก็บของ ทางเดิน เป็นต้น	
5) Fpa	อัตราส่วนพื้นที่ต่อคนของผู้รับบริการ	-	ตารางเมตรต่อคน
6) Fpb	อัตราส่วนพื้นที่ต่อคนของผู้ให้บริการ	-	[m ² /p]
7) S	จำนวนที่นั่ง หรือจำนวนผู้รับบริการ	ในคู่มือฉบับนี้กำหนดใช้แทนจำนวนคนใช้บริการสูงสุด (เต็มพื้นที่บริการ) ซึ่งคำนวณได้จาก นำค่า A มาหารด้วย ค่า Fpa	คน [p]
8) Ts	ชั่วโมงการให้บริการ	ระยะเวลานับเป็นจำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการอาหารในรอบวัน ด้วยถ้ามีชั่วโมงการให้บริการมากขึ้น ก็จะมีโอกาสมีจำนวนผู้มาใช้บริการมากขึ้นด้วย ชั่วโมงการให้บริการ อาคารประเภทร้านอาหารหรือภัตตาคาร กำหนดแปรค่า Ts จำนวน 3 ค่าคือ 10, 15 และ 20 ชั่วโมงต่อวัน	ชั่วโมงต่อวัน [h/d]
9) Cdf	จำนวนรอบนั่งเต็มต่อวันเทียบเท่า	ค่าที่ใช้คูณกับ S แล้วจะได้จำนวนคนที่มารับบริการทั้งหมดในรอบวัน ด้วยในสถานการณ์จริงจะมีผู้มาใช้บริการเต็มทุกที่นั่งเพียงบางช่วงเวลา ดังนั้นจึงใช้วิธีเชิงเปรียบเทียบจำนวนคนที่มาใช้บริการในรอบวันทั้งหมดคือผลบวกของจำนวนคนในทุกช่วงเวลา ให้เท่ากับ จำนวนคนนั่งเต็มคูณกับจำนวนรอบนั่งเต็มเทียบเท่า	-
10) Q1p	ปริมาณน้ำเสียต่อคน	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นต่อคนใช้บริการอาหารเมื่อนำค่า Q1p นี้ไปคูณกับ S และ Cdf จะได้ปริมาณน้ำเสียต่อวัน	ลิตรต่อคน [L/p]
11) Qda	ปริมาณน้ำเสียจากการให้บริการอาหารต่อวัน	-	ลิตรต่อวัน [L/d]
12) Qpk	อัตราไหลสูงสุดอัตรา	ไหลที่เกิดขึ้นเป็นช่วง ๆ ขณะที่มีการล้างภาชนะและทิ้งน้ำเสียจากการเปิดน้ำเข้าอ่างล้างภาชนะหลายจุดพร้อม ๆ กัน	ลิตรต่อนาที [L/min]
13) Qm	อัตราไหลเทพรวด	อัตราไหลที่เกิดขึ้นช่วงเวลาสั้น ๆ (มักไม่เกิน 1-2 นาที) จากการเปิดจุกระบายน้ำทิ้งจากอ่างล้างภาชนะ หรือเกิดจากการเทน้ำล้างที่ขังในกะละมังล้างภาชนะ ค่า Qm นี้จะมีค่าสูงกว่า Qpk	
14) Pa	จำนวน <u>ผู้รับบริการ</u> ในอาคารต่อวัน	คำนวณได้จากการนำค่า S คูณกับจำนวนรอบของผู้รับบริการต่อวัน (Na)	คนต่อวัน [p/d]
15) Pb	จำนวน <u>ผู้ให้บริการ</u> ในอาคารต่อวัน	คำนวณได้จากการนำจำนวนคนให้บริการ (Px) คูณกับจำนวนรอบของผู้ให้บริการต่อวัน (Nb)	
16) Qk	ปริมาณน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร	คำนวณได้จากผลรวมน้ำเสียจากการให้บริการอาหารของคนทั้งในส่วน of Pa และ Pb	ลิตรต่อวัน [L/d]

ตัวย่อ	คำศัพท์	ความหมาย	หน่วย
17) Xa	ความเข้มข้นมลพิษ น้ำเสียจากการบริการ อาหารส่วนผู้รับบริการ	ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียจากการให้บริการอาหารส่วน ผู้รับบริการของอาคาร	กรัมต่อลิตร [g/L]
18) Xb	ความเข้มข้นมลพิษ น้ำเสียจากการบริการ อาหารส่วนผู้ให้บริการ	ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียจากการให้บริการอาหารส่วนผู้ ให้บริการของอาคาร	
19) Xt	ความเข้มข้นมลพิษ น้ำเสียจากการ ให้บริการอาหารรวม	ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียจากการให้บริการอาหารที่รวม ส่วนผู้ให้และรับบริการของอาคาร โดยคิดรวมกับน้ำเสียส่วน อื่น ๆ เช่น น้ำส้วม และน้ำอาบชักล้าง	
20) Mk	มวลปริมาณมลพิษจาก การให้บริการอาหาร	คำนวณได้จากผลคูณระหว่างค่าปริมาณน้ำเสียและความ เข้มข้นของน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร	กิโลกรัมต่อวัน [kg/d]
21) Qs	ปริมาณน้ำเสียจากส้วม	คำนวณได้จากผลรวมน้ำเสียจากส้วมของคนทั้งในส่วนของ Pa และ Pb	ลิตรต่อวัน [L/d]
22) Qw	ปริมาณน้ำเสียจากการ อาบชักล้าง	คำนวณได้จากผลรวมน้ำเสียจากการอาบชักล้างของคนทั้ง ในส่วนของ Pa และ Pb	
23) Qt	ปริมาณน้ำเสียรวม	คำนวณได้จากผลรวมน้ำเสีย ($Q_t = Q_k + Q_s + Q_w$)	
24) T	ระยะเวลาว่างรอบสูบ สลัดจ์ไขมัน	ระยะเวลาตั้งแต่วันที่สูบสลัดจ์ไขมันออกจนหมดถังดักไขมัน แล้ว เติมน้ำเพื่อใช้งานถังดักไขมันต่อไปจนถึงวันที่มีการสูบ สลัดจ์ไขมันอีกครั้ง	วัน [d]
25) Xi	ความเข้มข้นมลพิษเข้า ถังดักไขมัน	ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียเข้าส่วนที่แยกออกได้ในถังดัก ไขมันเช่น ไขมันและน้ำมัน ของแข็งแขวนลอย ค่านี้อาจเป็นตัว แปรหลักในการออกแบบถังดักไขมัน	กรัมต่อลิตร [g/L]
26) Xe	ความเข้มข้นมลพิษออก จากถังดักไขมัน	ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียที่ไม่ถูกแยกออกในถังดักไขมัน ค่านี้จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มมีการใช้งานถังดักไขมัน และ มีค่าสูงสุดก่อนจะสูบสลัดจ์ไขมัน	มิลลิกรัมต่อ ลิตร [mg/L]
27) Met	ปริมาณมลพิษออกจาก ถังดักไขมันสะสม	ปริมาณมลพิษออกจากถังดักไขมันสะสม ค่านี้จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มมีการใช้งานถังดักไขมัน และมีค่าสูงสุดก่อนจะ สูบสลัดจ์ไขมัน	กรัมต่อลิตร ต่อรอบ [g/L/c]
28) Xs	ความเข้มข้นชั้นสลัดจ์ ไขมัน	ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของสลัดจ์ไขมันในชั้นสลัดจ์ไขมัน ค่านี้ จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มมีการใช้งานถังดักไขมัน และมี ค่าสูงสุดก่อนจะสูบสลัดจ์ไขมัน	กรัมต่อลิตร [g/L]
29) Rv	สัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ ไขมัน	ค่าสัดส่วนระหว่างปริมาตรของชั้นสลัดจ์ไขมัน กับปริมาตร ของถังดักไขมัน ค่านี้จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มมีการใช้งาน ถังดักไขมัน และมีค่าสูงสุดก่อนจะสูบสลัดจ์ไขมัน	
30) Cx	ความเข้มข้นสลัดจ์ไขมัน ที่สูบออกจากถังดัก ไขมัน	ค่าความเข้มข้นรวมที่เกิดจากการผสมสลัดจ์ไขมันในชั้น สลัดจ์ไขมันกับน้ำในถังดักไขมัน ค่านี้จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจาก เริ่มมีการใช้งานถังดักไขมัน และมีค่าสูงสุดก่อนจะสูบสลัดจ์ ไขมัน คูณด้วยค่านี้ใช้ค่าเท่ากับ 150 กรัมต่อลิตร	กรัมต่อลิตร [g/L]
31) V	ปริมาตรถังดักไขมัน	ปริมาตรกักเก็บน้ำ ซึ่งรวมปริมาตรทั้งส่วนที่เป็นชั้นสลัดจ์ และส่วนที่เป็นน้ำในถังดักไขมัน	ลิตร [L]
32) Θ_d	เวลากักน้ำที่ใช้ออกแบบ	ค่าเวลากักเฉลี่ยที่ใช้ออกแบบ ค่านี้ไม่ใช่เวลาเฉลี่ยที่ น้ำเสียอยู่ในถังดักไขมัน แต่เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้คูณกับ Q_{da} แล้วหารด้วย 24 เพื่อหาขนาดของถังดักไขมัน หรือค่า V ที่ต้องการ	ชั่วโมง [h]

II. การประเมินปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสียสำหรับอาคารประเภท ง. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก

1. ขั้นตอนการคำนวณปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด

ด้วยการจัดการใช้สอยพื้นที่ของอาคารมีผลต่อการคิดปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสีย การจัดการใช้สอยพื้นที่ของอาคารแต่ละประเภทมีความหลากหลายได้สูง โดยไม่มีมาตรฐานเชิงสถาปัตยกรรมใช้บังคับ คู่มือฉบับนี้จึงประเมินลักษณะการใช้พื้นที่อาคารตามรูปแบบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ค่าปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสียที่ประเมินได้จึงเป็นค่าที่พบเห็นเป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถครอบคลุมทุกรูปแบบของการจัดการใช้พื้นที่และการเกิดมลพิษไขมันในพื้นที่อาคาร



รูปที่ 2-1 แสดงขั้นตอนคำนวณค่าความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำเสียรวม และกรณีเลือกใช้ถังดักไขมัน

2. ปริมาณมลพิษไขมันสำหรับร้านอาหารหรือภัตตาคาร

อาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารมีพื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ตั้งโต๊ะให้คนมานั่งกินอาหาร ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน เช่น ห้องน้ำ ห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาค่าด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนกึ่งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ คือ จำนวนที่นั่ง (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ

ตารางที่ 2-1 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วนใช้สอยรวม พื้นที่หลักกับจำนวนที่นั่ง ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	20	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300
พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A)	ตร.ม.	12	19.6	27.3	34.9	42.6	57.9	73.1	88.4	111.4	149.6	188.8	226
จำนวนที่นั่ง (S)	ที่นั่ง (p)	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181

ด้วยจำนวนรอบคนที่เข้ารับบริการ และให้บริการจะเพิ่มขึ้นตามเวลาเปิดให้บริการ ในการประเมินปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสีย และค่าความเข้มข้น ในแต่ละกรณีของเวลาเปิดให้บริการจึงแตกต่างกัน โดยนำจำนวนที่นั่ง (S) ตามตารางที่ 2-1 ไปคำนวณด้วยวิธีตามรูปที่ 2-1 จะได้ตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร

จำนวนที่นั่ง (S)	ที่นั่ง (p)	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
กรณีที่เปิดบริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน													
ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk)	ลิตรต่อวัน (L/d)	575	809	1017	1271	1537	1998	2460	2916	3643	4794	6015	7129
มวลปริมาณมลพิษจากการบริการอาหาร (Mk)	กิโลกรัมต่อวัน (kg/d)	0.6	0.8	1	1.3	1.5	2	2.4	2.9	3.6	4.8	6	7.1
ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt)	ลิตรต่อวัน (L/d)	647	921	1171	1447	1742	2277	2817	3336	4195	5589	7084	8498
ค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt)	มก./ล. (mg/L)	881	869	878	870	875	871	867	868	863	853	845	835

จำนวนที่ นั่ง (S)	ที่นั่ง (p)	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
กรณีที่เปิดบริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวันแต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน													
Qk	L/d	910	1280	1639	2009	2427	3156	3885	4601	5748	7564	9487	11243
Mk	kg/d	0.9	13	16	2	24	31	38	45	57	75	94	112
Qt	L/d	1039	1486	1883	2334	2805	3673	4554	5398	6810	9128	11633	13500
Xt	mg/L	864	850	861	851	857	851	845	846	838	823	810	827
กรณีที่เปิดบริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวันแต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน													
Qk	L/d	1169	1645	2103	2579	3113	4047	4981	5897	7366	9692	12153	14403
Mk	kg/d	12	16	21	25	31	4	49	58	73	96	121	143
Qt	L/d	1351	1938	2448	3042	3650	4788	5946	7049	8914	12002	15354	17394
Xt	mg/L	851	835	848	836	843	836	829	829	819	801	786	822

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ทุกกรณีของช่วงเวลาที่เปิดให้บริการ มีค่าเกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังเกราะต่อไป

3. ปริมาณมลพิษไขมันสำหรับห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า (SM)

ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. เป็นกิจการขนาดเล็ก เช่น ซูเปอร์มาเก็ต มินิมาร์ก ร้านสะดวกซื้อ คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 - 1000 ตารางเมตร โดยคิดพื้นที่บริการหลักประมาณร้อยละ 75 - 81 (เพิ่มตามขนาดพื้นที่) คนใช้บริการคือพนักงาน และมีลูกค้ามาใช้บริการอาหารในสัดส่วนที่น้อย อัตราการใช้พื้นที่หลักต่อคนเป็น 6 พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ให้คนมาเลือกซื้อสินค้า และอาจแบ่งพื้นที่บางส่วนให้ลูกค้ามานั่งกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาดด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการหรือลูกค้าช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ

ตารางที่ 2-3 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วนใช้สอยรวมกับพื้นที่หลัก จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A)	ตร.ม.	75	115.8	156.7	197.5	238.3	320	401.7	483.3	565	646.7	728.3	810
จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S)	คน (p)	13	20	27	33	40	54	67	81	95	108	122	135

ด้วยจำนวนคนรับบริการ (S) ตามตารางที่ 2-3 ไปคำนวณด้วยวิธีคำนวณปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสีย จะได้ตารางที่ 2-4 โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก มีค่าเกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Q_k) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังเกราะต่อไป

ตารางที่ 2-4 แสดงค่าพื้นที่ (Z) หน่วยเป็น กบ ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Q_k) มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k) ปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t) และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

พื้นที่ใช้ สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
ปริมาณ น้ำเสียจาก การบริการ อาหาร (Q_k)	ลิตรต่อ วัน (L/d)	105	164	232	301	379	542	729	939	1162	1401	1663	2008
มวลปริมาณ มลพิษจาก การ ให้บริการ อาหาร (M_k)	กิโลกรัม ต่อวัน (kg/d)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1
ปริมาณ น้ำเสียรวม (Q_t)	ลิตรต่อ วัน (L/d)	127	196	268	338	416	539	1046	1383	1713	2132	2719	3363
ค่าความ เข้มข้น มลพิษ น้ำเสียรวม (X_t)	มก./ล. (mg/L)	370	387	403	409	423	481	336	338	353	351	434	335

4. ปริมาณมลพิษไขมันสำหรับตลาด (MK)

ตลาด ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. เป็นกิจการขนาดเล็ก คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 - 1000 ตารางเมตร โดยคิดพื้นที่บริการหลักประมาณร้อยละ 93 - 98 (เพิ่มตามขนาดพื้นที่) คนให้บริการคือแม่ค้า และมีลูกค้ามาใช้บริการอาหารในสัดส่วนที่น้อย อัตราการใช้พื้นที่หลักต่อคนที่เป็นลูกค้าเป็น 4 พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ให้คนมาเลือกซื้อสินค้า และอาจแบ่งพื้นที่บางส่วนให้ลูกค้ามานั่งกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่ส่วนที่เป็นแผงขายซึ่งจะมีผู้ขายอยู่ประจำ รวมกับพื้นที่สนับสนุนเช่น ห้องน้ำ ห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาคด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (F_{pa} , F_{pb}) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการหรือลูกค้าช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ

ตารางที่ 2-5 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ จำนวนลูกค้า สูงสุด ณ เวลาหนึ่ง (S) ของตลาดขนาดเล็ก

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A)	ตร.ม.	33	52	71	90	109	147	185	223	261	299	337	375
จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S)	คน (p)	9	13	18	23	28	37	47	56	66	75	85	94

เมื่อนำจำนวนคนรับบริการ (S) ตามตารางที่ 2-5 ไปคำนวณด้วยวิธีคำนวณปริมาณมลพิษ ไบโมาในน้ำเสีย จะได้ตารางที่ 2-6 โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_i) ของตลาด มีค่าเกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Q_k) มาเข้าถึงดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถึงเกราะต่อไป

ตารางที่ 2-6 แสดงค่าพื้นที่ (Z) หน่วยเป็น กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Q_k) มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k) ปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t) และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ของตลาด

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Q_k)	ลิตรต่อวัน (L/d)	107	161	221	282	347	477	625	777	952	1132	1339	1552
มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k)	กิโลกรัมต่อวัน (kg/d)	0.11	0.16	0.22	0.28	0.35	0.48	0.63	0.78	0.95	1.13	1.34	1.55
ปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t)	ลิตรต่อวัน (L/d)	907	1361	1821	2282	2747	3677	4889	5956	7042	8212	9478	10774
ค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t)	มก./ล. (mg/L)	118	118	121	124	126	130	128	130	135	138	141	144

5. ปริมาณมลพิษไขมันสำหรับสถานบริการประเภทอื่น (DT)

สถานบริการแบบอื่น เช่น ดิสโก้เทค ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. จำนวนขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 - 1000 ตารางเมตร โดยคิดพื้นที่บริการหลักอยู่ในช่วงร้อยละ 91 - 95 (ค่ามากขึ้นตามขนาด) อัตราการใช้พื้นที่หลักต่อคนเป็น 0.45 พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ว่างภาชนะให้คนมายืนกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุนเช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หารด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ

ตารางที่ 2-7 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วนใช้สอยรวมกับพื้นที่หลัก จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด ของสถานบริการประเภทอื่น

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A)	ตร.ม.	82.5	129.2	175.9	222.6	269.3	362.7	456.1	549.4	642.8	736.2	829.6	923
จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S)	คน (p)	184	288	391	495	599	806	1014	1221	1429	1637	1844	2052

เมื่อนำจำนวนคนรับบริการ (S) ตามตารางที่ 2-7 ไปคำนวณด้วยวิธีคำนวณปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสีย จะได้ตารางที่ 2-8 โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสยรวม (X_i) ของของสถานบริการประเภทอื่น มีค่าเกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Q_k) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังกรองต่อไป

ตารางที่ 2-8 แสดงค่าพื้นที่ (Z) กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Q_k) มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k) ปริมาณน้ำเสยรวม (Q_t) และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสยรวม (X_t) ของสถานบริการประเภทอื่น

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Q_k)	ลิตรต่อวัน (L/d)	570	938	1344	1784	2259	3303	4494	5823	7287	8892	10624	12498
มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k)	กิโลกรัมต่อวัน (kg/d)	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.7	2.2	2.9	3.6	4.4	5.3	6.2

พื้นที่ใช้ สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
ปริมาณ น้ำเสียรวม (Qt)	ลิตรต่อ วัน (L/d)	1228	1987	2836	3734	4702	6806	9198	11859	14775	17967	21411	25122
ค่าความ เข้มข้น มลพิษ น้ำเสียรวม (Xt)	มก./ล. (mg/L)	232	236	237	239	240	243	244	245	247	247	248	249

6. ปริมาณมลพิษไขมันสำหรับสถานบริการประเภทนั่ง (BL)

สถานบริการแบบนั่ง เช่น เลานจ์ บาร์เบียร์ ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 - 1000 ตารางเมตร โดยคิดพื้นที่บริการหลักอยู่ในช่วงร้อยละ 91 - 96 (ค่ามากขึ้นตามขนาด) อัตราการใช้พื้นที่หลักต่อคนเป็น 2 พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ให้คนมานั่งกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุนเช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาคด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ

ตารางที่ 2-9 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วนใช้สอยรวมกับพื้นที่หลัก จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด ของสถานบริการประเภทนั่ง

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A)	ตร.ม.	88.5	1359	1833	2308	2782	373	4678	5627	6565	7483	8412	932
จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S)	คน (p)	45	68	92	116	140	187	234	282	329	375	421	466

เมื่อนำจำนวนคนรับบริการ (S) ตามตารางที่ 2-9 ไปคำนวณด้วยวิธีคำนวณปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสีย จะได้ตารางที่ 2-10 โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ของสถานบริการประเภทนั่ง มีค่าเกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังกรองต่อไป

ตารางที่ 2-10 แสดงค่าพื้นที่ (Z) กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ของสถานบริการประเภทนี้

พื้นที่ใช้ สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
ปริมาณ น้ำเสียจาก การบริการ อาหาร (Qk)	ลิตรต่อ วัน (L/d)	105	164	232	301	379	542	729	939	1162	1401	1663	2008
มวลปริมาณ มลพิษจาก การ ให้บริการ อาหาร (Mk)	กิโลกรัม ต่อวัน (kg/d)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1
ปริมาณ น้ำเสียรวม (Qt)	ลิตรต่อ วัน (L/d)	322	491	677	854	1065	1472	1951	2464	2994	3560	4195	4911
ค่าความ เข้มข้น มลพิษ น้ำเสียรวม (Xt)	มก./ล. (mg/L)	163	167	171	176	178	184	187	190	194	197	198	204

7. ปริมาณมลพิษไขมันสำหรับสถานศึกษา

สถานศึกษา ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท จ. เป็นสถานศึกษาขนาดเล็ก เช่น โรงเรียนอนุบาล คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 1000 - 5000 ตารางเมตร โดยคิดพื้นที่บริการหลัก ประมาณ ร้อยละ 69 คนใช้บริการคือ นักเรียนซึ่งคิดอัตราการใช้พื้นที่ในช่วง 2 - 2.5 และผู้ให้บริการ คือ ครู และพนักงานสนับสนุน พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ให้นักเรียน ครู และบุคลากร สนับสนุนอื่น ๆ มานั่งกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุนเช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาดด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วน ผู้ให้บริการ

ตารางที่ 2-11 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วนใช้สอยรวมกับพื้นที่หลัก จำนวนคนเข้ารับบริการ สูงสุด ของสถานศึกษา

พื้นที่ใช้สอย รวม (Z)	ตร.ม.	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	1000	1500	2000
พื้นที่หลัก ส่วนคนรับ บริการ (A)	ตร.ม.	625	938	1250	1563	1875	2188	2500	2813	3125	625	938	1250
จำนวนคนเข้า รับบริการ สูงสุด (S)	คน (p)	250	380	512	647	785	927	1072	1220	1372	250	380	512

เมื่อนำจำนวนนักเรียน (S) ตามตารางที่ 2-11 ไปคำนวณด้วยวิธีคำนวณปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสีย จะได้ตารางที่ 2-12 โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ของสถานศึกษา มีค่าเกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Q_k) มาเข้าถึงดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถึงเกราะต่อไป

ตารางที่ 2-12 แสดงค่าพื้นที่ (Z) กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Q_k) มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k) ปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t) และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ของสถานศึกษา

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Q_k)	ลิตรต่อวัน (L/d)	1028	1560	2100	2652	3216	3792	4384	4988	5604
มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k)	กิโลกรัมต่อวัน (kg/d)	1	1.6	2.1	2.7	3.2	3.8	4.4	5	5.6
ปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t)	ลิตรต่อวัน (L/d)	6425	9750	13125	16575	20100	23700	27400	31175	35025
ค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t)	มก./ล. (mg/L)	160	160	160	160	160	160	160	160	160

8. อาคารที่มีความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำเสียต่ำ

- (1) อาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก (หอพัก อาคารอยู่อาศัยรวม) บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ตึกและห้องแถวใช้อาศัย

ในกรณีของอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ควรรวมน้ำทุกส่วนมาเข้าถึงเกราะเพื่อบำบัดรายละเอียดการคำนวณปริมาณน้ำเสียรวม อาจมีบางกรณีที่อาคารอยู่อาศัยขนาดเล็กที่จัดวางตำแหน่งครัว ที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่มีมลพิษไขมันอยู่ห่างจากตำแหน่งที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสียหลัก ซึ่งจะทำให้การเดินท่อน้ำเสียระยะทางยาวไปยังระบบบำบัดน้ำเสียหลักมีความเสี่ยงจากการอุดตันของทากสลดจ์ไขมันในท่อได้ จึงจำเป็นต้องมีวิธีประเมินปริมาณน้ำเสียเฉพาะส่วนน้ำเสียจากครัว และกำหนดขนาดของถังเกราะเพื่อดักทากสลดจ์ไขมันในเบื้องต้นที่ไม่ห่างจากครัวมากนักก่อนระบายไปรวมบำบัดกับน้ำเสียส่วนอื่น ๆ

น้ำเสียจากครัวของอาคารอยู่อาศัยทั่วไปจะมีปริมาณมลพิษต่ำกว่าอาคารกิจการให้บริการอาหารมาก ซึ่งโดยมากจะกินอาหารไม่เกิน 3 มื้อ หรือเพียง 3 รอบต่อวัน และด้วยสภาพสังคมในชุมชนเมืองปัจจุบัน ที่คนส่วนมากไม่ทำอาหารกินเอง หรือไม่ได้มากินอาหารที่อาคารอยู่อาศัยในทุกมื้อ จะยังทำให้ปริมาณมลพิษในส่วนนี้ มีแนวโน้มจะน้อยลงมากขึ้นไปอีก

อย่างไรก็ตาม การกำหนดขนาดของถังเกรอะเพื่อรับน้ำเสียจากครัวในกรณีนี้ ยังจำเป็นต้องเพื่อให้รองรับปริมาณน้ำเสียได้อย่างเพียงพอในกรณีที่มีคนอยู่อาศัยและมีการกินอาหาร 3 มื้อ ซึ่งประมาณได้จากการปริมาณน้ำล้างภาชนะที่เปิดน้ำล้าง 3 รอบ ๆ ละ 1 นาที ถ้าคิดอัตราไหลเฉลี่ยที่ 6 ลิตรต่อนาที จะได้ปริมาณน้ำเสียเท่ากับ $6 \times 3 = 18$ ลิตรต่อคนต่อวัน ถ้าความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำเสียเป็น 0.5 กรัมต่อลิตร จะได้ปริมาณมลพิษไขมันเท่ากับ $18 \times 0.5 = 9$ กรัมต่อลิตร เมื่อคำนวณเทียบกับน้ำเสียรวมของการอยู่อาศัยปริมาณ 150 ลิตรต่อคนต่อวัน จะได้ค่าความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำเสียรวมเท่ากับ $1000 \times 9 / 150 = 60$ มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งน้อยกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงกำหนดให้รวมน้ำเสียทั้งหมดจากอาคารอยู่อาศัยเข้าบำบัดในถังเกรอะได้ โดยไม่ต้องมีถังดักไขมัน

(2) อาคารประเภท จ. ที่ใช้เป็นสถานบริการประเภทอาบอบนวด

สถานบริการแบบอาบอบนวด ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท จ. จำนวนขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 - 1000 ตารางเมตร โดยคิดพื้นที่บริการหลักอยู่ในช่วงร้อยละ 91 - 94 (ค่ามากขึ้นตามขนาด) ลักษณะพื้นที่บริการเป็นห้อง จำนวนได้จำนวนห้องได้ในช่วง 5 - 46 ห้อง พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ห้องที่ผู้รับบริการสั่งอาหารและเครื่องดื่มมาขณะใช้บริการ ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน (B+C) เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (F_{pa} , F_{pb}) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ

ตารางที่ 2-13 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วนใช้สอยรวมกับพื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ จำนวนห้องที่ให้บริการได้สูงสุด (S) ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A)	ตร.ม.	885	1347	1809	2271	2733	3657	4581	5504	6418	7312	8216	910
จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S)	คน (p)	5	7	10	12	14	19	23	28	33	37	42	46

เมื่อนำจำนวนคนรับบริการ (S) ตามตารางที่ 2-13 ไปคำนวณด้วยวิธีคำนวณปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสีย จะได้ตารางที่ 2-14 โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด มีค่าไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงไม่จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Q_k) มาเข้าถังดักไขมัน น้ำเสียจากทุกกิจกรรมในอาคารสามารถรวบรวมไปบำบัดขั้นต้นที่ถังเกรอะได้

ตารางที่ 2-14 แสดงค่าพื้นที่ (Z) กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

พื้นที่ใช้ สอยรวม (Z)	ตร.ม.	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
ปริมาณ น้ำเสียจาก การบริการ อาหาร (Qk)	ลิตรต่อ วัน (L/d)	55	83	126	159	194	292	387	519	676	816	1017	1196
มวลปริมาณ มลพิษจาก การ ให้บริการ อาหาร (Mk)	กิโลกรัม ต่อวัน (kg/d)	0.03	0.04	0.06	0.08	0.1	0.15	0.19	0.26	0.34	0.41	0.51	0.6
ปริมาณ น้ำเสียรวม (Qt)	ลิตรต่อ วัน (L/d)	40	58	84	102	121	167	207	257	312	356	414	463
ค่าความ เข้มข้น มลพิษ น้ำเสียรวม (Xt)	มก./ล. (mg/L)	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1	1.1	1.1	1.2	1.3

(3) อาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ

ที่ทำการหรือสำนักงานขนาดเล็ก ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 1000 - 5000 ตารางเมตร โดยคิดพื้นที่บริการหลักประมาณร้อยละ 80 คนใช้บริการคือพนักงานสำนักงาน ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ใช้บริการอาหารในอาคาร คิดอัตราการใช้พื้นที่ของพนักงานเป็น 6 และผู้ใช้บริการรองคือ ผู้มาติดต่อซึ่งไม่นำมาคิดน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร พื้นที่หลักส่วนคนที่มาทำงานหรือพนักงานในสำนักงาน (A) ซึ่งพนักงานบางส่วนจะมีการกินอาหารและเครื่องดื่มในพื้นที่ทำงาน พื้นที่ทำงานคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุนเช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาดด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนที่มาทำงาน (S) และจำนวนคนส่วนที่เป็นผู้มาติดต่อ

ตารางที่ 2-15 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วนใช้สอยรวมกับพื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ จำนวนคนที่มาทำงาน หรือจำนวนพนักงานสูงสุด (S) ของที่ทำการหรือสำนักงาน

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
พื้นที่หลักส่วน คนรับบริการ (A)	ตร.ม.	755	1149	1543	1937	2331	2724	3117	3510	3903
จำนวนคนที่มา ทำงานสูงสุด (S)	คน (p)	112	172	234	299	365	433	503	576	651

เมื่อนำจำนวนคนพนักงานสำนักงาน (S) ตามตารางที่ 2-15 ไปคำนวณด้วยวิธีคำนวณ ปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสีย จะได้ตารางที่ 2-16 โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ของอาคารที่ทำการหรือสำนักงานมีค่าไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงไม่จำเป็นต้องแยก น้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน น้ำเสียจากทุกกิจกรรมในอาคาร สามารถรวบรวมไปบำบัดขั้นต้นที่ถังเกราะได้

ตารางที่ 2-16 แสดงค่าพื้นที่ (Z) กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) มวลปริมาณมลพิษ จากการให้บริการอาหาร (Mk) ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) และค่าความเข้มข้นมลพิษ น้ำเสียรวม (Xt) ของอาคารที่ทำการหรือสำนักงาน

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk)	ลิตรต่อวัน (L/d)	22	36	51	68	86	106	128	152	179
มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk)	กิโลกรัมต่อวัน (kg/d)	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09
ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt)	ลิตรต่อวัน (L/d)	2388	3669	4994	6385	7799	9257	10759	12328	13942
ค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt)	มก./ล. (mg/L)	4.7	1.9	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.2	6.4

(4) อาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานพยาบาล

สถานพยาบาล ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. เป็นสถานพยาบาลขนาดเล็ก เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หรือสถานอนามัยในอดีต คลินิก ที่รับแต่เพียงผู้ป่วยนอก ไม่มีผู้ป่วยค้างคืน คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 1000 - 5000 ตารางเมตร โดยคิดพื้นที่บริการหลักประมาณ ร้อยละ 73 ลักษณะการใช้พื้นที่คล้ายกับที่ทำการหรือสำนักงาน พื้นที่หลักส่วนที่บุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งก่อมลพิษน้ำเสียคล้ายกับพนักงานในสำนักงาน (A) ซึ่งบุคลากรบางส่วนจะมีการกินอาหารและเครื่องดื่มในพื้นที่ทำงาน คนใช้บริการอาหารหลักในอาคารคือ บุคลากรทางการแพทย์ จำนวนบุคลากรทางการแพทย์ตามอัตรากำลังที่เป็นไปได้ ในช่วง 10 - 20 p และมีผู้ป่วยนอกที่ไม่นำมาคิดน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

ตารางที่ 2-17 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วนใช้สอยรวมกับพื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ จำนวนบุคลากรทางการแพทย์ หรือจำนวนพนักงานสูงสุด (S) ของสถานพยาบาล

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A)	ตร.ม.	725	1088	1450	1813	2175	2538	2900	3263	3625
จำนวนคนที่มาทำงานสูงสุด (S)	คน (p)	10	12	14	16	17	18	19	19	20

เมื่อนำจำนวนบุคลากรทางการแพทย์ (S) ตามตารางที่ 2-17 ไปคำนวณด้วยวิธีคำนวณปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสีย จะได้ตารางที่ 2-18 โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ของสถานพยาบาลขนาดเล็กมีค่าไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงไม่จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน น้ำเสียจากทุกกิจกรรมในอาคารสามารถรวบรวมไปบำบัดขั้นต้นที่ถังเกราะได้

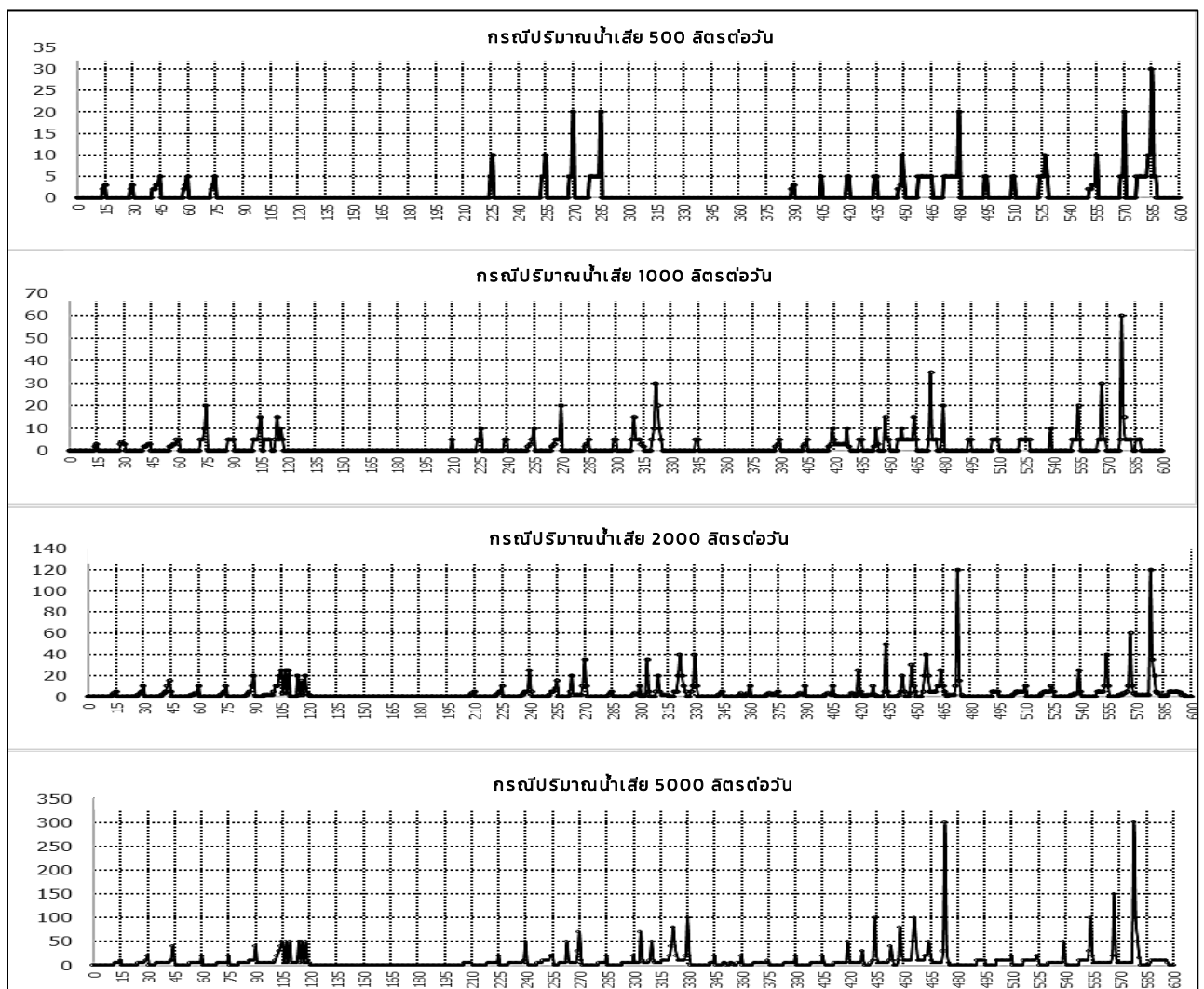
ตารางที่ 2-18 แสดงค่าพื้นที่ (Z) กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก

พื้นที่ใช้สอยรวม (Z)	ตร.ม.	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk)	ลิตรต่อวัน (L/d)	2	3	4	5	5	6	6	6	7
มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk)	กิโลกรัมต่อวัน (kg/d)	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004
ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt)	ลิตรต่อวัน (L/d)	555	794	1054	1342	1601	1875	2169	2386	2702
ค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt)	มก./ล. (mg/L)	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.3

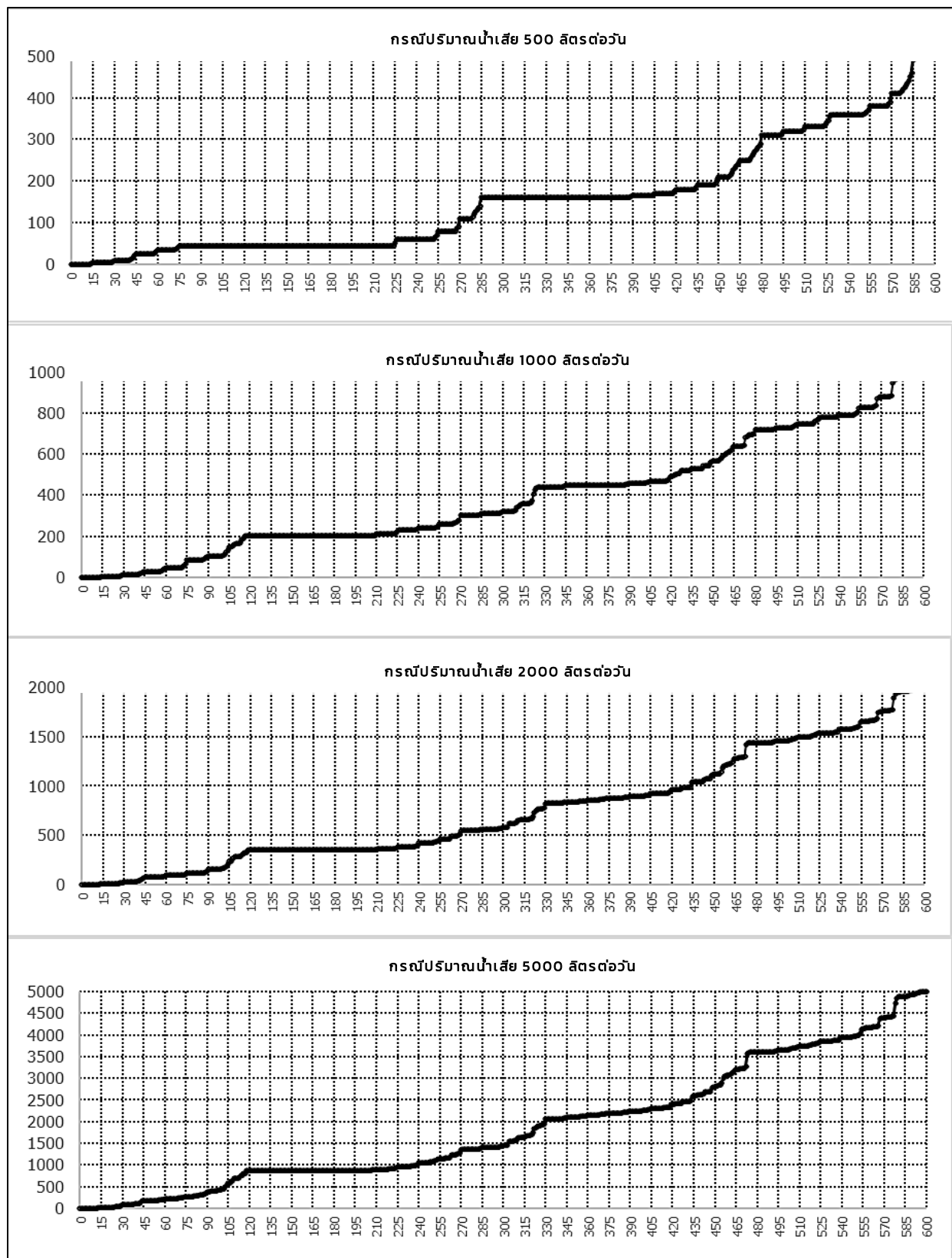
III. หลักการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้น สำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

1. รูปแบบการเกิดมลพิษน้ำเสีย (Load pattern) จากการให้บริการอาหาร

น้ำเสียจากกิจการร้านอาหารไม่ได้เกิดขึ้นตลอดเวลา แต่จะเกิดเป็นช่วงๆ เช่น ช่วงทำความสะดวกวัตถุดิบ อุปกรณ์ทำครัว และภาชนะอาหาร โดยเฉพาะในช่วงเวลาสั้นๆ ที่มีการล้างหรือเทของเหลือทิ้ง อีกทั้งร้านอาหารส่วนใหญ่ไม่ได้มีลูกค้าตลอดเวลา มักจะหนาแน่นแค่บางช่วงของวัน หรือบางวันในสัปดาห์ ช่วงเทศกาล เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้การใช้น้ำและปริมาณน้ำเสียก็เป็นช่วงๆ ไปด้วย แม้จะมีช่วงที่น้ำเสียไหลเข้ามาปริมาณมากในเวลาอันสั้น (เช่น ตอนเทน้ำทิ้งจากกะละมัง) แต่ด้วยขนาดของถังดักไขมันที่เสนอในคู่มือฉบับนี้จะช่วยชะลอการไหล ทำให้อัตราการไหลสูงสุดโดยเฉลี่ยน้อยลง



รูปที่ 2-2 ตัวอย่างรูปแบบการไหลน้ำเสียเข้าถังดักไขมันของกิจการบริการอาหารที่เปิดบริการ
10 ชั่วโมง (600 นาทีต่อวัน) ในกรณีกิจการขนาดเล็กที่มีน้ำเสีย 500 1000 2000 และ 5000 ลิตรต่อวัน

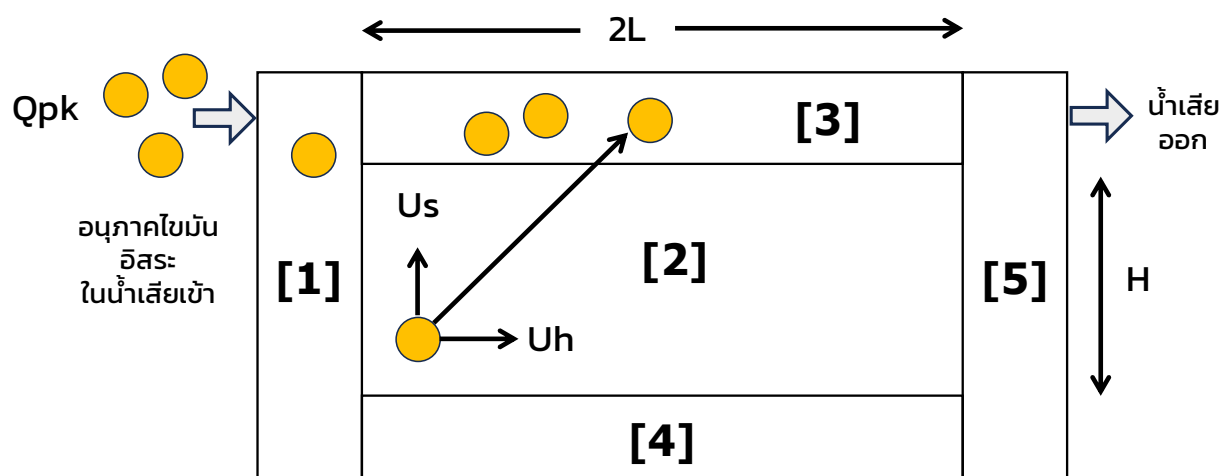


รูปที่ 2-3 กราฟระหว่างปริมาตรสะสมของน้ำเสียเข้าถังดักไขมันของกิจการบริการอาหาร กับค่าเวลาสะสมที่เปิดบริการ 10 ชั่วโมง (600 นาทีต่อวัน) ในกรณีกิจการขนาดเล็กที่มีน้ำเสีย 500 1000 2000 และ 5000 ลิตรต่อวัน

2. อัตราไหลที่ใช้ออกแบบถึงดักไขมัน

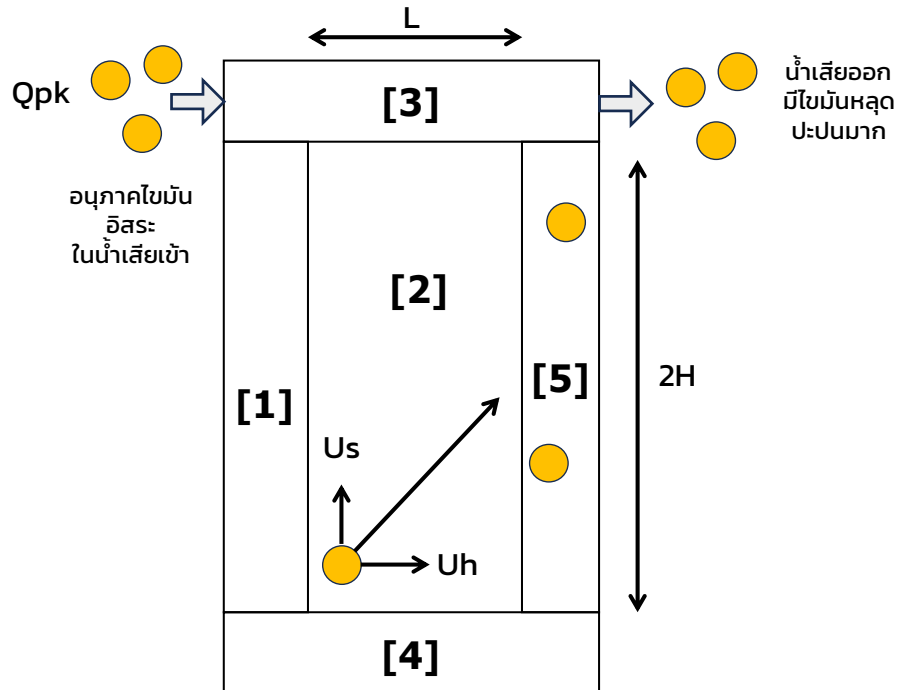
หน้าที่หลักของถังดักไขมันมี 2 ประการคือ ใช้แยกไขมันออกจากน้ำเสีย และกักเก็บไขมันที่แยกเป็นชั้นสัจไขมันได้สำเร็จก่อนสูบออก ไขมันอิสระในน้ำเสียนั้นโดยมากจะมีความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าน้ำ จึงลอยตัวแยกออกจากน้ำเสียได้ เมื่อน้ำเสียเข้ามาในถังดักไขมันจะผ่านเข้าบริเวณที่ [1] ส่วนกระจายน้ำเสียเข้าบริเวณที่ [2] คือส่วนใช้แยกไขมันออกจากน้ำ ไขมันและของแข็งแขวนลอยที่มีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าน้ำจะเคลื่อนตัวขึ้นไปสะสมในส่วน [3] ที่เป็นส่วนสะสมกักเก็บสัจไขมัน ของแข็งแขวนลอยในน้ำเสียที่มีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำจะจมตัวไปสะสมในส่วน [4] และเมื่อน้ำเสียไหลผ่านไปถึงส่วน [5] คือส่วนทางน้ำออก ที่รวบรวมน้ำเสียที่ถูกแยกสัจไขมันตามที่ออกแบบแล้วระบายออกจากถัง

เงื่อนไขความสำเร็จของการแยกไขมันในกรณีคือถังดักไขมันต้องมีช่องว่างหรือพื้นที่ผิวในโซนที่ใช้แยกไขมันออกจากน้ำมากเพียงพอ ที่อนุภาคไขมันที่เคลื่อนแยกตัวขึ้นในแนวตั้งไปยังโซนเก็บสัจไขมันด้วยความเร็วแนวตั้งด้วยความเร็ว U_s ได้ทันก่อนที่น้ำเสียจะไหลออกไปจากถังด้วยความเร็วแนวราบ U_h ค่าอัตราไหลที่ใช้ออกแบบและใช้คำนวณความเร็วการไหลในกรณีนี้คือ ค่าอัตราไหลสูงสุด (Q_{pk}) ด้วยหลักการนี้ ถังดักไขมันที่แยกไขมันได้สำเร็จจากการออกแบบให้มีช่องว่าง หรือพื้นที่ผิวในโซนที่ใช้แยกไขมันเพียงพอ



รูปที่ 2-4 แสดงตัวอย่างถังดักไขมันที่แยกไขมันได้สำเร็จจากการออกแบบให้มีช่องว่าง หรือพื้นที่ผิวในโซนที่ใช้แยกไขมันเพียงพอ

ถ้าออกแบบถังดักไขมันรูปร่างใหม่ที่มีด้วยปริมาตรเท่ากับถังดักไขมันตามรูปที่ 2-4 โดยเพิ่มความลึกส่วนที่ [2] เป็น $2H$ และลดความยาวส่วนที่ [2] เป็น L จะพบว่าอนุภาคไขมันจะเคลื่อนด้วยความเร็วในแนวราบหลุดออกไปในทางน้ำออก ก่อนที่จะถูกกักแยกไว้ในส่วนที่ [3] ทำให้น้ำเสียออกมีไขมันปนออกไปด้วยได้มาก หรือเท่ากับการดักไขมันล้มเหลว หรือถังดักไขมันที่แยกไขมันไม่สำเร็จ จากการออกแบบให้มีช่องว่าง หรือพื้นที่ผิวในโซนที่ใช้แยกไขมันไม่เพียงพอ



รูปที่ 2-5 แสดงตัวอย่างถังดักไขมันที่แยกไขมันไม่สำเร็จ
จากการออกแบบให้มีช่องว่าง หรือพื้นที่ผิวในโซนที่ใช้แยกไขมันไม่เพียงพอ

ค่า Q_{pk} เป็นอัตราไหลสูงสุดต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่มีมีน้ำเสียเกิดขึ้น ซึ่งโดยมากมักเกิดจากการเปิดก๊อกใช้น้ำล้างทำความสะอาดวัตถุดิบในการประกอบอาหาร การเปิดก๊อกเพื่อล้างภาชนะในชั้นต้น และการเปิดน้ำไหลต่อเนื่องเพื่อเจือจางลดความสกปรกในอ่างล้างภาชนะชั้นสุดท้าย

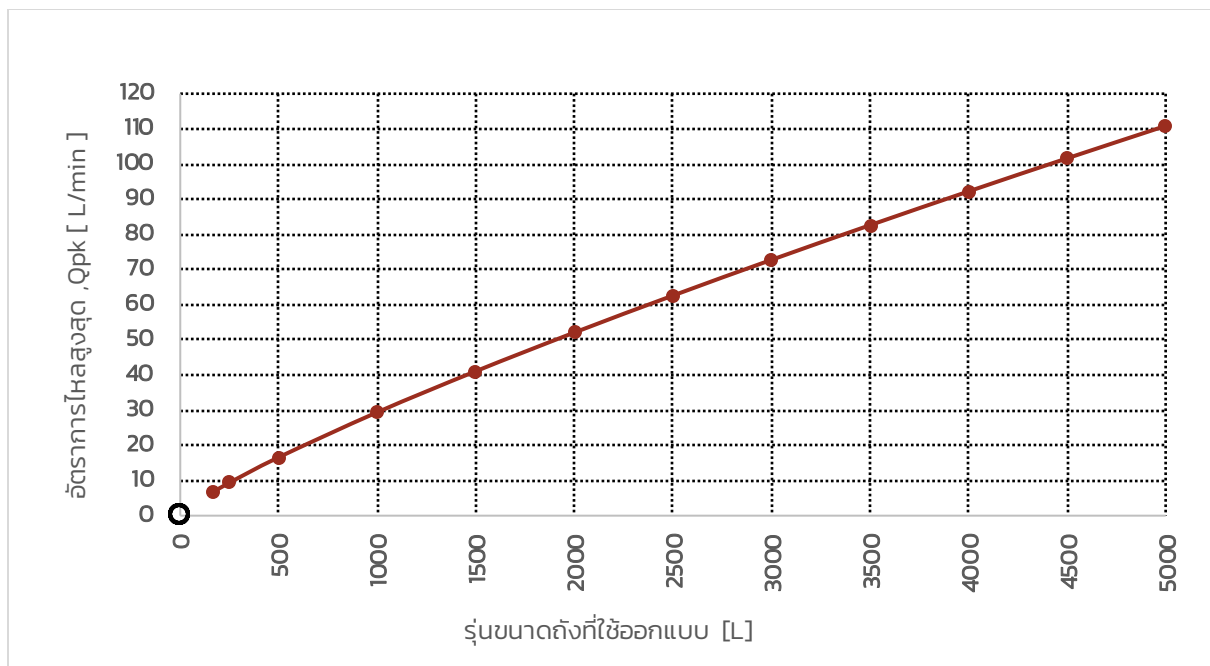
แม้ว่าค่า Q_{pk} จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_k) แต่พฤติกรรมการใช้น้ำของแต่ละร้านไม่เหมือนกัน ทำให้ค่า Q_{pk} แตกต่างกันไปได้มาก คู่มือนี้จึงเลือกใช้ การประมาณค่า Q_{pk} จากพฤติกรรมการใช้น้ำที่พบบ่อยที่สุด ซึ่งก็คือกรณีของ ร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดไม่เกิน 10 ชั่วโมง เนื่องจากมีโอกาสเกิดค่า Q_{pk} สูงกว่าร้านประเภทอื่น

นอกจากนี้ คู่มือยังนำข้อมูล รูปแบบการไหลและความชันกราฟ มาประกอบการพิจารณา เพื่อให้สามารถนำค่า Q_{pk} ไปใช้เลือกขนาดถังดักไขมันได้อย่างเหมาะสม โดยได้พัฒนาสมการกำลังสอง (quadratic) เพื่อใช้ในการประมาณค่า Q_{pk} ที่สัมพันธ์กับขนาดของถังดักไขมันโดยตรง

$$Q_{pk} = (0.099) * M^{0.8243} \quad \text{หน่วย ลิตรต่อนาที (L/min)} \quad \text{---สมการที่ 2-1}$$

เมื่อกำหนดให้

$$M = \text{ร่นขนาดถัง หน่วยเป็น ลิตร (L)}$$



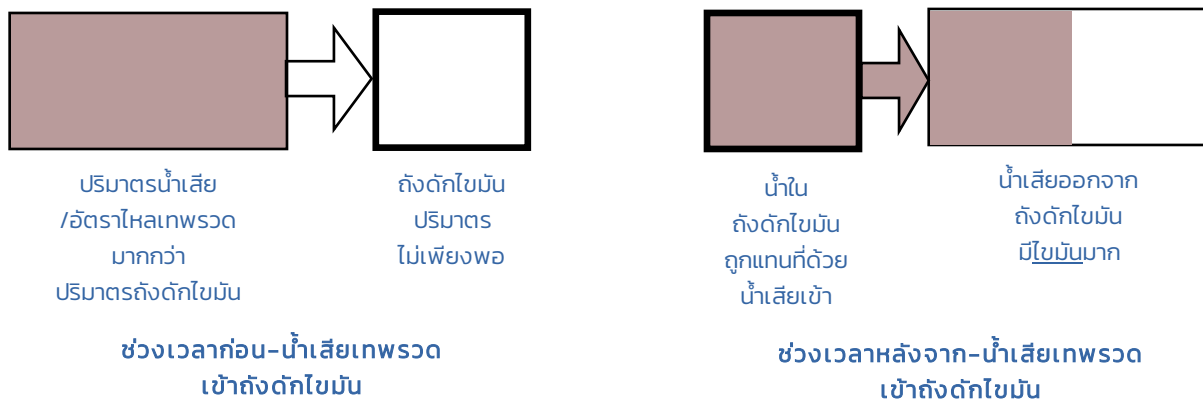
รูปที่ 2-6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Qpk กับร่นขนาดถังที่ใช้ออกแบบ

ด้วยอนุภาคไขมันอิสระที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 150 ไมโครเมตร จะมีความเร็วลอยตัวประมาณ 4 เซนติเมตรต่อวินาที ดังนั้นพื้นที่ผิวหรือช่องว่างขั้นต่ำที่ต้องการสำหรับการแยกไขมัน หาได้จาก นำค่า Qpk หาค่าด้วยความเร็วลอยตัวนี้ หรือเมื่อนำค่า Qpk ในหน่วย ลิตรต่อวินาที แล้วหารด้วยค่าพื้นที่ผิว หรือช่องว่าง หน่วยเป็น ตารางเมตร แล้วหารด้วย 1000 จะได้ค่าอัตราน้ำล้นผิวไม่เกิน 0.04 เมตรต่อวินาที จึงจะมั่นใจได้ว่าแยกอนุภาคไขมันได้สำเร็จก่อนน้ำเสียจะไหลออกจากถังดักไขมัน ตารางที่ 2-19 แสดงผลการคำนวณตรวจสอบค่าอัตราน้ำล้นผิวของตัวอย่างถังดักไขมันร่นต่าง ๆ

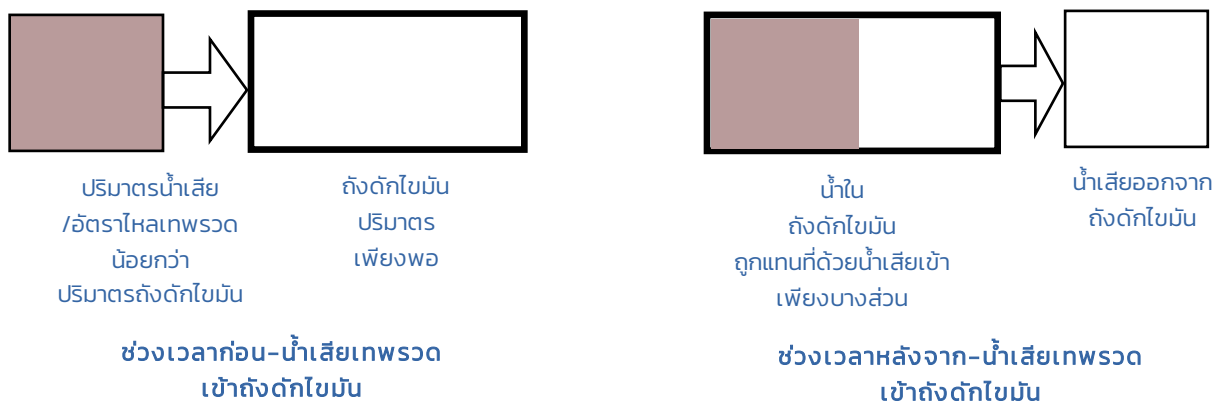
ร่นถังดักไขมัน ลิตร [L]	อัตราไหลสูงสุด, Qpk ลิตรต่อวินาที [L/min]	ความกว้างถัง, W มิลลิเมตร [mm]	ความยาวถัง*, L มิลลิเมตร [mm]	อัตราน้ำล้นผิว เมตรต่อวินาที [m/min]
170	7	360	900	0.021
250	9	440	1100	0.019
500	17	580	1450	0.020
1000	29	700	2100	0.020
2000	52	900	3000	0.019
3000	73	900	3600	0.022
4000	92	1000	4200	0.022
5000	111	1000	4800	0.023

*หมายเหตุ: ความยาวถัง (L) เป็นความยาวส่วนใช้แยกไขมัน ไม่รวมความยาวส่วนทางน้ำเข้า และทางน้ำออก

กิจการหรือร้านอาหารหลายแห่งมักประสบปัญหา ถังดักไขมันทำงานไม่ได้ผล เนื่องจากขนาดของถังเล็กกว่าปริมาตรน้ำในอ่างล้างจานเมื่อปล่อยน้ำออกจากอ่างที่เดียว น้ำเสียจะไหลเข้าถังดักไขมันอย่างรวดเร็วและ ล้นออกมา ทำให้ไม่มีเวลาให้ไขมันแยกตัวออกจากน้ำ ไขมันจึงไม่ถูกดักไว้วิธีแก้ไขด้วยการออกแบบคือ ติดตั้งถังดักไขมันที่มีปริมาตรเพียงพอ เพื่อรองรับปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยออกมาอย่างรวดเร็ว เมื่อน้ำเสียไหลเข้ามาในถัง จะมีเวลาเพียงพอให้น้ำมันและไขมันลอยตัวแยกออกจากน้ำ ทำให้อุปกรณ์สามารถดักจับไขมันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

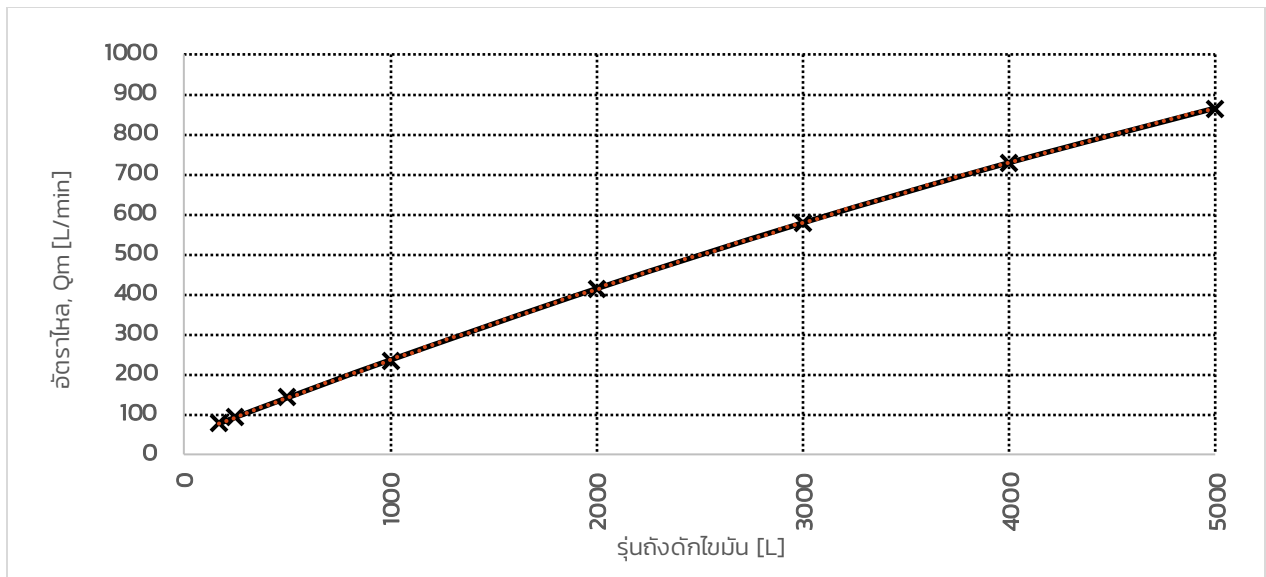


รูปที่ 2-7 แสดงตัวอย่างถังดักไขมันที่ดักไขมันไม่ได้ ด้วยออกแบบถังมีปริมาตรไม่เพียงพอ



รูปที่ 2-8 แสดงตัวอย่างถังดักไขมันที่ดักไขมันได้ ด้วยออกแบบถังให้มีปริมาตรเพียงพอ

ค่า Q_m คือ อัตราการไหลแบบเทพรวด ซึ่งมักเกิดขึ้นเมื่อเทน้ำทิ้งจากอ่างหรือกะละมังขนาดใหญ่ เช่น การล้างจานหรือวัตถุดิบ แม้ว่าค่า Q_m จะเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_k) แต่พฤติกรรมการใช้น้ำของแต่ละร้านแตกต่างกันมาก คู่มือนี้จึงได้ ประมาณค่า Q_m โดยอ้างอิงจากพฤติกรรมที่พบได้บ่อยที่สุด ซึ่งก็คือกรณีของร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิด เกิน 15 ชั่วโมง เพราะมีโอกาสเกิดค่า Q_m สูงจากการเตรียมวัตถุดิบหรือการล้างจานจำนวนมากพร้อมกัน โดยได้พัฒนาสมการกำลังสองเพื่อช่วยในการประมาณค่า Q_m ที่สัมพันธ์กับขนาดของถังดักไขมัน และมีภาพประกอบเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q_m กับขนาดปริมาตรถัง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลไปใช้เลือกขนาดถังได้อย่างเหมาะสม



รูปที่ 2-9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q_m กับร่นขนาดถังที่ใช้ออกแบบ

ด้วยเกณฑ์การออกแบบตามคู่มือฉบับนี้ กำหนดให้ปริมาตรกักเก็บสลัดจ์ไขมันสูงสุดเท่ากับครึ่งหนึ่งของปริมาตรถังดักไขมัน (V) ดังนั้นค่าครึ่งหนึ่งของปริมาตรถัง ($V_m / 2$) จะต้องมากกว่าค่า Q_m หรือค่า $V_m / 2 / Q_m > 1$ จึงจะถือว่าถังดักไขมันสามารถดักไขมันได้

ตารางที่ 2-20 แสดงผลการคำนวณตรวจสอบค่า $V_m / 2 / Q_m$ ของตัวอย่างถังดักไขมันร่นต่าง ๆ

ร่นถึงดักไขมัน ลิตร [L]	อัตราไหลเทพรอด Q_m [m/min]	$V / 2 / Q_m$ [min]	V_{FB} / Q_m [min]	$V_M / 2 / Q_m$ [min]
170	75	1.1	1.3	1.6
250	93	1.3	1.5	1.8
500	147	1.7	1.8	2.2
1000	243	2.1	2.3	2.7
2000	413	2.4	3.2	3.2
3000	570	2.6	2.9	3.5
4000	720	2.7	3.5	3.8
5000	863	2.9	3.4	3.9

หมายเหตุ:

1. V = ปริมาตรใช้งานของถังดักไขมัน [L]
2. V_{FB} = ปริมาตรส่วน freeboard ของถังดักไขมัน [L]
3. V_M = ปริมาตรรวมในถังดักไขมันในขณะที่มีระดับน้ำเพิ่มขึ้นในขณะที่มีน้ำเสียเข้าที่อัตราไหล Q_m [L]

โดยสรุปผลการคำนวณสัดส่วนปริมาตรถังต่อ Q_m ของตัวอย่างถังดักไขมันที่ออกแบบมีค่ามากกว่า 1 ในทุกกรณี ซึ่งแสดงว่าถังดักไขมันตามขนาดตัวอย่างที่ออกแบบนี้ เมื่อรับอัตราการไหล Q_m จะยังคงสามารถรักษาสลัดจ์และแยกไขมันได้ตามวัตถุประสงค์ โดยออกแบบให้ร่นที่ใหญ่ขึ้นมีแนวโน้มที่มีค่าสัดส่วนปริมาตรเพื่อมากขึ้น เพื่อชดเชยความเสี่ยงในการแยกไขมันจากอัตราน้ำล้นผิวที่เพิ่มขึ้นในร่นที่ใหญ่ขึ้น

3. กลไกการย่อยไขมันในระบบบำบัดน้ำเสีย

ไขมันในน้ำเสียเป็นโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่ ไม่อาจนำเข้าสู่เซลล์จุลินทรีย์เพื่อให้เกิดกลไกการย่อยหรือบำบัดมลพิษในระบบบำบัดน้ำเสียได้ โมเลกุลไขมันประกอบด้วยกรดไขมันสายยาว (long-chain fatty acids, LCFA) และกลีเซอรอล โมเลกุลไขมันนี้มีหลากหลายประเภทแตกต่างกัน แหล่งที่มาของอาหาร ซึ่งมีความยากง่ายในการย่อยแตกต่างกัน การย่อยไขมันใน น้ำเสีย จำเป็นต้องทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปโมเลกุลเป็นกรดไขมันสายสั้น (short-chain fatty acids, FA) เพื่อให้จุลินทรีย์สามารถนำเข้าสู่ผ่านผนังเซลล์ไปเกิดกลไกย่อยภายในเซลล์ได้ กระบวนการเปลี่ยนรูปไขมันในน้ำเสียให้เป็นกรดไขมันสายสั้น ได้แก่

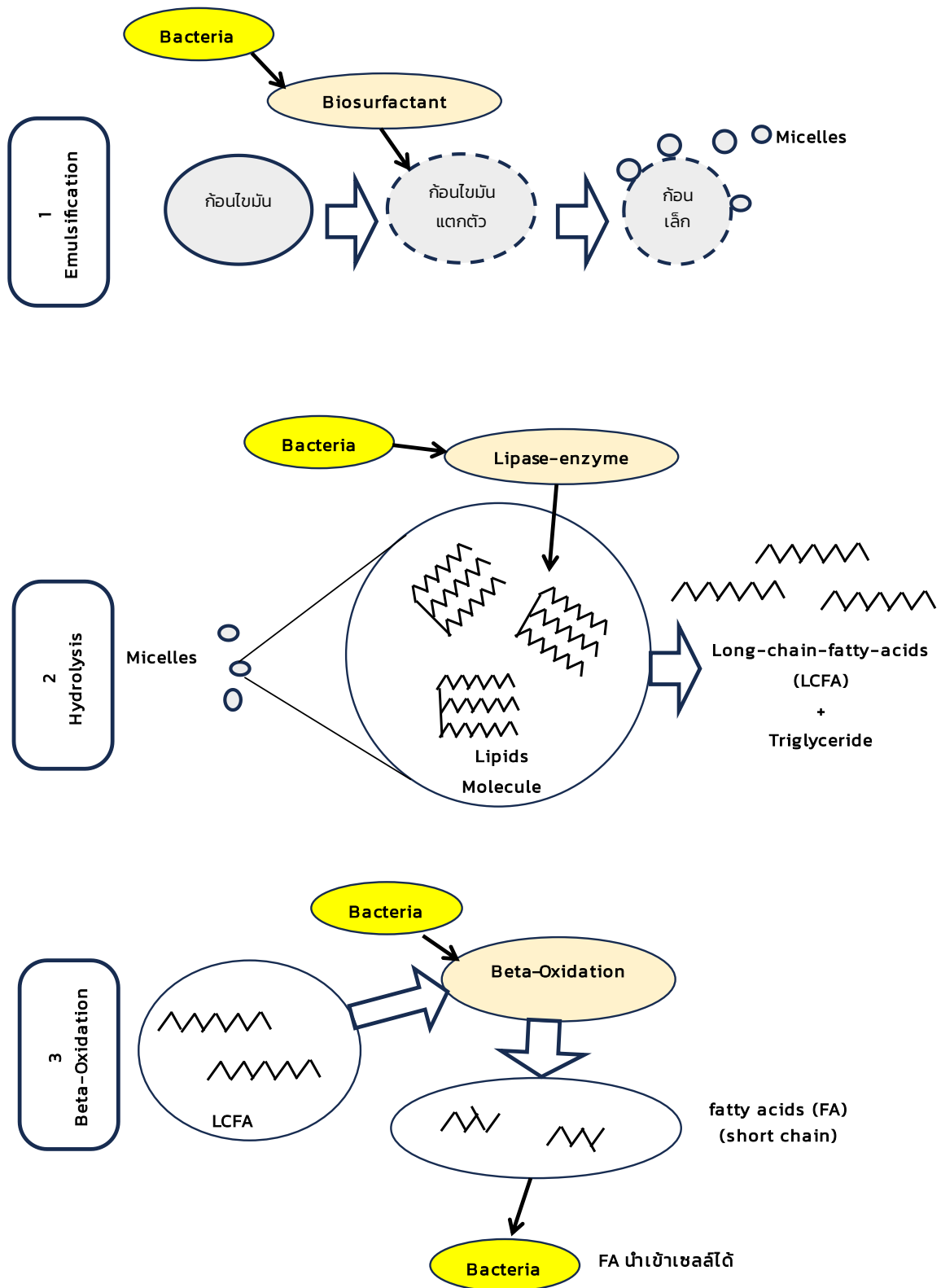
1) กลไกทำให้กลุ่มอนุภาคไขมันแตกตัวเป็นอนุภาคขนาดเล็ก หรือเกิดเป็นอิมัลชัน (emulsification) ซึ่งในกรณีของการย่อยด้วยจุลินทรีย์ จะมีการสร้าง biosurfactant ออกมาภายนอกเซลล์ที่จะทำปฏิกิริยาให้กลุ่มไขมันแตกตัวเป็น micelles ที่เข้าถึงผนังเซลล์จุลินทรีย์ได้มากขึ้นและเพิ่มโอกาสให้กลไกไฮโดรไลซิสในขั้นตอนต่อไปเกิดได้มากขึ้น

2) กลไกไฮโดรไลซิส (hydrolysis) ซึ่งมักใช้เอนไซม์ในกลุ่มไลเปส เพื่อทำให้โมเลกุลไขมันแตกตัวออกเป็น กรดไขมันสายยาว และกลีเซอรอล กรดไขมันสายยาวนี้ถ้าสะสมอยู่ในระบบบำบัดน้ำเสียมากเกินไปมักจะเป็นพิษ และยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์กลุ่มที่สร้างมีเทน

3) กลไกการย่อยกรดไขมันสายยาว (long chain fatty acids, LCFA) เป็นกรดไขมันสายสั้น กลไกสำคัญในขั้นตอนนี้ได้แก่ beta-oxidation ซึ่งจะทำให้ LCFA ถูกย่อยเป็นกรดไขมัน (FA) ซึ่งมีขนาดโมเลกุลเล็กพอที่จุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียจะนำเข้าสู่เซลล์ได้

แม้ว่าความเข้าใจในขั้นตอนในการใช้จุลินทรีย์ย่อยไขมันจะมีมานานแล้ว แต่ก็ยังเป็นเรื่องยากที่ควบคุมประสิทธิภาพและป้องกันความล้มเหลวได้ในทุกกรณี เจาะไขความสำเร็จของกลไกแต่ละขั้นตอน เป็นเรื่องเฉพาะที่ขึ้นกับหลายปัจจัยได้แก่ ส่วนประกอบของน้ำเสีย สภาพแวดล้อมของถังบำบัด กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในแต่ละช่วงเวลาที่มักเปลี่ยนแปลงไปได้ตลอดเวลาตาม 2 ปัจจัยข้างต้น และส่งผลต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวของการย่อยไขมันในแต่ละขั้นตอน

ปัญหาจากการสะสมของ LCFA ยังสร้างผลกระทบจากความเป็นพิษ หรือการยับยั้งการย่อยจากไขมันในการบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ ทำให้เกิดฟองและกลุ่มจุลินทรีย์เส้นใยที่ทำให้สลัดจ์ไม่จมตัวในการบำบัดแบบใช้อากาศ ปัญหาจากการสะสมของอนุภาคไขมันในหน่วยบำบัดที่มากเกินไปจะปิดกั้นผนังเซลล์ ที่ทำให้การเข้าถึงอาหาร และการเข้าถึงออกซิเจนในกรณีของระบบแบบใช้อากาศถูกจำกัด และมักสร้างปัญหาจากเหตุการณ์ลอยตัวของอนุภาคไขมันที่เกาะพาเอาจุลินทรีย์ในระบบหลุดออกไปกับน้ำทิ้ง จนทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียล้มเหลว



รูปที่ 2-10 แสดงกลไกการย่อยไขมันก่อนนำเข้าเซลล์จุลินทรีย์ 3 ขั้นตอน

ความแปรผันของคุณสมบัติไขมันในน้ำเสียนี้เป็นไปตามธรรมชาติของกิจการให้บริการอาหาร ที่โดยมากจะใช้น้ำมันหลายชนิดที่ใช้ปรุงอาหาร และไขมันจากวัตถุดิบ เช่น เนื้อสัตว์ นม หลากหลายประเภท ที่แต่ละประเภทน้ำมันและวัตถุดิบจะประกอบด้วยโมเลกุลไขมันหลายประเภท ผสมกัน ทำให้ในทางปฏิบัติจริงจึงมีความยุ่งยาก และไม่คุ้มค่าในการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย แบบติดกับที่ที่ต้องออกแบบให้มีกลไกควบคุมให้เกิดสมดุลของกลุ่มจุลชีพที่มักเปลี่ยนแปลงตาม ภาระปริมาณมลพิษที่เข้ามาแปรผันได้ตลอดเวลา

ตารางที่ 2-21 ส่วนประกอบร้อยละของ LCFA ในน้ำมันปรุงอาหารและวัตถุดิบใช้ปรุงอาหารบางประเภท

ประเภทของ น้ำมันหรือ วัตถุดิบใช้ปรุงอาหาร	ร้อยละโดยประมาณของ LCFA (โครงสร้างโมเลกุล)						
	Lauric (C12:0)	Myristic (C14:0)	Palmitic (C16:0)	Palmitoleic (C16:1)	Stearic (C18:0)	Oleic (C18:1)	Linoleic (C18:2)
น้ำมันปาล์ม		1.4	42.9	0.7	4.8	39	10
น้ำมันมะกอก			14.3	1.4	2.4	71.4	5.5
น้ำมันถั่วเหลือง		1	11		4.8	21.9	49
เนยโกโก้			26.7	0.5	32.9	33.8	4.3
นม	7	6	21	2	6	39	13
น้ำมันไก่ (chicken fat)		1.4	21	6.7	4.3	42.4	20
ไขมันวัว (beef tallow)	1	2.6	28.1	3.8	20	37.6	2.9

อ้างอิงจาก 2009 2(5), M. Madalena, et al, 538-550 Microbial Biotechnology

ตามปกติน้ำเสียจากการให้บริการอาหารนั้น ไม่ได้มีแต่ไขมัน ยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ก่อให้เกิดความแปรผันได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบ และควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีเสถียรภาพ และเมื่อเปรียบเทียบค่าคงที่ของจลนพลศาสตร์ (kinetics) ในการย่อยบำบัดของสารประกอบต่าง ๆ จะพบว่า LCFAs จะมีอัตราย่อยบำบัดที่ช้ากว่า สารประกอบประเภทอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า 10 ถึง 100 เท่า

ตารางที่ 2-22 แสดงค่า kinetic ของ LCFAs และสารประกอบอื่น ๆ ในน้ำเสีย

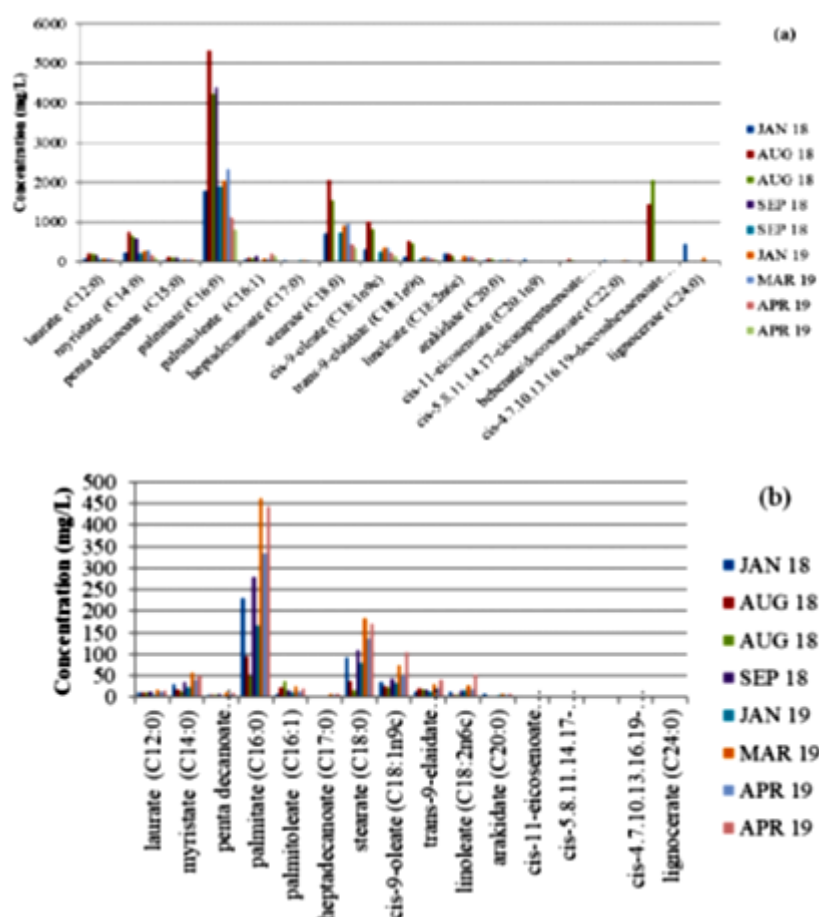
อ้างอิง [1]			อ้างอิง [2]		
LCFAs	Kinetics, 1/h	สารประกอบ อื่นๆ	Kinetics, 1/h	สารประกอบอื่นๆ	Kinetics, 1/h
Myristic	0.0341	Glucose	0.49	Phenylalanine	0.33
Palmitic	0.0071	Lactose	0.53	Cysteine	0.16
Stearic	0.0052	Sucrose	0.55	Acetic acid	0.36
Myristoleic	0.042	Sorbitol	0.6	Propionic acid	0.38
Palmitoleic	0.0453	Alanine	0.33	น้ำเสีย	0.49
Oleic	0.044	Glutamic acid	0.78		
Linoleic	0.0341	Serine	0.43		
Linolenic	0.03	Hisidine	0.5		

[1] Novak JT, Kraus DL (1973) Degradation of long chain fatty acids by activated sludge.

[2] Peil KM, Gaudy AF (1971) Kinetic constant for aerobic growth of microbial populations selected with various single compounds and with municipal wastes as substrates.

รายงานวิจัยระบุว่าแม่ในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนที่มีการดูแลอย่างดี ก็ยังพบการสะสมของไขมันปริมาณมากในสลัดจ์ของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยเฉพาะกรดไขมันสายยาว (LCFA) ประเภทที่มีคาร์บอน 16 และ 18 อะตอม ซึ่งถูกย่อยได้จำกัดมากในระบบ เนื่องจากการย่อยสลาย LCFA ต้องอาศัยความร่วมมือจากจุลินทรีย์หลายกลุ่มในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

แม้ในปัจจุบันจะมีผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อช่วยย่อยไขมัน แต่ก็มีค่าใช้จ่ายสูงและไม่ได้ผลในทุกกรณี การเสนอจำหน่ายเอนไซม์หรือจุลินทรีย์สำหรับบำบัดน้ำเสียที่มีไขมันในระดับความเข้มข้นไม่สูงมาก โดยต้องมีระยะเวลาพักเก็บน้ำในถังบำบัดแบบใช้อากาศนาน 6-12 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้มีความเสี่ยงที่จะล้มเหลวสูง เนื่องจากขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการและอาจก่อให้เกิดผลเสียตามมา เช่น ภาระตะกอนส่วนเกิน ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่เพิ่มขึ้น และคุณภาพน้ำทิ้งที่ไม่ผ่านมาตรฐาน ดังนั้น การใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ในระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กจึงยากที่จะประสบความสำเร็จและไม่คุ้มค่า การจัดการไขมันที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากกว่าคือการ ติดตั้งถังดักไขมัน ณ แหล่งกำเนิด เพื่อแยกไขมันออกแล้วนำไปกำจัดหรือแปรรูปที่ระบบจัดการมลพิษรวม ซึ่งเป็นแนวทางที่ลดความเสี่ยง ค่าใช้จ่ายโดยรวมต่ำกว่า และสอดคล้องกับหลักปฏิบัติในประเทศพัฒนาแล้ว



รูปที่ 2-11 แสดงส่วนประกอบ LCFA ประเภทต่าง ๆ ในสลัดจ์

(a) LCFA ใน สลัดจ์จากการตกตะกอนขั้นต้น

(b) LCFA ใน สลัดจ์ส่วนเกินจากการบำบัดขั้นที่สอง

อ้างอิง Dilek Erdirencelebi, 2022, 6th-EURASIA waste management symposium

IV. การออกแบบถังดักไขมันสำหรับอาคารประเภท ง.

1. หลักการกำหนดขนาดถังดักไขมัน ความหมายของเวลาที่ใช้ออกแบบ และการกำหนดรุ่นของถังดักไขมันที่เหมาะสมกับขนาดและลักษณะการใช้อาคาร

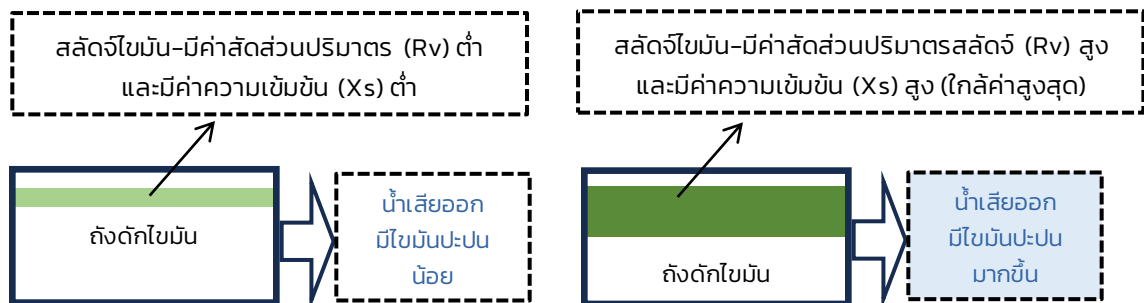
1.1 หลักการกำหนดขนาดถังดักไขมัน

หน้าที่หลักของถังดักไขมันคือการแยกสิ่งสกปรกในน้ำเสียที่อยู่ในรูปไขมันและเศษอาหารขนาดเล็กออกจากน้ำเสีย และเก็บสะสมไว้ในถังได้เพียงพอก่อนถึงเวลาที่ต้องสูบออก ขนาดที่ต้องการของถังดักไขมันจึงต้องพิจารณาจากสมมูลมวลรอบถังดักไขมัน ถ้ากำหนดค่ามวลมลพิษน้ำเสียเข้าถังดักไขมันแต่ละกรณี ($Q_k \cdot X_i$) เป็นค่าคงที่ ปัจจัยที่เป็นตัวแปรตามระยะเวลา (T) และเกี่ยวข้องกับการกำหนดขนาดถังดักไขมันจะประกอบด้วย

(1) ค่าความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำทิ้ง (X_e) ที่จะเพิ่มขึ้นตาม T (จากการมีสลัดจ์ไขมันสะสมเพิ่มขึ้นและมีช่องว่างใช้แยกไขมันลดลง)

(2) ความเข้มข้นสลัดจ์ไขมัน (X_s) ที่จะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา (T) ที่เพิ่มขึ้นจากการอัดตัวของชั้นสลัดจ์ไขมัน (เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง)

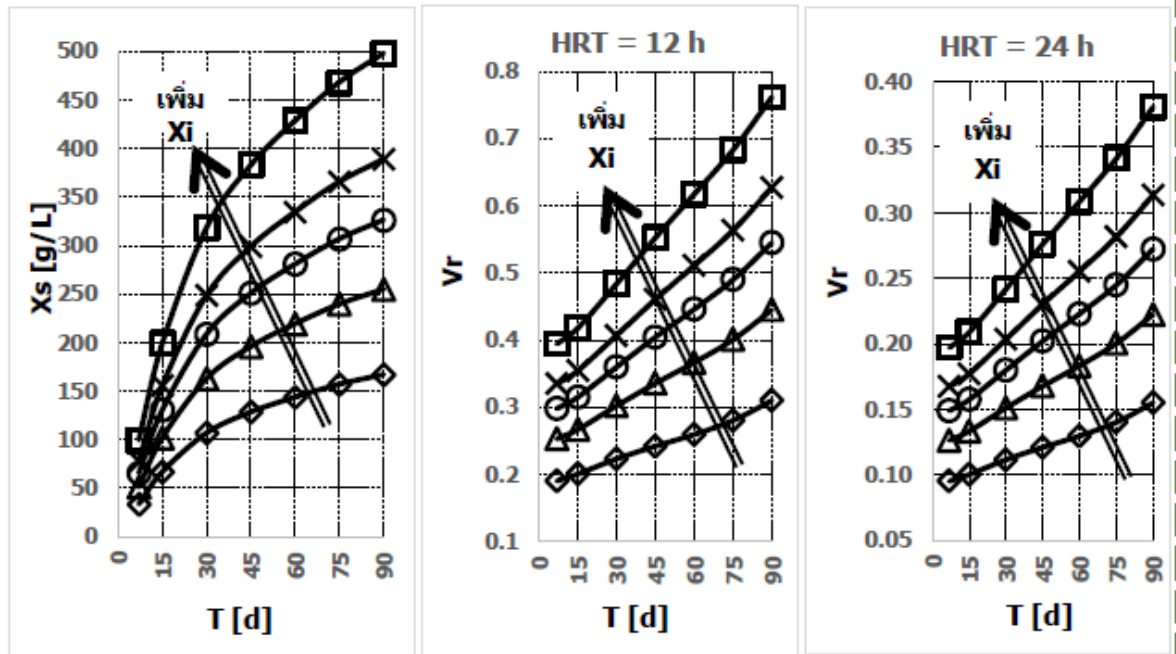
(3) สัดส่วนปริมาตรชั้นสลัดจ์ไขมันต่อปริมาตรถังรวม (R_v) ซึ่งจะเพิ่มตาม T เช่นกัน และในวันก่อนวันที่จะสูบสลัดจ์ จะพบว่าค่า X_s จะมีค่าสูงใกล้ค่าสูงสุด (ไม่ควรเกิน 150 กรัมต่อลิตร หรือประมาณร้อยละ 15 เพื่อที่สลัดจ์จะไม่ขึ้นเกินไปจนสูบไปไต่ยาก) และค่า R_v จะมีค่าใกล้กับค่าสูงสุด (ไม่ควรเกิน 0.5 เพื่อไม่ให้เสี่ยงกับการหลุดของสลัดจ์ไขมันที่เก็บไว้ไปกับน้ำทิ้ง)



รูปที่ 2-12 แสดงลักษณะชั้นสลัดจ์ไขมันและน้ำทิ้งจากถังดักไขมัน

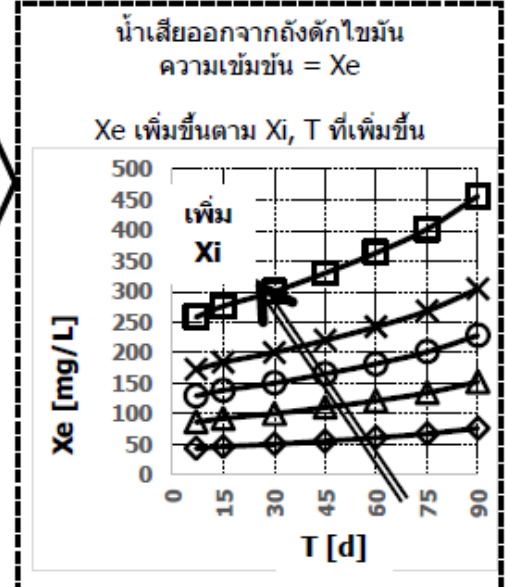
ชั้นสลัดจ์-سوبออกที่ระยะเวลาวงรอบ = $T = 60, 90$ d
 สัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ = $R_v < 0.5$: ปริมาตรสลัดจ์ = $R_v \cdot V$
 ความเข้มข้นสลัดจ์เฉลี่ย = X_s

R_v, X_s เพิ่มขึ้นตาม X_i, T ที่เพิ่มขึ้น
 R_v, X_s ลดลงตาม V ที่เพิ่มขึ้น หรือเวลากัก (HRT) เพิ่มขึ้น



น้ำเสียเข้า
 ปริมาณน้ำเสีย = Q_k
 ความเข้มข้น = X_i
 $X_i = 0.5$ g/L
 $X_i = 1$ g/L
 $X_i = 2$ g/L

ชั้นสลัดจ์
 ถังดักไขมัน
 ปริมาตรส่วน
 $[2] + [3] + [4] = V$
 เวลากัก = HRT
 $HRT = 24 \cdot V / Q_k$



รูปที่ 2-13 แสดงสมมูลมวลรอบถังดักไขมัน ที่ใช้คำนวณความเข้มข้นของสลัดจ์และความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำทิ้ง

มวลไขมันเข้าถัง = มวลสลายไขมันสะสมในถัง + มวลไขมันออกจากถัง

$$Q_k * X_i * T = X_s * R_v * V + \sum_{0 \rightarrow T} [Q_k * X_e] \quad \text{---สมการที่ 2-2}$$

กำหนดให้

$$V = Q_k * HRT / 24 \quad \text{---สมการที่ 2-3}$$

หรือจัดรูปใหม่จะได้

$$Q_k = 24 * V / HRT \quad \text{---สมการที่ 2-4}$$

เมื่อกำหนดให้

$$HRT = \text{เวลากักน้ำที่ใช้ออกแบบ หน่วยเป็น h}$$

$$Met = \sum_{0 \rightarrow T} [Q_k * X_e] / V \quad \text{---สมการที่ 2-5}$$

จัดรูปใหม่สมการใหม่จะได้

$$HRT = 24 * [X_i * T - Met] / [R_v * X_s] \quad \text{---สมการที่ 2-6}$$

แทนค่า HRT ในสมการที่ 2-3 จะได้

$$V = Q_k * [X_i * T - Met] / [R_v * X_s] \quad \text{---สมการที่ 2-7}$$

กำหนดให้ความเข้มข้นมลพิษไขมันในถังเฉลี่ยเท่ากับ X_e (X_e แปลตาม T) และกำหนดให้ใช้วิธีสุบสลายทั้งหมดถึง ดังนั้นค่าความเข้มข้นสลายเฉลี่ยที่สุบออก (X_p) หน่วย g/L จะคำนวณได้จาก

$$X_p = (R_v * X_s) + (1 - R_v) * X_e \quad \text{---สมการที่ 2-8}$$

นำสมการที่ 2-6 และสมการที่ 2-8 มาจัดรูปใหม่จะได้

$$X_p = 24 * [X_i * T - Met] / HRT + (1 - R_v) * X_e \quad \text{---สมการที่ 2-9}$$

1.2 ความหมายของเวลากักน้ำ (HRT) ที่ใช้ออกแบบ

ที่ค่าปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_k) ที่กำหนด ปริมาตรถังดักไขมันที่เหมาะสม (V) จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของรอบสูบสลัดจ์ (T) และความเข้มข้นไขมันในน้ำเสียที่ไหลเข้า (X_i) แต่จะลดลงหากยอมให้ไขมันหลุดออกไปกับน้ำเสียมากขึ้น หรือเมื่อค่าสัดส่วนปริมาตรตะกอนไขมัน (R_v) และความเข้มข้นไขมันในตะกอน (X_s) สูงขึ้น

เนื่องจากน้ำเสียไหลเข้าถังดักไขมันไม่ต่อเนื่อง ทำให้เวลาที่น้ำเสียอยู่ในถังจริงไม่คงที่ ดังนั้น เวลาเก็บกักที่ใช้ในการออกแบบ (HRT) จึงไม่ใช่เวลาเก็บกักจริงของน้ำเสีย แต่เป็นค่าที่ใช้ในการคำนวณซึ่งจะมีค่ามากกว่าเวลาเก็บกักจริง โดยปัจจัยที่มีผลต่อค่า HRT สามารถจำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้

(1) **ขนาดของอาคาร** สัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_k) ซึ่งพิจารณาจากพื้นที่ใช้สอย จำนวนที่นั่ง และเวลาเปิดให้บริการ

(2) **ลักษณะการใช้อาคาร** สัมพันธ์กับความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (X_i) โดยกำหนดค่าออกแบบไว้ 3 ระดับ คือ 0.5, 1 และ 2 กรัมต่อลิตร

(3) **การจัดการมลพิษที่ระบายออกจากถังดักไขมัน** พิจารณาจากข้อจำกัดของตัวแปรระยะเวลาของรอบสูบสลัดจ์ที่กำหนดไว้ที่ 90 วัน หรืออย่างน้อย 60 วัน เพื่อไม่ให้เกิดภาระมากเกินไป ทั้งนี้ จะใช้การคำนวณแบบลองผิดลองถูกเพื่อหาค่า HRT ต่ำสุดที่ยอมรับได้ โดยตั้งค่าให้ความเข้มข้นตะกอนไขมันเฉลี่ยที่สูบบอก (X_p) มีค่าสูงสุดไม่เกิน 150 กรัมต่อลิตร เพื่อป้องกันไม่ให้ตะกอนขึ้นเกินไปจนไม่สามารถสูบบอกได้

ตารางที่ 2-23 แสดงค่าเวลากักน้ำที่ใช้ออกแบบถังดักไขมัน (HRT)

ในแต่ละกรณีของความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (X_i) และระยะเวลาของรอบสูบสลัดจ์ (T)

ระยะเวลาของรอบสูบสลัดจ์ (T) หน่วย วัน (d)	90			60
ความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำเสีย (X_i) หน่วย มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	0.5	1	2	2
เวลากักน้ำที่ใช้ออกแบบ (HRT) หน่วย ชั่วโมง (h)	6.4	12.8	25.6	17.3
ความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำเสียออกจากถัง (X_e) หน่วย มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)	76	152	304	242

1.3 การกำหนดรุ่นของถังดักไขมันที่เหมาะสมกับขนาดและลักษณะการใช้อาคาร

รุ่นของถังดักไขมันตามที่แสดงในตารางที่ 2-19 และตารางที่ 2-20 คือขนาดปริมาตรส่วนใช้งานที่ไม่รวมทางน้ำเข้าและทางน้ำออก (V) เมื่อนำข้อมูลเวลาที่กักที่ใช้ออกแบบ (HRT) ตามตารางที่ 2-23 และค่า V ที่กำหนดรุ่นของถังดักไขมัน จะนำมาใช้คำนวณหาปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_k) ด้วยสมการที่ 2-4 ในแต่ละกรณีได้ จะได้ผลสรุปค่าปริมาณน้ำเสียต่อวันสูงสุด (Q_k) สำหรับแต่ละรุ่นของถังดักไขมัน (V) ที่ใช้งานกับอาคารที่ออกแบบค่าความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำเสียเข้า (X_i) และระยะเวลาว่างรอบสุขสัณต์ (T) ต่าง ๆ

ตารางที่ 2-24 แสดงผลสรุปค่าปริมาณน้ำเสียต่อวันสูงสุด (Q_k) สำหรับแต่ละรุ่นของถังดักไขมัน (V) ที่ใช้งานกับอาคารที่ออกแบบที่ค่า X_i และ T ต่าง ๆ

ตัวแปรใช้ออกแบบ	ประเภทการใช้อาคาร	ร้านเครื่องดื่ม สถานบริการ ประเภทอื่น และ ประเภทนั่ง	ร้านอาหารทั่วไป ห้างสรรพสินค้า หรือ ศูนย์การค้า ตลาด	ร้านอาหารมีน้ำเสียเข้มข้นสูง เช่น สุกี้ ชาบู หมูกระทะ	
	T [d]	90	90	60	90
	X_i [mg/L]	0.5	1	2	2
	X_e [mg/L]	76	152	242	304
	HRT [h]	6.4	12.8	17.3	25.6
ปริมาณน้ำเสียต่อวันสูงสุด (Q_k) หน่วย L/d					
รุ่นถังดักไขมัน (V) หน่วย L	170	638	319	236	159
	250	938	469	347	234
	500	1875	938	694	469
	1000	3750	1875	1387	938
	2000	7500	3750	2775	1875
	3000	11250	5625	4162	2813
	4000	15000	7500	5549	3750
	5000	18750	9375	6936	4688

ในกรณีของแหล่งกำเนิดน้ำเสียเดิม สามารถสำรวจหาข้อมูลการใช้ น้ำ และลักษณะการใช้พื้นที่อาคารได้เพียงพอ ที่จะนำมาประเมินปริมาณน้ำเสียต่อวันได้ เจ้าของแหล่งกำเนิดน้ำเสีย หรือผู้ออกแบบควรใช้ตารางที่ 2-24 เลือกรุ่นของถังดักไขมันที่ต้องการ

2. สมการคำนวณขนาดถังดักไขมัน

2.1 สมการที่ใช้คำนวณขนาดร้านอาหาร หรือภัตตาคาร สำหรับแต่ละรุ่นของถังดักไขมัน

ในการเลือกขนาดถังดักไขมันสำหรับแหล่งกำเนิดขนาดเล็ก โดยเฉพาะอาคารประเภท จ. มักจะไม่มีข้อมูลชัดเจนเพียงพอที่จะนำมาใช้คำนวณปริมาณน้ำเสียได้ คู่มือนี้จึงเสนอให้น้ำความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ (Z) จำนวนที่นั่ง (S) กับปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_k) เพื่อหาพื้นที่สูงสุด หรือจำนวนที่นั่งสูงสุด สำหรับแต่ละรุ่นถังดักไขมัน (V) ตามที่แสดงในตารางที่ 2-1 และตารางที่ 2-2 แล้วสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2-25 สรุปขนาดของอาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารกับปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสียที่ใช้
ออกแบบ

Z	20	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300
S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
Q _{k10}	575	809	1017	1271	1537	1998	2460	2916	3643	4794	6015	7129
Q _{k15}	910	1280	1639	2009	2427	3156	3885	4601	5748	7564	9487	11243
Q _{k20}	1169	1645	2103	2579	3113	4047	4981	5897	7366	9692	12153	14403

หมายเหตุ: ร้านอาหารและภัตตาคาร ประเภทเครื่องต้ม กำหนดใช้ค่าความเข้มข้นมลพิษไขมันในน้ำเสีย (X_i) = 0.5 g/L ร้านอาหารและภัตตาคารทั่วไป X_i = 1 g/L ร้านอาหารและภัตตาคารประเภทที่มีน้ำเสียสกปรกมาก เช่น สุกี้ ซาบู หมูกระทะ กำหนดใช้ค่า X_i = 2 g/L

จากการประเมินร่วมกับตารางที่ 2- 24 พบว่าจำนวนที่นั่ง (S) มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_k) เป็นสมการเส้นตรง 3 สมการ (ตามระยะเวลาเปิดให้บริการ (T_s) ไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน ระหว่าง 10-15 ชั่วโมงต่อวัน และมากกว่า 15 ชั่วโมงต่อวัน)

$$Q_{k10} = (a_{10}) * S + b_{10} \quad \text{กรณี } T_s < 10 \text{ h/d} \quad \text{---สมการที่ 2-10}$$

$$Q_{k15} = (a_{15}) * S + b_{15} \quad \text{กรณี } T_s = 10-15 \text{ h/d} \quad \text{---สมการที่ 2-11}$$

$$Q_{k20} = (a_{20}) * S + b_{20} \quad \text{กรณี } T_s > 15 \text{ h/d} \quad \text{---สมการที่ 2-12}$$

ตารางที่ 2-26 แสดงค่าคงที่ในสมการความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_k) กับ จำนวนที่นั่ง (S) ในแต่ละกรณีระยะเวลาเปิดบริการ (T_s)

T _s	<10		10-15		>15	
ตัวแปร	a ₁₀	b ₁₀	a ₁₅	b ₁₅	a ₂₀	b ₂₀
ค่าคงที่	38.301	196.32	60.385	314.24	77.326	407.29

แทนค่า Q_k = 24 * V / HRT ลงในสมการที่ 2-10 2-11 และ 2-12 และจัดรูปใหม่ จะได้สมการใช้คำนวณจำนวนที่นั่งสูงสุด (S) ในแต่ละกรณีของระยะเวลาเปิดให้บริการดังนี้

$$S_{10} = [(24 * V) / HRT - b_{10}] / a_{10} = S \quad \text{กรณี } T_s < 10 \text{ h/d} \quad \text{---สมการที่ 2-13}$$

$$S_{15} = [(24 * V) / HRT - b_{15}] / a_{15} = S \quad \text{กรณี } T_s = 10-15 \text{ h/d} \quad \text{---สมการที่ 2-14}$$

$$S_{20} = [(24 * V) / HRT - b_{20}] / a_{20} = S \quad \text{กรณี } T_s > 15 \text{ h/d} \quad \text{---สมการที่ 2-15}$$

เมื่อหาความสัมพันธ์ในทำนองเดียวกัน ในกรณีของร้านอาหารหรือภัตตาคาร พบว่าขนาดพื้นที่ (Z) มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Qk) เป็นสมการเส้นตรง 3 สมการ ดังนี้

$$Q_{k10} = (c_{10}) * Z + d_{10} \quad \text{---สมการที่ 2-16}$$

$$Q_{k15} = (c_{15}) * Z + d_{15} \quad \text{---สมการที่ 2-17}$$

$$Q_{k20} = (c_{20}) * Z + d_{20} \quad \text{---สมการที่ 2-18}$$

ตารางที่ 2-27 แสดงค่าคงที่ในสมการความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Qk) กับ ขนาดพื้นที่ (Z) ในแต่ละกรณีระยะเวลาเปิดบริการ (Ts)

Ts	10		15		20	
ตัวแปร	c10	d10	c15	d15	c20	d20
ค่าคงที่	23.487	108.48	37.03	175.74	47.419	229.93

แทนค่า $Q_k = 24 * V / \text{HRT}$ ลงในสมการที่ 2-16 2-17 และ 2-18 และจัดรูปใหม่ จะได้สมการใช้คำนวณขนาดพื้นที่สูงสุด (Z) ในแต่ละกรณีของระยะเวลาเปิดให้บริการดังนี้

$$Z_{10} = [(24 * V) / \text{HRT} - d_{10}] / c_{10} \quad \text{---สมการที่ 2-19}$$

$$Z_{15} = [(24 * V) / \text{HRT} - d_{15}] / c_{15} \quad \text{---สมการที่ 2-20}$$

$$Z_{20} = [(24 * V) / \text{HRT} - d_{20}] / c_{20} \quad \text{---สมการที่ 2-21}$$

สมการที่ได้เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับเงื่อนไขการใช้งานถังดักไขมันจะได้เกณฑ์การเลือกรุ่นของถังดักไขมันตามที่แสดงในตารางที่ 1-1 และ 1-2

2.2 สมการที่ใช้คำนวณขนาดอาคารห่างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด สถานศึกษา สถานบริการประเภทยื่น และสถานบริการประเภทนั่ง สำหรับแต่ละรุ่นของถังดักไขมัน

ในการเลือกขนาดถังดักไขมันสำหรับแหล่งกำเนิดขนาดเล็ก โดยเฉพาะอาคารประเภท ง. มักจะไม่มีข้อมูลชัดเจนเพียงพอที่จะนำมาใช้คำนวณปริมาณน้ำเสียได้ คู่มือนี้จึงเสนอให้น้ำความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่อาคารของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด สถานศึกษา สถานบริการประเภทยื่น และสถานบริการประเภทนั่ง กับปริมาณน้ำเสียต่อวัน ในตารางที่ 2-3 ถึง ตารางที่ 2-12 ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2-28 สรุปขนาดของอาคารประเภทห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า (SM) ตลาด (MK) สถานบริการประเภทอื่น (DT) และประเภทนั่ง (BL) กับปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสียที่ใช้
ออกแบบ

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qk-SM	105	164	232	301	379	542	729	939	1162	1401	1663	2008
Qk-MK	107	161	221	282	347	477	625	777	952	1132	1339	1552
Qk-DT	570	938	1344	1784	2259	3303	4494	5823	7287	8892	10624	12498
Qk-BL	105	164	232	301	379	542	729	939	1162	1401	1663	2008

หมายเหตุ: อาคารประเภทห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า (SM) และตลาด (MK) กำหนดให้ออกแบบใช้ $X_i = 1 \text{ g/L}$ อาคารสถานบริการประเภทอื่น (DT) และประเภทนั่ง (BL) กำหนดให้ออกแบบใช้ $X_i = 0.5 \text{ g/L}$

ตารางที่ 2-29 สรุปขนาดและประเภทอาคารสถานศึกษากับปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสียที่ใช้ออกแบบ

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Qk-ED	1028	1560	2100	2652	3216	3792	4384	4988	5604

หมายเหตุ: กำหนด $X_i = 1 \text{ g/L}$

เมื่อพิจารณาร่วมกับตารางที่ 5-2 เพื่อหาขนาดของพื้นที่สูงสุด สำหรับแต่ละรุ่นถังดักไขมัน (V) ที่เลือกมาใช้กับแต่ละกรณีของตัวแปร พบว่าขนาดพื้นที่ (Z) มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Qk) เป็นสมการกำลังสอง 5 สมการ

$$Qk-sm = (c_{SM}) * Z^2 + (d_{SM}) * Z + e_{SM} \quad \text{---สมการที่ 2-22}$$

$$Qk-mk = (c_{MK}) * Z^2 + (d_{MK}) * Z + e_{MK} \quad \text{---สมการที่ 2-23}$$

$$Qk-ed = (c_{ED}) * Z^2 + (d_{ED}) * Z + e_{ED} \quad \text{---สมการที่ 2-24}$$

$$Qk-dt = (c_{DT}) * Z^2 + (d_{DT}) * Z + e_{DT} \quad \text{---สมการที่ 2-25}$$

$$Qk-bl = (c_{BL}) * Z^2 + (d_{BL}) * Z + e_{BL} \quad \text{---สมการที่ 2-26}$$

ตารางที่ 2-30 แสดงค่าคงที่ในสมการความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Qk) กับ ขนาดพื้นที่ (Z) สำหรับแต่ละประเภทอาคาร

ค่าคงที่	ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า (SM)	ตลาด (MK)	สถานศึกษา (ED)	สถานบริการประเภทอื่น (DT)	สถานบริการประเภทนั่ง (BL)
c	0.0009	0.0006	0.00003	0.0069	0.0011
d	0.2108	0.892	0.9556	5.6948	0.8768
e	26.436	15.85	60.747	-70.07	11.876

แทนค่า $Qk = 24 * V / \text{HRT}$ ลงในสมการที่ 2-22 ถึง 2-26 และจัดรูปใหม่ จะหาค่าพื้นที่ (Z) จากสมการกำลังสองทั่วไปที่ใช้คำนวณขนาดพื้นที่สูงสุด (Z) ในแต่ละกรณีของประเภทการใช้อาคารดังนี้

$$Z = \left[-d + \left(d^2 - 4 \cdot c \cdot (e^{-24 \cdot V / \text{HRT}}) \right)^{0.5} \right] / 2 / c \quad \text{---สมการที่ 2-27}$$

สมการที่ได้เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับเงื่อนไขการใช้งานถังดักไขมันจะได้เกณฑ์การเลือกรุ่นของถังดักไขมันตามที่แสดงในตารางที่ 1-3

V. ตัวอย่างแบบรายละเอียดถึงดักไขมัน

1. รูปแบบทั่วไปและขนาดของถึงดักไขมัน

คู่มือเล่มนำเสนอรูปแบบการออกแบบถึงดักไขมันขนาดเล็กที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา โดยคำนึงถึงข้อจำกัดด้านการบำรุงรักษา จึงเน้นการออกแบบที่ลดการใช้กลไกทางเครื่องจักรกล และหลีกเลี่ยงการใช้พลังงานภายในที่มีระยะช่องว่างแคบเกินไป ซึ่งถึงแม้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกไขมันได้ แต่ก็เสี่ยงต่อการอุดตันจากไขมันสะสมและต้องทำความสะอาดบ่อยครั้ง

การออกแบบถึงดักไขมันตามแนวทางนี้เน้นสามประเด็นหลัก ดังนี้

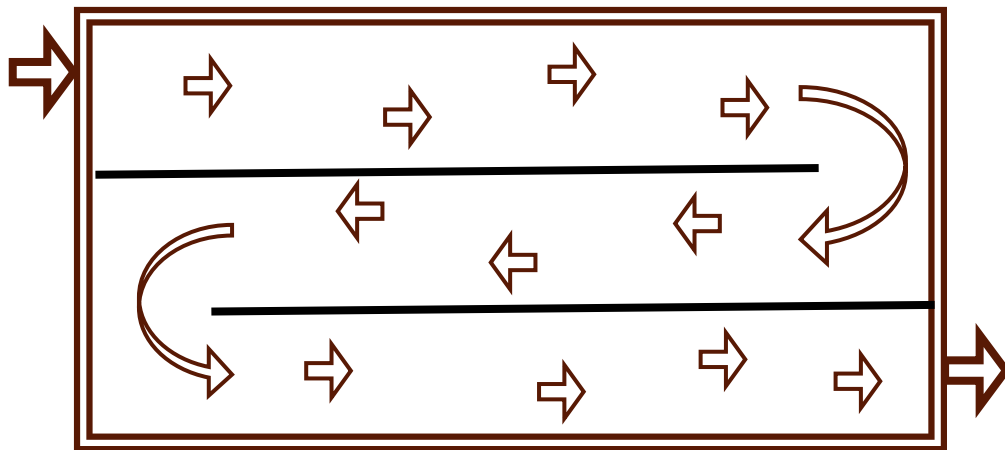
- **ปริมาตรกักเก็บ** ต้องมีปริมาตรเพียงพอสำหรับกักเก็บไขมันที่แยกได้ ก่อนการกำจัดออกตามรอบที่กำหนด

- **พื้นที่แยกไขมัน** ต้องมีพื้นที่ผิวหรือช่องว่างที่เหมาะสมเพื่อรองรับอัตราการไหลสูงสุด (Q_{pk}) ของน้ำเสียที่เข้ามาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ไขมันมีเวลาลอยตัวและแยกออกจากน้ำก่อนที่จะไหลออกสู่ภายนอก

- **ปริมาตรการแทนที่น้ำ** ต้องมีปริมาตรเพียงพอที่จะรองรับการไหลของน้ำเสียที่เข้ามาอย่างรวดเร็ว โดยไม่ทำให้ไขมันที่ถูกดักไว้หลุดออกไปกับน้ำที่ระบายออกจากถึง

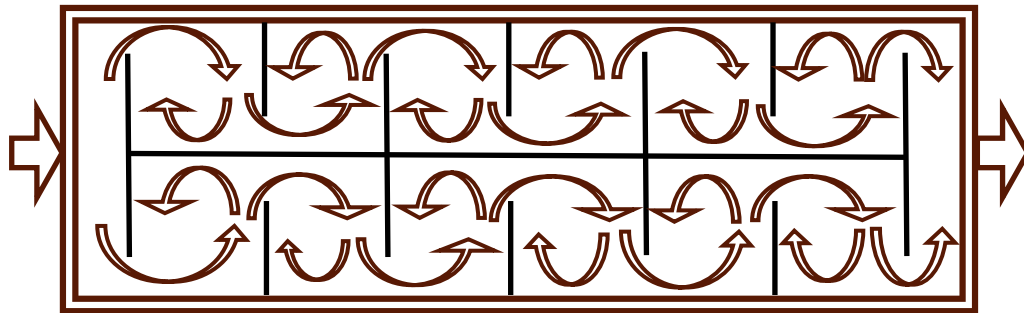
การออกแบบรูปแบบการไหลภายในถึงดักไขมันในบริบทนี้สามารถทำได้ 3 รูปแบบ

1.1 ถึงดักไขมันที่ออกแบบให้มีรูปแบบการไหลคล้ายการไหลในท่อ มีความยาวมากกว่าความกว้างหลายเท่า



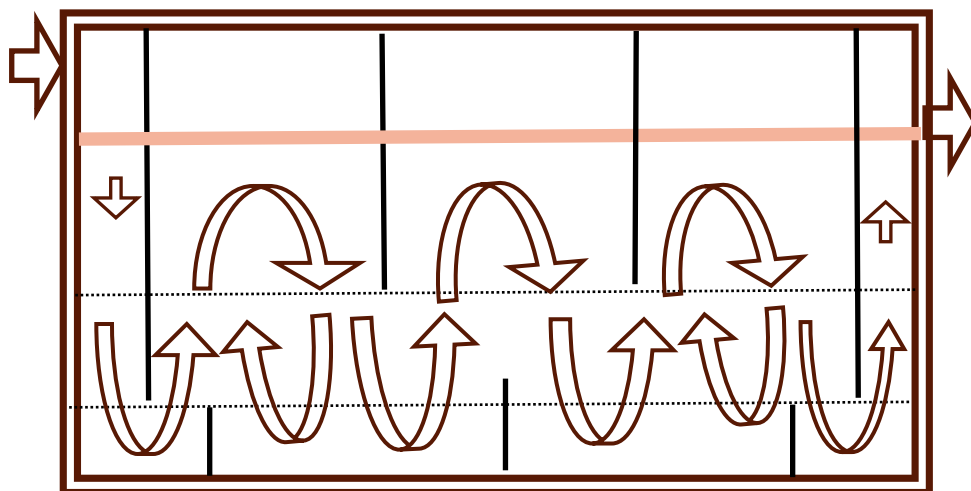
รูปที่ 2-14 แสดงตัวอย่างแปลนถึงดักไขมันที่ออกแบบให้มีรูปแบบการไหลคล้ายการไหลในท่อ

1.2 ถังดักไขมันที่ออกแบบให้มีรูปแบบการไหลที่สร้างกระแสนวนในแนวราบ ออกแบบถังดักไขมันให้มีผนังกันภายในถังที่แบ่งถังเป็นส่วนย่อย ๆ แต่ละส่วนย่อยมีรูปร่างใกล้เคียงสี่เหลี่ยมจัตุรัส และจัดให้น้ำเข้าแต่ละส่วนย่อยที่ริมผนังและไหลออกบริเวณฝั่งตรงข้ามด้านทแยงมุม ทำให้เกิดกระแสไหลวนในแนวราบ คล้ายกับการไหลในถังสร้างฟลอกด้วยวิธีคลาสสิกในระบบผลิตน้ำประปา



รูปที่ 2-15 แสดงตัวอย่างแปลนถังดักไขมันที่ออกแบบให้มีรูปแบบการไหลที่สร้างกระแสนวนในแนวราบ

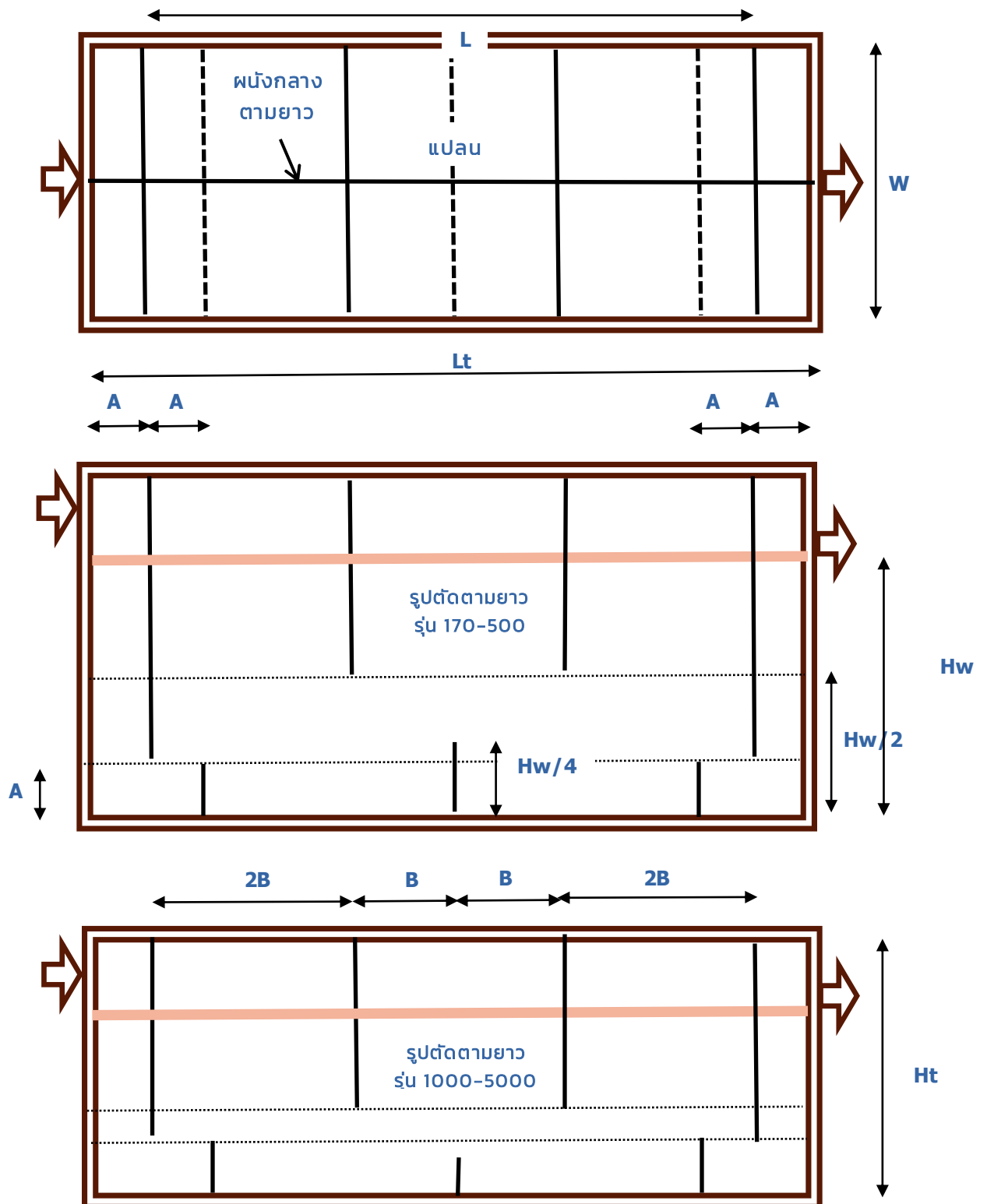
1.3 ถังดักไขมันที่ออกแบบให้มีรูปแบบการไหลที่สร้างกระแสนวนในแนวตั้ง ออกแบบถังดักไขมันให้มีผนังกันภายในถังที่แบ่งถังเป็นส่วนย่อย ๆ แต่ละส่วนย่อยมีผนังกันจากกันถัง และจากฝาถึงสลับกันไป เพื่อบังคับให้เกิดกระแสน้ำไหลวนในแนวตั้ง ในทิศทางตามและทวนเข็มนาฬิกาสลับไปมา โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีน้ำเสียเข้าแบบกะพรวด ซึ่งจะช่วงหนึ่งการไหลเข้าในอัตราสูงให้ไหลออกจากถังในอัตราที่ลดลงได้เพียงพอที่จะไม่พาไขมันไหลลัดวงจรหลุดไปกับน้ำเสียที่ไหลออกจากถังได้



รูปที่ 2-16 แสดงตัวอย่างรูปตัดตามยาวของถังดักไขมันที่ออกแบบให้มีรูปแบบการไหลที่สร้างกระแสนวนในแนวตั้ง

ดังนี้

คู่มือฉบับนี้เลือกออกแบบถังดักไขมันที่ใช้รูปแบบการไหลที่สร้างกระแสนวนในแนวตั้ง



รูปที่ 2-17 แสดงแปลน และรูปตัดตามยาวของถังดักไขมันที่เสนอตามคู่มือฉบับนี้

รูปแบบถังดักไขมันที่เลือกใช้นี้เป็นรูปแบบที่มีขนาดเล็กกว่ารูปแบบอื่น ประชาชนที่ต้องการก่อสร้างติดตั้งเอง สร้างได้ง่ายกว่า และใช้วัสดุกันในถังน้อยกว่ารูปแบบอื่น สำหรับรูปแบบอื่น ๆ ก็มีข้อดี หรือประเด็นที่เหมาะสมกว่าในการเลือกใช้งาน

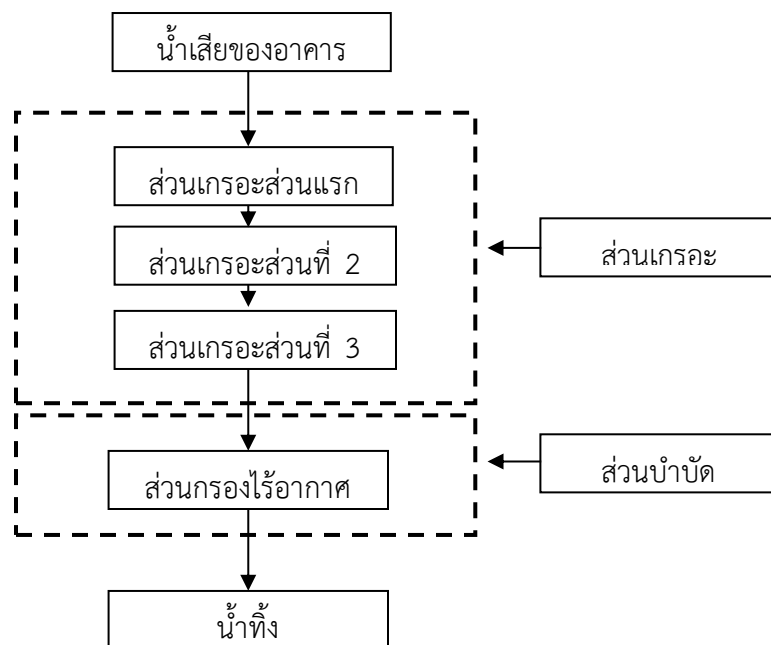
ตารางที่ 2-31 แสดงระยะสำคัญของถังดักไขมันแต่ละรุ่น หน่วยเป็นมิลลิเมตร

V [L]	W	L=6B	Lt	Hw	Ht	B	A
170	360	900	1150	525	750	150	125
250	440	1100	1350	517	750	183	125
500	580	1450	1740	595	850	242	145
1000	700	2100	2500	680	1000	350	200
2000	900	3000	3540	741	1150	500	270
3000	900	3600	4350	926	1350	600	375
4000	1000	4200	5050	952	1450	700	425
5000	1000	4800	5810	1042	1550	800	505

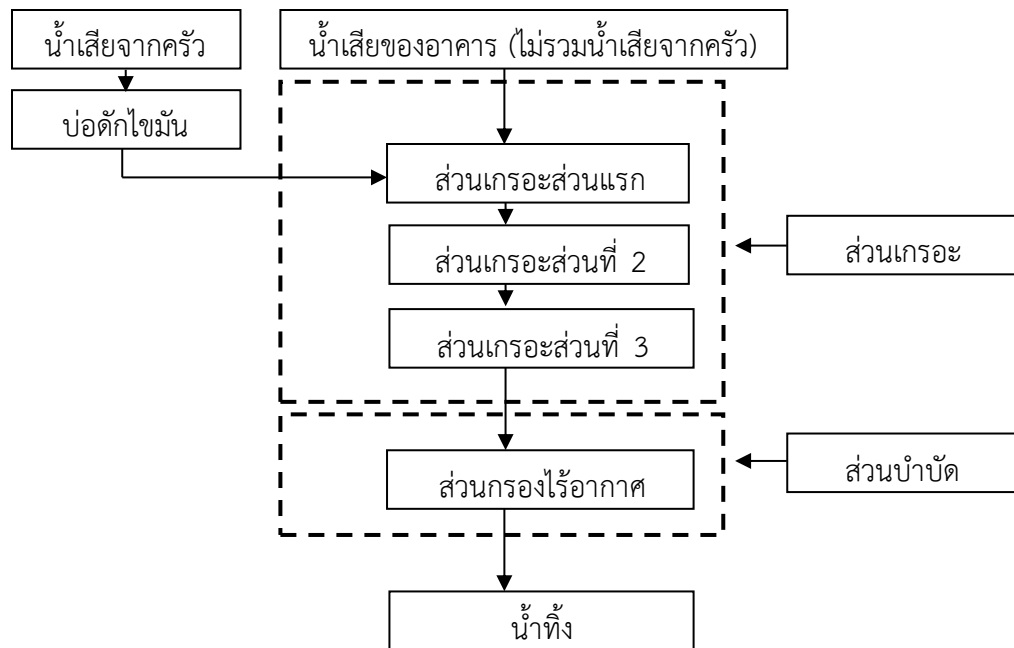
ภาคผนวก ก — ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคารประเภท ง. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ตามกฎหมายปัจจุบัน

1. ประเด็นเนื้อหาที่ใช้บังคับตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารปัจจุบัน

ประกาศกระทรวงมหาดไทย ซึ่งเป็นประกาศในราชกิจจานุเบกษาในวันที่ 30 สิงหาคม 2567 เรื่อง ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารประเภท ง ตามข้อ 3 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 44 (พ.ศ.2538) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยกฎกระทรวงฉบับที่ 51 (พ.ศ.2541) ออกตามความใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และอาคารพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว หรือบ้านแฝด กำหนดให้ต้องมีถังดักไขมันสำหรับรับน้ำเสียจากการส่วนที่มีการให้บริการอาหารจากอาคารที่ไม่ใช่อาคารอยู่อาศัยตามที่แสดงในรูปที่ ก-1 และรูปที่ ก-2



รูปที่ ก-1 แสดงรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคารใช้อู่อาศัย



รูปที่ ก-2 แสดงรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคาร ที่ไม่ใช่อาคารใช้อู่อาศัย

ค่าปริมาณบ่อหรือถังดักไขมันที่กำหนดในประกาศกระทรวง ฯ นี้ เป็นค่าขั้นต่ำ ที่คำนวณจากกรณีที่จะมีปริมาณน้ำเสียเข้าถังดักไขมันต่ำสุด มีความเข้มข้นไขมันและเศษอาหารไม่เกิน 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีเวลากักน้ำเฉลี่ย 12 ชั่วโมง ไม่รวมถึงส่วนเผื่อความปลอดภัยในกรณีถังดักไขมันต้องรับน้ำเสียปริมาณมากขึ้น และมีความเข้มข้นไขมันและเศษอาหารสูงกว่าค่าต่ำสุดที่เป็นไปได้

ประกาศกระทรวงมหาดไทยข้างต้น ได้กำหนดขนาดของถังดักไขมันขั้นต่ำ สำหรับอาคารบางประเภท รายละเอียดแสดงในตารางที่ ก-1 และกำหนดขนาดของส่วนกรอง และส่วนกรองไร้อากาศซึ่งเป็นส่วนบำบัด สำหรับอาคารใช้อู่อาศัย ในตารางที่ ก-2

ตารางที่ ก-1 ปริมาณใช้งานขั้นต่ำของบ่อดักไขมัน

ประเภทอาคาร	พื้นที่ทั้งหมด (ตารางเมตร)	ปริมาณบ่อดักไขมัน (ลิตร)
สถานบริการ	0 ถึง 200	240
	มากกว่า 200 ถึง 300	370
	มากกว่า 300 ถึง 400	510
	มากกว่า 400 ถึง 500	660
	มากกว่า 500 ถึง 600	840
	มากกว่า 600 ถึง 800	1,200
	มากกว่า 800 ไม่ถึง 1,000	1,600

ประเภทอาคาร	พื้นที่ทั้งหมด (ตารางเมตร)	ปริมาณบ่อดักไขมัน (ลิตร)
สถานศึกษา	0 ถึง 1,000	510
	มากกว่า 1,000 ถึง 1,500	760
	มากกว่า 1,500 ถึง 2,000	1,100
	มากกว่า 2,000 ถึง 2,500	1,300
	มากกว่า 2,500 ถึง 3,000	1,600
	มากกว่า 3,000 ถึง 4,000	2,100
	มากกว่า 4,000 ไม่ถึง 5,000	2,600
อาคารที่ทำการของเอกชน	0 ถึง 100	20
	มากกว่า 100 ถึง 200	30
	มากกว่า 200 ถึง 300	50
	มากกว่า 300 ถึง 400	60
	มากกว่า 400 ถึง 500	70
	มากกว่า 500 ถึง 600	90
	มากกว่า 600 ถึง 800	110
	มากกว่า 800 ถึง 1,000	140
	มากกว่า 1,000 ถึง 1,500	210
	มากกว่า 1,500 ถึง 2,000	280
	มากกว่า 2,000 ถึง 2,500	360
	มากกว่า 2,500 ถึง 3,000	430
	มากกว่า 3,000 ถึง 4,000	580
	มากกว่า 4,000 ไม่ถึง 5,000	730

ตารางที่ ก-1 ปริมาณใช้งานขั้นต่ำของบ่อดักไขมัน (ต่อ)

ประเภทอาคาร	พื้นที่ทั้งหมด (ตารางเมตร)	ปริมาณบ่อดักไขมัน (ลิตร)
อาคารที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่าง ประเทศ หรือหน่วยงานของรัฐ	0 ถึง 100	20
	มากกว่า 100 ถึง 200	30
	มากกว่า 200 ถึง 300	50
	มากกว่า 300 ถึง 400	60
	มากกว่า 400 ถึง 500	70
	มากกว่า 500 ถึง 600	90
	มากกว่า 600 ถึง 800	110
	มากกว่า 800 ถึง 1,000	330

ประเภทอาคาร	พื้นที่ทั้งหมด (ตารางเมตร)	ปริมาณบ่อดักไขมัน (ลิตร)
	มากกว่า 1,000 ถึง 1,500	500
	มากกว่า 1,500 ถึง 2,000	660
	มากกว่า 2,000 ถึง 2,500	830
	มากกว่า 2,500 ถึง 3,000	1000
	มากกว่า 3,000 ถึง 4,000	1,400
	มากกว่า 4,000 ไม่ถึง 5,000	1,700
ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า และตลาด	0 ถึง 200	240
	มากกว่า 200 ถึง 300	370
	มากกว่า 300 ถึง 400	510
	มากกว่า 400 ถึง 500	660
	มากกว่า 500 ถึง 600	840
	มากกว่า 600 ถึง 800	1,200
	มากกว่า 800 ไม่ถึง 1,000	1,600
ภัตตาคารหรือร้านอาหาร	100 ถึง 150	1,200
	มากกว่า 150 ถึง 200	1,800
	มากกว่า 200 ไม่ถึง 250	2,400

ตาราง ก-2 ปริมาณใช้งานขั้นต่ำของระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับอาคารอาคารพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว บ้านแฝด หอพัก และอาคารอยู่อาศัยรวม

จำนวน คนพักอาศัย (คน)	ปริมาตรส่วนเกรอะ ส่วนแรก (ลิตร)	ปริมาตรส่วน เกรอะทั้งหมด (ลิตร)	ปริมาตรส่วนกรองไร้อากาศ (ลิตร)	ปริมาตร ระบบบำบัดน้ำเสีย (ลิตร)
1 ถึง 4	350	1,000	300	1,300
5	430	1,300	370	1,670
6	500	1,500	450	1,950
7 ถึง 10	800	2,500	750	3,250
11 ถึง 15	1,300	3,700	1,100	4,800
16 ถึง 20	2,000	5,000	1,500	6,500
21 ถึง 25	3,000	6,000	1,900	7,900
26 ถึง 30	3,500	7,000	2,300	9,300
31 ถึง 35	4,000	8,000	2,600	10,600

จำนวน คนพักอาศัย (คน)	ปริมาตรส่วนเกราะ ส่วนแรก (ลิตร)	ปริมาตรส่วน เกราะทั้งหมด (ลิตร)	ปริมาตรส่วนกรองไว้ อากาศ (ลิตร)	ปริมาตร ระบบบำบัดน้ำเสีย (ลิตร)
36 ถึง 40	4,500	9,000	3,000	12,000
41 ถึง 45	5,000	10,000	3,400	13,400
46 ถึง 50	5,500	11,000	3,800	14,800
51 ถึง 55	5,950	11,900	4,100	16,000
56 ถึง 60	6,400	12,800	4,500	17,300
61 ถึง 70	7,300	14,600	5,300	19,900
71 ถึง 80	8,200	16,400	6,000	22,400
81 ถึง 90	9,100	18,200	6,800	25,000
91 ถึง 100	10,000	20,000	7,500	27,500
101 ถึง 110	10,850	21,700	8,300	30,000
111 ถึง 120	11,750	23,500	9,000	32,500
121 ถึง 130	12,650	25,300	9,800	35,100
131 ถึง 140	13,500	27,000	10,500	37,500
141 ถึง 150	14,400	28,800	11,300	40,100
151 ถึง 160	15,250	30,500	12,000	42,500
161 ถึง 170	16,150	32,300	12,800	45,100
171 ถึง 180	17,000	34,000	13,500	47,500
181 ถึง 190	17,900	35,800	14,300	50,100
191 ถึง 200	18,750	37,500	15,000	52,500

จำนวนคนพักอาศัยตามตาราง ก-2 ให้ใช้จำนวนคนที่พักอาศัยจริง แต่ต้องไม่น้อยกว่าจำนวนคนที่คำนวณได้ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(1) กรณีหอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก และอาคารอยู่อาศัยรวม ให้คิดจำนวนคนจากจำนวนห้อง โดยคิดจำนวนคน 2 คนต่อ 1 ห้อง

(2) กรณีบ้านเดี่ยว บ้านแถว ห้องแถว ตึกแถว และบ้านแฝด ให้คิดจำนวนคนจากห้องนอน ดังนี้

(ก) สำหรับห้องนอนที่มีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 15 ตารางเมตร ให้คิดจำนวนคน 1 คนต่อ 1 ห้อง

(ข) สำหรับห้องนอนที่มีขนาดพื้นที่เกิน 15 ตารางเมตร ให้คิดจำนวนคน 2 คนต่อ 1 ห้อง

2. แนวคิดการบังคับใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารปัจจุบัน

ด้วยร่างรายละเอียดของขนาดถังดักไขมันและขนาดถังเกรอะ ข้างต้น ได้เริ่มผ่านกระบวนการพิจารณาในระดับกระทรวงตั้งตั้งแต่ปี 2566 และต่อมาได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา มีผลบังคับใช้ในปี พ.ศ. 2567 การร่างกฎหมายดังกล่าวได้พิจารณากำหนดขนาดจากความต้องการตามหลักวิชาการแล้วพบว่า ถังดักไขมันสำเร็จรูปที่นิยมใช้กันปัจจุบัน มีขนาดเล็กกว่าที่ต้องการมาก ดังนั้นขนาดถังดักไขมันที่กำหนดในกฎหมายนี้ จึงมีการคำนึงถึงผลิตภัณฑ์ที่ประชาชนหาซื้อมาใช้ได้จริงประกอบด้วย และได้กำหนดขนาดของถังดักไขมันในบางประเภทอาคารที่คาดว่าจะมีปริมาณมลพิษไขมันต่ำ ให้เป็นรุ่นขนาดเล็กตามที่มีผลิตภัณฑ์หาซื้อได้ในตลาด ซึ่งแม้จะใช้งานได้ไม่คุ้มค่านัก แต่เห็นว่าจะช่วยลดปริมาณมลพิษไขมันในน้ำเสียที่ก่อปัญหาตามมาได้ และด้วยถังดักไขมันสำเร็จรูปขนาดเล็กเหล่านี้ มีปริมาตรกักเก็บไขมันและเศษอาหารได้น้อยมาก จะต้องอาศัยการดูแลเป็นประจำทุกวัน หรือต้องมีการตัดไขมัน และทำความสะอาดมากกว่าสัปดาห์ละครั้ง โดยสลัดจ์ไขมันที่แยกได้จะนำไปรวมจัดการกับขยะอาหาร

แนวทางที่ระบุข้างต้นจึงเป็นเพียงมาตรการชั่วคราว และเป็นช่วงเวลาที่เปลี่ยนผ่านที่จะให้ทุกภาคส่วนมีการปรับตัวได้ทัน ขณะนี้กรมโยธาธิการและผังเมืองอยู่ในกระบวนการยกร่างแก้ไขและปรับปรุงกฎหมายข้างต้น โดยในขณะที่กฎหมายฉบับปรับปรุงใหม่ยังไม่มีผลบังคับใช้ การขออนุญาตก่อสร้างหรือตัดแปลงอาคาร ยังคงต้องดำเนินการตามรายละเอียดที่ระบุไปพลางก่อน ซึ่งสถานการณ์ปัจจุบันผู้ผลิตถังบำบัดสำเร็จรูปได้ปรับตัวเตรียมผลิต ผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามข้อบังคับในกฎหมายแล้ว และด้วยเป็นช่วงรอยต่อที่จะเริ่มบังคับใช้ถังบำบัดตามกฎหมายใหม่ที่ปัจจุบันยังไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามกฎหมายพร้อมให้เลือกใช้ เจ้าของอาคารอาจปรับใช้ถังบำบัดสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายอยู่ปัจจุบันได้ โดยใช้ถังเกรอะสำเร็จรูปร่วมกับถังกรองไร้อากาศ

สำหรับน้ำเสียจากครัว และน้ำเสียจากการอาบน้ำและซักผ้าหรือลานซักล้าง ที่อาคารอยู่อาศัยขนาดเล็กเดิมจำนวนมากมักจะต่อลงทางระบายน้ำนั้น ตามกฎหมายใหม่กำหนดให้ต้องต่อรวมเข้ากับน้ำเสียอื่นระบายไปยังระบบบำบัดน้ำเสียด้วย ซึ่งจำเป็นต้องมีการติดตั้งที่ดักกลิ่นเพื่อป้องกันกลิ่นเหม็นที่อาจย้อนเข้ามาในตัวอาคารได้

ภาคผนวก ข — รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาคู่มือแนวทางการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้น สำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

คู่มือแนวทางปฏิบัติและการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ฉบับนี้ ยังมีรายละเอียดเนื้อหาเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ได้สรุปมาเบื้องต้น ได้แก่ สื่อประชาสัมพันธ์ รายละเอียดของการประเมินปริมาณมลพิษไขมัน การกำหนดขนาดและเวลากักเก็บ การประเมินอัตราการไหลสูงสุด และอัตราการไหลพรวด รายการคำนวณออกแบบถังตกไขมัน รายงานการประชุมของคณะผู้เชี่ยวชาญที่ร่วมจัดทำคู่มือฉบับนี้ โดยสามารถศึกษาได้จาก QR Code เว็บไซต์กรมควบคุมมลพิษ (<https://www.pcd.go.th/>) หรือเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลและติดตามการดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียรวมชุมชน และระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่มอาคาร (DSPOT) (https://dspot.pcd.go.th/statistics/publish_document)

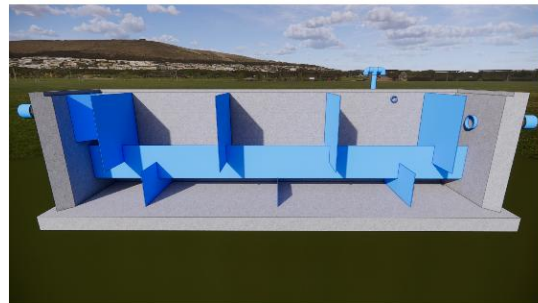
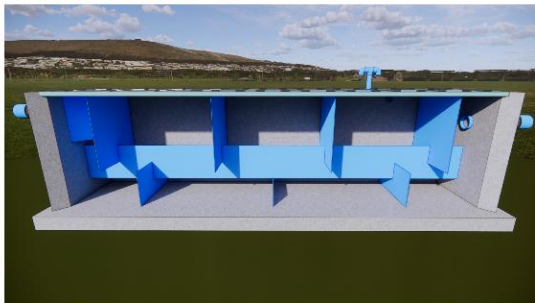
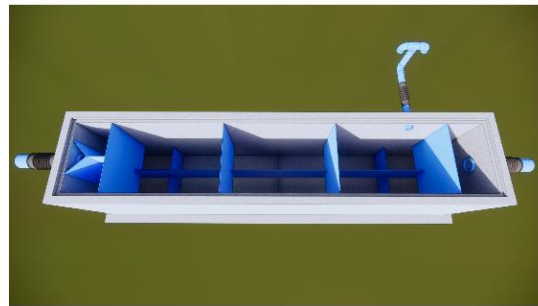
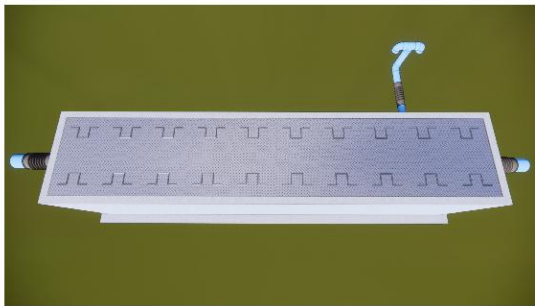


QR Code

<https://shorturl.asia/Cmni5>

ภาคผนวก ค — ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมันและ บัญชีรายการปริมาณงานและราคาของถังดักไขมัน

คู่มือแนวทางปฏิบัติและการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ฉบับนี้ นำเสนอแบบรายละเอียดถังดักไขมันและบัญชีรายการปริมาณงานและราคาของถังดักไขมัน สำหรับผู้ที่สนใจต้องการก่อสร้างและติดตั้งถังดักไขมันด้วยตนเอง โดยแบ่งออกเป็น 4 รุ่น ได้แก่ 250 1,000 2,000 และ 5,000 ลิตร โดยสามารถดาวน์โหลดได้จาก QR Code นี้ เว็บไซต์กรมควบคุมมลพิษ (<https://www.pcd.go.th/>) หรือเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลและติดตามการดำเนินงานระบบบำบัดน้ำเสียรวมชุมชน และระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่มอาคาร (DSPOT) (https://dspot.pcd.go.th/statistics/publish_document)



QR Code

<https://shorturl.asia/Cmni5>

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

นางสาวปริญญพร สุวรรณเกษ
นางกัญชลี นาวิกภูมิ

อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

คณะผู้จัดทำ

บริษัทที่ปรึกษา

นายวิจารณ์ ตันติธรรม

นางสาวเกศสุชา พูลคำ

กรรมการผู้จัดการบริษัท เอ็นไวร็อนเมนต์ จำกัด
ข้าราชการบำนาญ กรมโยธาธิการและผังเมือง
วิศวกรสิ่งแวดล้อม

กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ

นายชานัน ติรัตนะรัต
นายไชโย จุ้ยศิริ
นายชยาวิธ หวังเจริญรุ่ง
นางสาวสุริดา คงเพชรสถิตย์
นางสาวณิชา ทรายงาม
นายบุญฤทธิ์ คงช่วย
นายชุตินันท์ ลิ้มนิวัตกุล
นายชัยวุฒิ พิมพ์ทอง
นางสาวบุญยืน กวินเสกสรรค์

ผู้อำนวยการกองจัดการคุณภาพน้ำ
ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการจัดการคุณภาพน้ำ
ผู้อำนวยการส่วนน้ำเสียชุมชน
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นักวิชาการสิ่งแวดล้อม

คณะผู้เชี่ยวชาญ

รองศาสตราจารย์จันทน์ อดินัย สมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร

นายเชริต ภู่อมรรัตน์

กรมอนามัย

ว่าที่ร้อยตรีทิติบดี โลกนุเคราะห์
นางสาวสุพัตรา สระคำจันทร์
นางสาวสุภาพร ชื่นเมือง
นางสาวพิมพ์ผกา สุวรรณมาลี
นางสาวเจนจิรา ดวงสอนแสง

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

นายกอบชาติ วิเชียรศรี
นางสาวสุพัตรา สระคำจันทร์
นางสาวปรียาภักดิ์ จันทรทิพย์

นายกิตติ ธีรสรเดช ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการน้ำเสีย กรมโยธาธิการและผังเมือง

นายสิทธิวัฒน์ ศรีมงคล

กรุงเทพมหานคร

นางสาววรรณแก้ว หอมนาน
นางสาวสาวิตรี ศรีตะเขต
นางสาวอรทัย พวงแก้ว
นายเกษม เกพหนู

นางประภาพร ศิริโหวาร
นางสาวณัฐชนนเรศ มาเจริญ
นางสาวใจหนึ่ง นวมงาม
นางสาวกุลณัฐ วัฒนสุข
นางสาวศรินทรีทิพย์ ศรีเทพ

บริษัทผู้ผลิตถังบำบัดน้ำเสีย

บริษัท ธรรมสรณ์ จำกัด
บริษัท พรีเมียร์ โพรดัคส์ จำกัด (มหาชน)
บริษัท อาควา นิธิฮาร์มา คอร์ปอเรชั่น จำกัด
บริษัท เอ็นไวร็อนเมนต์ จำกัด
บริษัท เอนเทค โพรดัคส์ จำกัด
บริษัท ไฟเบอร์เทค จำกัด



กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

กรมควบคุมมลพิษ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์ 02 298 2000 โทรสาร 02 298 5373

www.pcd.go.th

เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์และมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้

สิงหาคม 2568