

คู่มือแนวทางออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้น
สำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

และ

เอกสารที่ใช้นำเสนอและรายงานการประชุมคณะทำงานที่กรมควบคุมมลพิษจัดขึ้น
(งานงวดที่ 2)

บริษัท เอ็นไวร์คอม จำกัด

10 เมษายน 2568

สารบัญ

คู่มือแนวทางออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

	หน้า
สารบัญ	2
บทที่ 1 ขอบข่ายการใช้งานของคู่มือ หลักการและเหตุผลที่ใช้ออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร	4
1.1 ขอบข่ายการใช้งานคู่มือ	4
1.2 หลักการและเหตุผลที่ใช้ออกแบบ	5
บทที่ 2 นิยามและคำศัพท์	9
2.1 คำศัพท์	9
2.2 นิยามตัวย่อ	10
บทที่ 3 หลักการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร	13
3.1 การคำนวณปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง.ที่ไม่ใช่อาคารใช้อู่อาศัย	13
3.1.1 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภทร้านอาหารหรือภัตตาคารทั่วไป	15
3.1.2 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน	23
3.1.3 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน	25
3.1.4 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน	27
3.1.5 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานบริการประเภทอื่น	29
3.1.6 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานบริการประเภทนั่ง	31
3.1.7 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานบริการประเภทอาบอบนวด	33
3.1.8 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานศึกษา	35
3.1.9 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นที่พักหรือสำนักงาน	37
3.1.10 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า	39
3.1.11 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นตลาด	41
3.1.12 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานพยาบาล	43
3.2 การกำหนดประเภทของกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับอาคารประเภท ง. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็กจากลักษณะเฉพาะของมลพิษน้ำเสีย	45
3.2.1 การดักขยะอาหาร	45
3.2.2 กระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังเกรอะ	46
3.2.3 กระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังดักไขมันร่วมกับถังเกรอะ	47

สารบัญ

คู่มือแนวทางออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร (ต่อ)

	หน้า
3.3 เกณฑ์การกำหนดขนาดของถังดักไขมัน	48
3.4 การกำหนดระยะเวลาการกักน้ำเสียที่ใช้ออกแบบถังดักไขมัน	64
3.5 การกำหนดรุ่นของถังดักไขมัน	67
3.6 แนวทางปฏิบัติของระบบน้ำเสียสำหรับอาคารประเภท ก. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก กับข้อเสนอแก้ไขปรับปรุงกฎหมายในอนาคต	68
3.6.1 แนวทางปฏิบัติของระบบน้ำเสียสำหรับอาคารประเภท ก. และ อาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ตามกฎหมายปัจจุบัน	68
3.6.2 ข้อเสนอแก้ไขปรับปรุงกฎหมายเกี่ยวกับระบบน้ำเสียสำหรับอาคารประเภท ก. และ อาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก	74
บทที่ 4 การออกแบบถังดักไขมันสำหรับอาคารประเภท ก.	77
4.1 ถังดักไขมันสำหรับอาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน	77
4.2 ถังดักไขมันสำหรับอาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน	79
4.3 ถังดักไขมันสำหรับอาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน	81
4.4 ถังดักไขมันสำหรับอาคารสถานบริการประเภทอื่น	83
4.5 ถังดักไขมันสำหรับอาคารสถานบริการประเภทหนึ่ง	84
4.6 ถังดักไขมันสำหรับอาคารสถานศึกษา	85
4.7 ถังดักไขมันสำหรับอาคารห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า	87
4.8 ถังดักไขมันสำหรับอาคารตลาด	88
บทที่ 5 ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมัน	89
บทที่ 6 ตัวอย่างบัญชีรายการปริมาณงานและราคาของถังดักไขมัน	96
บทที่ 7 สรุปประเด็นสำคัญในคู่มือ (เอกสารใช้เผยแพร่หรือแผ่นพับ)	100
ภาคผนวกที่ 1 รายงานการประชุมทบทวนกรอบเนื้อหาในคู่มือ ฯ เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2567	103
ภาคผนวกที่ 2 รายงานการประชุมคณะทำงานครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 7 มกราคม 2568	106
ภาคผนวกที่ 3 รายงานการประชุมคณะทำงานครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2568	131

บทที่ 1

ขอบข่ายการใช้งานของคู่มือ หลักการและเหตุผลที่ใช้ออกแบบกระบวนการ บำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

1.1 ขอบข่ายการใช้งานคู่มือ

ขอบข่ายการใช้งานของคู่มือฉบับนี้คือ ให้แนวทางสำหรับผู้ผลิตหน่วยดักขยะอาหารและถังดักไขมันสำเร็จรูป และผู้ออกแบบ นำไปใช้เป็นแนวทางออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหารในอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก (มีจำนวนคนไม่เกิน 200 คน) และอาคารประเภท ก. เช่น อาคารพักอาศัยขนาดเล็ก ภัตตาคารหรือร้านอาหาร สถานบริการ ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาดอาคารที่ทำการ สถานศึกษา และสถานพยาบาล โดยเน้นแหล่งกำเนิดน้ำเสียขนาดเล็กที่มีปริมาณน้ำเสียจากการให้บริการอาหารไม่เกิน 5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คู่มือนี้มีเนื้อหาประกอบด้วย

- 1) คำนิยาม และคำศัพท์
- 2) หลักการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร
- 3) การออกแบบถังดักไขมันสำหรับอาคารประเภท ก.
- 4) ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมัน
- 5) ตัวอย่างบัญชีรายการปริมาณงานและราคาของถังดักไขมัน
- 6) สรุปประเด็นสำคัญในคู่มือ

คู่มือนี้ เน้นการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร จึงไม่รวมถึงการออกแบบส่วนเกราะหรือถังเกราะที่เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการบำบัดขั้นต้น ที่จำเป็นต้องมีไว้รองรับน้ำทิ้งจากถังดักไขมันที่รวมกับน้ำเสียส่วนอื่น เพื่อดักกากและบำบัดขั้นต้นก่อนรวบรวมไปบำบัดในขั้นต่อไป

1.2 หลักการและเหตุผลที่ใช้รูปแบบ

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 กรมควบคุมมลพิษได้จัดทำคู่มือแนวทางกำหนดปริมาณมลพิษน้ำเสียเพื่อใช้ออกแบบและเลือกใช้ถังดักไขมันสำหรับอาคารบางประเภท คู่มือนี้แสดงวิธีการคำนวณปริมาณน้ำเสียรายวันและอัตราไหลน้ำเสียสูงสุด โดยนำข้อมูลที่เป็นปัจจัยเกี่ยวข้องจำนวนมากมาวิเคราะห์และปรับปรุงตามความเห็นจากหน่วยงานและผู้เชี่ยวชาญในที่ประชุมที่กรมควบคุมมลพิษจัดขึ้น ทำให้ได้ข้อสรุปตัวแปรหลักที่ใช้เป็นเกณฑ์กำหนดปริมาณมลพิษน้ำเสียที่ใช้ออกแบบถังดักไขมัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในระบบบำบัดเสียในอาคารที่มีการให้บริการอาหาร เช่น ร้านอาหาร ตลาด และกลุ่มอาคารพาณิชย์ เป็นการแก้ไขปัญหาที่ต้นทางและเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ไขปัญหาคุณภาพของน้ำที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญ

การจัดการติดตั้งถังดักไขมันและหน่วยบำบัดขั้นต้นที่เหมาะสมเป็นมาตรการเพื่อช่วยลดผลกระทบจากเศษอาหารและไขมันในน้ำเสียที่รวมกันเป็นของเสียที่แยกออกได้ ซึ่งในที่นี้ขอใช้คำว่า “สลัดจ์ไขมัน” ถังดักไขมันส่วนมากที่มีจำหน่ายหรือก่อสร้างเพื่อใช้งานในปัจจุบันไม่ได้มีการออกแบบอย่างเหมาะสม จึงไม่สามารถรองรับสภาพการไหลเข้าของน้ำเสียที่เกิดขึ้นต่างกันในแต่ละกรณีของการใช้อาคารได้ จึงไม่สามารถแยกสลัดจ์ไขมันไว้ได้ก่อนที่น้ำเสียจะระบายเข้าระบบบำบัดน้ำเสียอาคาร ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียอาคารล้มเหลว และมีน้ำทิ้งที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจำนวนมาก

อีกทั้งแนวทางการออกแบบถังดักไขมันเดิมที่เน้นให้มีการดักไขมันเป็นประจำนั้น สร้างภาระงานและค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียให้กับเจ้าของอาคาร ผู้มีหน้าที่เก็บขนสลัดจ์ไขมัน และผู้หน้าที่กำจัดหรือแปรรูปของเสียนี้กลับไปที่ประโยชน์ นอกจากนั้น ยังพบปัญหาความสูญเสียจากการใช้ถังดักไขมันกับน้ำเสียที่เกิดจากการให้บริการอาหารและเครื่องดื่มที่มีไขมันในรูปของอิมัลชันหรือไขมันที่มีสภาพเหมือนละลายในน้ำ เช่น นม น้ำกะทิ ซึ่งไม่อาจแยกออกจากน้ำในระยะเวลาที่จำกัดด้วยวิธีทางกายภาพ ดังนั้นน้ำเสียกลุ่มนี้ควรที่จะเลือกใช้หน่วยบำบัดขั้นต้นแทนที่จะใช้ถังดักไขมัน เพื่อปรับสภาพน้ำเสียให้เหมาะสมสำหรับการบำบัดในขั้นสุดท้ายต่อไป

ในทุกกรณีของน้ำเสียจากการให้บริการอาหารและเครื่องดื่มจะมีเศษอาหารปะปนมากับน้ำเสียที่อาจจะมีมากหรือน้อยตามประเภทอาหาร ประเภทเครื่องดื่ม และลักษณะการให้บริการ การแยกเศษอาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องมีเป็นขั้นตอนแรกก่อนหน่วยบำบัดขั้นต้นที่ตามมา เศษอาหารที่แยกได้นี้จะถูกรวบรวมไปเป็น “ขยะอาหาร” (food waste) จึงขอให้คำนึงถึงหน่วยดักเศษอาหารนี้เป็นคำว่า “หน่วยดักขยะอาหาร” ปัญหาที่พบบ่อยของหน่วยดักขยะอาหาร คือการออกแบบที่ให้ตะแกรงหรือตะกร้าดักเศษอาหารในลักษณะที่จมอยู่ใต้น้ำ ซึ่งจะพบบ่อยในกรณีใช้ถังดักไขมันสำเร็จรูปที่วางใต้อ่างล้างภาชนะ หรือในถังดักไขมันที่มีความลึกจำกัดที่พบเห็นได้ทั่วไป เศษอาหารที่สะสมแช่ในน้ำเสียนอกจากจะเน่าเสียและเกิดกลิ่นรบกวนรุนแรงได้เร็วขึ้น ซึ่งมักทำให้ผู้ดูแลส่วนมากจะละเลยไม่เก็บขนเป็นประจำแล้ว ยังเกิดความเสี่ยงที่จะไหลทะลุหรือล้นออกไปสะสมสร้างปัญหาในถังดักไขมัน หรือหน่วยบำบัดต่อไปด้วย ดังนั้นจึงควรมีข้อเสนอแนะแนวทางการออกแบบหน่วยแยกดักขยะอาหารที่เหมาะสมในแต่ละกรณี

ด้วยการออกแบบหน่วยดักขยะอาหาร ถังดักไขมันและหน่วยบำบัดขั้นต้น ซึ่งในที่นี้จะขอให้นิยามรวมเป็นคำว่า “กระบวนการบำบัดขั้นต้น” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถแยกและ/หรือลดปริมาณสัจไขมันในน้ำเสียได้สำเร็จ และมีปริมาตรกักเก็บสัจไขมันได้เพียงพอตามวงรอบเก็บขนออกได้นั้น จำเป็นต้องมีเกณฑ์การออกแบบที่คำนึงถึงปริมาณมลพิษน้ำเสีย รูปแบบสภาพการไหล (flow pattern) รวมถึงลักษณะเฉพาะ (characteristics) ของน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งจะแตกต่างกันตามแต่ละลักษณะการใช้อาคาร และประเภทการให้บริการอาหาร แต่ปัจจุบันยังไม่มีคู่มือหรือเกณฑ์แนะนำ แนวทางออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ให้กับเจ้าของอาคาร ผู้ออกแบบ และผู้ให้บริการถังดักไขมันสำเร็จรูป ที่เหมาะสมกับบริบทไทย

ดังนั้น เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีแนวทางดำเนินการให้ข้อมูลและแนะนำการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้น สำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหารได้อย่างเหมาะสม ที่ทุกฝ่ายทั้งเจ้าของอาคาร ผู้มีหน้าที่เก็บขน และผู้หน้าที่กำจัดหรือแปรรูปนำกลับไปใช้ประโยชน์ สามารถปฏิบัติได้จริงโดยไม่สร้างภาระมากเกินไป ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 กรมควบคุมมลพิษ จึงมีแนวคิดในการจัดทำคู่มือแนวทางออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหารขึ้น เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์ ให้อาคารบางประเภทมีการติดตั้งกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ที่เหมาะสมสอดคล้องกับกฎกระทรวงฉบับที่ 71 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และประกาศกระทรวงมหาดไทยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนำไปใช้แนะนำผู้ประกอบการและประชาชนในพื้นที่ในการจัดการ ขยะอาหารและสัจไขมัน รวมถึงใช้ในการประกอบการออกข้อบัญญัติ/เทศบัญญัติฯ รณรงค์และสร้างแรงจูงใจให้แก่เจ้าของอาคาร การสนับสนุนการออกแบบและติดตั้งกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นน้ำทิ้งตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งที่กำหนดได้

หลักการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้น ประกอบด้วยหน่วยบำบัด ได้แก่ หน่วยดักขยะอาหาร ถังดักไขมัน และหน่วยบำบัดขั้นต้น เพื่อใช้บำบัดน้ำเสียจากการประกอบอาหาร และบริการอาหาร โดยแสดงที่มาของวิธีการคำนวณออกแบบ ถังดักไขมัน และหน่วยบำบัดขั้นต้น ที่เหมาะสมกับแต่ละกรณีของกิจการให้บริการอาหาร โดยมีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่

(1) สภาพการไหลของน้ำเสีย ตามชั่วโมงการเปิดให้บริการต่อวัน ทั้งในกรณีไหลของน้ำเสียเข้าอย่างต่อเนื่อง และไหลเข้าอย่างรวดเร็วจากอ่างล้างภาชนะ

(2) ค่าที่ใช้ออกแบบลักษณะเฉพาะของน้ำเสีย (กำหนดค่าอ้างอิงจากประสบการณ์ทำงานในวิชาชีพ) ที่เกิดขึ้น ที่มีการจัดการแยกเศษอาหารออกได้ดีเพียงพอก่อนการทำความสะอาดภาชนะในอ่างล้างภาชนะที่ใช้กันเป็นปกติทั่วไป แต่ลักษณะเฉพาะของน้ำเสียอาจแตกต่างกันจากประเภทของอาหาร ที่บางประเภทมีอาหารส่วนที่เหลือทิ้ง หรือเกาะติดกับภาชนะที่ต้องทำความสะอาด และเกิดน้ำเสียที่สกปรกมาก

(3) กำหนดขนาดและรูปแบบของถังดักไขมันตามวงรอบสูบน้ำหรือเก็บขนสัจไขมัน ที่เหมาะสมกับขนาดของอาคารแต่ละประเภท โดยอาคารที่มีขนาดเล็กหรือมีปริมาณน้ำเสียน้อยจะกำหนดระยะเวลาวงรอบสูบน้ำนานมากกว่า อาคารที่มีขนาดใหญ่หรือมีปริมาณน้ำเสียมากกว่า เพื่อลดภาระการจัดการสัจไขมันในภาพรวมของชุมชนได้อย่างเหมาะสมในระยะยาว

(4) วิธีการทำความสะอาดภาชนะใช้ปรุงและกินอาหาร ที่อาจเป็นไปได้ทั้งการล้างน้ำในอ่างล้างภาชนะ แล้วใช้คณาล้าง หรือการล้างภาชนะด้วยเครื่องล้างจาน หรือใช้ทั้ง 2 วิธีข้างต้นร่วมกัน วิธีการทำความสะอาด ภาชนะนี้ มีผลต่อปริมาณ และอุณหภูมิของน้ำเสีย ที่แตกต่างกัน ซึ่งในกรณีที่น้ำเสียมีอุณหภูมิสูงจะต้อง ออกแบบถึงดักไขมันให้มีปริมาตร และเวลากักน้ำเฉลี่ยที่เพียงพอ ที่จะใช้แยกสลัดจ์ไขมัน หรือลดปริมาณ มลพิษน้ำเสียได้ตามที่ต้องการ

จากปัจจัยดังกล่าวข้างต้น เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับรูปแบบกระบวนการที่เป็นไปได้ สรุปได้เป็น รูปแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นได้ 2 รูปแบบคือ

(1) รูปแบบกระบวนการที่เน้นการแยกไขมัน ประกอบด้วย หน่วยดักขยะอาหาร ถังดักไขมัน และถังเกรอะ รูปแบบนี้ใช้กับอาคารที่น้ำเสียโดยรวมมีค่าความเข้มข้นไขมันในน้ำเสียปานกลางถึงสูง จำเป็นต้องแยกไขมันออกก่อนระบายเข้าถังเกรอะ อาคารที่เข้าข่ายใช้กระบวนการบำบัดขั้นต้นรูปแบบนี้ เช่น ร้านอาหารหรือภัตตาคาร สถานบริการประเภทให้บริการแบบยืนหรือนั่ง สถานศึกษา ห้างสรรพสินค้าหรือ ศูนย์การค้า ตลาด เป็นต้น

(2) รูปแบบกระบวนการที่เน้นการแยกและย่อยไขมันไปพร้อมกัน ประกอบด้วย หน่วยดักขยะ อาหารและถังเกรอะ รูปแบบนี้ใช้กับอาคารที่น้ำเสียโดยรวมมีค่าความเข้มข้นไขมันในน้ำเสียต่ำ จึงไม่ จำเป็นต้องใช้ถังดักไขมัน น้ำเสียจากพื้นที่บริการอาหารจะรวบรวมผ่านหน่วยดักขยะอาหาร ก่อนไปรวมกับน้ำ เสียส่วนอื่นเข้าถังเกรอะ อาคารที่เข้าข่ายใช้กระบวนการบำบัดขั้นต้นรูปแบบนี้ เช่น อาคารใช้อู่อาศัย หรือค่าง แรม สำนักงาน สถานบริการประเภทอาบอบนวด สถานพยาบาล เป็นต้น

ปัจจัยและรูปแบบหน่วยกระบวนการบำบัดน้ำเสียตามที่กล่าวข้างต้น สรุปเป็นหลักการออกแบบ กระบวนการบำบัดขั้นต้น สำหรับอาคารประเภท ก. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ได้ดังนี้

(1) จัดกลุ่มแหล่งกำเนิดน้ำเสียเป็น 3 กลุ่มตามความเข้มข้นน้ำเสียจากการให้บริการอาหารดังนี้

ก. อาคารประเภท ก. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ที่น้ำเสียจากการบริการอาหารมีความ เข้มข้นต่ำ เช่น อาคารอยู่อาศัยรวม หอพัก บ้าน ห้องแถวหรือตึกแถวที่ใช้อู่อาศัย สถานบริการ สำนักงาน และสถานพยาบาล (ขนาดเล็ก) กำหนดให้ค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร (X_i) ในอาคาร เหล่านี้เป็น 0.5 g/L

ข. อาคารประเภท ก. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ที่น้ำเสียจากการบริการอาหารมีความ เข้มข้นปานกลาง เช่น ร้านอาหารทั่วไป สถานศึกษา ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด กำหนดให้ค่าความ เข้มข้นมลพิษน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร (X_i) เป็น 1 g/L

ค. อาคารประเภท ก. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ที่น้ำเสียจากการบริการอาหารมีความ เข้มข้นสูง ซึ่งเป็นกิจการให้บริการอาหารบางประเภท เช่น สุกี้ ชาบู หมูกระทะ กำหนดให้ค่าความเข้มข้นมลพิษ น้ำเสียจากการให้บริการอาหาร (X_i) เป็น 2 g/L

(2) อาคารประเภท ง. ที่คำนวณค่าความเข้มข้นน้ำเสียรวม (คิดจากน้ำเสีย 3 ส่วนคือ ส่วนน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ส่วนน้ำเสียจากส้วม และส่วนน้ำเสียจากการอาบน้ำและซักล้าง) ได้ไม่เกิน 100 mg/L ไม่ต้องมีถังดักไขมัน ให้รวมน้ำเสียทั้งหมดเข้ากระบวนการบำบัดขั้นต้น ที่เป็นส่วนเกรอะ แต่ถ้าค่าความเข้มข้นน้ำเสียรวมมีค่าตั้งแต่ 100 mg/L ขึ้นไป จะต้องมียังถังดักไขมันเพื่อแยกสลัดจ์ไขมันออกจากน้ำเสียส่วนให้บริการอาหารของอาคารก่อนนำน้ำที่ระบายออกจากถังดักไขมันไปเข้าส่วนเกรอะร่วมกับน้ำเสียส่วนอื่น ๆ ถังดักไขมันนี้ออกแบบให้ใช้ ระยะเวลาการรอบสับสลัดจ์ไขมัน (T) ในช่วง 60 ถึง 90 d ซึ่งทำให้ต้องออกแบบถังดักไขมันที่มีเวลากัก (Θ_d) ไม่น้อยกว่า 6.4, 12.8, 17.3, 25.6 h โดยพิจารณาเลือกใช้ค่า Θ_d ตามค่า X_i และ Θ_d ที่ใช้ออกแบบ (ดูรายละเอียดในบทที่ 3 และบทที่ 4)

(3) อาคารประเภท ง. ที่ต้องมีถังดักไขมัน และมีการระบายน้ำเสียปริมาณมาก (ค่าเท่ากับ V_m หน่วยเป็น L) จากอ่างล้างภาชนะที่อาจมีหลายชุด พร้อมกันอย่างรวดเร็ว ต้องกำหนดขนาดถังดักไขมันให้มีปริมาตรไม่น้อยกว่าค่า V_m

(4) น้ำเสียจากการให้บริการอาหารในอาคารประเภท ง. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ทุกประเภท ทั้งกรณีที่มี หรือไม่มีถังดักไขมัน จะต้องติดตั้งที่ดักขยะอาหารจากน้ำเสียส่วนนี้ก่อนระบายไปเข้าถังดักไขมัน หรือถังเกรอะ เพื่อแยกขยะอาหารออกจากน้ำเสีย ที่สามารถเก็บและทำความสะอาดได้ทุกวัน เพื่อให้อาคารใช้งานได้มีสุขอนามัยที่ดี ไม่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์พาหะนำโรค และไม่ทำให้ถังดักไขมันและถังเกรอะมีสลัดจ์สะสมเร็วเกินไปทำให้ต้องมีระยะเวลาการรอบสับสลัดจ์ (T) ไปกำจัดสั้นกว่าที่ออกแบบไว้ ซึ่งเป็นภาระค่าใช้จ่ายที่มากขึ้นในระยะยาว

(5) อาคารประเภท ง. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ทุกประเภท ที่มีพื้นที่ให้บริการในลักษณะเหมือนกับร้านอาหารหรือภัตตาคารอยู่ในอาคาร ต้องมีถังดักไขมันที่คำนวณกำหนดขนาดถังดักไขมันเหมือนกับอาคารประเภทร้านอาหารหรือภัตตาคาร

(6) อาคารประเภท ง. ที่ต้องมีถังดักไขมัน และมีการใช้น้ำร้อน (อุณหภูมิมากกว่า 60 °C) ในการล้างภาชนะและอุปกรณ์ หรือมีการใช้เครื่องล้างจาน ให้ประเมินปริมาณน้ำเสียส่วนที่เป็นน้ำร้อนที่ระบายออกแต่ละรอบ และให้มีที่เก็บน้ำเสียเพื่อลดอุณหภูมิก่อนระบายเข้าถังดักไขมัน หรืออาจออกแบบหรือเลือกใช้ถังดักไขมันที่มีปริมาตรมากกว่าตามที่กำหนดในคู่มือนี้ เพื่อให้ น้ำเสียที่เข้าถังดักไขมันมีเวลาเพียงพอที่จะลดอุณหภูมิ และแยกสลัดจ์ไขมันได้ตามที่ออกแบบไว้

บทที่ 2

นิยามและคำศัพท์

2.1 คำศัพท์

คู่มือแนวทางกำหนดปริมาณมลพิษน้ำเสียเพื่อใช้ออกแบบและเลือกใช้ถังดักไขมันสำหรับอาคารบางประเภทฉบับนี้ มีคำศัพท์ที่ควรทำความเข้าใจก่อน ดังนี้

(1) นิยามคำว่า “ปริมาณมลพิษน้ำเสีย” หมายความว่ารวมถึง ปริมาณน้ำเสีย (Q_{da}) มีหน่วยเป็นลิตรต่อวัน [L / d] อัตราไหลสูงสุดที่ใช้ออกแบบ (Q_{pk}) มีหน่วยเป็นลิตรต่อวินาที [L / min] และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียเข้า (ไขมันและของแข็งแขวนลอย) ที่ใช้ออกแบบ (X_i) มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร [g / L] ซึ่งเมื่อนำค่า Q_{da} คูณกับ X_i จะได้ปริมาณมวลมลพิษเข้าที่ใช้ออกแบบ (M_{di}) มีหน่วยเป็นกรัมต่อวัน [g / d]

(2) นิยามคำว่า “ออกแบบและเลือกใช้” หมายความว่ารวมถึง การออกแบบถังดักไขมันโดยผู้ผลิตถังดักไขมันสำเร็จรูป วิศวกรและผู้ออกแบบที่ทำการออกแบบถังดักไขมันที่ก่อสร้างในพื้นที่ เจ้าของอาคารและเจ้าของโครงการที่เลือกใช้ถังดักไขมันสำเร็จรูปหรือถังดักไขมันตามแบบมาตรฐานในอนาคต

(3) นิยามคำว่า “อาคารบางประเภท” หมายความว่ารวมถึง อาคาร 2 กลุ่มคือ

ก. อาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ได้แก่ บ้านเรือน หอพักขนาดเล็ก อาคารอยู่อาศัยรวมขนาดเล็กที่มีผู้อยู่อาศัยไม่เกิน 200 คน (คิดเป็นปริมาณน้ำเสียไม่เกิน 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน [m^3/d] ซึ่งเป็นเกณฑ์ต่ำกว่าถูกบังคับให้มีวิศวกรสิ่งแวดล้อมออกแบบตามกฎหมาย) ที่ได้ยกประเด็นในที่ประชุมแล้วสรุปว่า ไม่จำเป็นต้องมีถังดักไขมัน และให้มีการรวบรวมน้ำเสียจากครัวที่ผ่านตะแกรงดักเศษอาหารแล้วมาเข้าส่วนเกราะ และวิธีการนี้จะสอดคล้องกับประกาศกระทรวงมหาดไทยที่มีผลบังคับใช้แล้ว

ข. อาคารประเภท ง. ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 44 และกฎกระทรวงฉบับที่ 51 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 บางส่วนเฉพาะที่มีปริมาณน้ำเสียไม่เกิน 5000 ลิตรต่อวัน การกำหนดขีดจำกัดบนของขนาดปริมาณน้ำเสียต่อวันไว้เช่นนี้ สอดคล้องกับข้อเท็จจริง 2 ประการ ข้อเท็จจริงประการแรกคือ น้ำเสียจากครัวมีไขมันและของแข็งแขวนลอยสูง ถ้าต้องรวบรวมน้ำเสียเหล่านี้ปริมาณมากจากหลายแหล่งกำเนิดด้วยท่อเป็นระยะทางยาวมากเกินไปจะมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการสะสมอุดตันของตะกอนในท่อรวบรวมน้ำเสีย ซึ่งจะเป็นภาระในระยะยาว การกำหนดปริมาณน้ำเสียไม่เกิน 5000 ลิตรต่อวัน [L/d] จะช่วยลดความเสี่ยงจากปัญหานี้ได้ อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีอาคารที่มีปริมาณน้ำเสียเกินกว่า 5000 L/d ก็อาจจัดแบ่งเขตพื้นที่เพื่อจัดให้มีระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย และถังดักไขมันมากกว่า 1 ชุดได้ ข้อเท็จจริงประการที่สองคือ ปัจจุบันนี้ อาคารให้บริการอาหารขนาดใหญ่ที่มีน้ำเสียปริมาณมาก มีทางเลือกของระบบแยกไขมันที่ไม่ใช่ถังดักไขมันแยกย่อยได้อีกหลายรูปแบบแทนที่การใช้ “ถังดักไขมัน” เช่น ระบบทำให้สลัดจ์ไขมันลอยด้วยอากาศละลายน้ำ (dissolved air floatation, DAF) ระบบใช้วัสดุดูดติดผิวจับและดักไขมันและของแข็งแขวนลอย เป็นต้น

(4) นิยามคำว่า “สลัดจ์ไขมัน” หมายความว่า ไขมันและของแข็งแขวนลอยที่แยกออกจากน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร และสะสมเป็นสลัดจ์ อยู่ในถังดักไขมัน

(5) “ถังดักไขมัน” หมายความว่า ถังที่สร้างขึ้นเพื่อรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร โดยมีการจัดแบ่งบริเวณภายในถังเป็นส่วนน้ำเข้า ส่วนน้ำออก ส่วนใช้แยกไขมันและของแข็งแขวนลอย และส่วนใช้เก็บสลัดจ์ไขมัน รูปแบบต่าง ๆ มากมายตามที่กล่าวในข้อ (4) ข. มีลักษณะเฉพาะ และมักต้องการการดูแลบำรุงรักษาที่เพียงพอ จึงเหมาะใช้กับกรณีอาคารขนาดใหญ่ที่มีความพร้อมในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายสำหรับการดูแลบำรุงรักษานี้ด้วย ระบบแยกไขมันที่กล่าวข้างต้นนี้จึงไม่รวมในเนื้อหาของคู่มือฉบับนี้ คู่มือฉบับนี้ มีขอบข่ายเฉพาะอาหารให้บริการอาหารขนาดเล็กที่มีปริมาณน้ำเสียไม่เกิน 5000 L/d ซึ่งในชุมชนหนึ่ง ๆ มักจะมีจำนวนรายมากกว่าขนาดใหญ่ และถ้านำปริมาณน้ำเสียจากการให้บริการอาหารของรายเล็ก ๆ เหล่านี้ มารวมกันทั้งชุมชน อาจมากกว่าปริมาณน้ำเสียของรายใหญ่ ๆ รวมกัน ดังนั้นคู่มือฉบับนี้จึงกำหนดขอบข่ายเฉพาะกรณีการแยกไขมันและของแข็งแขวนลอยด้วย ถังดักไขมัน

(6) “ถังย่อยไขมัน” หมายความว่า ถังที่สร้างขึ้นเพื่อรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหารขนาดเล็กที่มีปริมาณน้ำเสียไม่เกิน 5000 L/d โดยมีการออกแบบให้เกิดการกวนผสมทางกลศาสตร์และเกิดการสัมผัสระหว่างน้ำเสียที่เข้ามากับจุลินทรีย์ในถังเพื่อกลไกของย่อยน้ำมันและไขมันในน้ำเสียเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพเพียงพอตามที่ออกแบบไว้ โดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องการ ความพร้อมในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายสำหรับการดูแลบำรุงรักษา ซึ่งอาจเหมาะสมกับกรณีของอาคารขนาดใหญ่ ระบบย่อยไขมันที่ใช้เครื่องจักรอุปกรณ์จึงไม่รวมในเนื้อหาของคู่มือฉบับนี้

(7) “มลพิษน้ำเข้าถังดักไขมัน” หมายความว่า มลพิษในน้ำเสียเข้าส่วนที่แยกออกได้ในถังดักไขมัน เช่น ไขมันและน้ำมัน (FOG) ของแข็งแขวนลอย (TSS) แต่ด้วย FOG และ TSS บางส่วนในน้ำเสียไม่อาจแยกออกด้วยถังดักไขมัน ดังนั้นผลรวมของค่า FOG กับ TSS จะมีปริมาณมากกว่าค่า มลพิษน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน เสมอ

2.2 นิยามตัวย่อ

(1) A คือ “พื้นที่ให้บริการอาหาร หรือพื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ” คือ พื้นที่ที่ผู้ใช้บริการมานั่งหรือยืน เพื่อรับบริการอาหารและเครื่องดื่ม มีหน่วยเป็นตารางเมตร ในคู่มือฉบับนี้กำหนดใช้ค่า A ในช่วงขนาด 20 ถึง 300 ตารางเมตร [m^2]

(2) B คือ “พื้นที่หลักส่วนให้บริการ” คือ พื้นที่ที่ผู้ให้บริการมาใช้สอย มีหน่วยเป็น m^2

(3) Z คือ “พื้นที่ใช้สอยรวม” เป็นพื้นที่ใช้สอยของอาคารตามกฎหมาย มีหน่วยเป็น m^2

(4) C คือ “พื้นที่สนับสนุน” เป็นพื้นที่ที่ไม่มีคนใช้สอยอยู่ประจำ เช่น ห้องน้ำห้องส้วม ที่เก็บของทางเดิน มีหน่วยเป็น m^2

(5) Fpa คือ “อัตราส่วนพื้นที่ต่อคนของผู้รับบริการ” มีหน่วยเป็นตารางเมตรต่อคน [m^2/p]

(6) Fpb คือ “อัตราส่วนพื้นที่ต่อคนของผู้ให้บริการ” มีหน่วยเป็น m^2/p

(7) S คือ “จำนวนที่นั่ง หรือจำนวนผู้รับบริการ” ในคู่มือฉบับนี้กำหนดใช้แทนจำนวนคนใช้บริการสูงสุด (เต็มพื้นที่บริการ) ซึ่งคำนวณได้จาก นำค่า A มาหารด้วย ค่า Fpa มีหน่วยเป็นคน [p]

(8) Ts คือ “ชั่วโมงการให้บริการ” คือ ระยะเวลา นับเป็นจำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการอาหารในรอบวัน ด้วยถ้ามีชั่วโมงการให้บริการมากขึ้น ก็จะมีโอกาสมีจำนวนผู้มาใช้บริการมากขึ้นด้วย ชั่วโมงการให้บริการ มีหน่วยเป็นชั่วโมงต่อวัน [h / d] อาคารประเภทร้านอาหารหรือภัตตาคาร กำหนดแปรค่า Ts จำนวน 3 ค่าคือ 10, 15 และ 20 h/d

(9) Cdf คือ “จำนวนรอบนั่งเต็มต่อวันเทียบเท่า” คือ ค่าที่ใช้คูณกับ S แล้วจะได้จำนวนคนที่มารับบริการทั้งหมดในรอบวัน ด้วยในสถานการณ์จริงส่วนมากจะมีผู้มาใช้บริการเต็มทุกที่นั่งเพียงบางช่วงเวลา และในช่วงเวลาอื่นในรอบวันมักจะมีคนมานั่งไม่เต็ม ดังนั้นจึงใช้วิธีเชิงเปรียบเทียบ จำนวนคนที่มาใช้บริการในรอบวันทั้งหมดคือผลบวกของจำนวนคนในทุกช่วงเวลา ให้เท่ากับ จำนวนคนนั่งเต็มคูณกับจำนวนรอบนั่งเต็มเทียบเท่า

(10) Q1p คือ “ปริมาณน้ำเสียต่อคน” คือ ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นต่อคนใช้บริการอาหาร มีหน่วยเป็นลิตรต่อคน $[L / p]$ เมื่อนำค่า Q1p นี้ไปคูณกับ S และ Cdf จะได้ปริมาณน้ำเสียต่อวัน

(11) Qda คือ “ปริมาณน้ำเสียจากการให้บริการอาหารต่อวัน” มีหน่วยเป็นลิตรต่อวัน $[L / d]$

(12) Qpk คือ “อัตราไหลสูงสุด” มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที $[L / \text{min}]$ เป็นอัตราไหลที่เกิดขึ้นเป็นช่วง ๆ ขณะที่มีการล้างภาชนะและทิ้งน้ำเสียจากการเปิดน้ำเข้าอ่างล้างภาชนะหลายจุดพร้อม ๆ กัน

(13) Qm คือ “อัตราไหลเทพรวด” มีหน่วยเป็น L / min เป็นอัตราไหลที่เกิดขึ้นช่วงเวลาสั้น ๆ (มักไม่เกิน 1-2 นาที) จากการเปิดจุกระบายน้ำทิ้งจากอ่างล้างภาชนะ หรือเกิดจากการเทน้ำล้างที่ขังในกะละมังล้างภาชนะ ค่า Qm นี้จะมีค่าสูงกว่า Qpk

(14) Pa คือ “จำนวนผู้รับบริการในอาคารต่อวัน” หน่วยเป็น คนต่อวัน $[p/d]$ คำนวณได้จากการนำค่า S คูณกับจำนวนรอบของผู้รับบริการต่อวัน (Na)

(15) Pb คือ “จำนวนผู้ให้บริการในอาคารต่อวัน” หน่วยเป็น p/d คำนวณได้จากการนำจำนวนคนให้บริการ (Px) คูณกับจำนวนรอบของผู้ให้บริการต่อวัน (Nb)

(16) Qk คือ “ปริมาณน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร” หน่วยเป็น L/d คำนวณได้จากผลรวมน้ำเสียจากการให้บริการอาหารของคนทั้งในส่วนของ Pa และ Pb

(17) Xa คือ “ความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียจากการบริการอาหารส่วนผู้รับบริการ” คือ ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียจากการให้บริการอาหารส่วนผู้รับบริการของอาคาร มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร $[g/L]$

(18) Xb คือ “ความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียจากการบริการอาหารส่วนผู้ให้บริการ” คือ ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียจากการให้บริการอาหารส่วนผู้ให้บริการของอาคาร มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร $[g/L]$

(19) Xt คือ “ความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียจากการให้บริการอาหารรวม” คือ ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียจากการให้บริการอาหารที่รวมส่วนผู้ให้และผู้รับบริการของอาคาร โดยคิดรวมกับน้ำเสียส่วนอื่น ๆ เช่น น้ำส้วม และน้ำอาบชักล้าง ด้วย มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร $[g/L]$

(20) Mk คือ “มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร” หน่วยเป็น กิโลกรัมต่อวัน $[kg/d]$ คำนวณได้จากผลคูณระหว่างค่าปริมาณน้ำเสียและความเข้มข้นของน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ตามสมการที่ 3-1

(22) Qs คือ “ปริมาณน้ำเสียจากส้วม” หน่วยเป็น L/d คำนวณได้จากผลรวมน้ำเสียจากส้วมของคนทั้งในส่วนของ Pa และ Pb

(23) Qw คือ “ปริมาณน้ำเสียจากการอาบชักล้าง” หน่วยเป็น L/d คำนวณได้จากผลรวมน้ำเสียจากการอาบชักล้างของคนทั้งในส่วนของ Pa และ Pb

(24) Qt คือ “ปริมาณน้ำเสียรวม” หน่วยเป็น L/d คำนวณได้จากผลรวมน้ำเสีย หรือหมายความว่า $Q_t = Q_k + Q_s + Q_w$

(25) T คือ “ระยะเวลาการรอบสลับจ้ำจมน้ำ” คือ ระยะเวลาตั้งแต่วันที่สลับจ้ำจมน้ำออกจนหมดถึงจ้ำจมน้ำแล้ว เติมน้ำเพื่อใช้งานถึงจ้ำจมน้ำต่อไปจนถึงวันที่มีการสลับจ้ำจมน้ำอีกครั้ง มีหน่วยเป็นวัน [d]

(26) Xi คือ “ความเข้มข้นมลพิษเข้าถังจ้ำจมน้ำ” ในที่นี้หมายความว่า ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียเข้าส่วนที่แยกออกได้ในถังจ้ำจมน้ำเช่น ไขมันและน้ำมัน ของแข็งแขวนลอย ค่า Xi นี้ใช้เป็นตัวแปรหลักในการออกแบบถังจ้ำจมน้ำ มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร [g/L]

(27) Xe คือ “ความเข้มข้นมลพิษออกจากถังจ้ำจมน้ำ” ในที่นี้หมายความว่า ความเข้มข้นมลพิษในน้ำเสียที่ไม่ถูกแยกออก ในถังจ้ำจมน้ำ ค่า Xe นี้จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มมีการใช้งานถังจ้ำจมน้ำ และมีค่าสูงสุดก่อนจะสลับจ้ำจมน้ำ มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร [mg/L]

(28) Met คือ “ปริมาณมลพิษออกจากถังจ้ำจมน้ำสะสม” ในที่นี้หมายความว่า ปริมาณมลพิษออกจากถังจ้ำจมน้ำสะสม ค่า Met นี้จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มมีการใช้งานถังจ้ำจมน้ำ และมีค่าสูงสุดก่อนจะสลับจ้ำจมน้ำ มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตรต่อรอบ [g/L/c]

(29) Xs คือ “ความเข้มข้นสลับจ้ำจมน้ำ” ในที่นี้หมายความว่า ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของสลับจ้ำจมน้ำในถังจ้ำจมน้ำ ค่า Xs จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มมีการใช้งานถังจ้ำจมน้ำ และมีค่าสูงสุดก่อนจะสลับจ้ำจมน้ำ มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร [g/L]

(30) Rv คือ “สัดส่วนปริมาตรสลับจ้ำจมน้ำ” ในที่นี้หมายความว่า ค่าสัดส่วนระหว่างปริมาตรของถังสลับจ้ำจมน้ำ กับปริมาตรของถังจ้ำจมน้ำ ค่า Rv จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มมีการใช้งานถังจ้ำจมน้ำ และมีค่าสูงสุดก่อนจะสลับจ้ำจมน้ำ มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร [L/L]

(31) Cx คือ “ความเข้มข้นสลับจ้ำจมน้ำที่สูบน้ำออกจากถังจ้ำจมน้ำ” ในที่นี้หมายความว่า ค่าความเข้มข้นรวมที่เกิดจากการผสมสลับจ้ำจมน้ำในถังสลับจ้ำจมน้ำกับน้ำในถังจ้ำจมน้ำ ค่า Cx จะมีค่าเพิ่มขึ้น หลังจากเริ่มมีการใช้งานถังจ้ำจมน้ำ และมีค่าสูงสุดก่อนจะสลับจ้ำจมน้ำ มีหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร [g/L] ค่า Cx ที่ใช้กำหนดค่าเวลาพักที่ใช้ออกแบบถังจ้ำจมน้ำในคู่มือนี้ใช้ค่าเท่ากับ 150 g/L

(32) V คือ “ปริมาตรถังจ้ำจมน้ำ” ในที่นี้หมายความว่า ปริมาตรกักเก็บน้ำ ซึ่งรวมปริมาตรทั้งส่วนที่เป็นถังสลับจ้ำจมน้ำ และส่วนที่เป็นน้ำในถังจ้ำจมน้ำ มีหน่วยเป็นลิตร [L]

(33) Θ_d คือ “เวลากักน้ำที่ใช้ออกแบบ” ในที่นี้หมายความว่า ค่าเวลากักเฉลี่ยที่ใช้ออกแบบซึ่งมีค่าเท่ากับ V หารด้วย Qda หรืออีกนัยหนึ่งหาค่า V ได้จากผลคูณของ Qda กับ Θ_d

บทที่ 3

หลักการออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

3.1 การคำนวณปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง.ที่ไม่ใช้อาคารใช้อุณหภูมิ

ตัวอย่างรายละเอียดการคำนวณปริมาณมลพิษน้ำเสีย ได้จัดทำเป็นไฟล์ excel ที่เปิดด้วยการสแกนภาพ QR-code ในบทที่ 5 ของคู่มือฉบับนี้ ปริมาณมลพิษน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมภายในอาคาร เป็นตัวแปรหลักที่ใช้ออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นที่เหมาะสม ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการคำนวณปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง.ที่ไม่ใช้อาคารใช้อุณหภูมิ ประกอบด้วย ร้านอาหารหรือภัตตาคาร สถานบริการประเภทอื่น สถานบริการประเภทหนึ่ง สถานบริการประเภทอาบอบนวด สถานศึกษา ที่ทำการหรือสำนักงาน ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด และสถานพยาบาล แต่ไม่รวมถึงอาคารใช้อุณหภูมิขนาดเล็กที่จะกล่าวต่อไปในหัวข้อ 3.2

การคำนวณปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง.ที่ไม่ใช้อาคารใช้อุณหภูมิ ตามกฎหมายปัจจุบันอ้างอิงขนาดตามขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 แต่ด้วยแต่ละประเภทอาคาร โดยทั่วไปจะมีพื้นที่บางส่วนที่ไม่มีคนเข้าใช้สอยเป็นประจำในที่นี้คือ พื้นที่สนับสนุน (C) ซึ่งไม่อาจนำมาใช้คำนวณคนที่จะก่อมลพิษน้ำเสียจากอาหารได้ เช่น พื้นที่ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่อื่น ๆ ที่ไม่มีคนใช้สอยประจำ เช่น ทางเดิน พื้นที่เก็บของ พื้นที่พักรอเข้ารับบริการ ซึ่งเป็นส่วนพื้นที่ที่ต้องนำมาหักออกจากพื้นที่ใช้สอยรวมของอาคาร ก่อนนำพื้นที่ใช้สอยที่เหลือไปคำนวณจำนวนคนที่ก่อมลพิษน้ำเสีย ซึ่งในที่นี้ขอเรียกว่าเป็นพื้นที่หลัก (Y)

พื้นที่หลัก (Y) ของอาคารประเภท ง.ที่ไม่ใช้อาคารใช้อุณหภูมิ มักประกอบพื้นที่ 2 ส่วนคือ พื้นที่หลักที่ใช้คิดจำนวนคนรับบริการ (A) และพื้นที่หลักที่ใช้คิดคนให้บริการ (B) ซึ่งในหลายกรณีทั้ง 2 พื้นที่นี้จะเป็นพื้นที่เดียวกัน เช่น พื้นที่ขายสินค้าในห้างสรรพสินค้า จะเป็นพื้นที่ที่พนักงานขาย และผู้มาซื้อสินค้าใช้ร่วมกัน เป็นต้น เมื่อนำค่าอัตราส่วนพื้นที่ต่อคนของผู้รับบริการ (F_{pa}) ไปหารพื้นที่หลัก และคูณจำนวนรอบคนเข้ารับบริการ (N_a) จะได้จำนวนคนรับบริการต่อวัน (P_a) มีหน่วยเป็น p/d และในทำนองเดียวกัน เมื่อนำค่าอัตราส่วนพื้นที่ต่อคนของผู้ให้บริการ (F_{pb}) ไปหารพื้นที่หลัก และคูณจำนวนรอบคนให้บริการ (N_b) จะได้จำนวนคนให้บริการต่อวัน (P_b)

ปริมาณน้ำเสียจากการให้บริการอาหารในอาคาร (Q_k) เป็นผลรวมของปริมาณน้ำเสียในส่วนของผู้รับบริการ (Q_{da}) กับปริมาณน้ำเสียในส่วนของผู้ให้บริการ (Q_{db}) ซึ่งแต่ละส่วนหาปริมาณน้ำเสียได้จากนำค่าอัตราการเกิดน้ำเสียในหน่วย L/p (แทนด้วยตัวแปร R_{ka} และ R_{kb} สำหรับผู้รับบริการ และผู้ให้บริการตามลำดับ) ไปคูณกับจำนวนคนต่อวัน (แทนด้วยตัวแปร P_a และ P_b สำหรับผู้รับบริการ และผู้ให้บริการตามลำดับ)

เมื่อนำค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ซึ่งแทนด้วยตัวแปร X_a และ X_b สำหรับผู้รับบริการ และผู้ให้บริการ ไปคูณกับปริมาณน้ำเสียในส่วนของผู้รับบริการ (Q_{da}) กับปริมาณน้ำเสียในส่วนของผู้ให้บริการ (Q_{db}) ตามลำดับ จะได้มวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k) ในหน่วย kg/d ตามสมการ

$$M_k = [(Q_{da}) * (X_a) + (Q_{db}) * (X_b)] / 1000 \quad \text{สมการที่ 3-1}$$

ทั้งผู้รับบริการและผู้ให้บริการในอาคารไม่เพียงจะก่อมลพิษน้ำเสียจากการรับบริการอาหารเท่านั้น แต่ยังอาจก่อมลพิษที่คิดเป็นปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Q_s) และปริมาณน้ำเสียจากการอาบน้ำชักล้าง (Q_w) อีกด้วย ปริมาณน้ำเสียส่วน Q_s และ Q_w นี้เมื่อรวมกับปริมาณน้ำเสียส่วน Q_k จะได้ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด (Q_t) หน่วยเป็น L/d

ในกรณีที่มิใช่ถังดักไขมันและรวมน้ำเสียทุกส่วนเข้าถังเกรอะ ปริมาณน้ำเสียส่วน Q_s และ Q_w นี้จะไปรวมช่วยเจือจางความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ซึ่งค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) คำนวณได้จากสมการ

$$\begin{aligned} X_t &= (1,000,000) * M_k / (Q_k + Q_s + Q_w) \\ X_t &= (1,000,000) * M_k / Q_t \end{aligned} \quad \text{สมการที่ 3-2}$$

ด้วยในหลายกรณี มักไม่ใช่ทุกคนที่มาใช้อาคารจะก่อมลพิษน้ำเสียในส่วนของน้ำเสียจากส้วม และน้ำเสียจากการอาบน้ำชักล้าง การคำนวณปริมาณน้ำเสีย Q_s จึงหาได้จากการคูณจำนวนคนต่อวัน กับสัดส่วนคนใช้ (แทนด้วยตัวแปร F_{sa} และ F_{sb}) และคูณกับอัตราเกิดน้ำเสียต่อคน (แทนด้วยตัวแปร R_{sa} และ R_{sb}) สำหรับผู้รับบริการ และผู้ให้บริการตามลำดับ ตามสมการ

$$Q_s = (P_a) * (F_{sa}) * (R_{sa}) + (P_b) * (F_{sb}) * (R_{sb}) \quad \text{สมการที่ 3-3}$$

ด้วยวิธีเดียวกันกับการคำนวณ Q_s ค่า Q_w หาได้จากสมการ

$$Q_w = (P_a) * (F_{wa}) * (R_{wb}) + (P_b) * (F_{wb}) * (R_{wb}) \quad \text{สมการที่ 3-4}$$

3.1.1 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภทร้านอาหารหรือภัตตาคารทั่วไป

ปริมาณน้ำเสียรายวันจากการให้บริการอาหาร ในอาคารประเภทร้านอาหาร หรือภัตตาคาร (Qda) หน่วย L / d คำนวณจากสมการ ดังนี้

$$Q_d = (C_{df}) \cdot (S) \cdot (Q_{1p}) \quad \text{สมการที่ 3-5}$$

เมื่อ

C_{df} = จำนวนรอบนั่งเต็มต่อวันเทียบเท่า หน่วย 1 / d

C_{df} = 9.6 เมื่อชั่วโมงให้บริการต่อวันไม่เกิน 10 h/d

C_{df} = 15.1 เมื่อชั่วโมงให้บริการต่อวันเกิน 10 h/d แต่ไม่เกิน 15 h/d

C_{df} = 19.3 เมื่อชั่วโมงให้บริการต่อวันไม่เกิน 15 h/d

S = จำนวนที่นั่ง-ตามจริง $\geq A / F_p$ หน่วย p

A = พื้นที่ให้บริการอาหาร หน่วย m^2

F_p = อัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (กำหนดให้ใช้ค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับ $1.25 m^2/p$)

Q_{1p} = ปริมาณน้ำเสียต่อคน หน่วย L / p
(ค่า Q_{1p} แปรตามจำนวนที่นั่งตามตารางที่ 3)

เมื่อประมวลผลความเห็นจากการรับฟังความเห็นจากการประชุมคณะทำงานที่กรมควบคุมมลพิษ จัดขึ้น เทียบกับผลการคำนวณแบบละเอียด ที่ใช้ค่าส่วนเผื่อความปลอดภัย ทำให้ได้ค่าจำนวนรอบใช้บริการเต็มพื้นที่เทียบเท่า (C_{df}) แสดงในตารางที่ 3-1

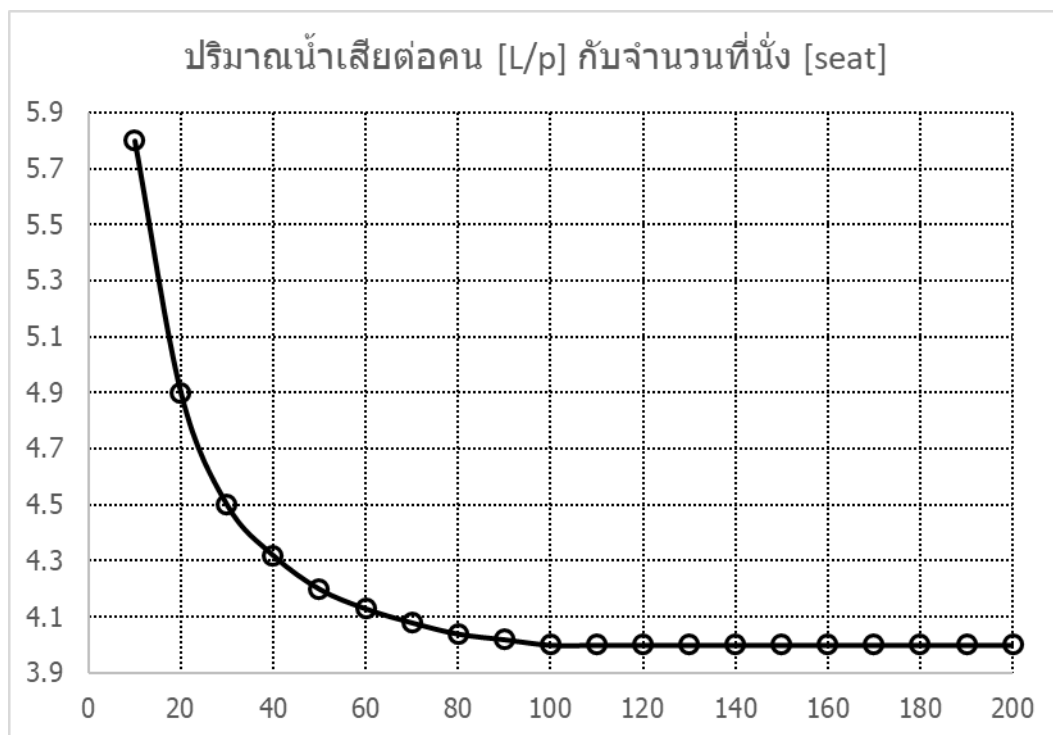
ตารางที่ 3-1 แสดงค่าจำนวนรอบคนใช้บริการ (C_{df}) ในกรณีเวลาให้บริการต่าง ๆ

ตัวแปร	หน่วย	ชั่วโมงให้บริการต่อวัน		
เวลาเปิดให้บริการ (T_s)	h / d	< 10	10 -15	> 15
จำนวนรอบคนใช้บริการ (C_{df})	c / d	9.6	15.1	19.3

ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำเสียต่อคน กับจำนวนที่นั่ง หรือจำนวนคน (นั่งเต็ม) (S) แสดงด้วยตารางที่ 3-2 และรูปที่ 3-1 โดยกำหนดให้ปริมาณน้ำเสียต่อคน กรณีจำนวนที่นั่งมากกว่า 100 มีค่าคงที่เท่ากับ 4 L/p

ตารางที่ 3-2 ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำเสียต่อคน (Q_{1p}) หน่วย L/p กับจำนวนที่นั่ง (S) หน่วย p

S	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Q_{1p}	5.8	4.9	4.5	4.32	4.2	4.13	4.08	4.04	4.02	4

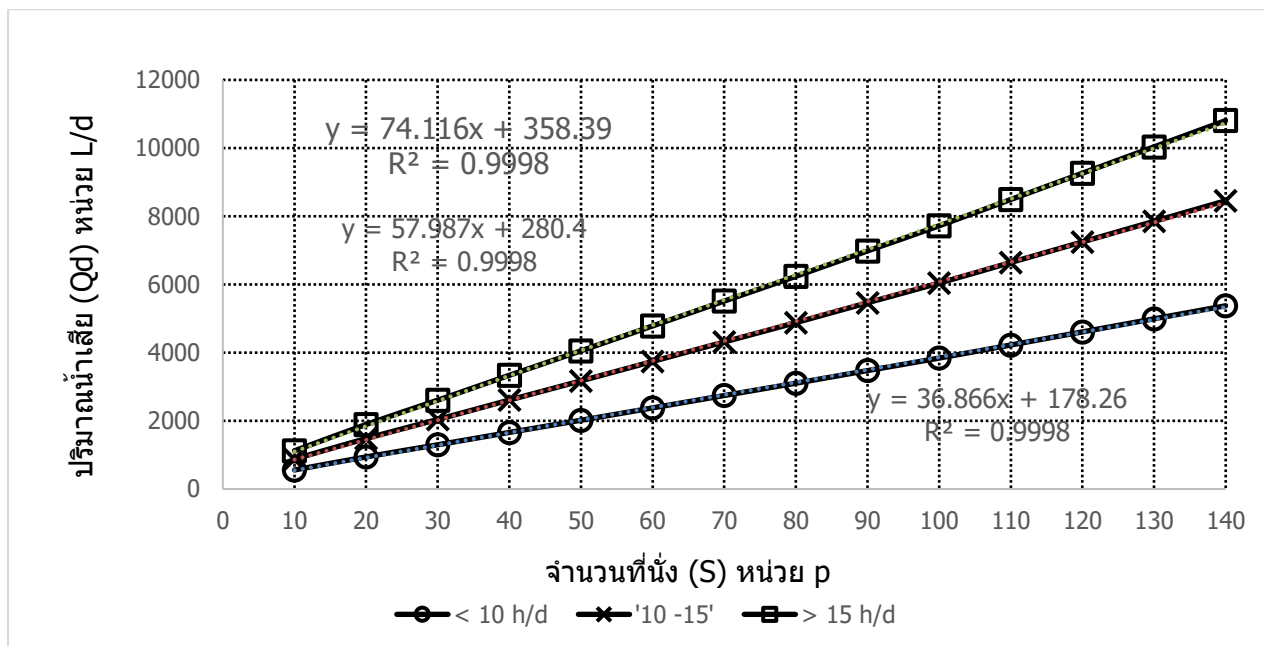


รูปที่ 3-1 แสดงปริมาณน้ำเสียต่อคน (Q_{1p}) กับจำนวนที่นั่ง

นำค่าจำนวนรอบคนใช้บริการ (ตามตารางที่ 3-1) คูณจำนวนที่นั่ง และคูณปริมาณน้ำเสียต่อคน (ตามตารางที่ 3-2 และรูปที่ 3-1) จะได้ปริมาณน้ำเสียต่อวัน [L/d] ที่สัมพันธ์กับจำนวนที่นั่ง (S) ในแต่ละกรณีชั่วโมงให้บริการ แสดงด้วยตารางที่ 3-3 และรูปที่ 3-2

ตารางที่ 3-3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_d) หน่วย L/d กับจำนวนที่นั่ง (S)

T_s	จำนวนที่นั่ง (S)													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
<10	557	941	1296	1659	2016	2379	2742	3103	3473	3840	4224	4608	4992	5376
10-15	876	1480	2039	2609	3171	3742	4313	4880	5463	6040	6644	7248	7852	8456
>15	1119	1891	2606	3335	4053	4783	5512	6238	6983	7720	8492	9264	10036	10808



รูปที่ 3-2 ปริมาณน้ำเสีย (Qd) กับจำนวนที่นั่ง (S) พร้อมสมการเส้นตรง

ปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Qd) ในหน่วยลิตรต่อวัน (L/d) จึงคำนวณได้ด้วยสมการเส้นตรง (สมการที่ 3-6) ที่มีรูปแบบของสมการทั่วไปที่แปรตามจำนวนที่นั่ง (S) และค่าสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 3-4 ดังนี้

$$Qd = (a) * (S) + b \quad \text{สมการที่ 3-6}$$

ตารางที่ 3-4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ a และ b ที่ได้จากการประมาณค่าในรูปที่ 3-4 ด้วยสมการเส้นตรง

Ts	a	b
<10	36.866	178.26
10-15	57.987	280.4
>15	74.116	358.39

เมื่อใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 3-4 ประมาณค่า Qdx ด้วยสมการที่ 3-6 จะได้ปริมาณน้ำเสีย [L/d] ที่สัมพันธ์กับจำนวนที่นั่ง (S) ในแต่ละกรณีชั่วโมงให้บริการ แสดงด้วยตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Qdx) หน่วย L/d กับจำนวนที่นั่ง (S)

Ts	จำนวนที่นั่ง (S)													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
<10	547	916	1284	1653	2022	2390	2759	3128	3496	3865	4234	4602	4971	5340
10-15	860	1440	2020	2600	3180	3760	4339	4919	5499	6079	6659	7239	7819	8399
>15	1100	1841	2582	3323	4064	4805	5547	6288	7029	7770	8511	9252	9993	10735

เปรียบเทียบค่า ปริมาณน้ำเสียต่อวัน Q_d (ตารางที่ 3-3) กับ Q_{dx} (ตารางที่ 3-5) ด้วยค่า Q_d/Q_{dx} แสดงด้วยตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 แสดงเปรียบเทียบค่า ปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Q_d / Q_{dx})

Ts	จำนวนที่นั่ง (S)													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
<10	1.02	1.03	1.01	1	1	1	0.99	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1.01
10-15	1.02	1.03	1.01	1	1	1	0.99	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1.01
>15	1.02	1.03	1.01	1	1	1	0.99	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1.01

ค่าที่แสดงในตารางที่ 3-6 ชี้ว่า การประมาณค่าด้วยสมการด้วยสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 3-4 บางกรณีจะได้ค่าปริมาณน้ำเสียต่ำกว่าค่าที่คำนวณเดิมตามสมการที่ 3-6 ไปเล็กน้อย ถ้าจะให้ทุกกรณีที่ประมาณค่าด้วยสมการเส้นตรงมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่คำนวณตามสมการที่ 3-6 จะต้องปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์ในตารางที่ 3-6 เพิ่มอีก โดยคูณด้วยค่า 1.03 ตารางที่ 3-7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของสมการเส้นตรงที่ปรับแก้ค่าแล้ว

ตารางที่ 3-7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ a และ b สำหรับสมการเส้นตรงที่ปรับแก้ค่าแล้ว

Ts	a	b
<10	37.972	183.608
10-15	59.727	288.812
>15	76.339	369.142

เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ปรับแก้ค่าแล้วจากตารางที่ 3-7 มาคำนวณตามสมการที่ 3-6 จะได้ปริมาณน้ำเสียที่ใช้ออกแบบ (Q_{da}) แสดงในตารางที่ 3-8 (โดยส่วนที่แรเงาในตารางเป็นค่า Q_{da} ที่มากกว่า 5000 L/d ซึ่งอยู่นอกขอบข่ายของคู่มือฉบับนี้)

ตารางที่ 3-8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำเสียที่ใช้ออกแบบ (Q_{da}) หน่วย L/d กับจำนวนที่นั่ง (S)

Ts	จำนวนที่นั่ง (S)													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
<10	563	943	1323	1702	2082	2462	2842	3221	3601	3981	4361	4740	5120	5500
10-15	886	1483	2081	2678	3275	3872	4470	5067	5664	6261	6859	7456	8053	8651
>15	1133	1896	2659	3423	4186	4950	5713	6476	7240	8003	8766	9530	10293	11057

อาคารประเภทร้านอาหารหรือภัตตาคาร จะมีพื้นที่สนับสนุนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการประเมินจำนวนคนใช้สอยอาคารที่ทำให้เกิดน้ำเสีย เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่รอเข้ารับบริการ ที่จอดรถ ห้องเก็บของ พื้นที่สนับสนุนเหล่านี้จะนำมาหักออกจากพื้นที่รวมของอาคารเพื่อนำมาคำนวณจำนวนคนใช้สอยอาคารที่ทำให้เกิดน้ำเสีย ซึ่งประกอบด้วยคน 2 กลุ่มคือ กลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการกินดื่มในอาคาร และกลุ่มพนักงานผู้ให้บริการ

ปริมาณน้ำเสียรายวัน (Qda) จากกลุ่มลูกค้า คำนวณได้จากสมการเส้นตรงที่มีค่าสัมประสิทธิ์ตามที่แสดงในตารางที่ 3-7 ซึ่งมี 3 กรณีคือกรณีเปิดให้บริการไม่เกิน 10 h/d กรณีเปิดให้บริการ 10 ถึง 15 h/d และกรณีเปิดให้บริการมากกว่า 15 h/d ส่วนปริมาณน้ำเสียส่วนใช้บริการอาหารจากกลุ่มผู้ให้บริการที่กินดื่มในที่ทำงาน 1 มื้อต่อกะ และคิดจำนวนรอบของพนักงานที่มาเข้ากะให้บริการเป็น 1, 2 และ 3 c/d สำหรับกรณีที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 h/d กรณีให้บริการ 10 ถึง 15 h/d และกรณีให้บริการมากกว่า 15 h/d ตามลำดับ

เมื่อนำค่าปริมาณน้ำเสียแต่ละส่วนข้างต้นมาคูณกับค่าความเข้มข้นน้ำเสียจากการให้บริการอาหารจะได้ปริมาณมลพิษน้ำเสียในหน่วย kg/d ซึ่งในที่นี้กำหนดให้ค่าความเข้มข้นน้ำเสียจากส่วนลูกค้าผู้รับบริการเป็น 1 หรือ 2 g/L (ขึ้นกับประเภทอาหารที่ให้บริการ)

อัตราไหลสูงสุด (Qpk) หน่วย L / min แปรตามจำนวนที่นั่ง (S) และ พื้นที่ (A) คำนวณได้ตามตารางที่ 3-9 ตารางที่ 3-10 และรูปที่ 3-3 ซึ่งคำนวณได้ตามสมการที่ 3-7 ดังนี้

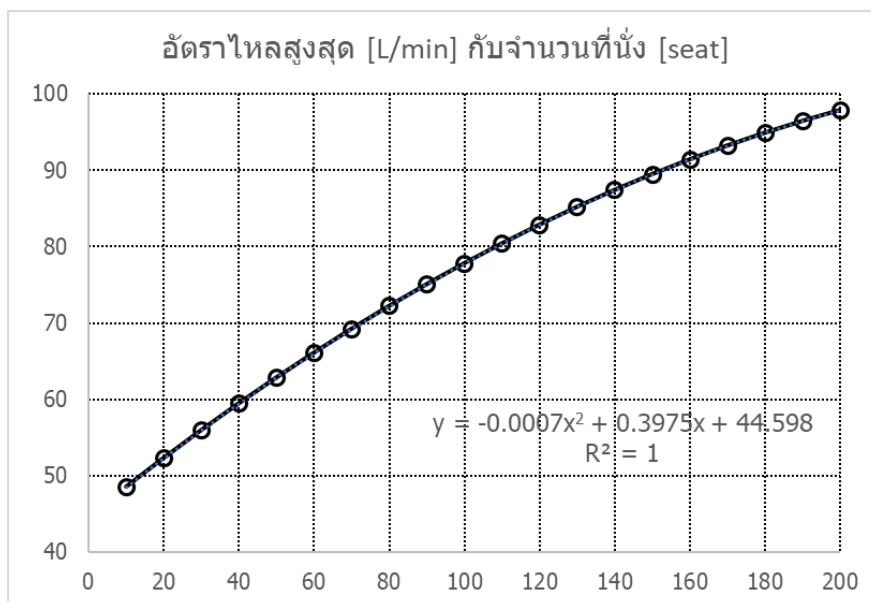
$$Qpk = (-0.0007) * (S)^2 + (0.3975) * (S) + 44.598 \quad \text{สมการที่ 3-7}$$

ตารางที่ 3-9 ความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราไหลสูงสุด (L/min) กับพื้นที่ (m²) และจำนวนที่นั่ง (S) ช่วงที่ 1

S	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A	12.5	25	37.5	50	62.5	75	87.5	100	112.5	125
Qpk	49	52	56	59	63	66	69	72	75	78

ตารางที่ 3-10 ความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราไหลสูงสุด (L/min) กับพื้นที่ (m²) และจำนวนที่นั่ง (S) ช่วงที่ 2

S	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
A	137.5	150	162.5	175	187.5	200	212.5	225	237.5	250
Qpk	80	83	85	87	89	91	93	95	96	98



รูปที่ 3-3 แสดงอัตราไหลสูงสุด (Qpk) กับจำนวนที่นั่ง พร้อมสมการ polynomial

จำนวนที่นั่ง หรือจำนวนผู้มารับบริการอาหารในอาคาร (S) ที่ใช้คำนวณ Qda และ Qpk ตามสมการที่ 3-6 และ 3-7 ให้ค่าจำนวนที่นั่ง (S) ตามจริง แต่ค่า S ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่คำนวณจากค่าอัตราการใช้พื้นที่ 1.25 m²/p หรือ

$$S \geq A / 1.25$$

แม้ว่าค่า Qpk จะเป็นค่าอัตราไหลสูงสุดที่เกิดจากระบายน้ำเสียระหว่างการล้างภาชนะจากการให้บริการอาหารจากหลายอ่างล้างภาชนะมาพร้อมกัน ยังพบว่ายังมีการระบายน้ำเสียจากการเปิดจุกระบายน้ำทิ้งจากอ่างล้างภาชนะ หรือเกิดจากการเทน้ำล้างที่ซึ่งในกาละมั่งล้างภาชนะ โดยเฉพาะอ่างล้างภาชนะแบบฝักเคเตอร์ซึ่งมักมีปริมาณมาก เกิดเป็นน้ำเสียระบายทิ้งในอัตราที่สูงมาก ในคู่มือนี้ใช้ด้วยชื่อว่า Qm คือ “อัตราไหลเทพรวด” มีหน่วยเป็น L / min เป็นอัตราไหลที่เกิดขึ้นช่วงเวลาสั้น ๆ (มักไม่เกิน 1-2 นาที) ค่า Qm นี้จะมีค่าสูงกว่า Qpk

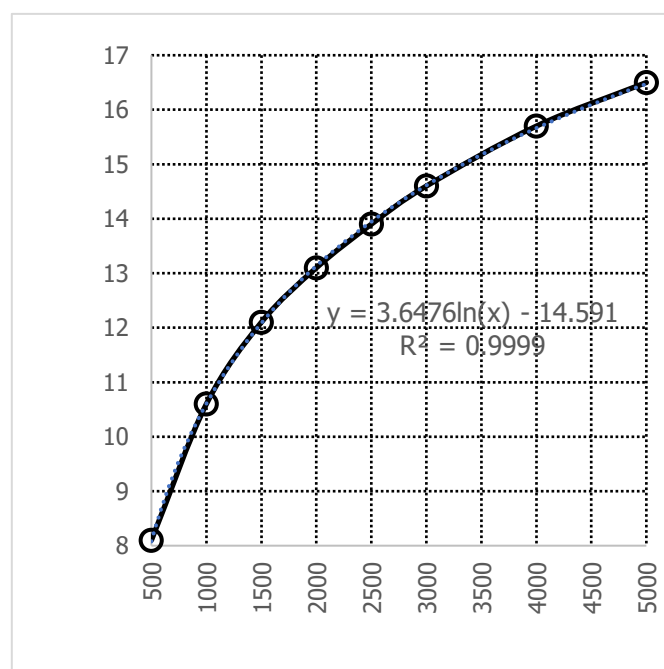
ถ้านำค่าปริมาณน้ำเสียต่อวัน (Qda) เป็นค่าเริ่มต้นที่ใช้ประมาณค่า Qm โดยตั้งสมมติฐานในสถานการณ์วิกฤติว่า ปริมาณส่วนใหญ่ในปริมาณน้ำเสียต่อวันนี้จะถูกระบายทิ้งด้วยพฤติกรรมเทพรวดนี้ ซึ่งเมื่อมีการบริการอาหารขนาดใหญ่มากขึ้น ก็จะมีวงรอบการล้าง หรือการเทพรวดมากขึ้นตามลำดับ ถ้ากำหนดให้ขนาดปริมาณน้ำเสียต่อวันในช่วง 500-5000 L/d มีระบายน้ำเสียแบบเทพรวด ที่ใช้เวลาครั้งละประมาณ 2 นาที และมีจำนวน 4-8 ครั้งต่อวัน จะได้ระยะเวลาที่ระบายน้ำเสียแบบเทพรวด (Tm) ในช่วง 8-16 นาที ต่อวัน สมการที่ 3-8 เป็นสมการที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประมาณค่า Tm

$$Tm = (3.6476) * \ln(Qda) - 14.591 \dots \dots \dots \text{สมการที่ 3-8}$$

ตารางที่ 3-11 และรูปที่ 3-4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Qda ในหน่วย L/d กับ Tm ในหน่วย min ที่คำนวณประมาณค่าจากสมการที่ 3-8

ตารางที่ 3-11 แสดงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Qda ในหน่วย L/d กับ Tm ในหน่วย min

Qda	L/d	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000
Tm	min	8.1	10.6	12.1	13.1	13.9	14.6	15.7	16.5



รูปที่ 3-4 แสดงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Qda ในหน่วย L/d กับ Tm ในหน่วย min

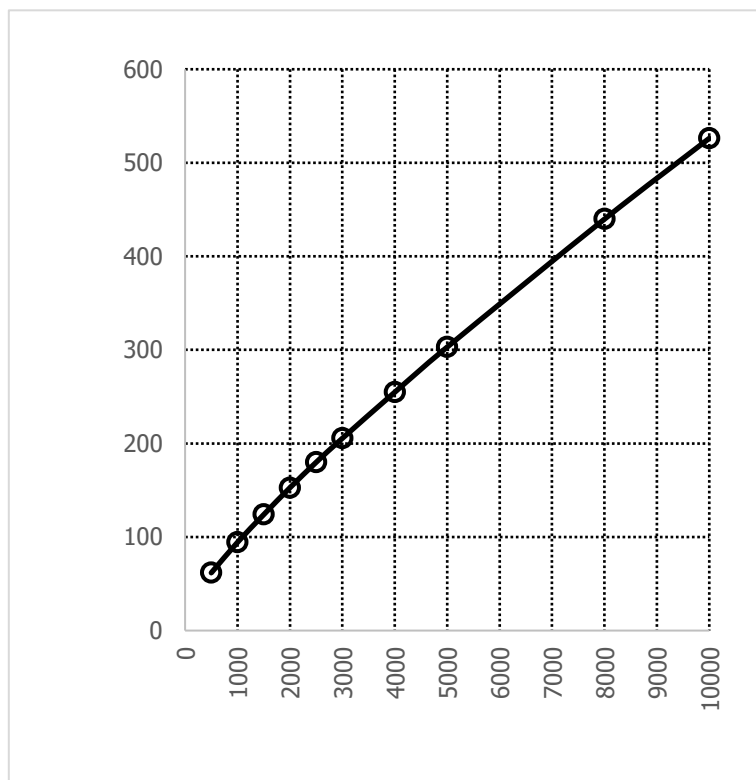
ค่า Tm ที่ได้ในแต่ละกรณีของ Qda จะนำไปใช้ประมาณค่าอัตราไหลเทพรวด (Qm) หน่วยเป็น L/min ด้วยสมการ

$$Q_m = Q_{da} / T_m \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3-9}$$

ตารางที่ 3-12 และรูปที่ 3-5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Qm ในหน่วย L/min กับ Qda ในหน่วย L/d

ตารางที่ 3-12 แสดงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Qda ในหน่วย L/d กับ Qm ในหน่วย L/min

Qda	L/d	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	8000	10000
Qm	L/min	62	94	124	153	180	205	255	303	440	526



รูปที่ 3-5 แสดงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Q_{da} ในหน่วย L/d กับ Q_m ในหน่วย L/min

ด้วยความเร็วของกระแสน้ำเสียที่ไหลเข้าส่วนแยกไขมัน ที่จะไม่ทำให้เกิดการไหลลัดวงจรในถัง
 ดักไขมันไม่ควรมากกว่า 0.015 m/s ค่า Q_m นี้จะนำไปใช้ออกแบบขนาดช่องทางกระจายน้ำเข้าของถังดัก
 ไขมันด้วย

3.1.2 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการ ไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

อาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารมีพื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ที่ตั้งโต๊ะให้คนมานั่งกินอาหาร ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน (B+C) เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาคด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (F_{pa} , F_{pb}) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ คือจำนวนที่นั่ง (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ ตารางที่ 3-11 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m^2 กับ จำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-13 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, A หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร

Z	20	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	300
C	8	7.4	8.7	10.1	11.4	14.1	16.9	19.6	23.6	30.4	37.2	44
B	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	24	30
A	12	19.6	27.3	34.9	42.6	57.9	73.1	88.4	111.4	149.6	188.8	226
S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181

เมื่อนำจำนวนที่นั่ง (S) ตามตารางที่ 3-13 ไปคูณกับจำนวนรอบต่อวัน (N_a และ N_b) จะได้จำนวนคนต่อวันทั้งในส่วนผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (P_a และ P_b) ตารางที่ 3-14 แสดงค่า S หน่วยเป็น p กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-14 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
P_a	96	154	212	269	336	452	567	682	864	1152	1460	1738
P_b	2	3	3	4	4	5	6	6	7	9	10	12

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการ และคนให้บริการ ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 โดยคิดค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้รับบริการ (X_a) ขั้นต่ำเป็น 1 g/L และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้ให้บริการ (X_b) เป็น 0.5 g/L

ตารางที่ 3-15 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-15 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
Qk	575	809	1017	1271	1537	1998	2460	2916	3643	4794	6015	7129
Mk	0.6	0.8	1	1.3	1.5	2	2.4	2.9	3.6	4.8	6	7.1

มลพิษน้ำเสียจากส้วมของร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) อยู่ในช่วง 0.05-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 6 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (Rsb) เป็น 18 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Qs) ได้อยู่ในช่วง 65-1259 L/d

มลพิษน้ำเสียจากการอาบน้ำล้างของร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) อยู่ในช่วง 0.05-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 0.5 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (Rsb) เป็น 2 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบน้ำล้าง (Qw) ได้อยู่ในช่วง 6-111 L/d

เมื่อนำค่า Qk, Mk, Qs, Qw มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) ในช่วง 647-8498 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในช่วง 835-881 mg/L ตารางที่ 3-16 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-16 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
Qt	647	921	1171	1447	1742	2277	2817	3336	4195	5589	7084	8498
Xt	881	869	878	870	875	871	867	868	863	853	845	835

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xi) ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน มีค่าเกินกว่า 100 mg/L จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังเกราะต่อไป

3.1.3 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการ เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

อาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารมีพื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) ที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน มีขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m^2 กับ จำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p ตามที่แสดงแล้วในตารางที่ 3-13

ในกรณีนี้เปิดบริการนานมากกว่าช้อก่อนหน้า จึงมีค่าจำนวนคนต่อวันทั้งในส่วนผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (Pa และ Pb) ที่คำนวณได้มากกว่า ตารางที่ 3-17 แสดงค่า S หน่วยเป็น p กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-17 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
Pa	151	242	333	423	529	710	891	1073	1359	1812	2296	2734
Pb	4	6	6	8	8	10	12	12	14	18	20	24

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการ และคนให้บริการ ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 โดยคิดค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้รับบริการ (Xa) ขึ้นต่ำเป็น 1 g/L และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้ให้บริการ (Xb) เป็น 0.5 g/L ตารางที่ 3-18 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-18 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
Qk	910	1280	1639	2009	2427	3156	3885	4601	5748	7564	9487	11243
Mk	0.9	1.3	1.6	2	2.4	3.1	3.8	4.5	5.7	7.5	9.4	11.2

มลพิษน้ำเสียจากส้วมของร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (F_{sa}) อยู่ในช่วง 0.05-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (R_{sa}) เป็น 6 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (R_{sb}) เป็น 18 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Q_s) ได้อยู่ในช่วง 117-2072 L/d

มลพิษน้ำเสียจากการอาบชักล้างของร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (F_{sa}) อยู่ในช่วง 0.05-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (R_{sa}) เป็น 0.5 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (R_{sb}) เป็น 2 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบชักล้าง (Q_w) ได้อยู่ในช่วง 12-185 L/d

เมื่อนำค่า Q_k , M_k , Q_s , Q_w มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t) ในช่วง 1039-13500 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ในช่วง 810-864 mg/L ตารางที่ 3-19 แสดงค่าจำนวนที่นิ่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ในหน่วย mg/L ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-19 แสดงค่าจำนวนที่นิ่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ในหน่วย mg/L ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
Q_t	1039	1486	1883	2334	2805	3673	4554	5398	6810	9128	11633	13500
X_t	864	850	861	851	857	851	845	846	838	823	810	827

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_i) ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน มีค่าเกินกว่า 100 mg/L จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Q_k) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังเกรอะต่อไป

3.1.4 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการ เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

อาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นร้านอาหารมีพื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) ที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน มีขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m^2 กับ จำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p ตามที่แสดงแล้วในตารางที่ 3-13

ในกรณีนี้เปิดบริการนานมากกว่าชั่ก่อนหน้า จึงมีค่าจำนวนคนต่อวันทั้งในส่วนผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (P_a และ P_b) ที่คำนวณได้มากกว่า ตารางที่ 3-20 แสดงค่า S หน่วยเป็น p กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-20 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
P_a	193	309	425	541	676	908	1139	1371	1737	2316	2934	3494
P_b	6	9	9	12	12	15	18	18	21	27	30	36

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการ และคนให้บริการ ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 โดยคิดค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้รับบริการ (X_a) ขึ้นต่ำเป็น 1 g/L และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้ให้บริการ (X_b) เป็น 0.5 g/L ตารางที่ 3-21 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Q_k) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k) ในหน่วย kg/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-21 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Q_k) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (M_k) ในหน่วย kg/d ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
Q_k	1169	1645	2103	2579	3113	4047	4981	5897	7366	9692	12153	14403
M_k	1.2	1.6	2.1	2.5	3.1	4	4.9	5.8	7.3	9.6	12.1	14.3

มลพิษน้ำเสียจากส้วมของร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (F_{sa}) อยู่ในช่วง 0.05-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (R_{sa}) เป็น 6 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (R_{sb}) เป็น 18 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Q_s) ได้อยู่ในช่วง 166-2744 L/d

มลพิษน้ำเสียจากการอาบชักล้างของร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (F_{sa}) อยู่ในช่วง 0.05-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (R_{sa}) เป็น 0.5 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (R_{sb}) เป็น 2 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบชักล้าง (Q_w) ได้อยู่ในช่วง 17-247 L/d

เมื่อนำค่า Q_k , M_k , Q_s , Q_w มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t) ในช่วง 1351-17394 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ในช่วง 786-851 mg/L ตารางที่ 3-22 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ในหน่วย mg/L ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 3-22 แสดงค่าจำนวนที่นั่ง (S) หน่วยเป็น p กับปริมาณน้ำเสียรวม (Q_t) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_t) ในหน่วย mg/L ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

S	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181
Q_t	1351	1938	2448	3042	3650	4788	5946	7049	8914	12002	15354	17394
X_t	851	835	848	836	843	836	829	829	819	801	786	822

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (X_i) ของร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน มีค่าเกินกว่า 100 mg/L จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Q_k) มาเข้าถังดักไขมัน หรือนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังเกราะต่อไป

3.1.5 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานบริการประเภทยืน

สถานบริการแบบยืน เช่น ดิสโก้เทค ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 ถึง 1000 m² โดยคิดพื้นที่บริการหลักอยู่ในช่วง 91 ถึง 95 % (ค่ามากขึ้นตามขนาด) อัตราการใช้พื้นที่หลักต่อคนเป็น 0.45 m²/p พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่วางภาชนะให้คนมายืนกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน (B+C) เช่น ห้องน้ำ ห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาคด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ ตารางที่ 3-23 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m² กับ จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของสถานบริการประเภทยืน

ตารางที่ 3-23 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, A หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของสถานบริการประเภทยืน

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
C	9.5	11.6	13.7	15.8	17.8	22	26.2	30.3	34.5	38.7	42.8	47
B	8	9.2	10.4	11.7	12.9	15.3	17.8	20.2	22.7	25.1	27.6	30
A	82.5	129.2	175.9	222.6	269.3	362.7	456.1	549.4	642.8	736.2	829.6	923
S	184	288	391	495	599	806	1014	1221	1429	1637	1844	2052

เมื่อนำจำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S) ตามตารางที่ 3-23 ไปคูณกับจำนวนรอบต่อวัน (Na และ Nb) จะได้จำนวนคนต่อวันทั้งในส่วนผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (Pa และ Pb) ตารางที่ 3-24 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของสถานบริการประเภทยืน

ตารางที่ 3-24 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของสถานบริการประเภทยืน

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Pa	276	432	587	743	899	1209	1521	1832	2144	2456	2766	3078
Pb	6	8	11	13	15	18	21	24	26	28	30	31

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการ และคนให้บริการ ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 การให้บริการอาหารในสถานบริการเน้นบริการเครื่องดื่มมากกว่าบริการอาหาร จึงออกแบบใช้ค่า Xa เป็น 0.5 g/L และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้ให้บริการ (Xb) เป็น 0.5 g/L

ตารางที่ 3-25 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานบริการประเภทอื่น

ตารางที่ 3-25 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานบริการประเภทอื่น

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qk	570	938	1344	1784	2259	3303	4494	5823	7287	8892	10624	12498
Mk	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.7	2.2	2.9	3.6	4.4	5.3	6.2

มลพิษน้ำเสียจากส้วมของสถานบริการขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) อยู่ในช่วง 0.3-0.6 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 6 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (Rsb) เป็น 18 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Qs) ได้อยู่ในช่วง 605-11639 L/d

มลพิษน้ำเสียจากการอาบน้ำล้างของสถานบริการขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) อยู่ในช่วง 0.3-0.6 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 0.5 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (Rsb) เป็น 2 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบน้ำล้าง (Qw) ได้อยู่ในช่วง 53-985 L/d

เมื่อนำค่า Qk, Mk, Qs, Qw มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) ในช่วง 1228-25122 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในช่วง 232-249 mg/L ตารางที่ 3-26 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานบริการประเภทอื่น

ตารางที่ 3-26 แสดง ขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานบริการประเภทอื่น

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qt	1228	1987	2836	3734	4702	6806	9198	11859	14775	17967	21411	25122
Xt	232	236	237	239	240	243	244	245	247	247	248	249

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xi) ของสถานบริการแบบอื่น มีค่าเกินกว่า 100 mg/L จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังกรองต่อไป

3.1.6 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานบริการประเภทนั่ง

สถานบริการแบบนั่ง เช่น เลาช์ บาร์เปียร์ ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 ถึง 1000 m² โดยคิดพื้นที่บริการหลักอยู่ในช่วง 91 ถึง 96 % (ค่ามากขึ้นตามขนาด) อัตราการใช้พื้นที่หลักต่อคนเป็น 2 m²/p พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ให้คนมานั่งกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน (B+C) เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาคด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ ตารางที่ 3-27 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m² กับ จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของสถานบริการประเภทนั่ง

ตารางที่ 3-27 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, A หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของสถานบริการประเภทนั่ง

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
C	9.5	11.1	12.7	14.3	15.8	19	22.2	25.3	28.5	31.7	34.8	38
B	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	24	30
A	88.5	135.9	183.3	230.8	278.2	373	467.8	562.7	656.5	748.3	841.2	932
S	45	68	92	116	140	187	234	282	329	375	421	466

เมื่อนำจำนวนคนเข้ารับบริการ (S) ตามตารางที่ 3-27 ไปคูณกับจำนวนรอบต่อวัน (Na และ Nb) จะได้จำนวนคนต่อวันทั้งในส่วนผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (Pa และ Pb) ตารางที่ 3-28 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของสถานบริการประเภทนั่ง

ตารางที่ 3-28 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของสถานบริการประเภทนั่ง

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Pa	45	68	92	116	140	187	234	282	329	375	421	466
Pb	5	7	9	10	12	14	17	19	20	21	23	24

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการ และคนให้บริการ ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 การให้บริการอาหารในสถานบริการเน้นบริการเครื่องดื่มมากกว่าบริการอาหาร จึงออกแบบใช้ค่า Xa เป็น 0.5 g/L และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้ให้บริการ (Xb) เป็น 0.5 g/L

ตารางที่ 3-29 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานบริการประเภทนี้

ตารางที่ 3-29 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานบริการประเภทนี้

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qk	105	164	232	301	379	542	729	939	1162	1401	1663	2008
Mk	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1

มลพิษน้ำเสียจากส้วมของสถานบริการขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) อยู่ในช่วง 0.4-0.8 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 6 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (Rsb) เป็น 18 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Qs) ได้อยู่ในช่วง 198-2669 L/d

มลพิษน้ำเสียจากการอาบน้ำล้างของสถานบริการขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) อยู่ในช่วง 0.4-0.8 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 0.5 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (Rsb) เป็น 2 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบน้ำล้าง (Qw) ได้อยู่ในช่วง 19-234 L/d

เมื่อนำค่า Qk, Mk, Qs, Qw มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) ในช่วง 322-4911 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในช่วง 163-204 mg/L ตารางที่ 3-30 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานบริการประเภทนี้

ตารางที่ 3-30 แสดง ขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานบริการประเภทนี้

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qt	322	491	677	854	1065	1472	1951	2464	2994	3560	4195	4911
Xt	163	167	171	176	178	184	187	190	194	197	198	204

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xi) ของสถานบริการแบบอื่น มีค่าเกินกว่า 100 mg/L จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังกรองต่อไป

3.1.7 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานบริการประเภทอาบอบนวด

สถานบริการแบบอาบอบนวด ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 ถึง 1000 m² โดยคิดพื้นที่บริการหลักอยู่ในช่วง 91 ถึง 94 % (ค่ามากขึ้นตามขนาด) ลักษณะพื้นที่บริการเป็นห้อง คำนวณได้จำนวนห้องได้ในช่วง 5 ถึง 46 ห้อง พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ห้องที่ผู้รับบริการสั่งอาหารและเครื่องดื่มมาขณะใช้บริการ ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน (B+C) เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาคด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ ตารางที่ 3-31 แสดง ผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m² กับ จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

ตารางที่ 3-31 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, A หน่วยเป็น m² กับจำนวนห้องที่ให้บริการได้สูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
C	9.5	12.3	15.1	17.9	20.7	26.3	31.9	37.6	43.2	48.8	54.4	60
B	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	24	30
A	88.5	134.7	180.9	227.1	273.3	365.7	458.1	550.4	641.8	731.2	821.6	910
S	5	7	10	12	14	19	23	28	33	37	42	46

เมื่อนำจำนวนห้องที่ให้บริการ (S) ตามตารางที่ 3-31 ไปคูณกับจำนวนรอบต่อวัน (Na และ Nb) จะได้จำนวนคนต่อวันทั้งในส่วนผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (Pa และ Pb) ตารางที่ 3-32 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

ตารางที่ 3-32 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Pa	20	29	42	51	60	83	103	128	155	177	206	230
Pb	5	7	10	12	14	19	23	28	33	37	42	46

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการ และคนให้บริการ ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 การให้บริการอาหารในสถานบริการเน้นบริการเครื่องดื่มมากกว่าบริการอาหาร จึงออกแบบใช้ค่า Xa เป็น 0.5 g/L และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้ให้บริการ (Xb) เป็น 0.5 g/L

ตารางที่ 3-33 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

ตารางที่ 3-33 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qk	55	83	126	159	194	292	387	519	676	816	1017	1196
Mk	0.03	0.04	0.06	0.08	0.1	0.15	0.19	0.26	0.34	0.41	0.51	0.6

มลพิษน้ำเสียจากส้วมของสถานบริการขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) อยู่ในช่วง 0.3-0.6 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 6 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (Rsb) เป็น 18 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Qs) ได้อยู่ในช่วง 126-1656 L/d

มลพิษน้ำเสียจากการอาบชักล้างของสถานบริการขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fwa) และผู้ให้บริการคิดรวมกันเป็น 1.0 (คือมีการใช้ทุกคน) และใช้อัตราการเกิดน้ำเสียทั้งจากผู้รับบริการ (Rwa) และผู้ให้บริการ (Rwb) ในกรณีนี้คิดรวมกันเป็น 2000 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบชักล้าง (Qw) ได้อยู่ในช่วง 40-460 m^3/d

เมื่อนำค่า Qk, Mk, Qs, Qw มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) ในช่วง 40-463 m^3/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในช่วง 0.7-1.3 mg/L ตารางที่ 3-34 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษ น้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

ตารางที่ 3-34 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น m^3/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานบริการประเภทอาบอบนวด

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qt	40	58	84	102	121	167	207	257	312	356	414	463
Xt	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1	1.1	1.1	1.2	1.3

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xi) ของสถานบริการแบบอาบอบนวด มีค่าไม่เกินกว่า 100 mg/L จึงไม่จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน น้ำเสียจากทุกกิจกรรมในอาคารสามารถรวบรวมไปบำบัดขั้นต้นที่ถังเกราะได้

3.1.8 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานศึกษา

สถานศึกษา ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. เป็นสถานศึกษาขนาดเล็ก เช่น โรงเรียนอนุบาล คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 1000 ถึง 5000 m² โดยคิดพื้นที่บริการหลักประมาณ 69 % คนใช้บริการคือ นักเรียนซึ่งคิดอัตราการใช้พื้นที่ในช่วง 2 ถึง 2.5 m²/p และผู้ให้บริการคือ ครู และพนักงานสนับสนุน พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ให้นักเรียน ครู และบุคลากรสนับสนุนอื่น ๆ มานั่งกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน (B+C) เช่น ห้องน้ำ ห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาค่าด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (F_{pa}, F_{pb}) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ ตารางที่ 3-35 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m² กับ จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด ซึ่งในที่นี้คือจำนวนนักเรียน (S) หน่วยเป็น p ของสถานศึกษา

ตารางที่ 3-35 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, A หน่วยเป็น m² กับจำนวนนักเรียน (S) หน่วยเป็น p ของสถานศึกษา

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
C	315	472	630	787	945	1102	1260	1418	1575
B	60	90	120	150	180	210	240	270	300
A	625	938	1250	1563	1875	2188	2500	2813	3125
S	250	380	512	647	785	927	1072	1220	1372

เมื่อนำจำนวนคนเข้ารับบริการ (S) ตามตารางที่ 3-35 ไปคูณกับจำนวนรอบต่อวัน (N_a และ N_b) จะได้จำนวนคนต่อวันทั้งในส่วนนักเรียนและผู้ให้บริการในที่นี้คือ ครู และบุคลากรสนับสนุนอื่น ๆ (P_a และ P_b) ตารางที่ 3-36 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของสถานศึกษา

ตารางที่ 3-36 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของสถานศึกษา

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
P _a	250	380	512	647	785	927	1072	1220	1372
P _b	7	10	13	16	19	21	24	27	29

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการ และคนให้บริการ ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 โดยคิดค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้รับบริการ (X_a) ขั้นต่ำเป็น 1 g/L และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนผู้ให้บริการ (X_b) เป็น 1 g/L

ตารางที่ 3-37 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานศึกษา

ตารางที่ 3-37 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานศึกษา

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Qk	1028	1560	2100	2652	3216	3792	4384	4988	5604
Mk	1	1.6	2.1	2.7	3.2	3.8	4.4	5	5.6

มลพิษน้ำเสียจากส้วมของสถานศึกษาขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) เป็น 1 (คือทุกคนใช้บริการ) และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 18 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (Rsb) เป็น 18 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Qs) ได้อยู่ในช่วง 4626-57204 L/d

มลพิษน้ำเสียจากการอาบน้ำล้างของสถานศึกษาขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) เป็น 1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 3 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ให้บริการ (Rsb) เป็น 3 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบน้ำล้าง (Qw) ได้อยู่ในช่วง 771-9534 L/d

เมื่อนำค่า Qk, Mk, Qs, Qw มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) ในช่วง 6425-35025 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) เป็น 160 mg/L ตารางที่ 3-38 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานศึกษา

ตารางที่ 3-38 แสดง ขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานบริการประเภทนี้

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700
Qt	6425	9750	13125	16575	20100	23700	27400	31175	35025
Xt	160	160	160	160	160	160	160	160	160

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xi) ของสถานบริการแบบอื่น มีค่าเกินกว่า 100 mg/L จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังกรองต่อไป

3.1.9 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นที่ทำการหรือสำนักงาน

ที่ทำการหรือสำนักงานขนาดเล็ก ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 1000 ถึง 5000 m^2 โดยคิดพื้นที่บริการหลักประมาณ 80 % คนใช้บริการคือพนักงานสำนักงาน ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ใช้บริการอาหารในอาคาร คิดอัตราการใช้พื้นที่ของพนักงานเป็น 6 m^2/p และผู้ใช้บริการรองคือ ผู้มาติดต่อซึ่งไม่นำมาคิดน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร พื้นที่หลักส่วนคนที่มาทำงานหรือพนักงานในสำนักงาน (A) ซึ่งพนักงานบางส่วนจะมีการกินอาหารและเครื่องดื่มในพื้นที่ทำงาน พื้นที่ทำงานคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน (B+C) เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาดด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (F_{pa} , F_{pb}) จะได้จำนวนคนที่มาทำงาน (S) และจำนวนคนส่วนที่เป็นผู้มาติดต่อ ตารางที่ 3-39 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m^2 กับ จำนวนคนที่มาทำงาน หรือจำนวนพนักงานสูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของที่ทำการหรือสำนักงาน

ตารางที่ 3-39 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, A หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนนักเรียน (S) หน่วยเป็น p ของอาคารที่ทำการหรือสำนักงาน

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
C	215	313	412	510	608	707	805	903	1002
B	30	37	45	53	61	69	78	87	96
A	755	1149	1543	1937	2331	2724	3117	3510	3903
S	112	172	234	299	365	433	503	576	651

เมื่อนำจำนวนคนเข้ารับบริการ (S) ตามตารางที่ 3-39 ไปคูณกับจำนวนรอบต่อวัน (N_a และ N_b) จะได้จำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) ตารางที่ 3-40 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของที่ทำการหรือสำนักงาน

ตารางที่ 3-40 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของอาคารที่ทำการหรือสำนักงาน

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
P_a	112	172	234	299	365	433	503	576	651
P_b	10	15	20	26	32	38	44	50	57

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการ และคนให้บริการ ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 การใช้บริการอาหารในสำนักงาน เป็นพนักงานส่วนน้อย มักเป็นการสั่งซื้ออาหารมากินตามมื้ออาหาร และไม่คิดว่ามีกรปรุงอาหารในสำนักงาน จึงออกแบบใช้ค่า X_a เป็น 0.5 g/L

ตารางที่ 3-41 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของอาคารที่ทำการหรือสำนักงาน

ตารางที่ 3-41 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของอาคารที่ทำการหรือสำนักงาน

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Qk	22	36	51	68	86	106	128	152	179
Mk	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09

มลพิษน้ำเสียจากส้วมของสำนักงานขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของคนที่มาทำงานในสำนักงาน (Fsa) เป็น 1 (คือทุกคนใช้บริการ) และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 18 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้ที่มาติดต่อ (Rsb) เป็น 6 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Qs) ได้อยู่ในช่วง 2028-11797 L/d

มลพิษน้ำเสียจากการอาบน้ำชักล้างของสำนักงานขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของคนที่มาทำงานในสำนักงาน (Fsa) เป็น 1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 3 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้มาติดต่อ (Rsb) เป็น 1 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบน้ำชักล้าง (Qw) ได้อยู่ในช่วง 338-1966 L/d

เมื่อนำค่า Qk, Mk, Qs, Qw มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) ในช่วง 2388-13942 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) อยู่ในช่วง 4.7-6.4 mg/L ตารางที่ 3-42 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของอาคารที่ทำการหรือสำนักงาน

ตารางที่ 3-42 แสดง ขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของอาคารที่ทำการหรือสำนักงาน

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Qt	2388	3669	4994	6385	7799	9257	10759	12328	13942
Xt	4.7	1.9	5.1	5.3	5.5	5.7	5.9	6.2	6.4

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xi) ของอาคารที่ทำการหรือสำนักงาน มีค่าไม่เกินกว่า 100 mg/L จึงไม่จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน น้ำเสียจากทุกกิจกรรมในอาคารสามารถรวบรวมไปบำบัดขั้นต้นที่ถังเกรอะได้

3.1.10 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า

ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. เป็นกิจการขนาดเล็ก เช่น มินิมาร์ท ร้านสะดวกซื้อ คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 ถึง 1000 m^2 โดยคิดพื้นที่บริการหลักประมาณ 75 ถึง 81 % (เพิ่มตามขนาดพื้นที่) คนใช้บริการคือพนักงาน และมีลูกค้ามาใช้บริการอาหารในสัดส่วนที่น้อย อัตราการใช้พื้นที่หลักต่อคนเป็น 6 m^2/p พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ให้คนมาเลือกซื้อสินค้า และอาจแบ่งพื้นที่บางส่วนให้ลูกค้ามานั่งกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน (B+C) เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาคด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการหรือลูกค้าช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ ตารางที่ 3-43 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m^2 กับ จำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-43 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, A หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
C	25	34.2	43.3	52.5	61.7	80	98.3	116.7	135	153.3	171.7	190
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	75	115.8	156.7	197.5	238.3	320	401.7	483.3	565	646.7	728.3	810
S	13	20	27	33	40	54	67	81	95	108	122	135

เมื่อนำจำนวนคนเข้ารับบริการ (S) ตามตารางที่ 3-43 ไปคูณกับจำนวนรอบต่อวัน (Na และ Nb) จะได้จำนวนคนต่อวันทั้งในส่วนผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (Pa และ Pb) ตารางที่ 3-44 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-44 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Pa	195	306	421	523	645	901	1154	1441	1745	2041	2375	2700
Pb	4	6	8	10	12	14	16	18	20	20	22	24

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการหรือลูกค้า และคนให้บริการหรือพนักงานขาย ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 การให้บริการอาหารในอาจมีบริการอาหารได้เช่นเดียวกับร้านอาหาร แต่มักมีเพียงบางส่วนของพื้นที่ จึงออกแบบใช้ค่า X_i เป็น 1 g/L

โดยคิดอัตราเกิดน้ำเสียจากลูกค้าบางส่วนที่ใช้บริการอาหารเป็น 0.2-0.4 L/p และในส่วนพนักงานขายเป็น 2 L/p ตารางที่ 3-45 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-45 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qk	105	164	232	301	379	542	729	939	1162	1401	1663	2008
Mk	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1

ด้วยอาคารประเภทนี้ขนาดเล็กมาก ๆ มักไม่มีบริการห้องส้วมให้กับลูกค้า มลพิษน้ำเสียจากส้วมของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็กนี้ จึงกำหนดให้สัดส่วนการใช้ของลูกค้า (Fsa) อยู่ในช่วง 0-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 6 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากพนักงาน (Rsb) เป็น 18 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Qs) ได้อยู่ในช่วง 72-2052 L/d มลพิษน้ำเสียจากการอาบน้ำชักล้างของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็กนี้ คิดในสัดส่วนเช่นเดียวกับน้ำเสียจากส้วมคือ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) อยู่ในช่วง 0-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 0.5 L/p ในขณะใช้อัตราการเกิดน้ำเสียจากพนักงาน (Rsb) เป็น 2 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบน้ำชักล้าง (Qw) ได้อยู่ในช่วง 12-183 L/d เมื่อนำค่า Qk, Mk, Qs, Qw มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) ในช่วง 127-3363 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในช่วง 335-481 mg/L ตารางที่ 3-46 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-46 แสดง ขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qt	127	196	268	338	416	539	1046	1383	1713	2132	2719	3363
Xt	370	387	403	409	423	481	336	338	353	351	434	335

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xi) ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก มีค่าเกินกว่า 100 mg/L จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังกรองต่อไป

3.1.11 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นตลาด

ตลาด ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. เป็นกิจการขนาดเล็ก คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 100 ถึง 1000 m² โดยคิดพื้นที่บริการหลักประมาณ 93 ถึง 98 % (เพิ่มตามขนาดพื้นที่) คนให้บริการคือ แม่ค้า และมีลูกค้ามาใช้บริการอาหารในสัดส่วนที่น้อย อัตราการใช้พื้นที่หลักต่อคนที่เป็นลูกค้าเป็น 4 m²/p พื้นที่หลักส่วนคนรับบริการ (A) คือพื้นที่ให้คนมาเลือกซื้อสินค้า และอาจแบ่งพื้นที่บางส่วนให้ลูกค้ามานั่งกินอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่ส่วนที่เป็นแผงขายซึ่งจะมีผู้ขายอยู่ประจำ (B) รวมกับพื้นที่สนับสนุน (C) เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หารด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (Fpa, Fpb) จะได้จำนวนคนทั้งในส่วนผู้รับบริการหรือลูกค้าช่วงเต็มพื้นที่ (S) และจำนวนคนส่วนผู้ให้บริการ ตารางที่ 3-47 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m² กับจำนวนลูกค้าสูงสุด ณ เวลาหนึ่ง (S) หน่วยเป็น p ของตลาดขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-47 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, A หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนเข้ารับบริการสูงสุด (S) หน่วยเป็น p ของตลาดขนาดเล็ก

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
C	7	8	9	10	11	13	15	17	19	21	23	25
B	60	90	120	150	180	240	300	360	420	480	540	600
A	33	52	71	90	109	147	185	223	261	299	337	375
S	9	13	18	23	28	37	47	56	66	75	85	94

เมื่อนำจำนวนคนเข้ารับบริการ (S) ตามตารางที่ 3-47 ไปคูณกับจำนวนรอบต่อวัน (Na และ Nb) จะได้จำนวนคนต่อวันทั้งในส่วนผู้รับบริการและผู้ให้บริการ (Pa และ Pb) ตารางที่ 3-48 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของตลาดขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-48 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m² กับจำนวนคนต่อวัน (Pa และ Pb) หน่วยเป็น p/d ของตลาดขนาดเล็ก

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Pa	135	199	280	364	452	616	811	995	1212	1417	1655	1880
Pb	40	60	80	100	120	160	200	240	280	320	360	400

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการหรือลูกค้า และคนให้บริการหรือพนักงานขาย ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 กำหนดค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสีย (Xa) ขั้นต่ำเช่นเดียวกับกรณีห้างสรรพสินค้าขนาดเล็กคือ 1 g/L โดยคิดอัตราเกิดน้ำเสียจากลูกค้าบางส่วนที่ใช้บริการอาหารเป็น 0.2-0.4 L/p และในส่วนพนักงานขายเป็น 2 L/p

ตารางที่ 3-49 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของตลาดขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-49 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของตลาดขนาดเล็ก

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qk	107	161	221	282	347	477	625	777	952	1132	1339	1552
Mk	0.11	0.16	0.22	0.28	0.35	0.48	0.63	0.78	0.95	1.13	1.34	1.55

ด้วยอาคารประเภทนี้ขนาดเล็กมาก ๆ มักไม่มีบริการห้องส้วมให้กับลูกค้า มลพิษน้ำเสียจากส้วมของตลาดขนาดเล็กนี้ จึงกำหนดให้สัดส่วนการใช้ของลูกค้า (Fsa) อยู่ในช่วง 0-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 6 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากพนักงาน (Rsb) เป็น 18 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Qs) ได้อยู่ในช่วง 720-8328 L/d

มลพิษน้ำเสียจากการอาบชักล้างของตลาดขนาดเล็กนี้ คิดในสัดส่วนเช่นเดียวกับน้ำเสียจากส้วมคือ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของผู้รับบริการ (Fsa) อยู่ในช่วง 0-0.1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 0.5 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากพนักงาน (Rsb) เป็น 2 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบชักล้าง (Qw) ได้อยู่ในช่วง 80-894 L/d

เมื่อนำค่า Qk, Mk, Qs, Qw มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) ในช่วง 907-10774 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในช่วง 118-144 mg/L ตารางที่ 3-50 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-50 แสดง ขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของตลาดขนาดเล็ก

Z	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Qt	907	1361	1821	2282	2747	3677	4889	5956	7042	8212	9478	10774
Xt	118	118	121	124	126	130	128	130	135	138	141	144

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xi) ของตลาดขนาดเล็ก มีค่าเกินกว่า 100 mg/L จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน ก่อนนำน้ำทิ้งจากถังดักไขมันไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นเพื่อเข้าถังกรองต่อไป

3.1.12 ปริมาณมลพิษน้ำเสียของอาคารประเภท ง. ที่ใช้เป็นสถานพยาบาล

สถานพยาบาล ที่จัดอยู่ในอาคารประเภท ง. เป็นสถานพยาบาลขนาดเล็ก เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล หรือสถานเอนามัยในอดีต คลินิก ที่รับแต่เพียงผู้ป่วยนอก ไม่มีผู้ป่วยค้างคืน คำนวณขนาดในช่วงขนาดพื้นที่ระหว่าง 1000 ถึง 5000 m^2 โดยคิดพื้นที่บริการหลักประมาณ 73 % ลักษณะการใช้พื้นที่คล้ายกับที่ทำการหรือสำนักงาน พื้นที่หลักส่วนที่บุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งก่อมลพิษน้ำเสียคล้ายกับพนักงานในสำนักงาน (A) ซึ่งบุคลากรบางส่วนจะมีการกินอาหารและเครื่องดื่มในพื้นที่ทำงาน คนใช้บริการอาหารหลักในอาคารคือ บุคลากรทางการแพทย์ จำนวนบุคลากรทางการแพทย์ตามอัตรากำลังที่เป็นไปได้ในช่วง 10 ถึง 20 p และมีผู้ป่วยนอกที่ไม่นำมาคิดน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

พื้นที่ทำงานคำนวณจากผลต่างระหว่างพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) กับพื้นที่สนับสนุน (B+C) เช่น ห้องน้ำห้องส้วม พื้นที่เก็บของ และเมื่อนำค่า A หาค่าด้วยอัตราส่วนพื้นที่ต่อคน (F_{pa} , F_{pb}) จะได้จำนวนบุคลากรที่มาทำงาน (S) และจำนวนคนส่วนที่เป็นผู้มารับบริการ ตารางที่ 3-51 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, B, A หน่วยเป็น m^2 กับ จำนวนคนของผู้ให้บริการทางการแพทย์ (S) หน่วยเป็น p ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-51 แสดงผลการประเมินขนาดพื้นที่ส่วน Z, C, A หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนบุคลากรทางการแพทย์ (S) หน่วยเป็น p ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
C	275	412	550	687	825	962	1100	1237	1375
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A	725	1088	1450	1813	2175	2538	2900	3263	3625
S	10	12	14	16	17	18	19	19	20

เมื่อนำจำนวนคนเข้ารับบริการ (S) ตามตารางที่ 3-51 ไปคูณกับจำนวนรอบต่อวัน (N_a และ N_b) จะได้จำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) ตารางที่ 3-52 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-52 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับจำนวนคนต่อวัน (P_a และ P_b) หน่วยเป็น p/d ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
P_a	10	12	14	16	17	18	19	19	20
P_b	98	154	216	286	354	426	504	566	650

ปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหารประกอบด้วยน้ำเสียจากคนรับบริการ และคนให้บริการ ซึ่งได้คำนวณด้วยวิธีตามที่กล่าวมาในตอนต้นของบทที่ 3 โดยคิดค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียในส่วนบุคลากรทางการแพทย์ที่มาทำงานในสถานพยาบาลขนาดเล็ก (Xa) ขึ้นต่ำเป็น 0.5 g/L ตารางที่ 3-53 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-53 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียจากการบริการอาหาร (Qk) หน่วยเป็น L/d และมวลปริมาณมลพิษจากการให้บริการอาหาร (Mk) ในหน่วย kg/d ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Qk	2	3	4	5	5	6	6	6	7
Mk	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004

มลพิษน้ำเสียจากส้วมของสถานพยาบาลขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของบุคลากรทางการแพทย์ที่มาทำงานในอาคาร (Fsa) เป็น 1 (คือทุกคนใช้บริการ) และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 18 L/p ในขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้รับบริการ (Rsb) เป็น 6 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากส้วม (Qs) ได้อยู่ในช่วง 474-6939 L/d มลพิษน้ำเสียจากการอาบชักล้างของสถานพยาบาลขนาดเล็กนี้ กำหนดให้สัดส่วนการใช้ของคนที่มาทำงานในอาคาร (Fsa) เป็น 1 และใช้อัตราการเกิดน้ำเสีย (Rsa) เป็น 3 L/p ในขณะใช้อัตราการเกิดน้ำเสียจากผู้รับบริการ (Rsb) เป็น 1 L/p ทำให้คำนวณปริมาณน้ำเสียจากการอาบชักล้าง (Qw) ได้อยู่ในช่วง 79-116 L/d เมื่อนำค่า Qk, Mk, Qs, Qw มาคำนวณต่อ จะได้ปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) ในช่วง 555-8105 L/d และคิดเป็นค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) อยู่ในช่วง 1.3-1.8 mg/L ตารางที่ 3-54 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก

ตารางที่ 3-54 แสดง ขนาดพื้นที่ใช้สอยรวม (Z) หน่วยเป็น m^2 กับปริมาณน้ำเสียรวม (Qt) หน่วยเป็น L/d และค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xt) ในหน่วย mg/L ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก

Z	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Qt	555	794	1054	1342	1601	1875	2169	2386	2702
Xt	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.3

โดยสรุปค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียรวม (Xi) ของสถานพยาบาลขนาดเล็ก มีค่าไม่เกินกว่า 100 mg/L จึงไม่จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนที่ให้บริการอาหารในอาคาร (Qk) มาเข้าถังดักไขมัน น้ำเสียจากทุกกิจกรรมในอาคารสามารถรวบรวมไปบำบัดขั้นต้นที่ถังเกรอะได้

3.2 การกำหนดประเภทของกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับอาคารประเภท ง. และ อาคารอยู่อาศัยขนาดเล็กจากลักษณะเฉพาะของมลพิษน้ำเสีย

3.2.1 การดักขยะอาหาร

มลพิษในน้ำเสียจากการให้บริการอาหารในอาคารทุกประเภท มักจะมีขยะอาหาร (food waste) ปะปนมาด้วย การดักขยะอาหารด้วยตะกร้าดักขยะอาหารเป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องมี ก่อนที่จะนำน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน หรือถังเกรอะ เพื่อลดภาระปริมาณสลัดจ์ไขมันที่จะไปสะสมในถังดักไขมัน หรือถังเกรอะไม่ให้มากเกินไป จนเป็นภาระการสูบลัดจ์ถี่มากกว่าที่ออกแบบไว้ ภาชนะที่รวบรวมมาล้าง ซึ่งมักมีเศษอาหารติดอยู่ หรือมีอาหารปนน้ำที่กินไหมด จะถูกกวาดหรือเทลงผ่านตะกร้าดักขยะอาหาร ซึ่งทำหน้าที่ดักขยะอาหารไว้บนตะแกรงที่ไม่แช่อยู่ในน้ำ ส่วนที่เป็นน้ำเสียจะไหลผ่านตะแกรงลงไปยังส่วนล่างของถังรองรับและรวบรวมน้ำเสียไปเข้าถังดักไขมัน หรือถังเกรอะ แล้วแต่กรณี รูปแบบของตะกร้าดักขยะอาหารมาได้หลายรูปแบบ ซึ่งเจ้าของอาคารอาจจัดให้มีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือหลายรูปแบบร่วมกันก็ได้ เช่น ใช้ตะกร้าวางบนอ่างล้างภาชนะ ตะกร้าที่วางบนถังมีฝาปิด ตะกร้าที่วางบนถังมีฝาปิดพร้อมต่อท่อจากกันถังไปยังถังดักไขมัน เป็นต้น



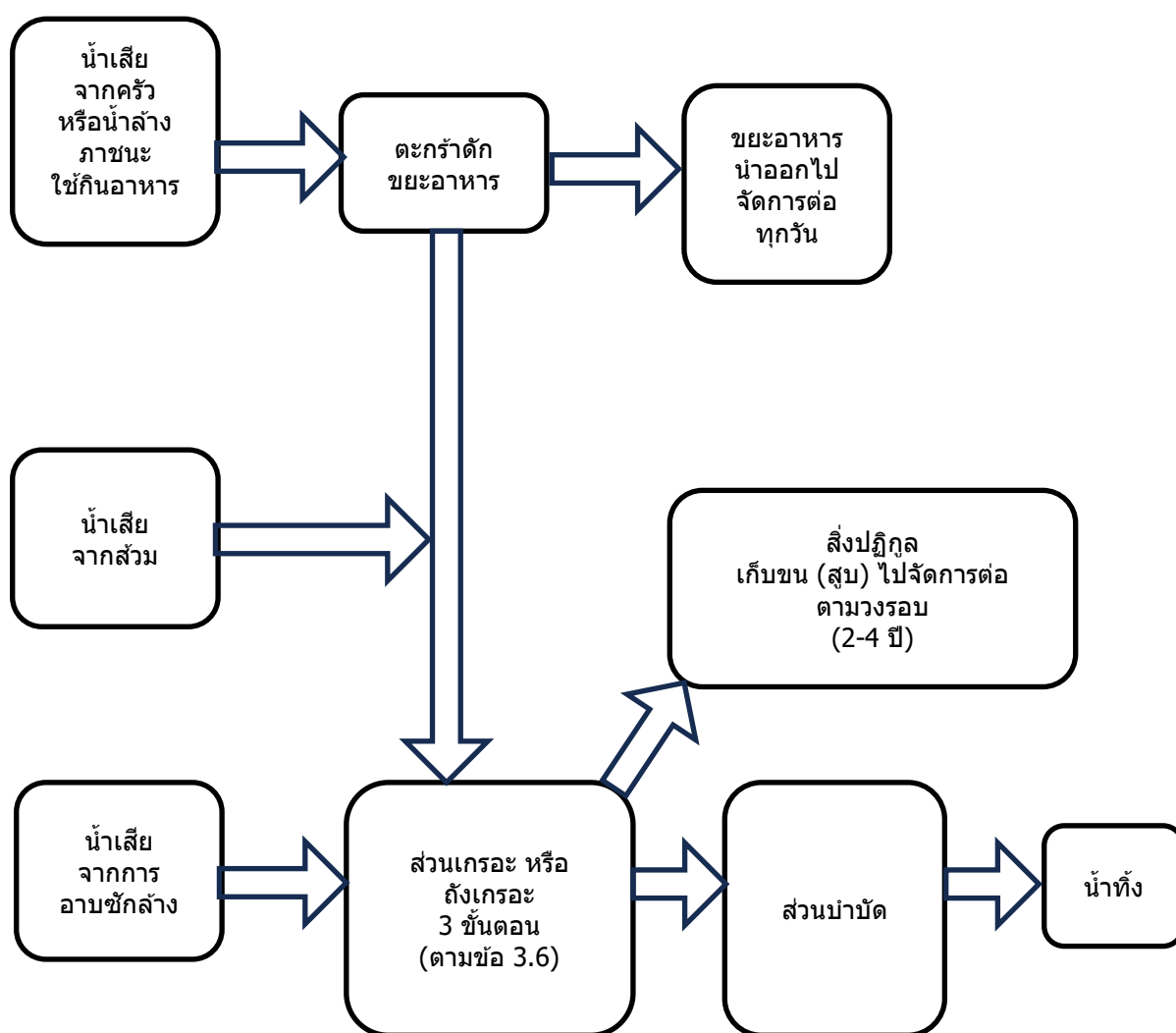
รูปที่ 3-6 ตัวอย่างตะกร้าดักขยะอาหารรูปแบบวางบนอ่างล้างภาชนะ



รูปที่ 3-7 ตัวอย่างตะกร้าดักขยะอาหารรูปแบบวางบนถังรับน้ำเสีย

3.2.2 กระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังเกรอะ

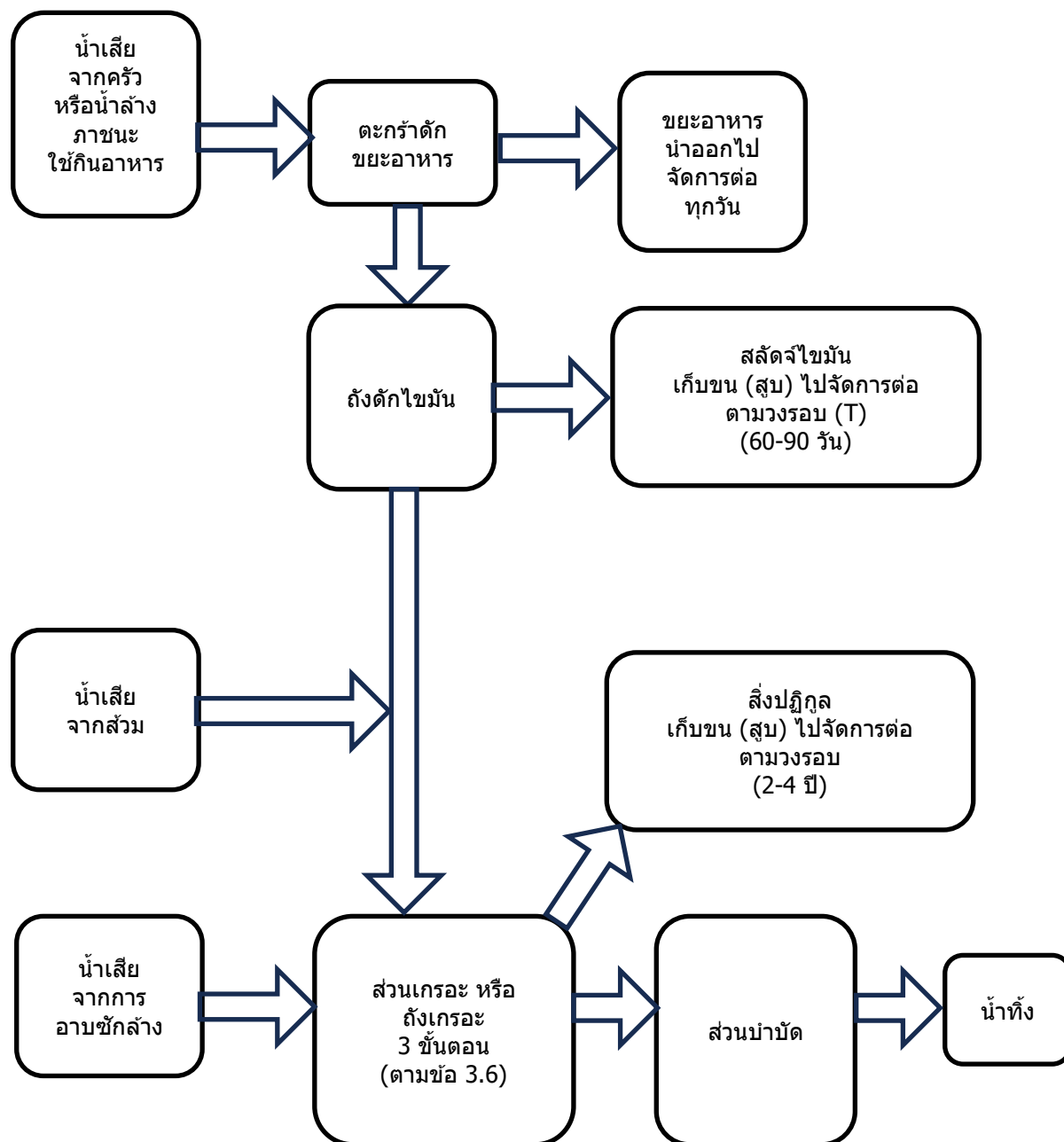
อาคารที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่มีความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร เข้มข้นไม่เกิน 100 mg/L เช่น อาคารให้อยู่อาศัย สถานบริการประเภทอาบอบนวด สำนักงาน สถานพยาบาลขนาดเล็ก ไม่จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนให้บริการอาหารมาเข้าถังดักไขมัน ให้รวบรวมน้ำเสียทุกส่วนเข้าถังเกรอะ หรือ ส่วนเกรอะ รูปที่ 3-8 แสดงผังกระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังเกรอะ แม้ว่าในกรณีนี้จะไม่ต้องใช้ถังดักไขมันก็ตาม น้ำเสียจากครัวหรือน้ำล้างภาชนะใช้กินอาหารในอาคารต้องมีการดักขยะอาหารก่อนระบายไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นด้วย



รูปที่ 3-8 แสดงผังกระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังเกรอะ

3.2.3 กระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังดักไขมันร่วมกับถังเกรอะ

อาคารที่เป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่มีความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร เข้มข้นเกิน 100 mg/L เช่น อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคาร สถานบริการประเภทยืนและนั่ง สถานศึกษา ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า ตลาด จำเป็นต้องแยกน้ำเสียส่วนให้บริการอาหารมาเข้าถังดักไขมัน และน้ำทิ้งจากถังดักไขมันจะไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่น ๆ เข้าถังเกรอะ หรือส่วนเกรอะ รูปที่ 3-9 แสดงผังกระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังดักไขมันร่วมกับเกรอะ



รูปที่ 3-9 แสดงผังกระบวนการบำบัดขั้นต้นที่ใช้ถังดักไขมันร่วมกับถังเกรอะ

3.3 เกณฑ์การกำหนดขนาดของถังดักไขมัน

(1) การเปลี่ยนแปลงของชั้นสลัดจ์ไขมัน และมลพิษในน้ำทิ้งที่ออกจากถังดักไขมัน

ไขมันและของแข็งแขวนลอยที่ถูกดักไว้และสะสมในถังดักไขมัน เรียกว่า “สลัดจ์ไขมัน” สลัดจ์ไขมันที่สะสมในถังดักไขมันนี้จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามลำดับจนมากที่สุดก่อนสูบสลัดจ์ไขมันออก ลักษณะเฉพาะของชั้นสลัดจ์ไขมันที่เปลี่ยนไปตามเวลาที่สะสมในถังดักไขมัน ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัวแปรคือ

1) ความเข้มข้นชั้นสลัดจ์ไขมัน (X_s) ค่า X_s มีหน่วยเป็น g / L ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตาม เวลาสะสมสลัดจ์ไขมัน หรือระยะเวลาการรอบสูบสลัดจ์ไขมัน (T) ที่เพิ่มขึ้น

2) สัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ไขมัน (R_v) มีหน่วยเป็น L / L ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตาม เวลาสะสมสลัดจ์ไขมัน หรือระยะเวลาการรอบสูบสลัดจ์ไขมัน (T) ที่เพิ่มขึ้น

3) ความเข้มข้นมลพิษออกจากถังดักไขมัน (X_e) มีหน่วยเป็น mg/L แต่ด้วยค่า X_e จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการรอบสูบสลัดจ์ไขมัน (T) ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งในแต่ละรอบของการสูบสลัดจ์กำหนดให้มีปริมาณมลพิษแขวนลอยสะสม แทนด้วยค่า Met หน่วยเป็น $g / L / c$

ตัวแปร X_s และ X_e ข้างต้น นอกจากจะขึ้นกับเวลาสะสมสลัดจ์ไขมันแล้ว ยังขึ้นอยู่กับค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน (X_i) ด้วย ค่า X_i ที่เพิ่มขึ้นย่อมผลให้ทั้ง C และ X_e เพิ่มขึ้นด้วย และเนื่องจากลักษณะเฉพาะของสลัดจ์ไขมันทั่วไป มักอัดตัวได้จำกัด การเพิ่มของค่า C เมื่อเวลาผ่านไปจะเพิ่มในอัตราที่ลดลง ในขณะที่ค่า X_e จะเพิ่มในอัตราที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีเวลาสะสมเพิ่มขึ้น

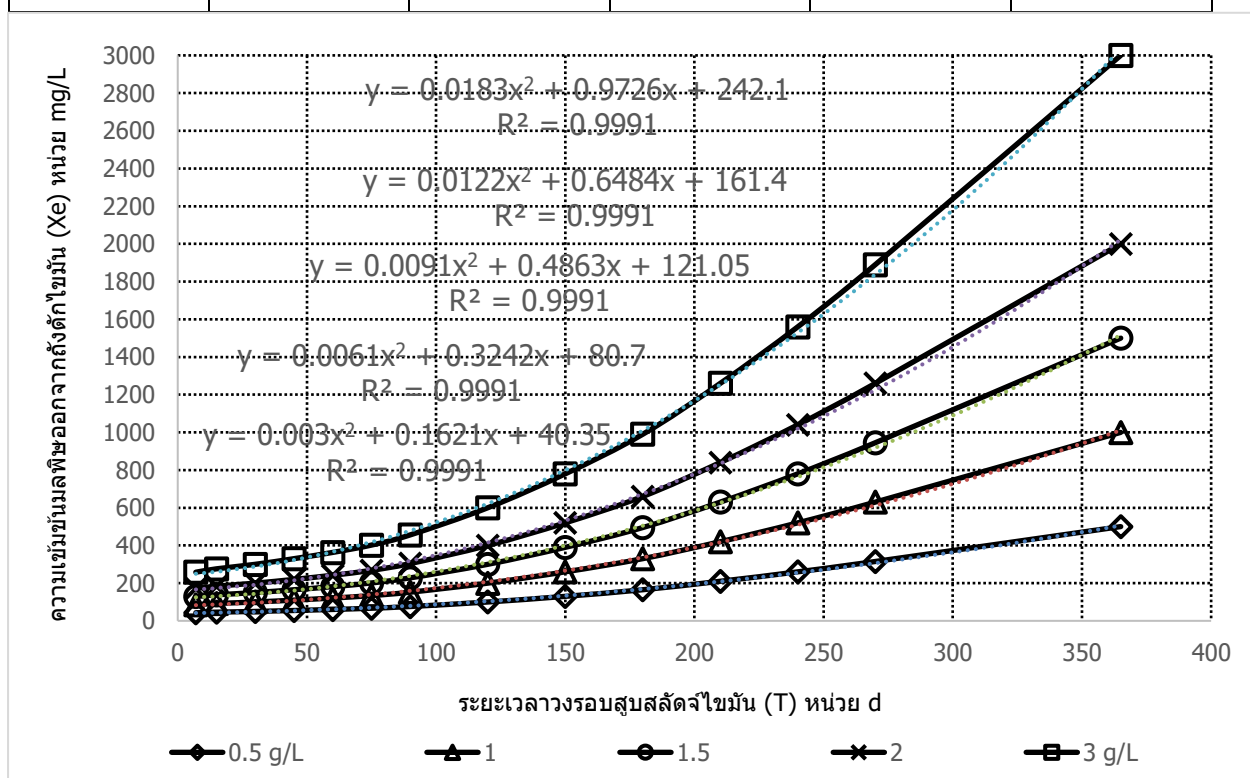
คุณสมบัติของสารประกอบในน้ำเสียที่ช่วยให้เกิดการรวมตัวของสลัดจ์ไขมัน ระดับความปั่นป่วนในถังดักไขมันเมื่อน้ำเสียเข้ายังเป็นปัจจัยที่มีผลต่อค่า X_s หน่วยเป็น $กรัมต่อลิตร [g / L]$ และ X_e อีกด้วย ซึ่งในแต่ละกรณีการใช้งานอาจแตกต่างกันได้มาก

หลังจากถังดักไขมันได้สูบสลัดจ์ไขมันออกหรือทำความสะอาด ถังดักไขมันจะมีปริมาตรส่วนใช้แยกสลัดจ์ไขมันมากที่สุด ซึ่งหมายถึงประสิทธิภาพการแยกไขมันออกมามากที่สุด และมีค่าความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยในน้ำทิ้งออกจากถังดักไขมัน (X_e) ต่ำที่สุด เมื่อเวลาผ่านไป ปริมาตรส่วนเก็บกักสลัดจ์ไขมันจะเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาตรส่วนใช้แยกไขมันจะลดลงตามลำดับ ทำให้ค่าความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยในน้ำทิ้งจะเพิ่มขึ้นตามเวลาที่ผ่านไปด้วย และจะมีค่า X_e สูงสุดในวันที่ก่อนจะสูบสลัดจ์ไขมันออก

กำหนดให้ค่า X_e ในแต่ละกรณีของ X_i และ T หน่วยเป็น mg / L ที่เพิ่มขึ้นตามเวลาในวงจรรอบสูบโดยให้มีค่าสูงสุด เท่ากับค่าความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยที่เข้าถัง เมื่อเวลาผ่านไปนับจากวันที่สูบสลัดจ์ 1 ปี หรือ 365 วัน (T_{max}) แสดงด้วยตารางที่ 3-55 และรูปที่ 3-10 การกำหนดเงื่อนไขเริ่มต้นให้ทุกกรณีของ X_i ให้ถังดักไขมันมีประสิทธิภาพแยกมลพิษแขวนลอยเป็นศูนย์ เมื่อเวลาผ่านไป 1 ปีเหมือนกัน ทำให้ทุกกรณีของ X_i มีประสิทธิภาพแยกมลพิษแขวนลอยไม่ต่างกันมากนัก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อค่า X_e ในน้ำทิ้งที่จะมีค่าสูงขึ้นในกรณีที่ X_i มีค่าสูงขึ้นด้วย ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพที่ตามมา ดังนั้นอาจจำเป็นต้องพิจารณาทางเลือกออกแบบโดยกำหนดให้ค่า T_{max} ที่ประสิทธิภาพแยกมลพิษแขวนลอยเป็นศูนย์ เพิ่มขึ้นตาม X_i ที่เพิ่มขึ้นด้วย เช่น ใช้ค่า T_{max} เป็น 1, 1.25, 1.5, 1.75 และ 2.25 สำหรับกรณีที่ค่า X_i เป็น 0.5, 1, 1.5, 2 และ $3 g / L$ ตามลำดับ

ตารางที่ 3-55 แสดงค่าความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยในน้ำทิ้ง (Xe) หน่วย mg / L ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	43	86	129	172	258
15	46	92	138	184	276
30	50	100	150	200	300
45	55	110	165	220	330
60	61	121	182	242	363
75	67	134	201	268	402
90	76	152	228	304	456
120	100	200	300	400	600
150	130	260	390	520	780
180	165	330	495	660	990
210	210	420	630	840	1260
240	260	520	780	1040	1560
270	315	630	945	1260	1890
365	500	1000	1500	2000	3000



รูปที่ 3-10 แสดงค่าความเข้มข้นมลพิษออกจากถังตกไขมัน (Xe) ที่แปรตาม T ในแต่ละกรณีของ Xi

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Xe กับ T ในรูปที่ 3-8 นำมาประมาณค่าด้วยสมการ polynomial และใช้คำนวณค่า Xe ใหม่ ในช่วงวงรอบสูบที่ใช้งานถึงดักไขมัน (T) ไม่เกิน 90 d ตารางที่ 3-56 และรูปที่ 3-11 แสดงค่าความเข้มข้นมลพิษออกจากถังดักไขมัน (Xe) ในแต่ละกรณีของ Xi และ T ในช่วง T มีค่าไม่เกิน 90 d

ค่า Xe ที่แปรตาม T ซึ่งคำนวณด้วยสมการทั่วไปสำหรับทุกกรณีของ Xi ในรูปสมการ polynomial ได้ว่า

$$Xe = (a) * T^2 + (b) * T + c \quad \text{.....สมการที่ 3-10}$$

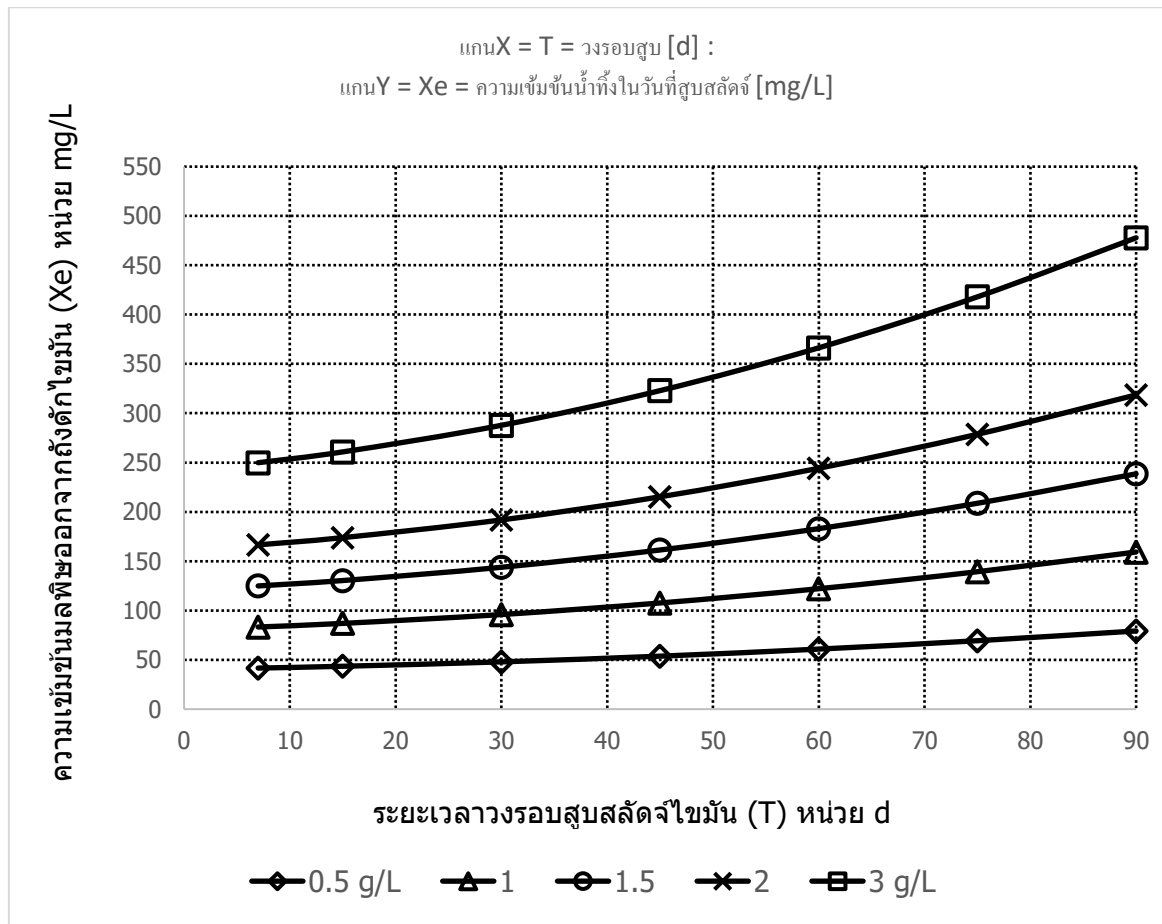
ตารางที่ 3-56 แสดงค่า a, b และ c ที่ใช้ประมาณค่า Xe ด้วยสมการที่ 3-10

Xi	a	b	c
0.5	0.003	0.1621	40.35
1	0.0061	0.3242	80.7
1.5	0.0091	0.4863	121.05
2	0.0122	0.6484	161.4
3	0.0183	0.9726	242.1

ตารางที่ 3-57 แสดงค่าความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยในน้ำทิ้ง (Xe) หน่วย mg / L

ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi ที่คำนวณด้วยสมการ polynomial

Xi	0.5	1	1.5	2	3
T					
7	42	83	125	167	250
15	43	87	130	174	261
30	48	96	144	192	288
45	54	108	161	215	323
60	61	122	183	244	366
75	69	139	209	279	418
90	79	159	239	319	478



รูปที่ 3-11 แสดงค่าความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยระบายออกจากถังตกไขมัน (Xe)
ในแต่ละกรณีของ Xi และ T ในกรณี T มีค่าไม่เกิน 90 d
(คำนวณด้วยสมการ polynomial)

Integrate สมการที่ 3-10 ที่เวลา 0 ถึงเวลา T จะได้ปริมาณมลพิษแขวนลอยสะสมตั้งแต่หลังสูบ
สลัดจ์ ถึงเวลา T ที่ต้องการทราบ จะได้ค่า Met หน่วยเป็น g / L / c

$$\text{Met} = [(a) * T^3 / 3 + (b) * T^2 / 2 + (C) * T + (0.75) * c] / 1000 \quad \dots\dots\text{สมการที่ 3-11}$$

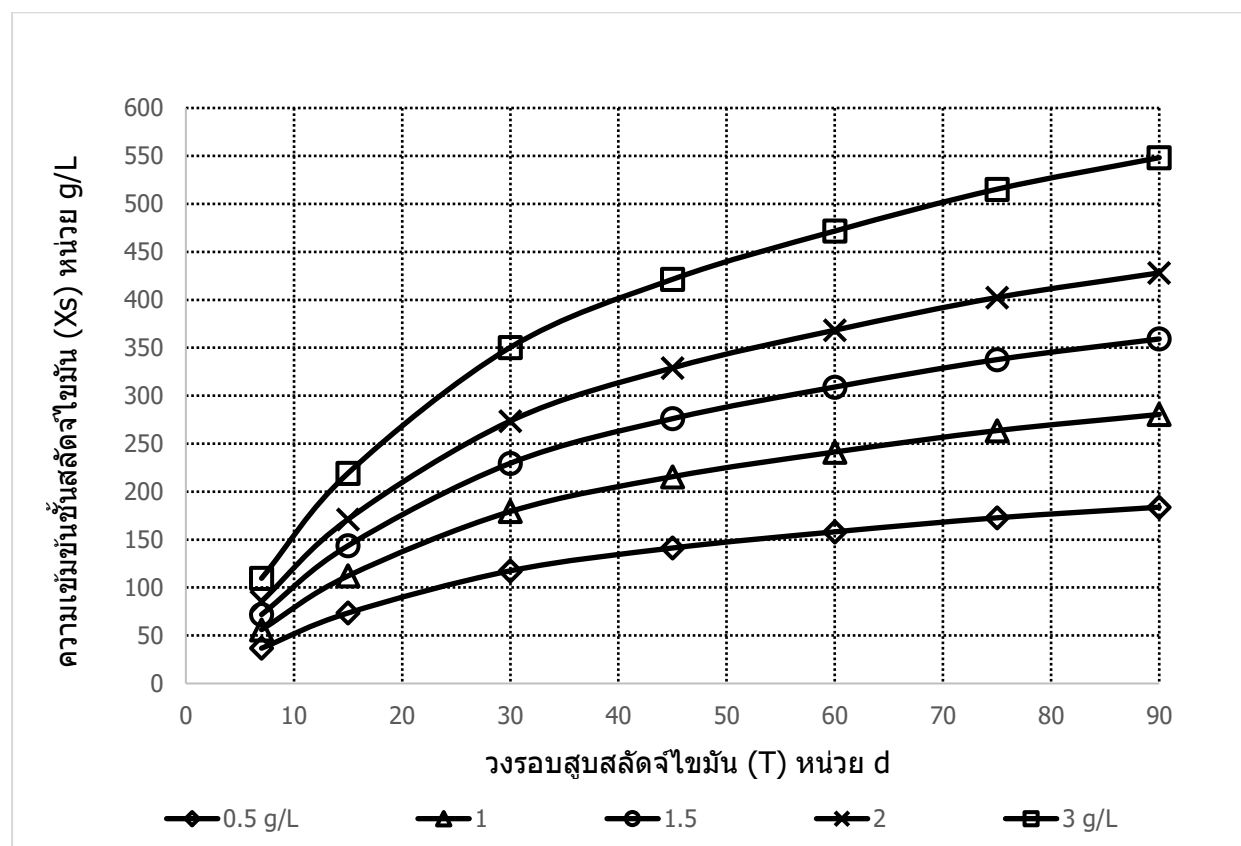
ตารางที่ 3-58 แสดงค่า Met หน่วย g / L / c (คำนวณด้วยสมการที่ 3-11) ในแต่ละกรณีของค่า X_i และ T

X_i	0.5	1	1.5	2	3
T					
7	0.32	0.63	0.95	1.27	1.9
15	0.66	1.31	1.97	2.63	3.94
30	1.34	2.68	4.02	5.36	8.05
45	2.1	4.21	6.31	6.41	12.62
60	2.96	5.93	8.88	11.85	17.78
75	3.93	7.88	11.82	15.77	23.65
90	5.05	10.12	15.17	20.24	30.36

ตัวแปร X_s ขึ้นกับเวลาสะสมสลัดจ์ไขมันแล้ว ยังขึ้นอยู่กับค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน (X_i) ด้วย และเนื่องจากลักษณะเฉพาะของสลัดจ์ไขมันทั่วไป มักอัดตัวได้จำกัด การเพิ่มของค่า X_s เมื่อเวลาผ่านไปจะเพิ่มในอัตราที่ลดลง ตารางที่ 3-59 และรูปที่ 3-12 แสดงความสัมพันธ์เป็นเส้นกราฟ ของค่า X_s ตามในแต่ละกรณีของ X_i และ T

ตารางที่ 3-59 แสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์ไขมัน (X_s) หน่วย g / L ที่สัมพันธ์กับค่า T และ X_i

T [d / c]	X_i [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	36.8	56.1	71.8	85.6	109.6
15	73.5	112.2	143.7	171.2	219.3
30	117.5	179.3	229.6	273.7	350.4
45	141.3	215.6	276.1	329.1	421.4
60	158.1	241.3	309.1	368.3	471.7
75	172.8	263.7	337.7	402.4	515.4
90	183.8	280.5	359.2	428.1	548.2



รูปที่ 3-12 แสดงค่าความเข้มข้นสลายไขมัน (X_s)
ในแต่ละกรณีของ X_i และ T ในกรณี T

(2) การคำนวณสัดส่วนปริมาตรชั้นสลัดจ์ไขมันในถังดักไขมัน

ถ้าสลัดจ์ไขมันที่สะสมในถังดักไขมันในวงจรการสูบที่กำหนด ย่อยสลายได้ช้ามาก จนถึงได้ว่าไม่ย่อยสลายหายไป หรือคิดว่าปริมาณที่ย่อยสลายไป เท่ากับศูนย์แล้ว (ใช้เป็นส่วนเพื่อความปลอดภัยในการออกแบบ) สมดุลมวลมลพิษแขวนลอยรอบถังดักไขมัน ในวงจรสูบสลัดจ์ไขมัน แสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{มวลมลพิษแขวนลอยเข้าถังดักไขมัน} &= \text{มวลมลพิษแขวนลอยออกจากถังดักไขมัน} \\ Q_i * X_i * T &= [R_v * V * X_s] + [Q_i * X_{et} / 1000] \\ X_i * T &= [R_v * HRT * X_s] + Met \end{aligned}$$

เมื่อกำหนดให้

Q_i	=	ปริมาณน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน	หน่วย L / d
X_i	=	ความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยเข้าถังดักไขมัน	หน่วย mg / L
T	=	วงจรสูบสลัดจ์ไขมัน	หน่วย d
R_v	=	สัดส่วนปริมาตรชั้นสลัดจ์ไขมันต่อปริมาตรน้ำทั้งหมดในถังดักไขมัน	หน่วย L / L
V	=	ปริมาตรทั้งหมดของถังดักไขมัน (ส่วนแยกและเก็บสลัดจ์ไขมัน)	หน่วย L
X_s	=	ความเข้มข้นเฉลี่ยของชั้นสลัดจ์ไขมันที่สะสมในถังดักไขมัน	หน่วย g / L
X_e	=	ความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยในน้ำทิ้ง (เพิ่มขึ้นตามเวลา)	
X_e	=	$a * T^2 + b * T + c$	
X_{et}	=	ผลรวมมลพิษแขวนลอยในน้ำทิ้งจากถังดักไขมัน (ผลรวมค่า X_e ตั้งแต่วันแรกหลังสูบสลัดจ์จนถึงวันสุดท้ายก่อนสูบสลัดจ์)	
Met	=	ค่ามลพิษแขวนลอยสะสมต่อลิตรต่อรอบสูบ	หน่วย g / L / c
Met	=	$[a * T^3 / 3 + b * T^2 / 2 + c * T + 0.75 * c] / 1000 = X_{et} / 1000$	
V / Q_i	=	เวลากักน้ำเฉลี่ยในถังดักไขมัน	หน่วย d
HRT	=	$24 * V / Q_i =$ เวลากักน้ำเฉลี่ยในถังดักไขมัน	หน่วย h

จัดรูปสมการข้างต้นใหม่จะได้

$$R_v = 24 * [X_i * T - Met] / [HRT * X_s] \quad \text{หน่วย L / Lสมการที่ 3-12}$$

คำนวณค่า R_v ในแต่ละกรณีของ X_i และ T หน่วยเป็นวันต่อรอบการสูบ [d / c] ที่กำหนดใช้ ออกแบบ สำหรับกรณีเวลากักน้ำที่ 8, 12, 16 และ 24 h แสดงด้วยตารางที่ 3-60, 3-61, 3-62 และตารางที่ 3-63 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-60 แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ (Rv) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi กรณีเวลากักเป็น 8 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	0.26	0.34	0.399	0.446	0.523
15	0.279	0.366	0.429	0.48	0.562
30	0.349	0.457	0.535	0.599	0.702
45	0.433	0.568	0.665	0.744	0.871
60	0.513	0.672	0.787	0.881	1.032
75	0.583	0.764	0.895	1.001	1.172
90	0.652	0.854	1.001	1.12	1.311

ตารางที่ 3-61 แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ (Rv) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi กรณีเวลากักเป็น 12 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	0.173	0.227	0.266	0.297	0.348
15	0.186	0.244	0.286	0.32	0.374
30	0.233	0.305	0.357	0.399	0.468
45	0.289	0.378	0.443	0.496	0.581
60	0.342	0.448	0.525	0.587	0.688
75	0.389	0.509	0.596	0.667	0.781
90	0.435	0.57	0.667	0.746	0.874

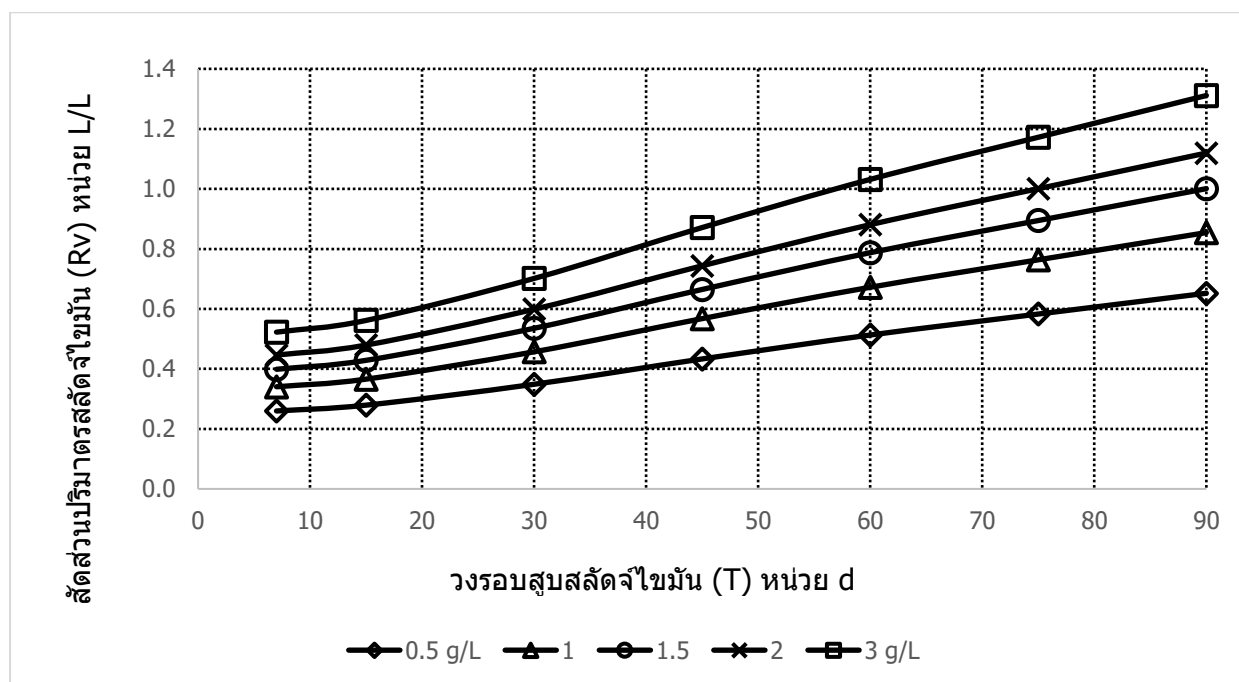
ตารางที่ 3-62 แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ (Rv) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi กรณีเวลากักเป็น 16 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	0.13	0.17	0.199	0.223	0.261
15	0.14	0.183	0.214	0.24	0.281
30	0.174	0.229	0.268	0.299	0.351
45	0.217	0.284	0.332	0.372	0.436
60	0.257	0.336	0.394	0.44	0.516
75	0.291	0.382	0.447	0.5	0.586
90	0.326	0.427	0.5	0.56	0.656

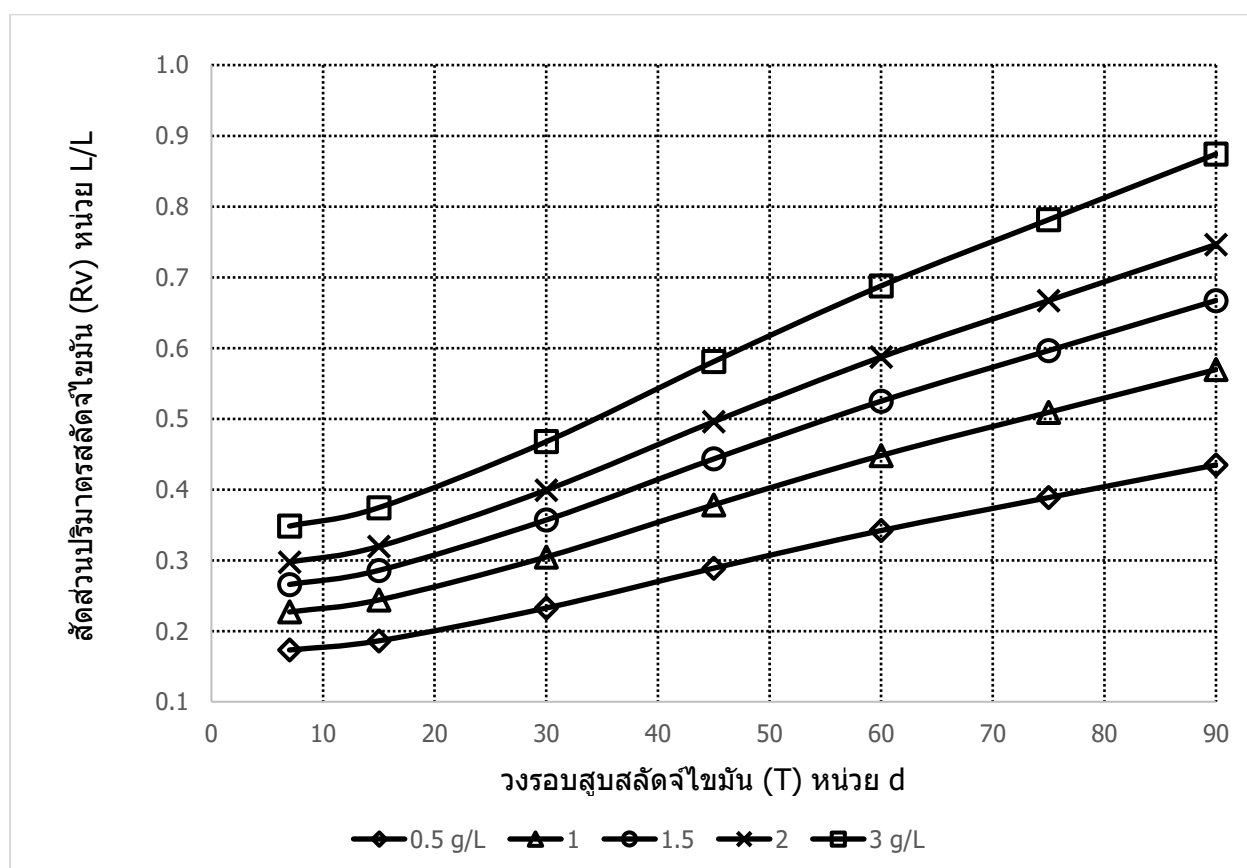
ตารางที่ 3-63 แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ (Rv) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi กรณีเวลากักเป็น 24 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	0.087	0.113	0.133	0.149	0.174
15	0.093	0.122	0.143	0.16	0.187
30	0.116	0.152	0.178	0.2	0.234
45	0.144	0.189	0.222	0.248	0.29
60	0.171	0.224	0.262	0.294	0.344
75	0.194	0.255	0.298	0.334	0.391
90	0.217	0.285	0.334	0.373	0.437

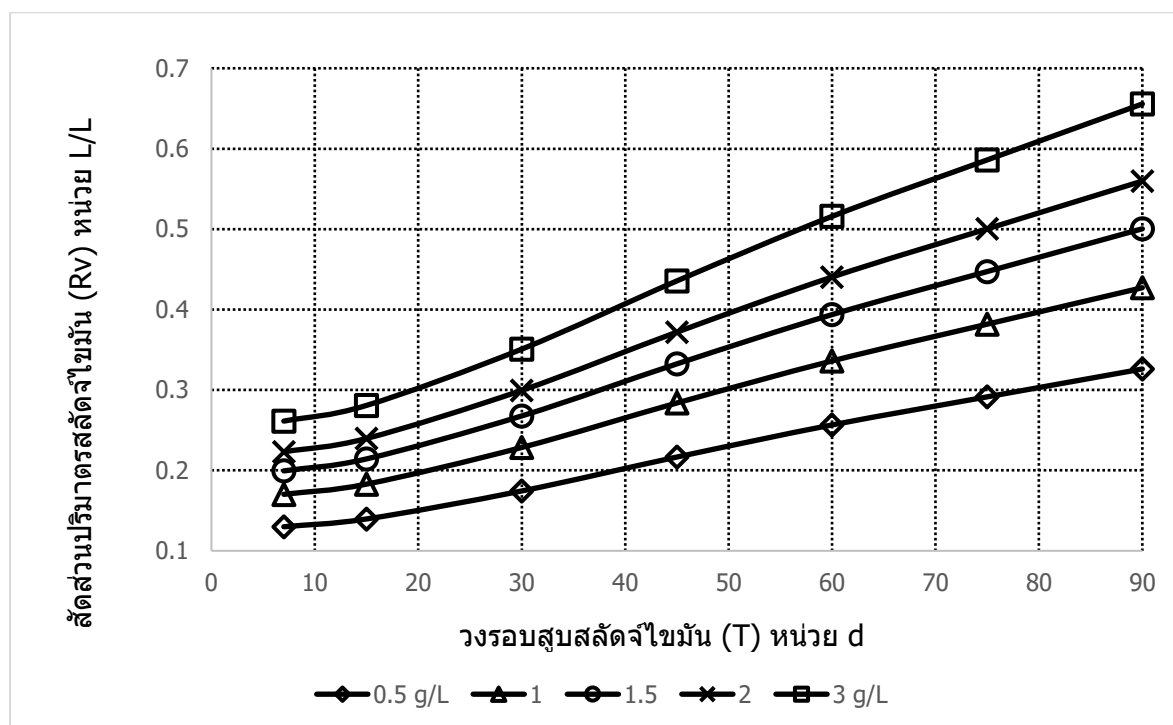
ส่วนที่แรเงาใน 4 ตารางข้างต้น แสดงกรณีที่ค่า Rv มากกว่า 0.5 ซึ่งเป็นกรณีที่เสี่ยงต่อการหลุดของชั้นสลัดจ์ไขมันที่สะสมปะปนไปกับน้ำทิ้ง และจะทำให้ น้ำทิ้งออกจากถังดักไขมันมีความสกปรกสูง จึงถือเป็นกรณีที่ไม่แนะนำให้ออกแบบในกรณีเหล่านี้ รูปที่ 3-13, 3-14, 3-15 และรูปที่ 3-16 แสดงความสัมพันธ์ของค่า Rv เป็นเส้นกราฟ ตามในแต่ละกรณีของ Xi และ T ในตารางที่ 3-60, 3-61, 3-62 และตารางที่ 3-63



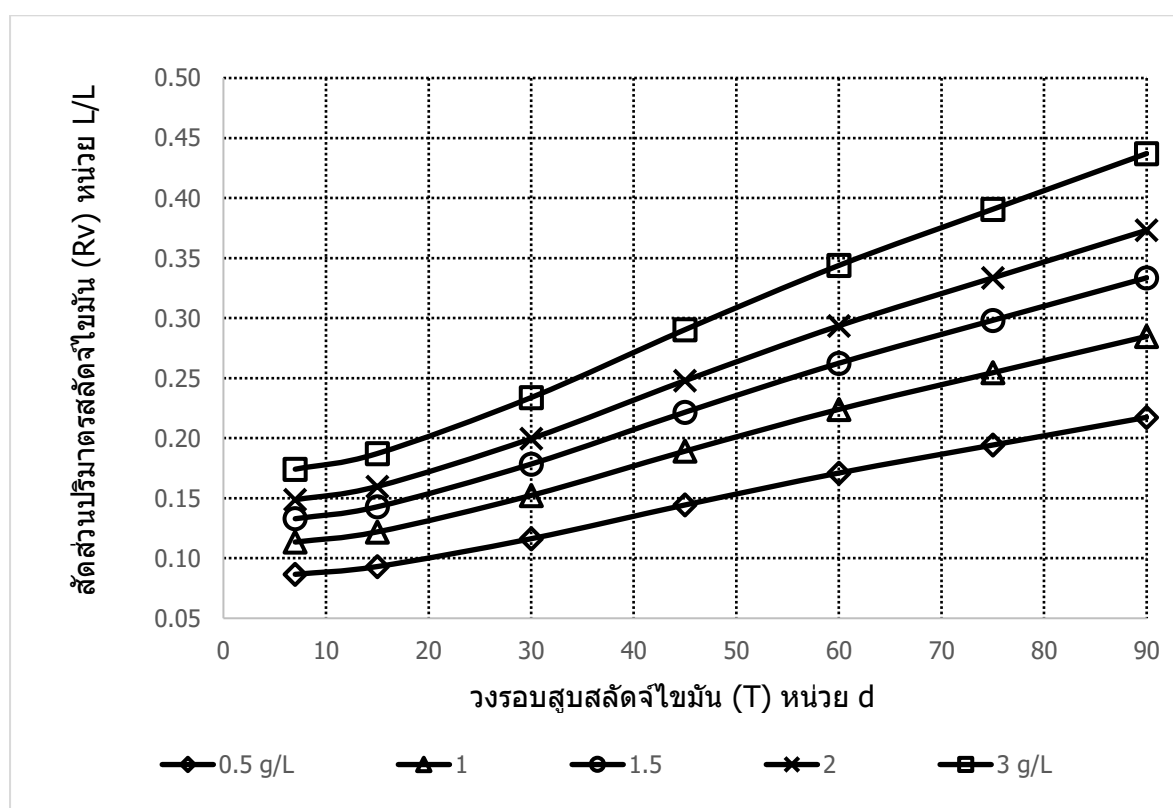
รูปที่ 3-13 แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสัจ (Rv) ในแต่ละกรณีของ X_i และ T สำหรับกรณีเวลากัก 8 h



รูปที่ 3-14 แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสัจ (Rv) ในแต่ละกรณีของ X_i และ T สำหรับกรณีเวลากัก 12 h



รูปที่ 3-15 แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสัจ (Rv) ในแต่ละกรณีของ X_i และ T สำหรับกรณีเวลากัก 16 h



รูปที่ 3-16 แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสัจ (Rv) ในแต่ละกรณีของ X_i และ T สำหรับกรณีเวลากัก 24 h

(3) วิธีการคำนวณค่าความเข้มข้นสลัดจ์ไขมันที่สูบลอก

ในหัวข้อนี้จะเปรียบเทียบวิธีสูบลัดจ์ไขมัน 2 วิธีคือ

1) วิธีสูบลัดจ์ไขมันหมดถัง เป็นวิธีที่ข้อบังคับในระยะหลังของประเทศพัฒนาแล้ว โดยยอมให้มีการสะสมของสลัดจ์ไขมันในปริมาณมากกว่าวิธีแรก (มีวงรอบการสูบลัดจ์ไขมันที่นานมากกว่า) และยังกำหนดให้เติมน้ำสะอาดลงแทนที่หลังจากสูบลัดจ์ออกหมดถัง ทำให้ไม่มีน้ำเสียที่มีกลิ่นตกค้างในถัง จึงไม่เกิดปัญหากลิ่นรบกวนหลังจากการสูบลัดจ์ไขมันออก และด้วยกำหนดให้สูบลอดถังทำให้การควบคุมการสูบลอดทำได้ง่าย แต่ก็มีข้อเสียที่ขนาดถังดักไขมันจะใหญ่กว่ากรณีแรกเล็กน้อย และใช้เวลาสูบนานกว่า

2) วิธีสูบลัดจ์ไขมันเฉพาะส่วนผิวบน เป็นวิธีที่ผ่านมานิยมใช้กันเป็นส่วนมาก มีข้อดีที่ขนาดถังดักไขมันที่ต้องการจะเล็กกว่ากรณีออกแบบให้สูบลอดถังเล็กน้อย ใช้เวลาสูบลอดสั้นกว่า แต่มีข้อเสีย 3 เรื่อง คือ (1) น้ำเสียที่ผ่านการย่อยสลัดจ์ไขมันที่สะสมในถังเหลืออยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้มักมีปัญหากลิ่นรบกวนมากหลังการสูบลัดจ์ไขมันออก (ก่อนสูบลัดจ์ไขมัน ชั้นสลัดจ์ไขมันที่ลอยผิวบนมักจะคลุมผิวน้ำทั้งหมด จึงไม่มีกลิ่นรบกวน) (2) ด้วยต้องการสูบลอดเฉพาะส่วนสลัดจ์ จึงจำเป็นต้องกำหนดวงรอบสูบลอดที่ไม่นานได้เท่ากับกรณีสูบลอดถังหมดถัง เพื่อให้สลัดจ์ที่สะสมไม่เป็นชั้นแข็งหนาเกินไปจนยากแก่การสูบลอด จึงมีแนวโน้มที่จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่งสลัดจ์มากกว่า (3) ต้องมีการตรวจสอบควบคุมให้ผู้รับจ้างสูบลอดถังสูบลอดออกไปให้หมดได้จริง ไม่ใช่สูบลอดแต่ส่วนที่เป็นน้ำออกไปแต่ยังเหลือส่วนสลัดจ์ตกค้างในถังมากเกินไป

ในถังดักไขมันก่อนสูบลอดจะประกอบด้วย ส่วนชั้นสลัดจ์และส่วนน้ำใส ถ้าประมาณค่าความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยส่วนน้ำใสให้เท่ากับน้ำที่ออกจากถังดักไขมัน จะคำนวณค่าความเข้มข้นรวมของมลพิษแขวนลอย $[X_d]$ ในหน่วย g/L กรณีสูบลอดถังไขมันออกหมดถัง ได้ตามสมการ

$$C_x = [X_s * R_v] + [(1 - R_v) * X_e / 1000] \quad \text{หน่วย } g/L \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3-13}$$

ค่า C_x ไม่ควรมากกว่า $150 g/L$ เพื่อให้สลัดจ์ปนน้ำใสมีความข้นหนืดไม่มากเกินไปกว่าที่เครื่องสูบลอดถังของรถเก็บขนทั่วไปจะสูบลอดได้

คำนวณค่า C_x ในหน่วย g/L ของแต่ละกรณีของ X_i และ T หน่วยเป็นวันต่อรอบการสูบลอด ที่กำหนดใช้ออกแบบ สำหรับกรณีเวลากักน้ำที่ 8, 12, 16 และ 24 h แสดงด้วยตารางที่ 3-64, 3-65, 3-66 และตารางที่ 3-67 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-64 แสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์สุบออก (Cx) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi กรณีเวลากักเป็น 8 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	9.6	19.2	28.7	38.3	57.4
15	20.6	41.1	61.7	82.2	123.3
30	41	82	123	164	245.9
45	61.2	122.4	183.6	244.8	367.2
60	81.2	162.3	243.4	324.5	486.7
75	100.7	201.4	302.1	402.7	604
90	119.9	239.7	359.5	479.3	718.8

ตารางที่ 3-65 แสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์สุบออก (Cx) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi กรณีเวลากักเป็น 12 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	6.4	12.8	19.2	25.6	38.4
15	13.7	27.4	41.2	54.9	82.3
30	27.4	54.7	82.1	109.4	164.1
45	40.8	81.7	122.5	163.3	244.9
60	54.1	108.2	162.3	216.4	324.6
75	67.2	134.3	201.4	268.6	402.8
90	79.9	159.8	239.7	319.6	479.3

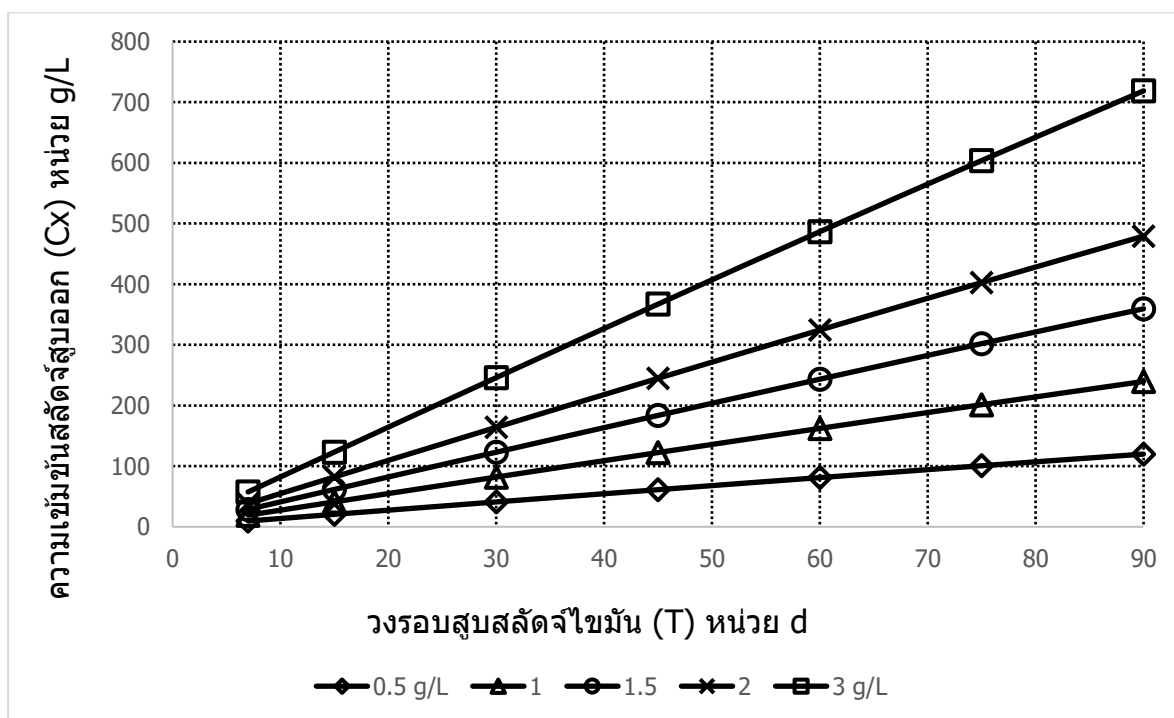
ตารางที่ 3-66 แสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์สูบออก (Cx) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi กรณีเวลากักเป็น 16 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	4.8	9.6	14.4	19.2	28.8
15	10.3	20.6	30.9	41.2	61.8
30	20.5	41.1	61.6	82.1	123.1
45	30.6	61.3	91.9	122.5	183.8
60	40.6	81.2	121.8	162.4	243.5
75	50.4	100.8	151.1	201.5	302.2
90	60	119.9	179.9	239.8	359.6

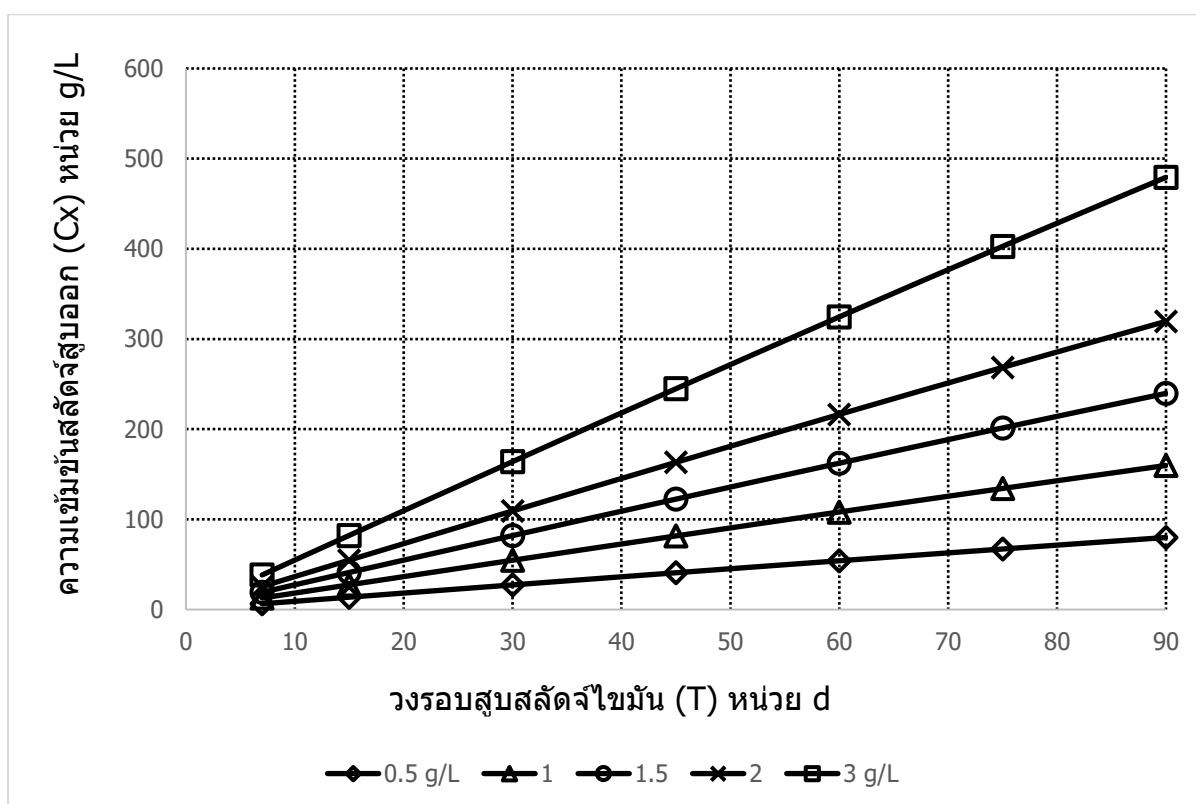
ตารางที่ 3-67 แสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์สูบออก (Cx) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi กรณีเวลากักเป็น 24 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	3.2	6.6	9.7	12.9	19.3
15	6.9	13.8	30.6	27.5	41.3
30	13.7	27.4	41.1	54.8	82.2
45	20.4	40.9	61.3	81.8	122.6
60	27.1	54.2	81.2	108.3	162.5
75	33.6	67.2	100.8	134.4	201.6
90	40	80	120	160	239.9

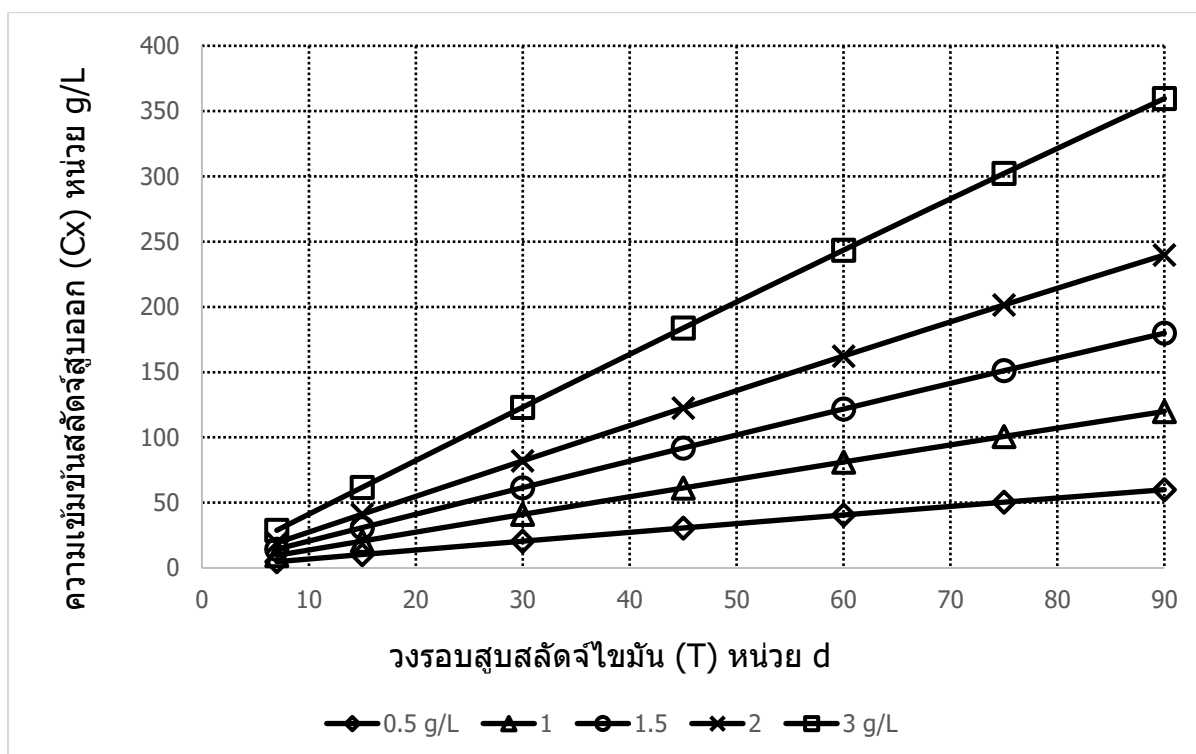
ส่วนที่แรเงาใน 4 ตารางข้างต้น แสดงกรณีที่ค่า Cx มากกว่า 150 g / L ซึ่งเป็นกรณีที่สลัดจ์ไขมันที่สูบออกมีความเข้มข้นสูงมากเกินไปจนจะสูบได้ ทำให้ต้องเติมน้ำลงไปผสมเจือจางเพื่อให้สูบได้ จึงถือเป็นกรณีที่ไม่นำเสนอให้ออกแบบในกรณีเหล่านี้ รูปที่ 3-17, 3-18, 3-19 และรูปที่ 3-20 แสดงความสัมพันธ์ของค่า Cx เป็นเส้นกราฟ ตามในแต่ละกรณีของ Xi และ T ในตารางที่ 3-64, 3-65, 3-66 และตารางที่ 3-67



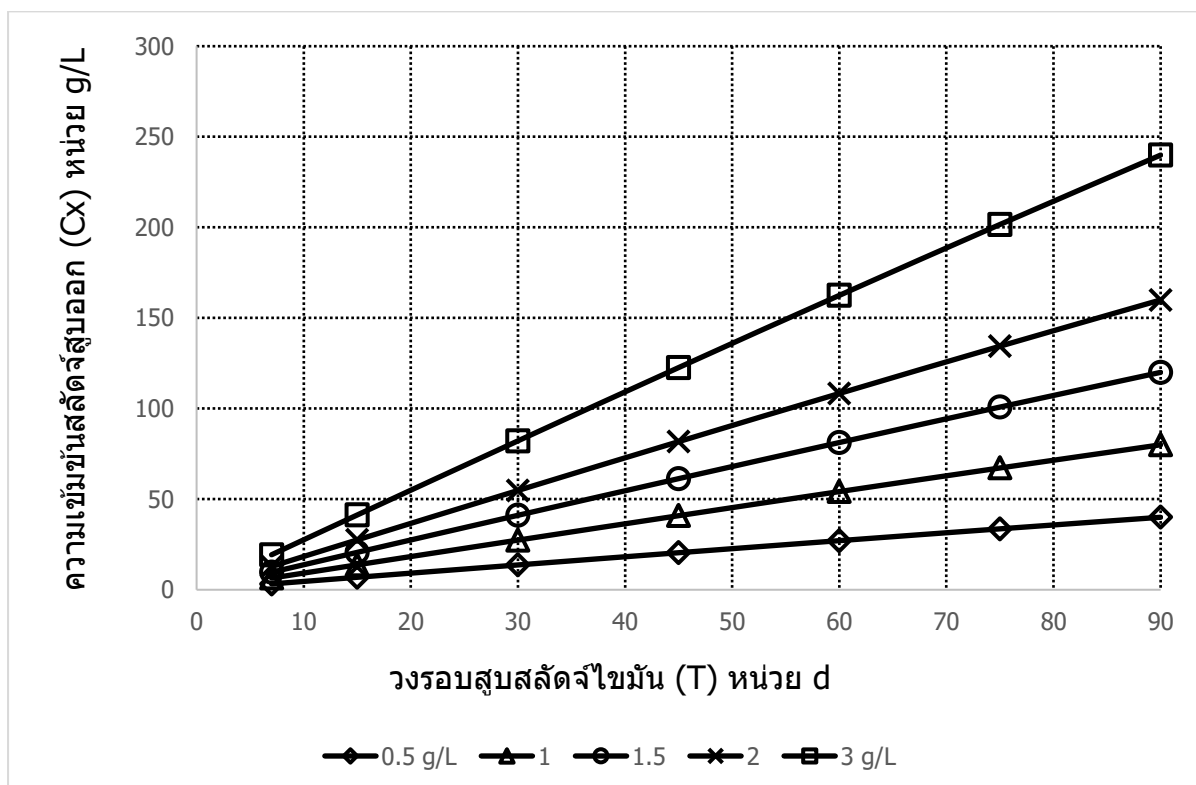
รูปที่ 3-17 แสดงค่าความเข้มข้นสไลด์สุบออก (C_x) ในแต่ละกรณีของ X_i และ T สำหรับกรณีเวลาถัก 8 h



รูปที่ 3-18 แสดงค่าความเข้มข้นสไลด์สุบออก (X_d) ในแต่ละกรณีของ X_i และ T สำหรับกรณีเวลาถัก 12 h



รูปที่ 3-19 แสดงค่าความเข้มข้นสัณฐาน (Xd) ในแต่ละกรณีของ X_i และ T สำหรับกรณีเวลาพัก 16 h



รูปที่ 3-20 แสดงค่าความเข้มข้นสัณฐาน (Xd) ในแต่ละกรณีของ X_i และ T สำหรับกรณีเวลาพัก 24 h

3.4 การกำหนดระยะเวลาการกักน้ำเฉลี่ยที่ใช้ออกแบบถังดักไขมัน

ตามที่ได้คำนวณได้ในข้อ 3.3 จะพบว่าบางกรณี ค่าความเข้มข้นสลัดจ์ไขมันที่สูบลบผสมส่วนน้ำใสออกหมดถึงจะสูงกว่า 150 g/L หรือมีสัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ในถังมากเกินไปกว่า 0.5 L/L ซึ่งเป็นกรณีที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออกแบบ และมีความหมายเท่ากับว่าการทำงานของถังดักไขมันนั้นล้มเหลว ตารางที่ 3-68 ตารางที่ 3-69 และตารางที่ 3-70 แสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์สูบลบออก (C_x) ตามเงื่อนไขของเวลาการกักน้ำ (Θ_x) และค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (X_i) ของกรณีวงรอบสูบ (T) เป็น 90, 60 และ 30 วัน ตามลำดับ (ช่องที่แรเงาหมายถึง กรณีที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กล่าวข้างต้น)

ตารางที่ 3-68 แสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์สูบลบออก (C_x) ตามเงื่อนไขของ Θ_x และ X_i ของกรณี $T = 90$ วัน

X_i	0.5	1	1.5	2	3
$\Theta_{x(h)}$					
8	119.9	239.7	359.5	479.3	718.8
10	95.9	191.8	287.6	383.5	575.1
12	79.9	159.8	239.7	319.6	479.3
16	60.0	119.9	179.9	239.8	359.6
18	53.3	106.6	159.9	213.2	319.7
24	40.0	80.0	120.0	160.0	239.9

ตารางที่ 3-69 แสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์สูบลบออก (C_x) ตามเงื่อนไขของ Θ_x และ X_i ของกรณี $T = 60$ วัน

X_i	0.5	1	1.5	2	3
$\Theta_{x(h)}$					
8	81.2	162.3	243.4	324.5	486.7
10	64.9	129.8	194.7	259.6	389.4
12	54.1	108.2	162.3	216.4	324.6
16	40.6	81.2	121.8	162.4	243.5
18	36.1	72.2	108.3	144.3	216.5
24	27.1	54.2	81.2	108.3	162.5

ตารางที่ 3-70 แสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์สูบออก (C_x) ตามเงื่อนไขของ Θ_x และ X_i ของกรณี $T = 30$ วัน

X_i	0.5	1	1.5	2	3
$\Theta_x(h)$					
8	41.0	82.0	123.0	164.0	245.9
10	32.8	65.6	98.4	131.2	196.8
12	27.4	54.7	82.1	109.4	164.1
16	20.5	41.1	61.6	82.1	123.1
18	18.3	36.5	54.8	73.0	109.5
24	13.7	27.4	41.1	54.8	82.2

ค่าความเข้มข้นสลัดจ์ที่ผ่านเกณฑ์ออกแบบใน 3 ตารางข้างต้น ทุกกรณีมีค่าไม่เกิน 150 g/L ซึ่งหมายความว่าเวลากักที่ต้องการขั้นต่ำ จะมีค่าน้อยกว่าค่า Θ_x ที่แสดงในตาราง ถ้าเลือกใช้ค่า 24 h ซึ่งเป็นกรณีที่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด เป็นค่าตัวแทน Θ_x ในการคำนวณหาเวลากักขั้นต่ำที่ต้องการ ดังนั้นค่าเวลากักขั้นต่ำที่ต้องการ หรือค่าเวลากักที่ใช้ออกแบบ (Θ_d) จะคำนวณได้จากสมการ

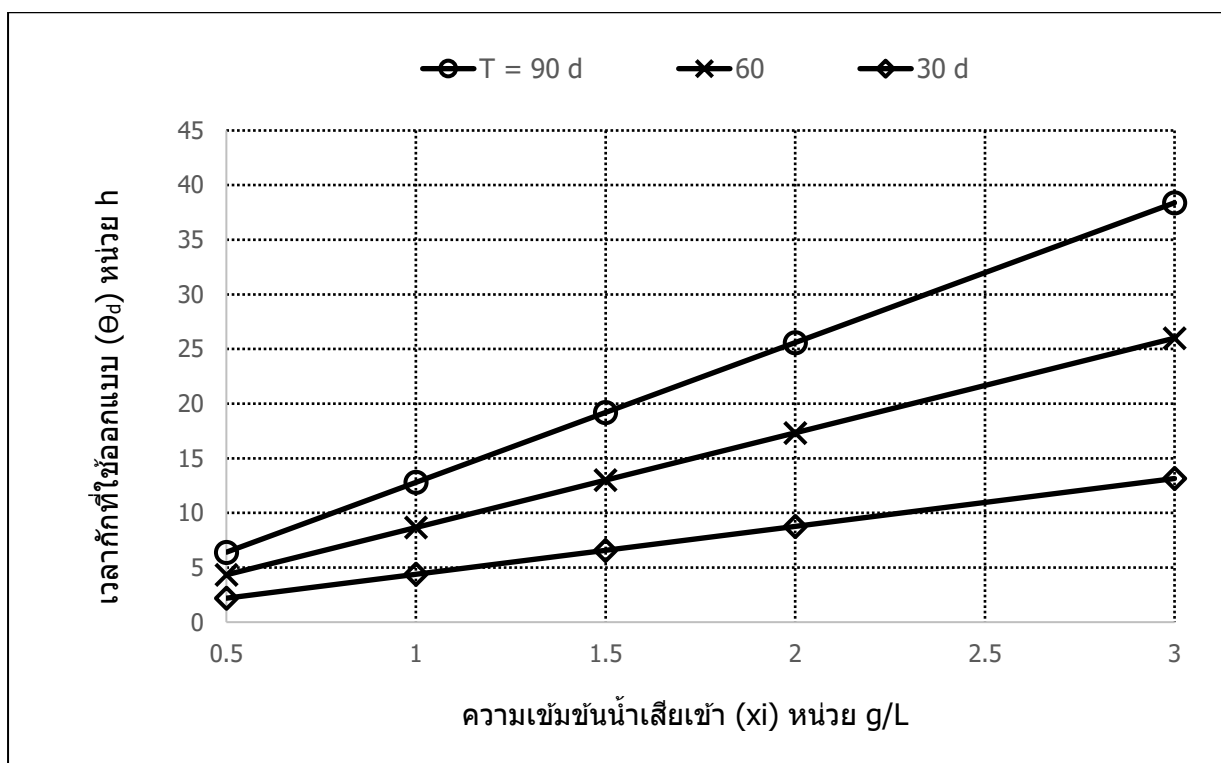
$$\Theta_d = (24) * (C_x / 150) \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3-14}$$

เมื่อ C_x = ค่าความเข้มข้นสลัดจ์ในกรณีของเวลากัก 24 h

ตารางที่ 3-71 และรูปที่ 3-21 แสดงผลการคำนวณเวลากักที่ใช้ออกแบบ (Θ_d) ตามสมการที่ 3-14

ตารางที่ 3-71 แสดงผลการคำนวณเวลากักที่ใช้ออกแบบ (Θ_d)

X_i	0.5	1	1.5	2	3
วงรอบสูบ (d)					
90	6.4	12.8	19.2	25.6	38.4
60	4.3	8.7	13.0	17.3	26.0
30	2.2	4.4	6.6	8.8	13.1



รูปที่ 3-21 แสดงผลการคำนวณเวลากักที่ใช้ออกแบบ (Θ_d)

แม้จะมีตัวอย่างข้อบังคับและการจัดการในประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่จะกำหนดระยะเวลาวงรอบสูบสลัดจ์ไว้ที่ 30 วัน แต่ก็มีหลายกรณีที่ยอมให้วงรอบสูบนานได้ถึง 90 วัน และด้วยสถานการณ์ท้องถิ่นไทยเกือบทั้งหมด ปัจจุบันยังขาดความพร้อมในการจัดให้มีรถสูบกักขุ่นสลัดจ์ไขมันไปกำจัดหรือแปรรูป จึงเสนอให้เริ่มต้นจัดการบำรุงรักษาถังดักไขมันด้วยการสูบน้ำที่วงรอบสูบ 60 ถึง 90 วัน

ค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้าแทนด้วยตัวแปร X_i ซึ่งหมายถึงความรวมถึงทั้ง TSS และ FOG ที่รวมตัวกันและถูกแยกเก็บไว้ในถังดักไขมัน FOG บางส่วนในน้ำเสียอยู่รูปละลายน้ำ และไม่ถูกดูดติดผิวก็จะไม่ถูกแยกในถังดักไขมัน เช่นเดียวกับ SS บางส่วนในน้ำเสียที่เป็นอนุภาคแขวนลอยขนาดเล็ก และไม่ถูกดูดติดผิวก็ยังไม่ถูกแยกออกได้เช่นกัน ดังนั้น การนำผลรวมของค่า FOG กับ SS มาใช้ออกแบบจะได้ค่าที่สูงเกินความเป็นจริงไป และถ้าเลือกค่าที่มากกว่าระหว่างค่า FOG และ SS มาใช้ออกแบบก็อาจได้ค่าที่ต่ำเกินไป ดังนั้นค่า X_i ที่กำหนดเป็นเกณฑ์ใช้ออกแบบนี้จึงเป็นค่าสมมติที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานว่ามีการแยกขยะอาหารมาแล้วก่อนนำน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน ในขั้นตอนนี้จึงขอเสนอค่าเวลากัก (Θ_d) ที่ใช้ออกแบบเป็น 3 ระดับค่าความเข้มข้น ดังนี้

- (1) น้ำเสียเข้มข้นต่ำ ($X_i=0.5$ g/L) ใช้วงรอบสูบสลัดจ์ (T) 90 d ให้ออกแบบเวลากักขั้นต่ำ 6.4 h
- (2) น้ำเสียทั่วไป ($X_i=1$ g/L) ใช้วงรอบสูบสลัดจ์ (T) 90 d ให้ออกแบบเวลากักขั้นต่ำ 12.8 h
- (3) น้ำเสียเข้มข้นสูง ($X_i=2$ g/L) ใช้วงรอบสูบสลัดจ์ (T) 60 และ 90 d ให้ออกแบบเวลากักขั้นต่ำ เป็น 17.3 และ 25.6 h ตามลำดับ

3.5 การกำหนดรุ่นของถังดักไขมัน

เวลากักที่ใช้ออกแบบ (Θ_d) หน่วยเป็น h ที่กำหนดในข้อ 3.4 นำมาคำนวณปริมาณน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน (Q_k) หน่วย L/d ที่มีขนาดรุ่นที่มีปริมาตร (V) หน่วยเป็น L ได้ตามสมการ

$$Q_k = 24 * V / \Theta_d \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ 3-15}$$

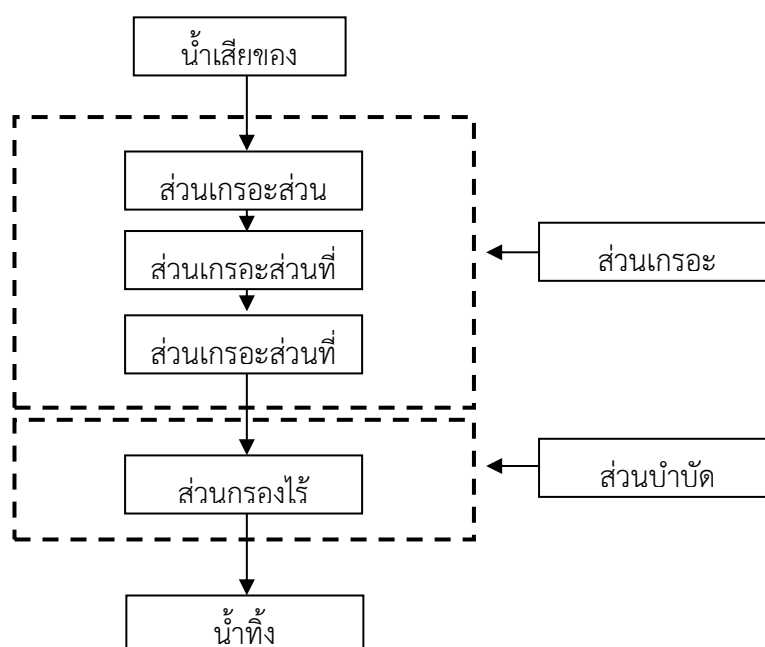
ตารางที่ 3-72 แสดงปริมาณน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน (Q_k) หน่วย L/d สำหรับแต่ละเวลากัก (Θ_d) หน่วยเป็น h และรุ่นปริมาตร (V) หน่วยเป็น L ที่เลือกใช้

รุ่นขนาด (V)	Θ_d [h]			
[L]	6.4	12.8	17.3	25.6
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

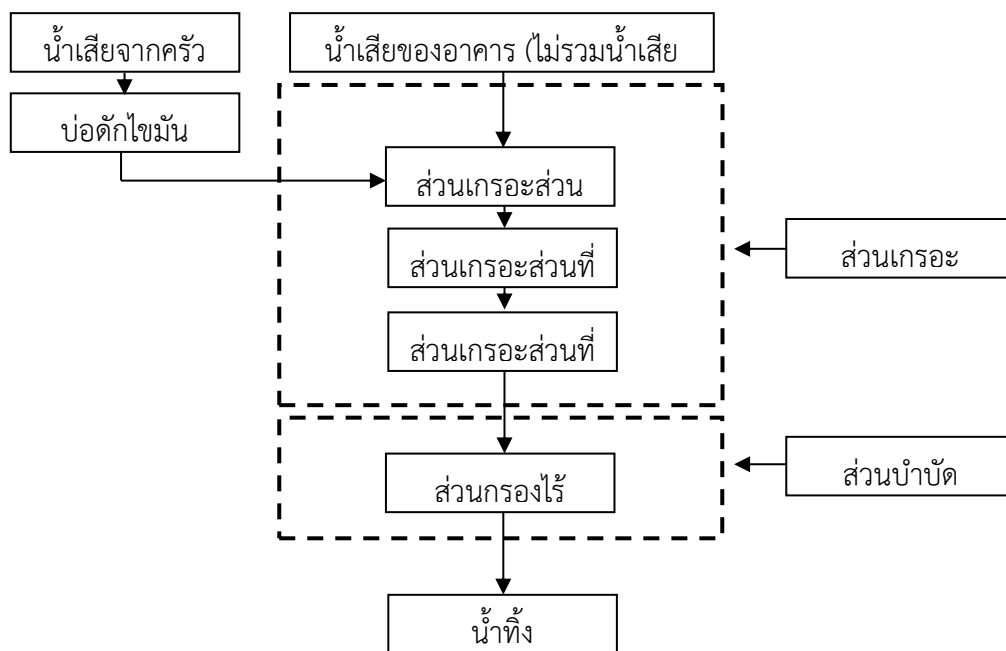
3.6 แนวทางปฏิบัติของระบบน้ำเสียสำหรับอาคารประเภท ง. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก กับข้อเสนอแก้ไขปรับปรุงกฎหมายในอนาคต

3.6.1 แนวทางปฏิบัติของระบบน้ำเสียสำหรับอาคารประเภท ง. และอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก ตามกฎหมายปัจจุบัน

ประกาศกระทรวงมหาดไทย ซึ่งเป็นประกาศในราชกิจจานุเบกษาในวันที่ 30 สิงหาคม 2567 เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารประเภท ง ตามข้อ 3 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 44 (พ.ศ.2538) ออกตามความใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยกฎกระทรวงฉบับที่ 51 (พ.ศ.2541) ออกตามความใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 และอาคารพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว หรือบ้านแฝด กำหนดให้ต้องมีถังดักไขมันสำหรับรับน้ำเสียจากการส่วนที่มีการให้บริการอาหารจากอาคารที่ไม่ใช่อาคารอยู่อาศัยตามที่แสดงในรูปที่ 3-22 และรูปที่ 3-23



รูปที่ 3-22 แสดงรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคารใช้อาศัย



รูปที่ 3-23 แสดงรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคาร ที่ไม่ใช่อาคารใช้อุณหภูมิ

ขอให้ตระหนักว่า ค่าปริมาตรบ่อหรือถังดักไขมันที่กำหนดในประกาศกระทรวง ฯ นี้ เป็นค่าขั้นต่ำ ที่คำนวณจากกรณีที่จะมีปริมาณน้ำเสียเข้าถังดักไขมันต่ำสุด มีความเข้มข้นไขมันและเศษอาหารไม่เกิน 1000 mg/L และมีเวลากักน้ำเฉลี่ย 12 h ไม่รวมถึงส่วนเพื่อความปลอดภัยในกรณีที่ถังดักไขมันต้องรับน้ำเสียปริมาณมากขึ้น และมีความเข้มข้นไขมันและเศษอาหารสูงกว่าค่าต่ำสุดที่เป็นไปได้

ประกาศกระทรวงมหาดไทยข้างต้น ได้กำหนดขนาดของถังดักไขมันขั้นต่ำ สำหรับอาคารบางประเภทรายละเอียดแสดงในตาราง 3-73

ตารางที่ 3-73 ปริมาตรใช้งานขั้นต่ำของบ่อดักไขมัน

ประเภทอาคาร	พื้นที่ทั้งหมด (ตารางเมตร)	ปริมาตรบ่อดักไขมัน (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
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
	0 ถึง 100	20
	มากกว่า 100 ถึง 200	30

ประเภทอาคาร	พื้นที่ทั้งหมด (ตารางเมตร)	ปริมาณบ่อดักไขมัน (ลิตร)
อาคารที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่าง ประเทศ หรือหน่วยงานของรัฐ	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
	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

บ้านและที่อยู่อาศัยขนาดเล็กที่เคยมีการใช้ถังดักไขมันใต้อ่างล้างจาน ได้ข้อสรุปจากการประชุมที่ กรมควบคุมมลพิษจัดขึ้น เห็นว่าไม่มีความจำเป็นต้องติดตั้งถังดักไขมัน ด้วยถังดักไขมันมีขนาดเล็กนี้ แยกและ เก็บสลัดจ์ไขมันได้จำกัดมาก ในทางปฏิบัติมักไม่มีการดักไขมัน และถ้าต้องการดักสลัดจ์ไขมันออก ก็ทำได้ ลำบากเป็นภาระกับผู้ใช้งาน และยังเป็นภาระกับท้องถิ่นในการเก็บขนและกำจัดต่อไปอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านสุขอนามัย เช่น กลิ่นรบกวน แผลงสาบ แผลงหิว ข้อเสนอ คือให้ระบายน้ำเสียส่วนนี้ผ่านที่ดัก กลิ่น (P Trap) ก่อนไหลลงถึงเกราะ แม้ว่าปริมาณมลพิษจากกิจกรรมอาหารในอาคารอยู่อาศัยขนาดเล็กจะ น้อยกว่าอาคารให้บริการอาหารมากก็ตาม ยังจำเป็นต้องมีการแยกเศษอาหารก่อนที่จะล้างภาชนะและ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อไม่ให้เป็นการเพิ่มภาระกับถังเกราะ และทำให้ถังเกราะมีสลัดจ์สะสมเร็วเกินไป เศษอาหาร ที่แยกออกนี้เก็บเป็นส่วนมูลฝอยที่ย่อยได้ แยกต่างหากจากมูลฝอยประเภทอื่น ๆ ไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย จากอาคารอยู่อาศัยที่มีความเข้มข้นน้อยจะถูกแยกและย่อยไปพร้อมกับมลพิษอื่นในส่วนเกราะ ประกาศ กระทรวงมหาดไทยข้างต้น ได้กำหนดขนาดของส่วนเกราะ และส่วนกรองไร้อากาศซึ่งเป็นส่วนบำบัด สำหรับ อาคารอยู่อาศัย รายละเอียดแสดงในตาราง 3-74

ตาราง 3-74 ปริมาตรใช้งานขั้นต่ำของระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับอาคารอาคารพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว บ้านแฝด หอพัก และอาคารอยู่อาศัยรวม

จำนวน คนพักอาศัย (คน)	ปริมาตรส่วนเกราะ ส่วนแรก (ลิตร)	ปริมาตรส่วน เกราะทั้งหมด (ลิตร)	ปริมาตรส่วนกรอง ไร้อากาศ (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
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

จำนวน คนพักอาศัย (คน)	ปริมาตรส่วนเกรอะ ส่วนแรก (ลิตร)	ปริมาตรส่วน เกรอะทั้งหมด (ลิตร)	ปริมาตรส่วนกรอง ไร้อากาศ (ลิตร)	ปริมาตร ระบบบำบัดน้ำเสีย (ลิตร)
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 3-74 ให้ใช้จำนวนคนที่พักอาศัยจริง แต่ต้องไม่น้อยกว่าจำนวนคนที่คำนวณได้ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(1) กรณีหอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก และอาคารอยู่อาศัยรวม ให้คิดจำนวนคนจากจำนวนห้อง โดยคิดจำนวนคน 2 คนต่อ 1 ห้อง

(2) กรณีบ้านเดี่ยว บ้านแถว ห้องแถว ตึกแถว และบ้านแฝด ให้คิดจำนวนคนจากห้องนอน โดยคิดจำนวนคนดังนี้

(ก) สำหรับห้องนอนที่มีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 15 ตารางเมตร ให้คิดจำนวนคน 1 คนต่อ 1 ห้อง

(ข) สำหรับห้องนอนที่มีขนาดพื้นที่เกิน 15 ตารางเมตร ให้คิดจำนวนคน 2 คนต่อ 1 ห้อง

3.6.2 ข้อเสนอแก้ไขปรับปรุงกฎหมายเกี่ยวกับระบบน้ำเสียสำหรับอาคารประเภท จ. และ

อาคารอยู่อาศัยขนาดเล็ก

แหล่งกำเนิดน้ำเสียที่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ต้องใช้ถังดักไขมันมี 3 กลุ่ม ดังนี้

(1) กลุ่มมีระดับความเข้มข้นมลพิษเข้าถึงดักไขมัน-ต่ำ หรือมีค่าความเข้มข้นของไขมันและน้ำมันที่อยู่ในรูปของน้ำมันและไขมันอิสระที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ในปริมาณน้อย แต่อาจมีน้ำมันและไขมันในน้ำเสียที่มีขนาดอนุภาคเล็กหรืออิมัลชันหรือไขมันละลายน้ำเป็นส่วนมากซึ่งไม่อาจแยกไขมันและน้ำมันออกจากน้ำเสียด้วยการใช้ ถังดักไขมัน ได้แก่ กิจการที่มีบริการเครื่องดื่ม , ร้านอาหาร Fast Food , ร้านสะดวกซื้อ สำนักงานขนาดเล็ก สถานบริการอาบอบนวด สถานพยาบาลขนาดเล็ก ที่มีการใช้ภาชนะแบบใช้แล้วทิ้ง หรือมีบริการอาหารเป็นส่วนน้อย รวมถึงร้านขายกาแฟและชาวม แหล่งกำเนิดกลุ่มนี้จึงเสนอให้ใช้ “ถังย่อยไขมัน” แทนการใช้ “ถังดักไขมัน” และถังย่อยไขมันนี้ ควรรวบรวมน้ำเสียส่วนอื่นมา่อยรวมได้ด้วยถ้าน้ำเสียส่วนอื่นนั้นไม่มีมลพิษแขวนลอยเข้มข้นมากเกินไป ด้วยมักจะเป็นแหล่งอาหารช่วยสร้างสมดุลของจุลชีพหลายกลุ่มที่ใช้บำบัดน้ำเสียร่วมกัน โดยอาจพิจารณาให้ใช้ “ถังเกรอะ” ที่ออกแบบให้มีไม่น้อยกว่า 3 ขั้นตอนเพื่อแยกและย่อยไขมันร่วมกับน้ำเสียส่วนอื่น เช่นน้ำเสียจากส้วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) กลุ่มมีระดับความเข้มข้นมลพิษเข้าถึงดักไขมัน-ปานกลาง ได้แก่ ร้านอาหารขนาดเล็ก , โรงอาหารของโรงเรียน สำนักงาน โรงงาน, โรงทานของมัสยิดและวัด, โรงพยาบาลขนาดเล็ก , โรงแรมขนาดเล็ก ที่มีบริการอาหารเช้า, ตลาดและร้านค้าปลีก-ค้าส่งขนาดเล็ก ซึ่งกลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มหลักที่ก่อปัญหามลพิษน้ำเสียของประเทศไทย

(3) กลุ่มมีระดับความเข้มข้นมลพิษเข้าถึงดักไขมัน-สูง ได้แก่ ร้านอาหารขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ยกตัวอย่างเช่น ร้านสุกี้-ชาบู-หมูกระทะ แบบบุฟเฟต์ หรือร้านอาหารแบบอื่นๆในลักษณะคล้ายกัน ซึ่งจะมีน้ำขุ่นเหลือทิ้งรวมถึงภาชนะที่ต้องล้างจำนวนมาก ตลาดสดขนาดกลาง ถึงใหญ่ จะมีเศษอาหารที่เกิดจากการปรุงเตรียม ตัดแต่งวัตถุดิบ และผลิตอาหารเพื่อจำหน่าย ส่วนบริการอาหารของโรงพยาบาล และโรงแรมขนาดกลาง ถึงใหญ่

อาคารที่ใช้อยู่อาศัยมีข้อบังคับรูปแบบและขนาดตามประกาศกระทรวงมหาดไทย รายละเอียดตามที่กล่าวมาข้างต้นในข้อ 3.1 ซึ่งสถานการณ์ปัจจุบันผู้ผลิตถังบำบัดสำเร็จรูปได้ปรับตัวเตรียมผลิต ผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามข้อบังคับในกฎหมายแล้ว และด้วยเป็นช่วงรอยต่อที่จะเริ่มบังคับใช้ถังบำบัดตามกฎหมายใหม่ที่ปัจจุบันยังไม่มีผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามกฎหมายพร้อมให้เลือกใช้ เจ้าของอาคารอาจปรับใช้ถังบำบัดสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายอยู่ปัจจุบันได้ โดยใช้ถังเกรอะสำเร็จรูป ร่วมกับถังกรองไร้อากาศ

ส่วนน้ำเสียจากครัว และน้ำเสียจากการอาบน้ำและซักผ้าหรือลานซักล้าง ที่อาคารอยู่อาศัยขนาดเล็กเดิมจำนวนมากมักจะต่อลงทางระบายน้ำนั้น ตามกฎหมายใหม่กำหนดให้ต้องต่อรวมเข้ากับน้ำเสียอื่นระบายไปยังระบบบำบัดน้ำเสียด้วย ซึ่งจำเป็นต้องมีการติดตั้งที่ดักกลิ่นเพื่อป้องกันกลิ่นเหม็นที่อาจย้อนเข้ามาในตัวอาคารได้

คู่มือฉบับนี้จะเน้นเฉพาะอาคารขนาดเล็กที่มีน้ำเสียเข้าถังดักไขมันไม่เกิน 5 m³/d ดังนั้นจึงมีแนวโน้มว่าอาคารกลุ่มที่มีระดับความเข้มข้นมลพิษสูง จะไม่รวมในงานครั้งนี้ ซึ่งอาคารกลุ่มที่มีระดับความเข้มข้นมลพิษสูงจะมีน้ำเสียปริมาณมาก ระบบที่ใช้แยกไขมันจะมีรูปแบบประเภทอื่น ๆ เช่น ระบบ DAF หรือ บ่อหมักขนาดใหญ่ กรณีอยู่ในพื้นที่ต่างจังหวัด

หลักเกณฑ์สำหรับร้านอาหารขนาดเล็กในชุมชน ที่ขออนุญาตก่อสร้างและเปิดกิจการใหม่ จำเป็นต้องติดตั้งถังดักไขมันในพื้นที่ ที่ออกแบบให้สามารถสูบน้ำออกได้ง่าย ซึ่งข้อบังคับของประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่กำหนดให้ต้องมีขนาดถังดักไขมันที่ใหญ่เพียงพอต่อการสูบน้ำออกเดือนละ 1 ครั้ง แต่ด้วยข้อจำกัดของพื้นที่ร้านอาหารขนาดเล็กที่เปิดให้บริการอยู่เดิมส่วนใหญ่ในประเทศไทย ยังไม่สามารถปรับปรุงให้มีการติดตั้งถังดักไขมันตามนี้ได้ทันที ดังนั้นในช่วงแรกของการปรับปรุงการบริหารจัดการมลพิษส่วนนี้ จึงอนุโลมให้มีการใช้ถังดักไขมันที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้น ผู้ใช้งานจะต้องทำการดักสลัดไขมันออกอย่างสม่ำเสมอ และยอมให้มีการทิ้งปนไปกับขยะอินทรีย์ ในอนาคตเจ้าของกิจการร้านอาหารจะต้องทำการปรับปรุง ถังดักไขมันและสูบน้ำสลัดไขมันตามเกณฑ์ข้อกำหนดท้องถิ่น เกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำเสียที่มีไขมันปนเปื้อน ต้องมีการแยกเศษอาหารก่อนที่จะล้างภาชนะและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อไม่ให้เป็นการเพิ่มปริมาตรที่ต้องเก็บกากในถังดักไขมันมากเกินไป เศษอาหารที่แยกออกนี้เก็บเป็นส่วนมูลฝอยที่ย่อยได้ แยกต่างหากจากมูลฝอยรีไซเคิล มูลฝอยอันตราย และมูลฝอยทั่วไป

กลุ่มอาคารที่ไม่ใช้เพื่อพักอาศัย เช่น กลุ่มอาคารใช้เพื่อการพาณิชย์กรรม กลุ่มอาคารที่ใช้เป็นสถานพยาบาล จะมีข้อกำหนดในประกาศกระทรวงมหาดไทยให้ต้องมีถังดักไขมันขนาดขั้นต่ำตามที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งในทางปฏิบัติ การออกแบบรูปร่างและขนาดที่สอดคล้องกับการใช้งาน ดูแลและบำรุงรักษาจะได้กล่าวในรายละเอียดในบทต่อไป

ไขมันในน้ำเสียเป็นโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่ ไม่อาจนำเข้าสู่เซลล์เพื่อให้เกิดกลไกการย่อยหรือบำบัดมลพิษในระบบบำบัดน้ำเสียได้ โมเลกุลไขมันประกอบด้วยกรดไขมันสายยาว (long-chain fatty acids) และ กลีเซอรอล โมเลกุลไขมันนี้มีหลากหลายประเภทแตกต่างกันตามแหล่งที่มาของอาหาร ซึ่งมีความยากง่ายในการย่อยแตกต่างกัน การย่อยไขมันใน น้ำเสียจำเป็นต้องทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปโมเลกุลเป็นกรดไขมันสายสั้น (short-chain fatty acids) เพื่อให้จุลินทรีย์สามารถนำเข้าสู่ผ่านผนังเซลล์ไปเกิดกลไกย่อยภายในเซลล์ได้ กระบวนการเปลี่ยนรูปไขมันในน้ำเสียให้เป็นกรดไขมันสายสั้นได้ จะมีกลไก 2 ขั้นตอนคือ

1) กลไกไฮโดรไลซิส ซึ่งมักใช้เอนไซม์ในกลุ่มไลเปส เพื่อทำให้โมเลกุลไขมันแตกตัวออกเป็น กรดไขมันสายยาว และกลีเซอรอล กรดไขมันสายยาวนี้ถ้าสะสมอยู่ในระบบบำบัดน้ำเสียมากเกินไปมักจะเป็นพิษและยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์กลุ่มที่สร้างมีเทน ปัจจุบันมีผู้ให้บริการบำบัดน้ำเสียบางรายได้เสนอจำหน่ายเอนไซม์ที่เป็นของเหลวมาช่วยย่อยน้ำเสียที่มีไขมัน โดยแนะนำให้ใช้กับกรณีน้ำเสียที่มีความเข้มข้นไขมันไม่เกิน 400 mg/L และต้องมีเวลากักน้ำในถังย่อยแบบใช้อากาศไม่น้อยกว่า 6 ถึง 12 h ก่อนส่งไปบำบัดต่อร่วมกับน้ำเสียส่วนอื่นในหน่วยบำบัดที่ตามมา

2) กลไกการย่อยกรดไขมันสายยาว เป็นกรดไขมันสายสั้น ที่เป็นโมเลกุลเล็กพอที่จุลชีพในระบบบำบัด น้ำเสียนำเข้าเซลล์ได้ กลไกนี้มักต้องใช้ความร่วมมือของจุลชีพมากกว่า 1 กลุ่ม ที่มีปริมาณเพียงพอ สมดุล และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จึงจะทำงานได้ผล ถ้าปริมาณไขมันไม่มากเกินไปเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณมลพิษอื่นที่มีอยู่ในน้ำเสีย การใช้ผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่อ้างว่าประกอบด้วยเอนไซม์และจุลินทรีย์คัดพันธุ์ที่มีผู้จำหน่าย ทำงานร่วมกับจุลชีพที่เลี้ยงไว้ในระบบบำบัดน้ำเสียอาจมีความเป็นไปได้ แต่ต้องยอมรับค่าใช้จ่ายผลิตภัณฑ์ชีวภาพเหล่านั้น ซึ่งจะเป็นภาระค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงในระยะยาว และพบว่าไม่ใช่ทุกกรณีที่จะใช้ได้ผล

ด้วยการออกแบบให้ระบบบำบัดขั้นต้น ต้องมีการเผื่อขนาดและกลไกที่เพียงพอลดผลกระทบจากความเป็นพิษ หรือการยับยั้งการย่อยจากไขมัน และยังต้องมีความยุ่งยากควบคุมให้เกิดสมดุลของกลุ่มจุลชีพที่มักเปลี่ยนแปลงตามภาระปริมาณมลพิษที่เข้ามาแปรผันได้ตลอดเวลา ดังนั้นจึงนำมาสู่แนวโน้มข้อสรุปที่คาดว่าจะไม่เป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยาก และคุ้มค่าได้ยากที่จะกำหนดให้มีการติดตั้งระบบย่อยไขมันเหล่านี้ในแหล่งกำเนิดมลพิษขนาดเล็ก ซึ่งสอดคล้องกับข้อบังคับ หรือแนวปฏิบัติในประเทศพัฒนาแล้วส่วนมากที่ให้มีการแยกสลัดจ์ไขมันที่แหล่งกำเนิดแล้วมีระบบเก็บขนไปแปรรูปที่ระบบจัดการมลพิษรวมของชุมชน

บทที่ 4

การออกแบบถังดักไขมันสำหรับอาคารประเภท ง.

4.1 ถังดักไขมันสำหรับอาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนที่นึ่ง (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาด 20 ถึง 80 และ 100 ถึง 300 m² ตามลำดับ ที่เปิดบริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน ตามค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (Xi) และระยะเวลาการรอบสูบ (T) เป็น 3 กรณี คือ

ก. ถังดักไขมันสำหรับกรณี Xi = 1 g/L และ T = 90 d ซึ่งออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 12.8$ h

ข. ถังดักไขมันสำหรับกรณี Xi = 2 g/L และ T = 90 d ซึ่งออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 25.6$ h

ค. ถังดักไขมันสำหรับกรณี Xi = 2 g/L และ T = 60 d ซึ่งออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 17.3$ h

ตารางที่ 4-1 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนที่นึ่ง (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาด 20 ถึง 80 m² ที่เปิดบริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

Xi	T	S	P	10	16	22	28	35	47
g/L	d	Z	m ²	20	30	40	50	60	80
2	90	Vr	L	614	863	1106	1356	1639	2132
		Nu	ถัง	1		1			1
		Vu	L	1000		2000			3000
2	60	Vr	L	415	583	747	916	1108	1440
		Nu	ถัง	1	1			1	
		Vu	L	500	1000			2000	
1	90	Vr	L	307	432	553	678	820	1066
		Nu	ถัง	1		1			1
		Vu	L	500		1000			2000

ตารางที่ 4-2 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนที่นั่ง (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาด 100 ถึง 300 m² ที่เปิดบริการไม่เกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน

Xi	T	S	P	59	71	90	120	152	181
g/L	d	Z	m ²	100	120	150	200	250	300
2	90	Vr	L	2624	3110	3886	5114	6416	7604
		Nu	ถัง	1	1		2	2	
		Vu	L	3000	4000		3000	4000	
2	60	Vr	L	1773	2102	2626	3456	4336	5138
		Nu	ถัง	1	1		1	1	2
		Vu	L	2000	3000		4000	5000	3000
1	90	Vr	L	1312	1555	1943	2557	3208	3802
		Nu	ถัง	1			1	1	
		Vu	L	2000			3000	4000	

4.2 ถังดักไขมันสำหรับอาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 4-3 และตารางที่ 4-4 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนที่นิ่ง (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาด 20 ถึง 80 และ 100 ถึง 300 m² ตามลำดับ ที่เปิดบริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน ตามค่าความเข้มข้น น้ำเสียเข้า (Xi) และระยะเวลาการรอบสูบ (T) เป็น 3 กรณี คือ

ก. ถังดักไขมันสำหรับกรณี Xi = 1 g/L และ T = 90 d ซึ่งออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 12.8$ h

ข. ถังดักไขมันสำหรับกรณี Xi = 2 g/L และ T = 90 d ซึ่งออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 25.6$ h

ค. ถังดักไขมันสำหรับกรณี Xi = 2 g/L และ T = 60 d ซึ่งออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 17.3$ h

ตารางที่ 4-3 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนที่นิ่ง (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาด 20 ถึง 80 m² ที่เปิดบริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

Xi	T	S	P	10	16	22	28	35	47
g/L	d	Z	m ²	20	30	40	50	60	80
2	90	Vr	L	971	1366	1748	2143	2589	3366
		Nu	ถัง	1	1	1	1	1	1
		Vu	L	1000	2000	3000	4000		
2	60	Vr	L	656	923	1181	1448	1750	2275
		Nu	ถัง	1	1	1	1	1	1
		Vu	L	1000	2000	3000	4000		
1	90	Vr	L	485	683	874	1072	1295	1683
		Nu	ถัง	1	1	1	1	1	1
		Vu	L	500	1000	2000	3000	4000	

ตารางที่ 4-4 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนที่นั่ง (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาด 100 ถึง 300 m² ที่เปิดบริการเกิน 10 ชั่วโมงต่อวัน แต่ไม่เกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

Xi	T	S	P	59	71	90	120	152	181
g/L	d	Z	m ²	100	120	150	200	250	300
2	90	Vr	L	4144	4908	6131	8068	10120	11993
		Nu	ถัง	1		2	2	3	
		Vu	L	5000		4000	5000	4000	
2	60	Vr	L	2800	3317	4144	5452	6839	8105
		Nu	ถัง	1	1	1	2	2	3
		Vu	L	3000	4000	5000	3000	4000	3000
1	90	Vr	L	2072	2454	3066	4034	5060	5996
		Nu	ถัง	1		1	1	2	
		Vu	L	3000		4000	5000	3000	

4.3 ถังดักไขมันสำหรับอาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารที่เปิดให้บริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 4-5 และตารางที่ 4-6 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนที่นั่ง (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาด 20 ถึง 80 และ 100 ถึง 300 m² ตามลำดับ ที่เปิดบริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน ตามค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (Xi) และระยะเวลาการรอบสูบ (T) เป็น 3 กรณี คือ

ก. ถังดักไขมันสำหรับกรณี $X_i = 1$ g/L และ $T = 90$ d ซึ่งออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 12.8$ h

ข. ถังดักไขมันสำหรับกรณี $X_i = 2$ g/L และ $T = 90$ d ซึ่งออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 25.6$ h

ค. ถังดักไขมันสำหรับกรณี $X_i = 2$ g/L และ $T = 60$ d ซึ่งออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 17.3$ h

ตารางที่ 4-5 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนที่นั่ง (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาด 20 ถึง 80 m² ที่เปิดบริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

X_i	T	S	P	10	16	22	28	35	47
g/L	d	Z	m ²	20	30	40	50	60	80
2	90	Vr	L	1246	1754	2243	2751	3321	4317
		Nu	ถัง	1		1		1	1
		Vu	L	2000		3000		4000	5000
2	60	Vr	L	842	1185	1516	1859	2244	2917
		Nu	ถัง	1	1			1	
		Vu	L	1000	2000			3000	
1	90	Vr	L	623	877	1121	1375	1660	2158
		Nu	ถัง	1		1			1
		Vu	L	1000		2000			3000

ตารางที่ 4-6 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนที่นั่ง (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารร้านอาหารหรือภัตตาคารขนาด 100 ถึง 300 m² ที่เปิดบริการเกิน 15 ชั่วโมงต่อวัน

Xi	T	S	P	59	71	90	120	152	181
g/L	d	Z	m ²	100	120	150	200	250	300
2	90	Vr	L	5313	6290	7857	10338	12963	15363
		Nu	ถัง	2	2		3	3	4
		Vu	L	3000	4000		4000	5000	4000
2	60	Vr	L	3591	4251	5309	6986	8760	10382
		Nu	ถัง	1	1	2	2	2	3
		Vu	L	4000	5000	3000	4000	5000	4000
1	90	Vr	L	2657	3145	3928	5169	6481	7681
		Nu	ถัง	1	1		2	2	
		Vu	L	3000	4000		3000	4000	

4.4 ถังดักไขมันสำหรับอาคารสถานบริการประเภทยืน

ตารางที่ 4-7 และตารางที่ 4-8 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ให้บริการสูงสุด (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานบริการประเภทยืนขนาด 100 ถึง 400 และ 500 ถึง 1000 m² ตามลำดับ โดยกำหนดค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (Xi) เป็น 0.5 g/L และระยะเวลาการรอบสูบ (T) เป็น 90 d จึงออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 6.4$ h

ตารางที่ 4-7 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ให้บริการสูงสุด (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานบริการประเภทยืนขนาด 100 ถึง 400 m²

Xi	T	S	P	184	288	391	495	599	806
g/L	d	Z	m ²	100	150	200	250	300	400
0.5	90	Vr	L	152	250	358	476	602	881
		Nu	ถัง	1	1	1	1	1	1
		Vu	L	170	250	500	1000		

ตารางที่ 4-8 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ให้บริการสูงสุด (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานบริการประเภทยืนขนาด 500 ถึง 1000 m²

Xi	T	S	P	1014	1221	1429	1637	1844	2052
g/L	d	Z	m ²	500	600	700	800	900	1000
0.5	90	Vr	L	1199	1553	1943	2371	2833	3333
		Nu	ถัง	1	1	1	1	1	1
		Vu	L	2000	3000	4000			

อาคารสถานบริการประเภทยืนใดมีพื้นที่บริการอาหาร ที่มีลักษณะการให้บริการเหมือนกับร้านอาหารหรือภัตตาคาร ให้คิดปริมาณมลพิษน้ำเสีย และให้ใช้ถังดักไขมันตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่นเดียวกับกรณีร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่กล่าวมาข้างต้นในหัวข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.3 ด้วย

4.5 ถังดักไขมันสำหรับอาคารสถานบริการประเภทนั่ง

ตารางที่ 4-9 และตารางที่ 4-10 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ใช้บริการสูงสุด (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานบริการประเภทนั่งขนาด 100 ถึง 400 และ 500 ถึง 1000 m² ตามลำดับ โดยกำหนดค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (Xi) เป็น 0.5 g/L และระยะเวลาการรอบสูบ (T) เป็น 90 d จึงออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 6.4$ h

ตารางที่ 4-9 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ใช้บริการสูงสุด (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานบริการประเภทนั่งขนาด 100 ถึง 400 m²

Xi	T	S	P	45	68	92	116	140	187
g/L	d	Z	m ²	100	150	200	250	300	400
0.5	90	Vr	L	28	44	62	80	101	145
		Nu	ถัง	1					
		Vu	L	170					

ตารางที่ 4-10 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ใช้บริการสูงสุด (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานบริการประเภทนั่งขนาด 500 ถึง 1000 m²

Xi	T	S	P	234	282	329	375	421	466
g/L	d	Z	m ²	500	600	700	800	900	1000
0.5	90	Vr	L	194	250	310	374	443	535
		Nu	ถัง	1		1			1
		Vu	L	250		500			1000

อาคารสถานบริการประเภทนั่งใดมีพื้นที่บริการอาหาร ที่มีลักษณะการให้บริการเหมือนกับร้านอาหารหรือภัตตาคาร ให้คิดปริมาณมลพิษน้ำเสีย และให้ใช้ถังดักไขมันตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่นเดียวกับกรณีร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่กล่าวมาข้างต้นในหัวข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.3 ด้วย

4.6 ถังดักไขมันสำหรับอาคารสถานศึกษา

ตารางที่ 4-11 และตารางที่ 4-12 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนนักเรียน (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานศึกษาขนาด 1000 ถึง 3000 และ 3500 ถึง 5000 m² ตามลำดับ โดยกำหนดค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (Xi) เป็น 1 g/L และระยะเวลาการรอบสูบ (T) เป็น 90 d ด้วยพฤติกรรมการล้างภาชนะที่มีการระบายน้ำเสียอย่างรวดเร็วซึ่งอาจเป็นปริมาณมากกว่า 80 % ของน้ำใช้ในการบริการทั้งหมด จึงใช้เกณฑ์ออกแบบที่เวลาพัก $\Theta_d = 24$ h

ตารางที่ 4-11 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนนักเรียน (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานศึกษาขนาด 1000 ถึง 3000 m²

Xi	T	S	P	250	380	512	647	785
g/L	d	Z	m ²	1000	1500	2000	2500	3000
1	90	Vr	L	1028	1560	2100	2652	3216
		Nu	ถัง	1		1		1
		Vu	L	2000		3000		4000

ตารางที่ 4-12 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนนักเรียน (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานศึกษาขนาด 3500 ถึง 5000 m²

Xi	T	S	P	927	1072	1220	1372
g/L	d	Z	m ²	3500	4000	4500	5000
1	90	Vr	L	3792	4384	4988	5604
		Nu	ถัง	1	1		2
		Vu	L	4000	5000		3000

อาคารสถานศึกษาใดมีพื้นที่บริการอาหาร ที่มีลักษณะการให้บริการเหมือนกับร้านอาหารหรือภัตตาคาร เช่น มีศูนย์อาหารที่เปิดให้บุคคลภายนอกมานั่งกินได้ ให้คิดปริมาณมลพิษน้ำเสีย และให้ใช้ถังดักไขมันตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่นเดียวกับกรณีร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่กล่าวมาข้างต้นในหัวข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.3 ด้วย

ในกรณีที่สถานศึกษาเป็นโรงเรียนกึ่งนอนที่มีบริการอาหาร 3 มื้อ ปริมาณมลพิษน้ำเสียจะเพิ่มขึ้นอีก 3 เท่า ถ้าใช้ถังดักไขมันตามตารางที่ 4-11 และ 4-12 จะต้องลดระยะเวลารอบสูบ (T) เป็น 30 d หรืออาจเลือกที่จะเพิ่มขนาดถังดักไขมันที่ต้องการไปอีก 3 เท่า

ตารางที่ 4-13 และตารางที่ 4-14 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนนักเรียน (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานศึกษาที่เป็นโรงเรียนกึ่งนอน มีบริการอาหาร 3 มื้อ ขนาด 1000 ถึง 3000 และ 3500 ถึง 5000 m² ตามลำดับ โดยกำหนดค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (Xi) เป็น 1 g/L และระยะเวลาการบำบัด (T) เป็น 90 d จึงออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 24$ h

ตารางที่ 4-13 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนนักเรียน (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานศึกษา (โรงเรียนกึ่งนอน) ขนาด 1000 ถึง 3000 m²

Xi	T	S	P	250	380	512	647	785
g/L	d	Z	m ²	1000	1500	2000	2500	3000
1	90	Vr	L	3084	4680	6300	7956	9648
		Nu	ถัง	1	1	2		2
		Vu	L	4000	5000	4000		5000

ตารางที่ 4-14 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนนักเรียน (S) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารสถานศึกษา (โรงเรียนกึ่งนอน) ขนาด 3500 ถึง 5000 m²

Xi	T	S	P	927	1072	1220	1372
g/L	d	Z	m ²	3500	4000	4500	5000
1	90	Vr	L	11376	13152	14964	16812
		Nu	ถัง	3	3		4
		Vu	L	4000	5000		5000

4.7 ถังดักไขมันสำหรับอาคารห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า

ตารางที่ 4-15 และตารางที่ 4-16 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ใช้บริการรวมทั้งวัน (Pa) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็กมีพื้นที่ 100 ถึง 400 และ 500 ถึง 1000 m² ตามลำดับ โดยกำหนดค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (Xi) เป็น 1 g/L และระยะเวลาว่างรอบสูบ (T) เป็น 90 d จึงออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 12.8$ h

ตารางที่ 4-15 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ใช้บริการรวมทั้งวัน (Pa) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็กช่วงพื้นที่ 100 ถึง 400 m²

Xi	T	Pa	p/d	195	306	421	523	645	901
g/L	d	Z	m ²	100	150	200	250	300	400
0.5	90	Vr	L	25	40	57	74	94	138
		Nu	ถัง	1					
		Vu	L	170					

ตารางที่ 4-16 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ใช้บริการรวมทั้งวัน (Pa) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็กช่วงพื้นที่ 500 ถึง 1000 m²

Xi	T	Pa	p/d	1154	1441	1745	2041	2375	2700
g/L	d	Z	m ²	500	600	700	800	900	1000
0.5	90	Vr	L	187	249	323	399	497	602
		Nu	ถัง	1		1			1
		Vu	L	250		500			1000

อาคารห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้าขนาดเล็กใดมีพื้นที่บริการอาหาร ที่มีลักษณะการให้บริการเหมือนกับร้านอาหารหรือภัตตาคาร ให้คิดปริมาณมลพิษน้ำเสีย และให้ใช้ถังดักไขมันตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่นเดียวกับกรณีร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่กล่าวมาข้างต้นในหัวข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.3 ด้วย

4.8 ถังดักไขมันสำหรับอาคารตลาด

ตารางที่ 4-17 และตารางที่ 4-18 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ใช้บริการรวมทั้งวัน (Pa) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารตลาดขนาดเล็กมีพื้นที่ 100 ถึง 400 และ 500 ถึง 1000 m² ตามลำดับ โดยกำหนดค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (Xi) เป็น 1 g/L และระยะเวลาการรอบสูบ (T) เป็น 90 d จึงออกแบบใช้ค่า $\Theta_d = 12.8$ h

ตารางที่ 4-17 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ใช้บริการรวมทั้งวัน (Pa) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารตลาดขนาดเล็กช่วงพื้นที่ 100 ถึง 400 m²

Xi	T	Pa	p/d	135	199	280	364	452	616
g/L	d	Z	m ²	100	150	200	250	300	400
0.5	90	Vr	L	57	86	118	151	185	254
		Nu	ถัง	1				1	1
		Vu	L	170				250	500

ตารางที่ 4-18 แสดงตัวอย่างค่าจำนวนผู้ใช้บริการรวมทั้งวัน (Pa) ปริมาตรถังที่ต้องการ (Vr) จำนวน (Nu) และขนาดถังดักไขมันที่เลือกใช้ (Vu) ในช่วงขนาดพื้นที่อาคารตลาดขนาดเล็กช่วงพื้นที่ 500 ถึง 1000 m²

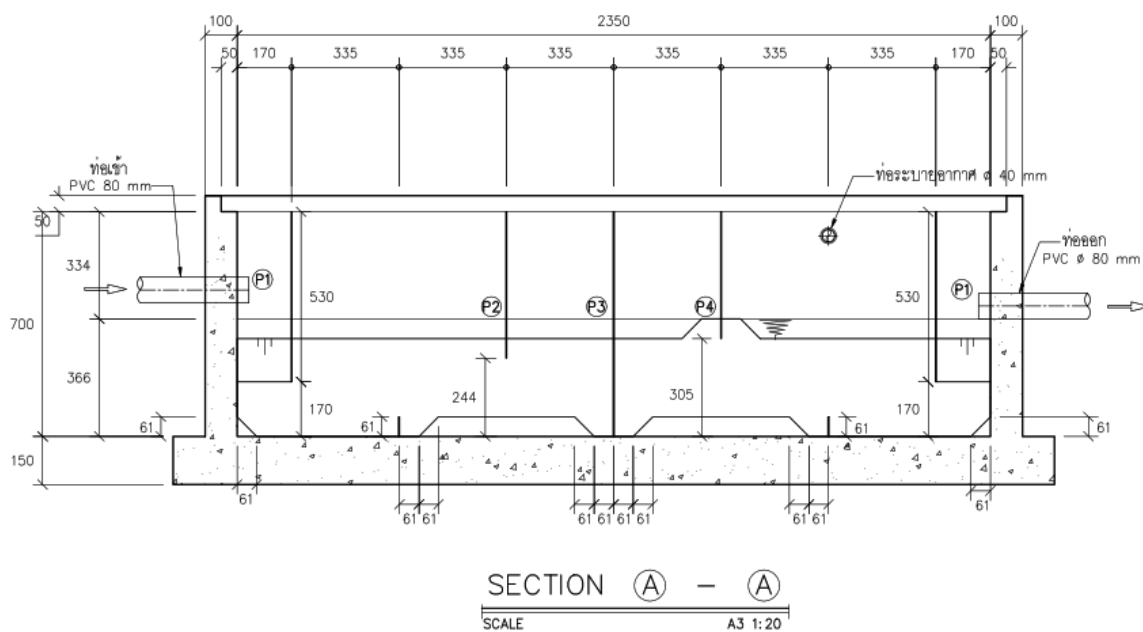
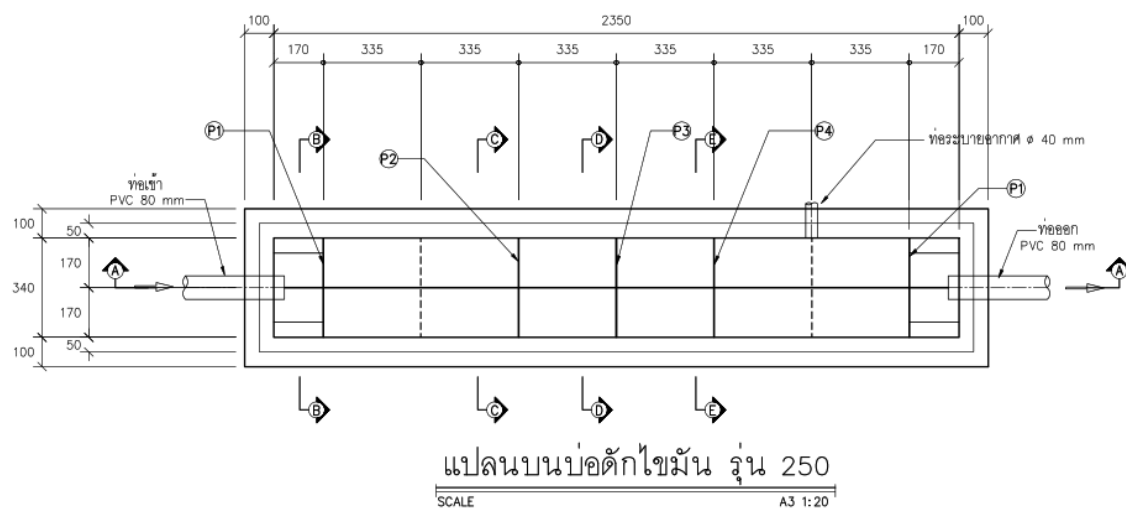
Xi	T	Pa	p/d	811	995	1212	1417	1655	1880
g/L	d	Z	m ²	500	600	700	800	900	1000
0.5	90	Vr	L	333	414	508	604	714	828
		Nu	ถัง	1		1			
		Vu	L	500		1000			

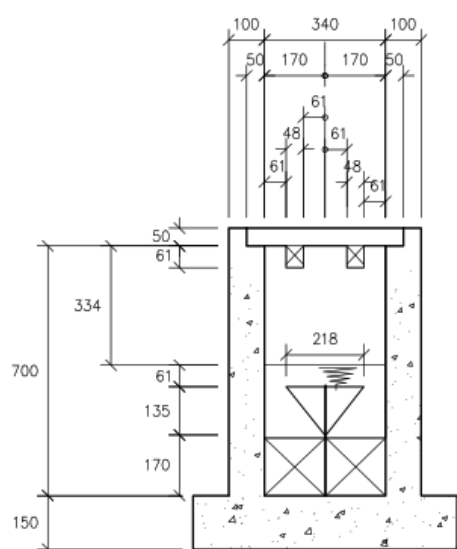
อาคารตลาดขนาดเล็กใดมีพื้นที่บริการอาหาร ที่มีลักษณะการให้บริการเหมือนกับร้านอาหารหรือภัตตาคาร ให้คิดปริมาณมลพิษน้ำเสีย และให้ใช้ถังดักไขมันตามเกณฑ์ที่กำหนดเช่นเดียวกับกรณีร้านอาหารหรือภัตตาคาร ที่กล่าวมาข้างต้นในหัวข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.3 ด้วย

บทที่ 5

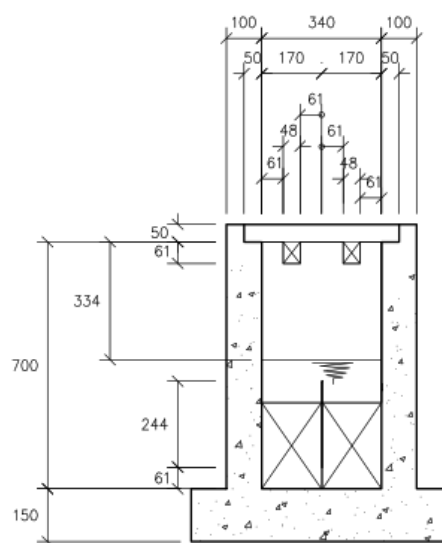
ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมัน

5.1 ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมันขนาด 250 L

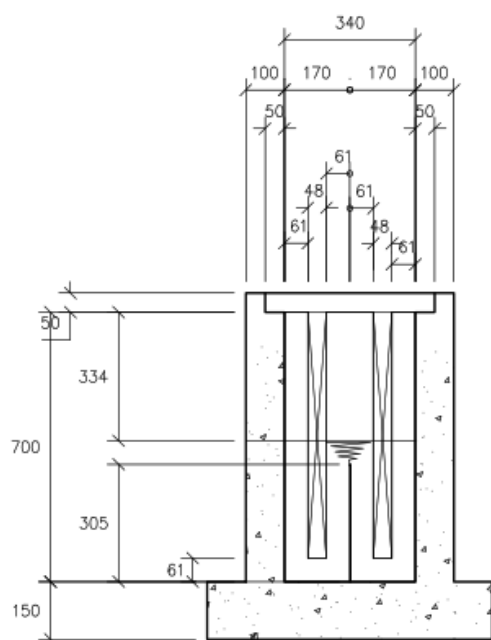




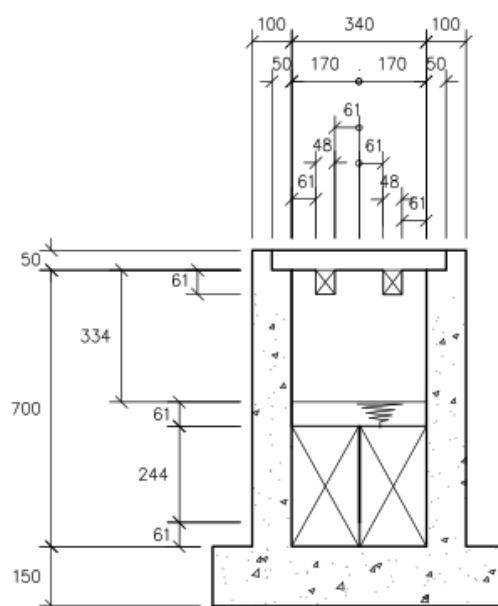
SECTION (B) — (B)
SCALE A3 1:20



SECTION (C) — (C)
SCALE A3 1:20

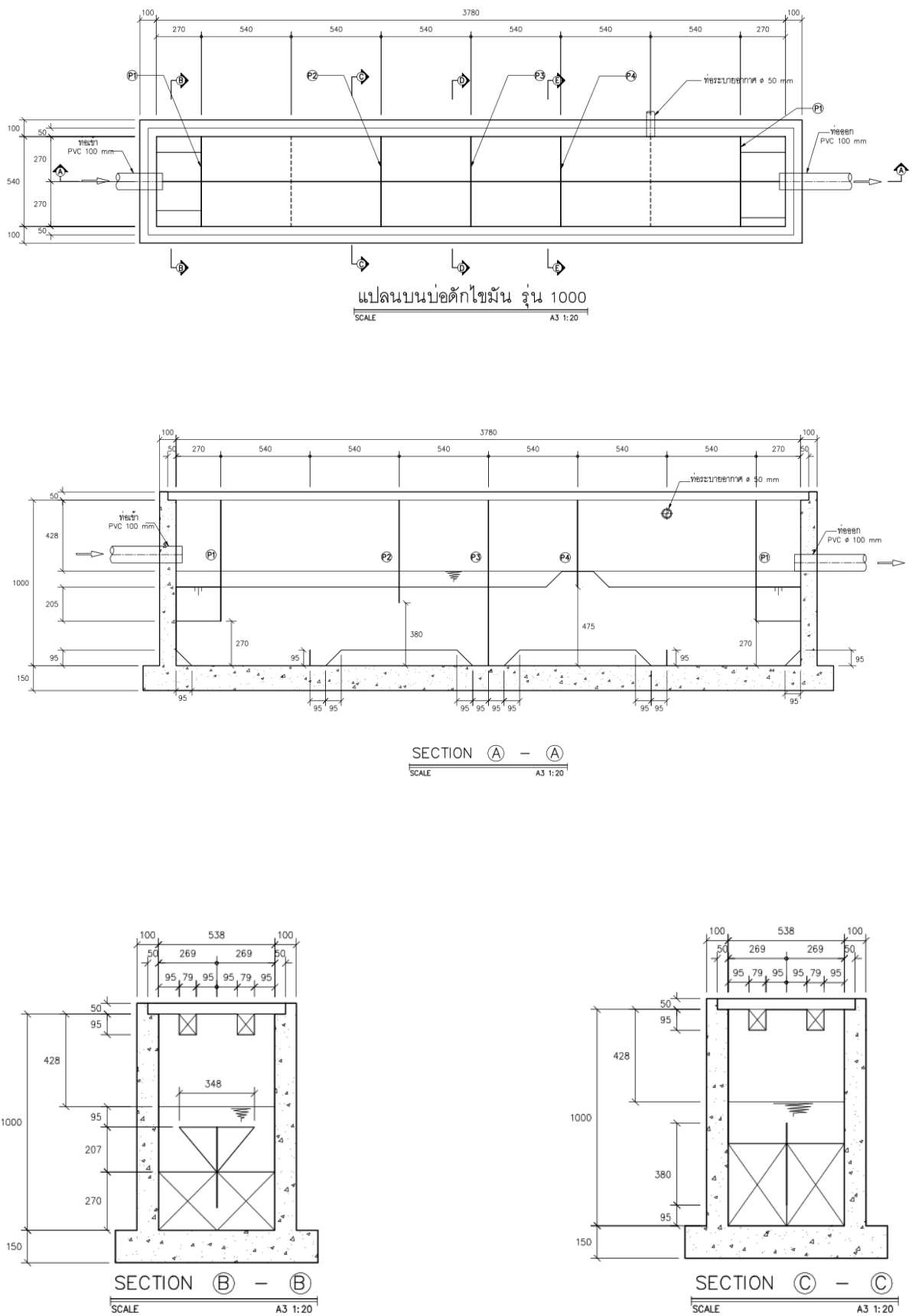


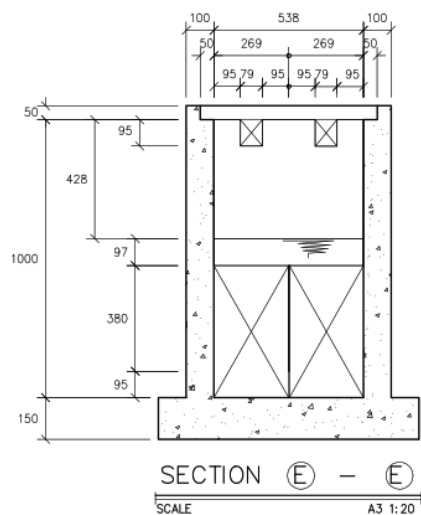
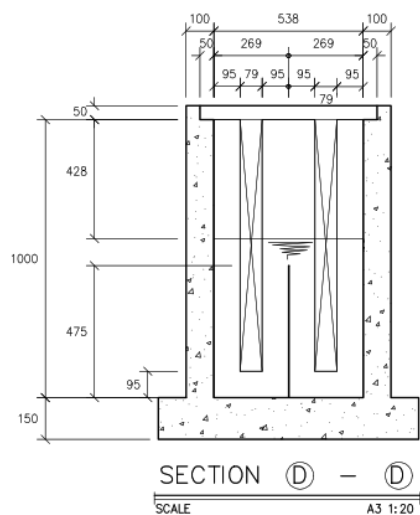
SECTION (D) — (D)
SCALE A3 1:20



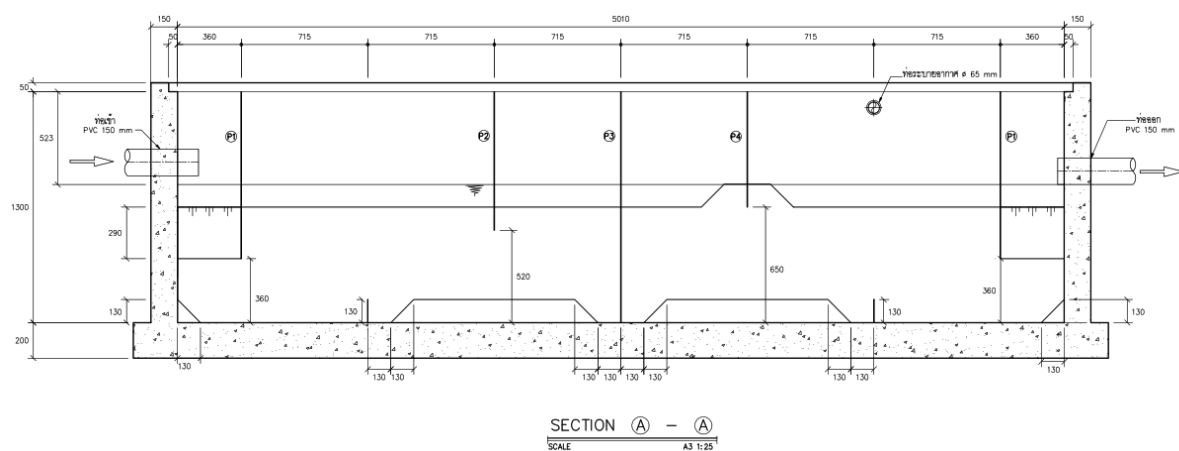
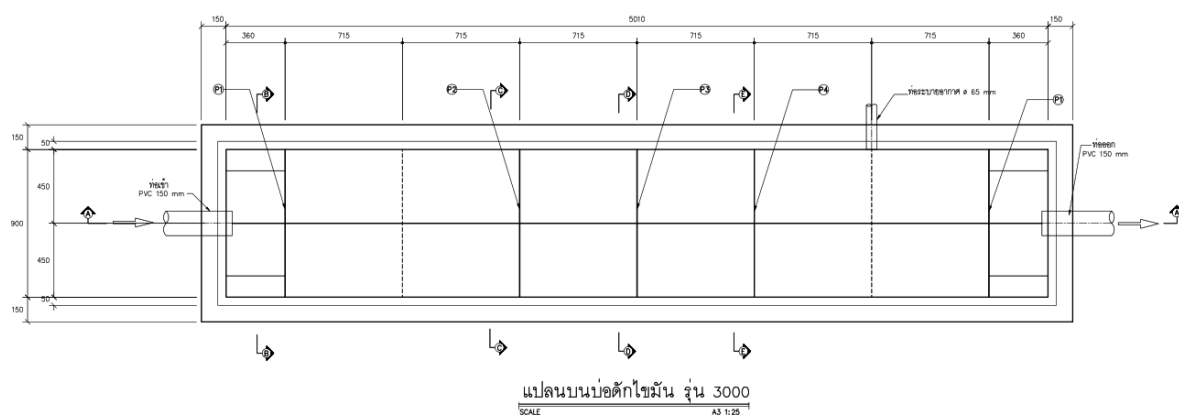
SECTION (E) — (E)
SCALE A3 1:20

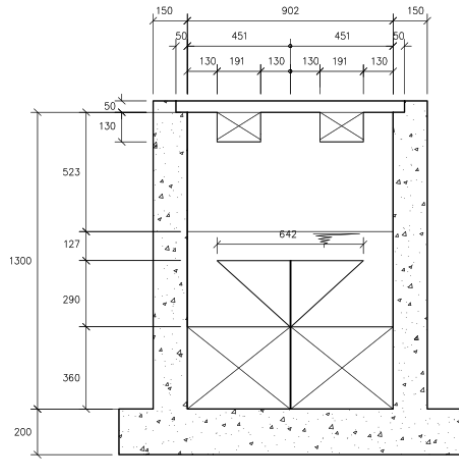
5.2 ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมันขนาด 1000 L



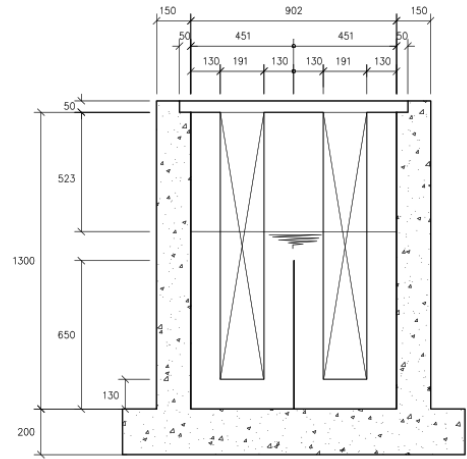


5.3 ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมันขนาด 3000 L

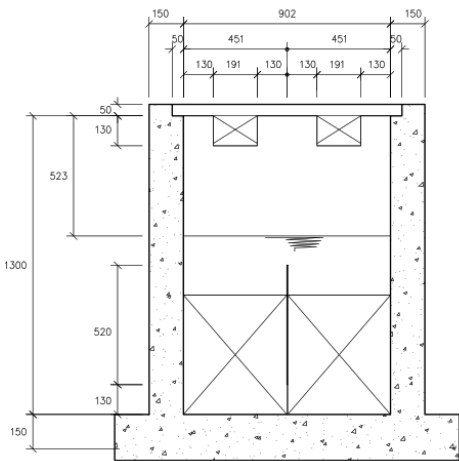




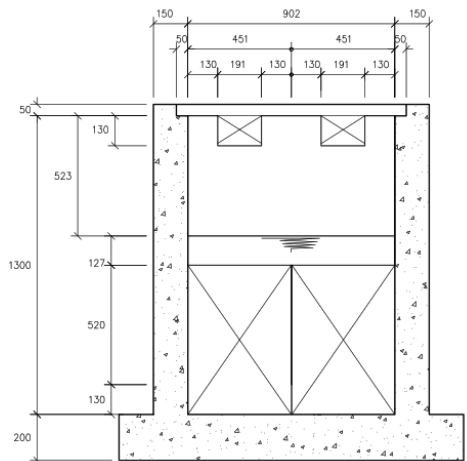
SECTION (B) - (B)
SCALE A3 1:20



SECTION (D) - (D)
SCALE A3 1:20

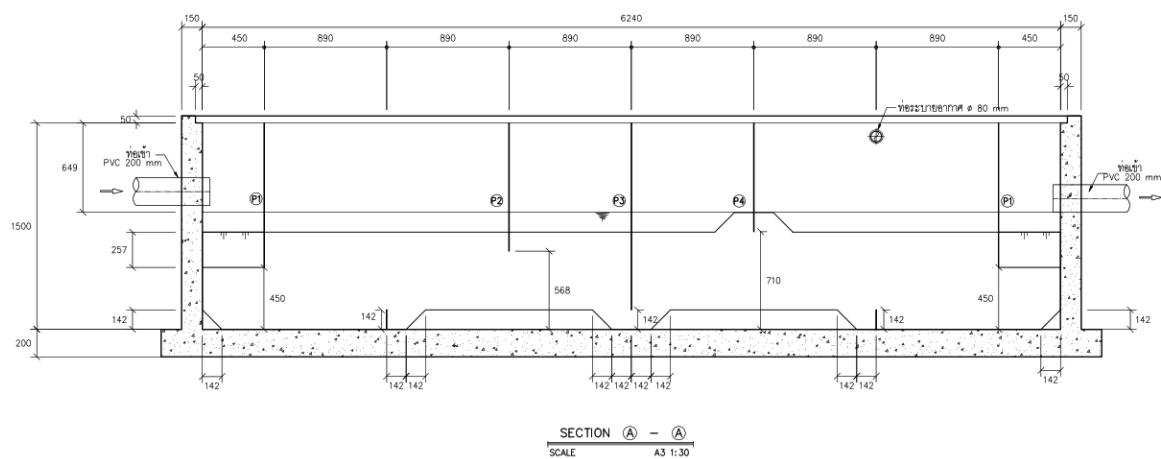
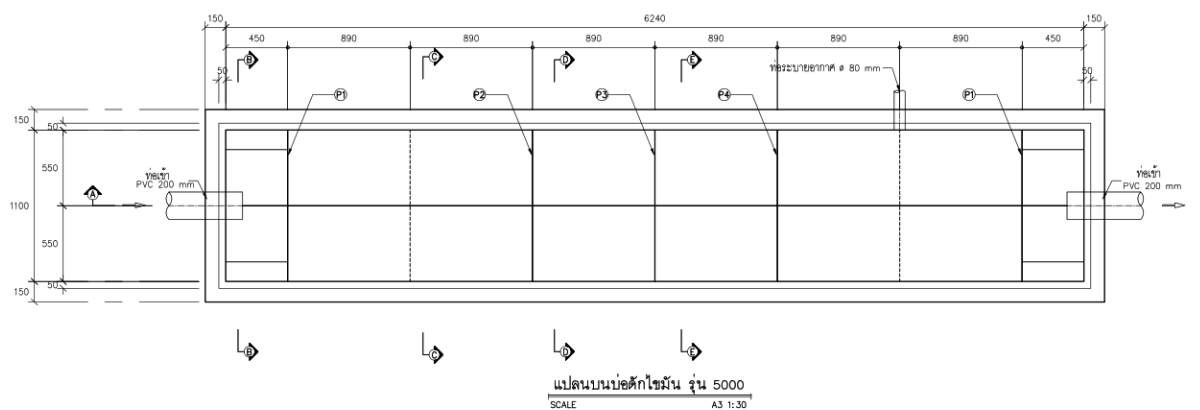


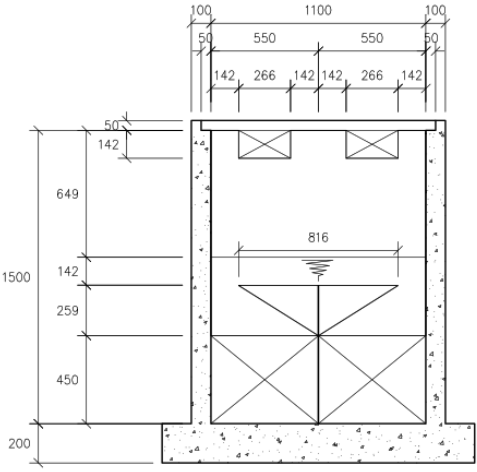
SECTION (C) - (C)
SCALE A3 1:20



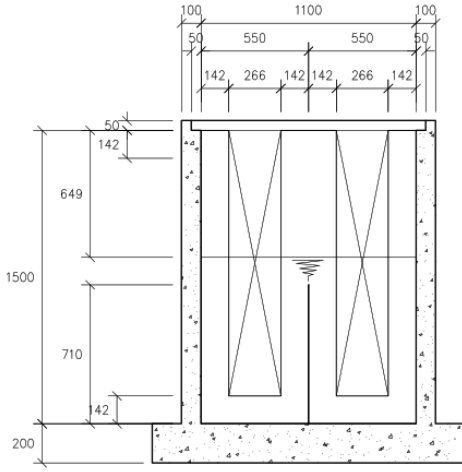
SECTION (E) - (E)
SCALE A3 1:20

5.4 ตัวอย่างแบบรายละเอียดถังดักไขมันขนาด 5000 L

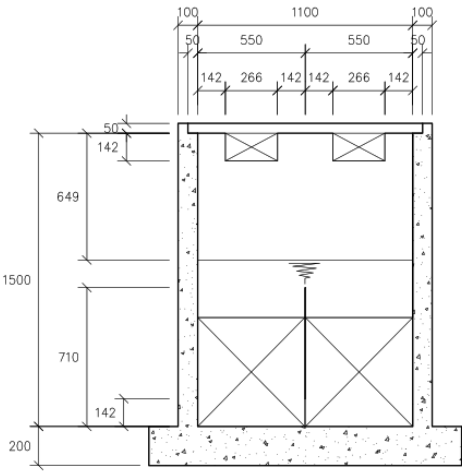




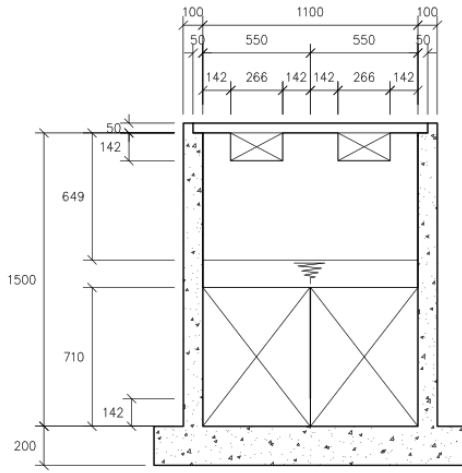
SECTION B - B
SCALE A3 1:25



SECTION C - C
SCALE A3 1:25



SECTION D - D
SCALE A3 1:25



SECTION E - E
SCALE A3 1:25

บทที่ 6

ตัวอย่างบัญชีรายการปริมาณงานและราคาของถังดักไขมัน

รายการประมาณราคาดังถังไขมัน รุ่น 170

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ค่าแรง ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	รวมทั้งหมด
D	งานโครงสร้าง							
1	งานวางผัง-ตีเส้น	1	เหมา	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2	งานขุดดิน	5.39	ลบ.เมตร	-	-	250.00	1,347.20	1,347.20
3	งานดินถม	4.70	ลบ.เมตร	-	-	100.00	469.52	469.52
4	งานขนย้ายดินทิ้งภายนอก	0.69	ลบ.เมตร	-	-	250.00	173.39	173.39
5	งานเสาเข็ม 10.18 x 0.18 ยาว 8 เมตร	70	ต้น	1,500.00	105,000.00	540.00	37,800.00	142,800.00
6	งานตัดหัวเสาเข็ม และ ขนย้ายหัวเสาเข็ม	70	ต้น	-	-	150.00	10,500.00	10,500.00
7	ค่าขนส่งเสาเข็ม	1	เหมา	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
8	ค่าเหล็ก Dowel Bar	1	เหมา	2,500.00	2,500.00	-	-	2,500.00
9	ทรายหยาบรองพื้น	0.08	ลบ.ม.	600.00	50.17	150.00	12.54	62.72
10	คอนกรีตหยาบ	0.08	ลบ.ม.	2,250.00	188.15	350.00	29.27	217.41
11	ไม้แบบและระบบค้ำยัน	7.62	ตรม	450.00	3,429.00	250.00	1,905.00	5,334.00
12	ตะปู	2.286	กก	50.00	114.30	-	-	114.30
13	คอนกรีต Strength 240 ksc cube+ กันซึม	0.61	ลบ.ม.	2,700.00	1,660.12	500.00	307.43	1,967.55
14	เหล็กเสริม	92.229	กก	28.00	2,582.41	10.00	922.29	3,504.70
15	ลวดผูกเหล็ก	1.84458	กก	50.00	92.23	-	-	92.23
16	งานพื้นปูนปรับระดับขัดเรียบ	0.63	ตร.ม	150.00	94.86	100.00	63.24	158.10
17	water stop 6 "	12.00	ม.	300.00	3,600.00	50.00	600.00	4,200.00
18	ค่าดำเนินการ+กำไร ผรม 20%	1	เหมา			37,688.22	37,688.22	37,688.22
	รวมข้อ D				119,311.24		106,818.10	226,129.34

รายการประมาณราคาดังถังไขมัน รุ่น 250

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ค่าแรง ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	รวมทั้งหมด
D	งานโครงสร้าง							
1	งานวางผัง-ตีเส้น	1	เหมา	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2	งานขุดดิน	6.20	ลบ.เมตร	-	-	250.00	1,549.69	1,549.69
3	งานดินถม	5.33	ลบ.เมตร	-	-	100.00	533.42	533.42
4	งานขนย้ายดินทิ้งภายนอก	0.86	ลบ.เมตร	-	-	250.00	216.14	216.14
5	งานเสาเข็ม 10.18 x 0.18 ยาว 8 เมตร	70	ต้น	1,500.00	105,000.00	540.00	37,800.00	142,800.00
6	งานตัดหัวเสาเข็ม และ ขนย้ายหัวเสาเข็ม	70	ต้น	-	-	150.00	10,500.00	10,500.00
7	ค่าขนส่งเสาเข็ม	1	เหมา	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
8	ค่าเหล็ก Dowel Bar	1	เหมา	2,500.00	2,500.00	-	-	2,500.00
9	ทรายหยาบรองพื้น	0.10	ลบ.ม.	600.00	61.05	150.00	15.26	76.31
10	คอนกรีตหยาบ	0.10	ลบ.ม.	2,250.00	228.94	350.00	35.61	264.55
11	ไม้แบบและระบบค้ำยัน	9.14	ตรม	450.00	4,112.55	250.00	2,284.75	6,397.30
12	ตะปู	2.7417	กก	50.00	137.09	-	-	137.09
13	คอนกรีต Strength 240 ksc cube+ กันซึม	0.74	ลบ.ม.	2,700.00	1,992.20	500.00	368.93	2,361.12
14	เหล็กเสริม	110.6775	กก	28.00	3,098.97	10.00	1,106.78	4,205.75
15	ลวดผูกเหล็ก	2.21355	กก	50.00	110.68	-	-	110.68
16	งานพื้นปูนปรับระดับขัดเรียบ	0.80	ตร.ม	150.00	119.85	100.00	79.90	199.75
17	water stop 6 "	13.96	ม.	300.00	4,188.00	50.00	698.00	4,886.00
18	ค่าดำเนินการ+กำไร ผรม 20%	1	เหมา			38,347.56	38,347.56	38,347.56
	รวมข้อ D				121,549.32		108,536.03	230,085.34

รายการประมาณราคางัดักโชนัน รุ่น 500

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ค่าแรง ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	รวมทั้งหมด
D	งานโครงสร้าง							
1	งานวางผัง-ตีเส้น	1	เหมา	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2	งานขุดดิน	8.92	ลบ.เมตร	-	-	250.00	2,231.00	2,231.00
3	งานดินถม	7.31	ลบ.เมตร	-	-	100.00	731.49	731.49
4	งานขนย้ายดินทั้งภายนอก	1.61	ลบ.เมตร	-	-	250.00	402.27	402.27
5	งานเสาเข็ม I 0.18 x 0.18 ยาว 8 เมตร	70	ต้น	1,500.00	105,000.00	540.00	37,800.00	142,800.00
6	งานตัดหัวเสาเข็ม และ ขนย้ายหัวเสาเข็ม	70	ต้น	-	-	150.00	10,500.00	10,500.00
7	ค่าขนส่งเสาเข็ม	1	เหมา	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
8	ค่าเหล็ก Dowel Bar	1	เหมา	2,500.00	2,500.00	-	-	2,500.00
9	ทรายหยาบรองพื้น	0.13	ลบ.ม.	600.00	75.58	150.00	18.89	94.47
10	คอนกรีตหยาบ	0.13	ลบ.ม.	2,250.00	283.41	350.00	44.09	327.50
11	ไม้แบบและระบบค้ำยัน	13.17	ตรม	450.00	5,924.70	250.00	3,291.50	9,216.20
12	ตะปู	3.9498	กก	50.00	197.49	-	-	197.49
13	คอนกรีต Strength 240 ksc cube+ กันซึม	1.02	ลบ.ม.	2,700.00	2,759.08	500.00	510.94	3,270.02
14	เหล็กเสริม	153.282	กก	28.00	4,291.90	10.00	1,532.82	5,824.72
15	ลวดผูกเหล็ก	3.06564	กก	50.00	153.28	-	-	153.28
16	งานฟื้นฟูปรับระดับขั้วเรียบ	1.23	ตร.ม	150.00	184.68	100.00	123.12	307.80
17	water stop 6 "	1.09	ม.	300.00	325.80	50.00	54.30	380.10
18	ค่าดำเนินการ+กำไร ผสม 20%	1	เหมา			38,787.27	38,787.27	38,787.27
	รวมข้อ D				121,695.91		111,027.69	232,723.60

รายการประมาณราคางัดักโชนัน รุ่น 1000

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ค่าแรง ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	รวมทั้งหมด
D	งานโครงสร้าง							
1	งานวางผัง-ตีเส้น	1	เหมา	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2	งานขุดดิน	12.56	ลบ.เมตร	-	-	250.00	3,140.38	3,140.38
3	งานดินถม	9.93	ลบ.เมตร	-	-	100.00	993.09	993.09
4	งานขนย้ายดินทั้งภายนอก	2.63	ลบ.เมตร	-	-	250.00	657.65	657.65
5	งานเสาเข็ม I 0.18 x 0.18 ยาว 8 เมตร	70	ต้น	1,500.00	105,000.00	540.00	37,800.00	142,800.00
6	งานตัดหัวเสาเข็ม และ ขนย้ายหัวเสาเข็ม	70	ต้น	-	-	150.00	10,500.00	10,500.00
7	ค่าขนส่งเสาเข็ม	1	เหมา	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
8	ค่าเหล็ก Dowel Bar	1	เหมา	2,500.00	2,500.00	-	-	2,500.00
9	ทรายหยาบรองพื้น	0.20	ลบ.ม.	600.00	117.88	150.00	29.47	147.35
10	คอนกรีตหยาบ	0.20	ลบ.ม.	2,250.00	442.04	350.00	68.76	510.80
11	ไม้แบบและระบบค้ำยัน	19.62	ตรม	450.00	8,827.20	250.00	4,904.00	13,731.20
12	ตะปู	5.8848	กก	50.00	294.24	-	-	294.24
13	คอนกรีต Strength 240 ksc cube+ กันซึม	1.53	ลบ.ม.	2,700.00	4,140.13	500.00	766.69	4,906.82
14	เหล็กเสริม	230.007	กก	28.00	6,440.20	10.00	2,300.07	8,740.27
15	ลวดผูกเหล็ก	4.60014	กก	50.00	230.01	-	-	230.01
16	งานฟื้นฟูปรับระดับขั้วเรียบ	2.04	ตร.ม	150.00	306.18	100.00	204.12	510.30
17	water stop 6 "	20.48	ม.	300.00	6,144.00	50.00	1,024.00	7,168.00
18	ค่าดำเนินการ+กำไร ผสม 20%	1	เหมา			42,366.02	42,366.02	42,366.02
	รวมข้อ D				134,441.86		119,754.24	254,196.10

รายการประมาณราคางัดักโชนัน รุ่น 2000

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ค่าแรง ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	รวมทั้งหมด
D	งานโครงสร้าง							
1	งานวางผัง-ตีเส้น	1	เหมา	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2	งานขุดดิน	20.84	ลบ.เมตร	-	-	250.00	5,210.00	5,210.00
3	งานดินถม	15.35	ลบ.เมตร	-	-	100.00	1,535.33	1,535.33
4	งานขนย้ายดินทั้งภายนอก	5.49	ลบ.เมตร	-	-	250.00	1,371.68	1,371.68
5	งานเสาเข็ม I 0.18 x 0.18 ยาว 8 เมตร	70	ต้น	1,500.00	105,000.00	540.00	37,800.00	142,800.00
6	งานตัดหัวเสาเข็ม และ ขนย้ายหัวเสาเข็ม	70	ต้น	-	-	150.00	10,500.00	10,500.00
7	ค่าขนส่งเสาเข็ม	1	เหมา	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
8	ค่าเหล็ก Dowel Bar	1	เหมา	2,500.00	2,500.00	-	-	2,500.00
9	ทรายหยาบรองพื้น	0.32	ลบ.ม.	600.00	189.45	150.00	47.36	236.81
10	คอนกรีตหยาบ	0.32	ลบ.ม.	2,250.00	710.44	350.00	110.51	820.95
11	ไม้แบบและระบบค้ำยัน	27.30	ตรม	450.00	12,283.20	250.00	6,824.00	19,107.20
12	ตะปู	8.1888	กก	50.00	409.44	-	-	409.44
13	คอนกรีต Strength 240 ksc cube+ กันซึม	3.26	ลบ.ม.	2,700.00	8,790.93	500.00	1,627.95	10,418.88
14	เหล็กเสริม	488.385	กก	28.00	13,674.78	10.00	4,883.85	18,558.63
15	ลวดผูกเหล็ก	9.7677	กก	50.00	488.39	-	-	488.39
16	งานพื้นปูนปรับระดับขัดเรียบ	3.25	ตร.ม	150.00	487.35	100.00	324.90	812.25
17	water stop 6 "	22.84	ม.	300.00	6,852.00	50.00	1,142.00	7,994.00
18	ค่าดำเนินการ+กำไร ผรม 20%	1	เหมา			47,552.71	47,552.71	47,552.71
	รวมข้อ D				151,385.97		133,930.29	285,316.26

รายการประมาณราคางัดักโชนัน รุ่น 3000

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ค่าแรง ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	รวมทั้งหมด
D	งานโครงสร้าง							
1	งานวางผัง-ตีเส้น	1	เหมา	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2	งานขุดดิน	26.44	ลบ.เมตร	-	-	250.00	6,610.00	6,610.00
3	งานดินถม	18.90	ลบ.เมตร	-	-	100.00	1,889.53	1,889.53
4	งานขนย้ายดินทั้งภายนอก	7.54	ลบ.เมตร	-	-	250.00	1,886.18	1,886.18
5	งานเสาเข็ม I 0.18 x 0.18 ยาว 8 เมตร	70	ต้น	1,500.00	105,000.00	540.00	37,800.00	142,800.00
6	งานตัดหัวเสาเข็ม และ ขนย้ายหัวเสาเข็ม	70	ต้น	-	-	150.00	10,500.00	10,500.00
7	ค่าขนส่งเสาเข็ม	1	เหมา	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
8	ค่าเหล็ก Dowel Bar	1	เหมา	2,500.00	2,500.00	-	-	2,500.00
9	ทรายหยาบรองพื้น	0.42	ลบ.ม.	600.00	252.45	150.00	63.11	315.56
10	คอนกรีตหยาบ	0.42	ลบ.ม.	2,250.00	946.69	350.00	147.26	1,093.95
11	ไม้แบบและระบบค้ำยัน	35.14	ตรม	450.00	15,811.20	250.00	8,784.00	24,595.20
12	ตะปู	10.5408	กก	50.00	527.04	-	-	527.04
13	คอนกรีต Strength 240 ksc cube+ กันซึม	4.22	ลบ.ม.	2,700.00	11,399.13	500.00	2,110.95	13,510.08
14	เหล็กเสริม	633.285	กก	28.00	17,731.98	10.00	6,332.85	24,064.83
15	ลวดผูกเหล็ก	12.6657	กก	50.00	633.29	-	-	633.29
16	งานพื้นปูนปรับระดับขัดเรียบ	4.51	ตร.ม	150.00	676.35	100.00	450.90	1,127.25
17	water stop 6 "	28.44	ม.	300.00	8,532.00	50.00	1,422.00	9,954.00
18	ค่าดำเนินการ+กำไร ผรม 20%	1	เหมา			51,401.38	51,401.38	51,401.38
	รวมข้อ D				164,010.12		144,398.16	308,408.28

รายการประมาณราคางัดักโซม้น รุ่น 4000

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ค่าแรง ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	รวมทั้งหมด
D	งานโครงสร้าง							
1	งานวางผัง-ตีเส้น	1	เหมา	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2	งานขุดดิน	32.95	ลบ.เมตร	-	-	250.00	8,237.70	8,237.70
3	งานดินถม	22.44	ลบ.เมตร	-	-	100.00	2,243.86	2,243.86
4	งานขนย้ายดินทั้งภายนอก	10.51	ลบ.เมตร	-	-	250.00	2,628.05	2,628.05
5	งานเสาเข็ม I 0.18 x 0.18 ยาว 8 เมตร	70	ต้น	1,500.00	105,000.00	540.00	37,800.00	142,800.00
6	งานตัดหัวเสาเข็ม และ ขนย้ายหัวเสาเข็ม	70	ต้น	-	-	150.00	10,500.00	10,500.00
7	ค่าขนส่งเสาเข็ม	1	เหมา	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
8	ค่าเหล็ก Dowel Bar	1	เหมา	2,500.00	2,500.00	-	-	2,500.00
9	ทรายหยาบรองพื้น	0.49	ลบ.ม.	600.00	294.78	150.00	73.70	368.48
10	คอนกรีตหยาบ	0.49	ลบ.ม.	2,250.00	1,105.43	350.00	171.96	1,277.38
11	ไม้แบบและระบบค้ำยัน	42.47	ตรม	450.00	19,112.40	250.00	10,618.00	29,730.40
12	ตะปู	12.7416	กก	50.00	637.08	-	-	637.08
13	คอนกรีต Strength 240 ksc cube+ กันซึม	5.06	ลบ.ม.	2,700.00	13,665.24	500.00	2,530.60	16,195.84
14	เหล็กเสริม	759.18	กก	28.00	21,257.04	10.00	7,591.80	28,848.84
15	ลวดผูกเหล็ก	15.1836	กก	50.00	759.18	-	-	759.18
16	งานฟื้นฟูปรับระดับขั้ดเรียบ	5.70	ตร.ม	150.00	854.70	100.00	569.80	1,424.50
17	water stop 6 "	29.92	ม.	300.00	8,976.00	50.00	1,496.00	10,472.00
18	ค่าดำเนินการ+กำไร ผรม 20%	1	เหมา			54,724.66	54,724.66	54,724.66
	รวมข้อ D				174,161.85		154,186.12	328,347.97

รายการประมาณราคางัดักโซม้น รุ่น 5000

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ราคาวัสดุ ต่อหน่วย	รวมวัสดุ	ค่าแรง ต่อหน่วย	รวมค่าแรง	รวมทั้งหมด
D	งานโครงสร้าง							
1	งานวางผัง-ตีเส้น	1	เหมา	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00
2	งานขุดดิน	38.10	ลบ.เมตร	-	-	250.00	9,525.60	9,525.60
3	งานดินถม	25.48	ลบ.เมตร	-	-	100.00	2,548.08	2,548.08
4	งานขนย้ายดินทั้งภายนอก	12.62	ลบ.เมตร	-	-	250.00	3,155.40	3,155.40
5	งานเสาเข็ม I 0.18 x 0.18 ยาว 8 เมตร	70	ต้น	1,500.00	105,000.00	540.00	37,800.00	142,800.00
6	งานตัดหัวเสาเข็ม และ ขนย้ายหัวเสาเข็ม	70	ต้น	-	-	150.00	10,500.00	10,500.00
7	ค่าขนส่งเสาเข็ม	1	เหมา	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00
8	ค่าเหล็ก Dowel Bar	1	เหมา	2,500.00	2,500.00	-	-	2,500.00
9	ทรายหยาบรองพื้น	0.58	ลบ.ม.	600.00	348.84	150.00	87.21	436.05
10	คอนกรีตหยาบ	0.58	ลบ.ม.	2,250.00	1,308.15	350.00	203.49	1,511.64
11	ไม้แบบและระบบค้ำยัน	49.26	ตรม	450.00	22,165.20	250.00	12,314.00	34,479.20
12	ตะปู	14.7768	กก	50.00	738.84	-	-	738.84
13	คอนกรีต Strength 240 ksc cube+ กันซึม	5.90	ลบ.ม.	2,700.00	15,926.22	500.00	2,949.30	18,875.52
14	เหล็กเสริม	884.79	กก	28.00	24,774.12	10.00	8,847.90	33,622.02
15	ลวดผูกเหล็ก	17.6958	กก	50.00	884.79	-	-	884.79
16	งานฟื้นฟูปรับระดับขั้ดเรียบ	6.86	ตร.ม	150.00	1,029.60	100.00	686.40	1,716.00
17	water stop 6 "	34.16	ม.	300.00	10,248.00	50.00	1,708.00	11,956.00
18	ค่าดำเนินการ+กำไร ผรม 20%	1	เหมา			58,049.83	58,049.83	58,049.83
	รวมข้อ D				184,923.76		163,375.21	348,298.97

บทที่ 7

สรุปประเด็นสำคัญในคู่มือ (เอกสารที่ใช้เผยแพร่หรือแผ่นพับ)

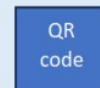
สรุปประเด็นสำคัญในคู่มือหรือเอกสารที่ใช้เผยแพร่กับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่จะได้นำคู่มือนี้ไปใช้ปฏิบัติ ออกแบบเป็นเอกสารขนาด A4 จำนวน 2 หน้า ประกอบด้วย

หน้าแรก ส่วนบนแสดงตรากรมควบคุมมลพิษซึ่งเป็นหน่วยงานประสานให้มีการจัดทำคู่มือ ชื่อคู่มือ พร้อม QR-code เพื่อ download รายละเอียดของคู่มือ ถัดมาจะเป็นแบบแปลนและรูปตัดทั่วไปของถังดักไขมัน พร้อมตารางแสดงขนาดส่วนต่าง ๆ ในตอนล่างของหน้าแรก

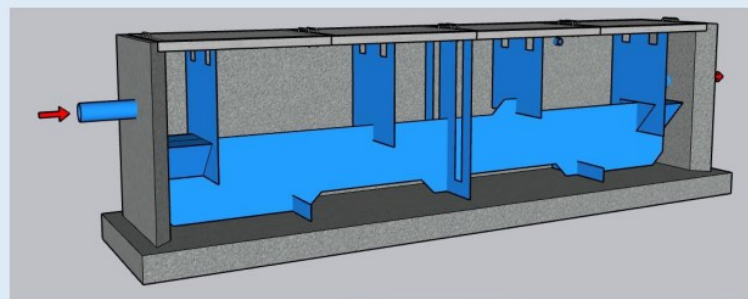
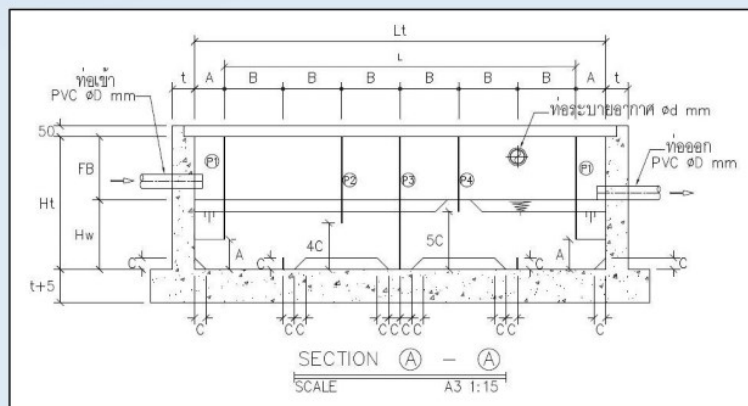
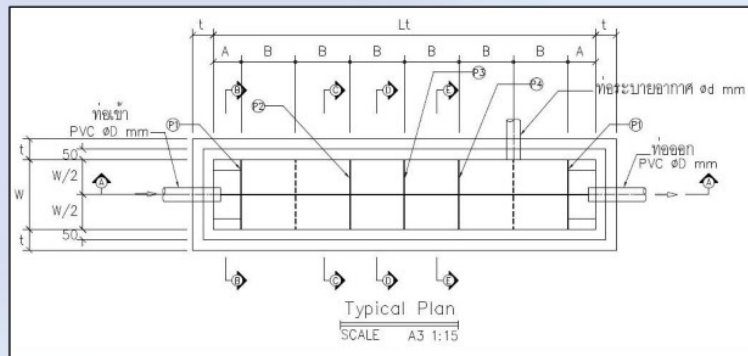
หน้าที่สอง แสดงตารางกำหนดขนาดถังดักไขมันที่ต้องการ (Vr) จำนวนถัง (Nu) และปริมาตรถัง (Vu) ที่เลือกใช้ สำหรับอาคารประเภท และขนาดต่าง ๆ ส่วนล่างของหน้าท้ายตารางแสดง ความหมายของสัญลักษณ์ตัวย่อในตาราง และ QR-code เพื่อ download รายละเอียดของ (1)



คู่มือแนวทางออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้น
สำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร



คู่มือแนวทางออกแบบ



ตารางแสดงขนาดถังดักไขมัน

Model	การออกแบบขนาดถัง (mm)											
L	A	B	C	ØD	Ød	W	L	Lt	t	FB	Hw	Ht
170	135	265	52	65	40	340	1590	1860	100	386	314	700
250	170	335	61	80	40	340	2010	2350	100	334	366	700
500	165	325	79	100	50	540	1950	2280	100	525	475	1000
1,000	270	540	95	100	50	540	3240	3780	100	428	572	1000
2,000	260	515	120	150	65	900	3090	3610	150	581	719	1300
3,000	360	715	130	150	65	900	4290	5010	150	523	777	1300
4,000	370	740	137	200	80	1100	4440	5180	150	681	819	1500
5,000	450	890	142	200	80	1100	5340	6240	150	649	851	1500

ตารางการเลือกรุ่นถังดักไขมัน สำหรับอาคารประเภทต่างๆ

ประเภทอาคาร					ร้านอาหารหรือภัตตาคาร												
Ts	Xi	T	S	p	10	16	22	28	35	47	59	71	90	120	152	181	
h/d	g/L	d	Z	m ²	6	7.4	8.7	10.1	11.4	14.1	16.9	19.6	23.6	30.4	37.2	44	
10	2	90	Vr	L	614	863	1,106	1,356	1,639	2,132	2,624	3,110	3,886	5,114	6,416	7,604	
			Nu	ถัง	1		1		1		1		2		2		
			Vu	L	1,000		2,000		3,000		4,000		3,000		4,000		
	2	60	Vr	L	415	583	747	916	1,108	1,440	1,773	2,102	2,626	3,456	4,336	5,138	
			Nu	ถัง	1		1		1		1		1		2		
			Vu	L	500		1,000		2,000		3,000		4,000		5,000	3,000	
	1	90	Vr	L	307	432	553	678	820	1,066	1,312	1,555	1,943	2,557	3,208	3,802	
			Nu	ถัง	1		1		1		1		1		1		
			Vu	L	500		1,000		2,000		3,000		4,000		5,000		
15	2	90	Vr	L	971	1,366	1,748	2,143	2,589	3,366	4,144	4,908	6,131	8,068	10,120	11,993	
			Nu	ถัง	1		1		1		1		2		3		
			Vu	L	1,000		2,000		3,000		4,000		5,000		6,000		
	2	60	Vr	L	656	923	1,181	1,448	1,750	2,275	2,800	3,317	4,144	5,452	6,839	8,105	
			Nu	ถัง	1		1		1		1		2		3		
			Vu	L	1,000		2,000		3,000		4,000		5,000		6,000		
	1	90	Vr	L	485	683	874	1,072	1,295	1,683	2,072	2,454	3,066	4,034	5,060	5,996	
			Nu	ถัง	1		1		1		1		1		2		
			Vu	L	500		1,000		2,000		3,000		4,000		5,000		
20	2	90	Vr	L	1,246	1,754	2,243	2,751	3,321	4,000	4,787	5,583	6,989	8,760	10,382	11,993	
			Nu	ถัง	1		1		1		1		2		3		
			Vu	L	2,000		3,000		4,000		5,000		6,000		7,000		
	2	60	Vr	L	842	1,185	1,516	1,859	2,244	2,917	3,591	4,251	5,309	6,986	8,760	10,382	
			Nu	ถัง	1		1		1		1		2		3		
			Vu	L	1,000		2,000		3,000		4,000		5,000		6,000		
	1	90	Vr	L	623	877	1,121	1,375	1,660	2,158	2,657	3,145	3,928	5,169	6,481	7,681	
			Nu	ถัง	1		1		1		1		2		2		
			Vu	L	1,000		2,000		3,000		4,000		5,000		6,000		
ประเภทอาคาร		Xi	T	Z	m ²	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1,000
		g/L	d														
ฝั่บ/คิลท์เก้ทเค		0.5	90	Vr	L	152	250	358	476	602	881	1,199	1,553	1,943	2,371	2,833	3,333
				Nu	ถัง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
				Vu	L	170	250	500	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	
บาร้/เลา์		0.5	90	Vr	L	28	44	62	80	101	145	194	250	310	374	443	535
				Nu	ถัง			1		1		1		1		1	
				Vu	L			170		250		500		1,000			
ท้างสรทลันค้		1	90	Vr	L	25	40	57	74	94	138	187	249	323	399	497	602
				Nu	ถัง			1		1		1		1		1	
				Vu	L			170		250		500		1,000			
ดลาค		1	90	Vr	L	57	86	118	151	185	254	333	414	508	604	714	828
				Nu	ถัง			1		1		1		1		1	
				Vu	L			170		250		500		1,000			
ประเภทอาคาร		Xi	T	Z	m ²	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000			
		g/L	d														
สถานศีกษา		1	90	Vr	L			1,028	1,560	2,100	2,652	3,216	3,792	4,384	4,988	5,604	
				Nu	ถัง			1		1		1		1		2	
				Vu	L			2,000		3,000		4,000		5,000		6,000	

หมายเหตุ

Ts = ชั่วโมงการให้บริการ (h/d)

Xi = ความเข้มข้นของไขมัน (g/L)

T = ระยะเวลาการบำบัดไขมัน (d)

S = จำนวนผู้ให้บริการสูงสุด (p)

Z = พื้นที่ใช้สอยรวม (m²)

Vr = ปริมาตรถังที่ต้องการ (L)

Nu = จำนวน (ถัง)

Vu = ขนาดถังไขมันที่เลือกใช้ (L)

QR
code

รายชื่อผู้จัดทำ

QR
code

แบบรายละเอียด
และตัวอย่างการประมาณราคา

QR
code

รายการคำนวณ
ปริมาณมลพิษน้ำเสีย

ภาคผนวกที่ 1

รายงานการประชุมทบทวนกรอบเนื้อหาในคู่มือ ฯ เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2567

ผู้เข้าร่วมประชุมจากกรมควบคุมมลพิษ

1. นายชยาวิรุฬห์ หวังเจริญรุ่ง ผู้อำนวยการส่วนน้ำเสียชุมชน สนช./กจน.
2. นายบุญฤทธิ์ คงช่วย นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ สนช./กจน.
3. นางสาวณิชา ตระยางกูร นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ สนช./กจน.
4. นายชัยวุฒิ พิมพ์ทอง นักวิชาการสิ่งแวดล้อม สนช./กจน.
5. นางสาวบุญยืน กวินเสกสรรค์ นักวิชาการสิ่งแวดล้อม สนช./กจน.

ผู้เข้าร่วมประชุมจากบริษัทผู้ผลิตถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

1. ผู้แทน บจก.ไฟเบอร์เทค
2. ผู้แทน บมจ.พรีเมียร์ โปรดักส์
3. ผู้แทน บจก.อาควา นิชิฮาร่า คอร์ปอเรชั่น
4. ผู้แทน บจก.เอนเทค โปรดักส์
5. ผู้แทน บจก.ธรรมสรณ์

ผู้เข้าร่วมประชุม (ต่อ)

1. นายวิจารณ์ ตันติธรรม กรรมการผู้จัดการบริษัท เอ็นไวร์คอม จำกัด
2. นางสาวเกศสุชา พูลคำ วิศวกรสิ่งแวดล้อม บริษัท เอ็นไวร์คอม จำกัด

1. ทบทวนคู่มือแนวทางการกำหนดปริมาณมลพิษให้ออกแบบและเลือกใช้ถังดักไขมัน

ในทุกกรณีของน้ำเสียจากการให้บริการอาหารและเครื่องดื่มจะมีเศษอาหารปะปนมากับน้ำเสีย ที่อาจจะมีมากหรือน้อยตามประเภทอาหาร ประเภทเครื่องดื่ม และลักษณะการให้บริการ การแยกเศษอาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องมีเป็นขั้นตอนแรกก่อนหน่วยบำบัดขั้นต้นที่ตามมา เศษอาหารที่แยกได้นี้จะถูกรวบรวมไปเป็น “ขยะอาหาร” (food waste) จึงขอให้คำนึงถึงหน่วยดักเศษอาหารนี้เป็นคำว่า “หน่วยดักขยะอาหาร” ปัญหาที่พบบ่อยของหน่วยดักขยะอาหาร คือการออกแบบที่ให้ตะแกรงหรือตะกร้าดักเศษอาหารในลักษณะที่จมอยู่ใต้น้ำ ซึ่งจะพบบ่อยในกรณีใช้ถังดักไขมันสำเร็จรูปที่วางใต้อ่างล้างภาชนะ หรือในถังดักไขมันที่มีความลึกจำกัดที่พบเห็นได้ทั่วไป เศษอาหารที่สะสมแช่ในน้ำเสียนอกจากจะเน่าเสียได้เร็วขึ้น เกิดกลิ่นรบกวนรุนแรงที่มักทำให้ผู้ดูแลส่วนมากจะละเลยไม่เก็บขนเป็นประจำแล้ว ยังเกิดความเสี่ยงที่จะไหลทะลุหรือล้นออกไปสะสมสร้างปัญหาในถังดักไขมัน หรือหน่วยบำบัดต่อไปด้วย ดังนั้นจึงควรมีข้อเสนอแนะแนวทางการออกแบบหน่วยแยกดักขยะอาหารที่เหมาะสมในแต่ละกรณี

ด้วยการออกแบบหน่วยดักขยะอาหาร ถังดักไขมันและหน่วยบำบัดขั้นต้น ซึ่งในที่นี้จะขอให้นิยามรวมเป็นคำว่า “กระบวนการบำบัดขั้นต้น” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถแยกและ/หรือลดปริมาณสัจไขมันในน้ำเสียได้สำเร็จ และมีปริมาตรกักเก็บสัจไขมันได้เพียงพอตามวงรอบเก็บขนออกได้นั้น จำเป็นต้องมีเกณฑ์การออกแบบที่คำนึงถึงปริมาณมลพิษน้ำเสีย รูปแบบสภาพการไหล (flow pattern) รวมถึงลักษณะเฉพาะ (characteristics) ของน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งจะแตกต่างกันตามแต่ละลักษณะการใช้อาคาร และประเภทการให้บริการอาหาร แต่ปัจจุบันยังไม่มีคู่มือหรือเกณฑ์แนะนำ แนวทางออกแบบกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร ให้กับเจ้าของอาคาร ผู้ออกแบบ และผู้ให้บริการถังดักไขมันสำเร็จรูป ที่เหมาะสมกับบริบทไทย

2. ความเห็นจากผู้ผลิตถังดักไขมันสำเร็จรูป

ผู้ผลิตถังดักไขมันสำเร็จรูปได้ให้ข้อมูลสถานการณ์การจำหน่ายและให้บริการถังดักไขมันในไทยที่ผ่านมา ดังนี้

2.1 บจก.ไฟเบอร์เทค

- (1) กรณีกำหนดปริมาณน้ำเสียเอง ออกแบบถังดักไขมัน ใช้เวลาในการกักน้ำน้ำเสีย 1 วัน
- (2) กรณีลูกค้าแจ้งปริมาณน้ำเสียเข้าถังดักไขมันมาให้ จะเผื่อจากค่าที่ลูกค้าแจ้งอีก 20%
- (3) ถังดักไขมันที่จำหน่ายตามร้านค้าปลีก ส่วนใหญ่ผู้ซื้อจะเลือกตามราคา ไม่ได้คำนึงถึงปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริง
- (4) ร้านอาหารบางประเภทที่มีปริมาณไขมันในน้ำเสียสูง จะแนะนำลูกค้าให้ต้องมีการดักไขมันทุกวัน มิฉะนั้นระบบบำบัดจะล้มเหลว
- (5) พื้นที่เช่าบริการอาหารมักมีการเปลี่ยนแปลงประเภทอาหารได้ตลอดเวลา ซึ่งจะมีผลอย่างมากต่อการจัดการน้ำเสียและสัจไขมัน
- (6) กลุ่มร้านอาหารที่อยู่ในจุดพักรถ จะมีความหนาแน่นของผู้ใช้บริการมากกว่าร้านอาหารทั่วไปที่เป็นห้องแถวหรือร้านอาหารที่ตั้งอยู่แบบเดี่ยว (stand-alone)

2.2 บจก.ธรรมสรณ์

- (1) ร้านค้าปลีก พนักงานขายจะเลือกรุ่นของถังดักไขมันตามจำนวนคนที่ระบุไว้ใน catalog
- (2) ในกรณีที่ลูกค้าให้บริษัทออกแบบ จะนำค่าปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยคูณ Peak Factor รวมกับอัตราการลอยตัวของไขมัน มาใช้ออกแบบถังดักไขมัน

2.3 บมจ.พรีเมียร์ โปรดักส์

- (1) ถังดักไขมันที่ใช้ได้อ่างล้างจาน เลือกรุ่นของถังดักไขมันตามจำนวนคนที่ระบุไว้ใน catalog ส่วนใหญ่ผู้ซื้อจะเลือกตามราคา ไม่ได้คำนึงถึงปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริง
- (2) ในกรณีที่ลูกค้าให้บริษัทออกแบบ จะนำค่าปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยคูณ Peak Factor มาใช้ออกแบบถังดักไขมัน

2.4 บจก.อาควา นิธิฮาร์ว คอรัปอเรชั่น

- (1) ค่า safety factor 1.8 อาจเป็นค่าที่สูงเกินไปสำหรับร้านอาหารขนาดเล็ก เห็นว่าค่า safety factor 1.5 น่าจะมีความเหมาะสม
- (2) ถ้าใช้ค่าที่สูงเกินไป ร้านอาหารขนาดเล็กอาจจะเสี่ยงไม่ปฏิบัติตามคู่มือนี้
- (3) มีแนวโน้มว่าร้านอาหารขนาด 200 m² ขึ้นไปจะมีบริการอาหารหลายประเภท ซึ่งจะมีโอกาสที่จะเกิดปริมาณน้ำเสียต่อพื้นที่สูงกว่าที่คู่มือกำหนด ดังนั้นผู้ที่นำคู่มือฉบับนี้ไปใช้อ้างอิงจะต้องคำนึงถึงการใช้งานของพื้นที่ด้วย

8. ความเห็นเพิ่มเติมจากการประชุม

นอกจากปริมาณน้ำเสียที่นำเสนอมาข้างต้นแล้ว การกำหนดถังดักไขมันควรพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมดังนี้

- (1) ส่วนเผื่อความปลอดภัย (Safety Factor)
- (2) ชนิดของร้านอาหาร
- (3) เทคโนโลยีการแยกไขมันในน้ำเสีย
- (4) ค่าลงทุนและความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์

การที่จะได้มาซึ่งข้อมูลที่คำนึงถึงปัจจัยข้างต้นจำเป็นต้องมีงานศึกษาวิจัยและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต

ภาคผนวก 2

รายงานการประชุมคณะกรรมการครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 7 มกราคม 2568

ผู้เข้าประชุม

1. นายวิจารณ์ ตันติธรรม บริษัท เอ็นไวร์คอม จำกัด
2. คุณเกศสุชา พูลคำ วิศวกรสิ่งแวดล้อม บริษัท เอ็นไวร์คอม จำกัด
3. รศ. จินต์ อโณทัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)
4. นายกิตติ ธีรสรเดช ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการน้ำเสีย
5. นายพีรวัฒน์ จารุวัต วิศวกรสิ่งแวดล้อม บริษัท เอ็นไวร์คอม จำกัด
6. นายเชริต ภู่อมรัตน์ กรรมการสมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร สมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร
7. นายฐานวัฒน์ พรหมวิสุทธิพล ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ธรรมสรณ์ จำกัด
8. คุณเทวัญ พัฒนาพงศ์ศักดิ์ ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บริษัท พรีเมียร์ โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)
9. คุณชัยพล ลิ้มเฉลิม ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมบริการ บริษัท พรีเมียร์ โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)
10. ว่าที่ร้อยตรีกิตติบดี โลกนุเคราะห์ นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ
สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำกรมอนามัย
11. นายเกษม เทพหนู หัวหน้ากลุ่มงานระบบข้อมูลและบริหารการจัดเก็บค่าธรรมเนียม
สำนักการระบายน้ำ กทม.
12. นางสาวณัฐชินเรศ มาเจริญ นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ สำนักการระบายน้ำ กทม.
13. นางสาวใจหนึ่ง นวมงาม นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการพิเศษ สำนักอนามัย กทม.
14. นายชานน พลนาค วิศวกรสิ่งแวดล้อม (Package Design) บจก.อาควา นิธิฮาร่า คอร์ปอเรชั่น
15. นายกิตติศักดิ์ ตั้งศิริ ผู้จัดการฝ่ายผลิต หน่วยงาน บริษัท ไฟเบอร์เทค จำกัด
16. นายสุรเชษฐ์ ศรีวงษ์งาม บริษัท ไฟเบอร์เทค จำกัด
17. นายพิเชฐ ตันมณี บริษัท เอนเทค โปรดักส์ จำกัด
18. นางสาวนันทพร ภมรสิงห์ บริษัท เอนเทค โปรดักส์ จำกัด
19. นางสาวปรียาภัทร์ จันทรทิพย์ ผู้อำนวยการกองสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น
20. นางสาววรรณิภา วงศ์ยะรา หัวหน้าฝ่ายขนถ่ายสิ่งปฏิกูลและไขมัน สำนักงานจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
21. นางสาวพิมพ์ผกา สุวรรณมาลี นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อมกรมอนามัย
22. นายพันธกานต์ ชูโชติ นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อมกรมอนามัย
23. นางสาวพรรณวาท อุดมผล วิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ
สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย
24. นายพลาว์ตร พุทธิรักษ์ วิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย
25. นายสิทธิวัฒน์ ศรีมงคล วิศวกรโยธาปฏิบัติการ กรมโยธาธิการและผังเมือง

สรุปประเด็นสำคัญในที่ประชุม

1. ที่มาของการจัดทำโครงการ

กรมควบคุมมลพิษได้กล่าวถึงที่มาของการจ้างที่ปรึกษาโครงการจัดทำคู่มือแนวทางการกำหนดปริมาณมลพิษใช้ออกแบบและเลือกใช้ถังดักไขมัน ให้ที่ประชุมรับทราบ โดยแบ่งงานเป็น 2 ระยะ

ระยะที่ 1 – งานศึกษาและกำหนดค่าปริมาณมลพิษที่ใช้ในการออกแบบถังดักไขมัน เพื่อรองรับน้ำเสียไม่เกิน 5 ลบ.เมตร/วัน

ระยะที่ 2 – จัดทำคู่มือออกแบบถังดักไขมันสำหรับอาคารบางประเภทพร้อมตัวอย่างแบบเบื้องต้น กรมควบคุมมลพิษจึงได้เชิญหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องและผู้ผลิตถังบำบัดสำเร็จรูปเข้าร่วมประชุม เพื่อสรุปเกณฑ์ปริมาณมลพิษที่จะใช้ออกแบบถังดักไขมัน

2. ปัญหาของถังดักไขมันที่ใช้ในปัจจุบันและแนวทางการแก้ไข

ที่ปรึกษาได้ชี้แจงที่มาของความล้มเหลวของการใช้ถังดักไขมันที่ผ่านมาในอดีต ซึ่งจะใช้เป็นเหตุผลในการกำหนดเกณฑ์การออกแบบถังดักไขมันดังนี้

1. ปัญหาจากถังดักไขมันที่มีขายในท้องตลาดเดิม มีพื้นที่หรือช่องว่าง (Space) ในการใช้แยกสลัดจ์ไขมันออกจากน้ำไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องมีเกณฑ์กำหนดพื้นที่หรือช่องว่าง (Space) ให้สามารถรองรับอัตราการไหลสูงสุดได้
2. ปริมาตรของถังดักไขมันไม่สามารถรองรับน้ำเสียแบบทีละเท (Batch) เช่น อ่างล้างจาน, กะละมังขนาดใหญ่ ที่มีน้ำขังเต็ม และระบายทิ้งอย่างรวดเร็ว ซึ่งปริมาณที่ทิ้งออกมามีมากกว่าปริมาตรของถังดักไขมันที่ใช้งาน ทำให้ไม่สามารถแยกสลัดจ์ไขมันได้ มีสลัดจ์ไขมันหลุดปนไปกับน้ำทิ้ง ทำให้เป็นปัญหาต่อระบบบำบัดน้ำเสียหรือแหล่งรองรับน้ำทิ้ง จึงจำเป็นต้องมีเกณฑ์กำหนดปริมาณขั้นต่ำของถังดักไขมัน ให้สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียสูงสุดที่ทิ้งอย่างรวดเร็วได้
3. สลัดจ์ไขมันที่สะสมในถังดักไขมัน จำเป็นต้องมีการตักหรือสูบออกอย่างสม่ำเสมอ แต่ด้วยถังดักไขมันที่ใช้งานในปัจจุบันมีปริมาตรส่วนกักเก็บสลัดจ์ไขมันไม่เพียงพอ เป็นภาระที่เกินกว่าผู้ใช้งานจะตักหรือสูบออกได้ทัน ทำให้เกิดปัญหาสลัดจ์ไขมันหลุดออกไปกับน้ำทิ้ง ดังนั้นเกณฑ์การออกแบบต้องมีการกำหนดปริมาตรกักเก็บสลัดจ์ไขมันให้เพียงพอต่อวงจรการสูบหรือตักออกที่ผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติได้

3. การจัดแบ่งประเภทแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่ต้องใช้ถังดักไขมัน

แหล่งกำเนิดน้ำเสียที่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ต้องใช้ถังดักไขมันมี 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มมีระดับความเข้มข้นมลพิษเข้าถังดักไขมัน-ต่ำ ได้แก่ กิจกรรมที่มีบริการเครื่องดื่ม, ร้านอาหารFast Food, ร้านสะดวกซื้อที่มีการใช้ภาชนะแบบใช้แล้วทิ้ง, ร้านขายกาแฟชานม
2. กลุ่มมีระดับความเข้มข้นมลพิษเข้าถังดักไขมัน-กลาง ได้แก่ ร้านอาหารขนาดเล็ก , โรงอาหารของโรงเรียน สำนักงาน โรงงาน, โรงทานของมัสยิดและวัด, โรงพยาบาลขนาดเล็ก , โรงแรมขนาดเล็ก ที่มีบริการอาหารเช้า, ตลาดและร้านค้าปลีก-ค้าส่งขนาดเล็ก ซึ่งกลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มหลักที่ก่อปัญหามลพิษน้ำเสียของประเทศไทย
3. กลุ่มมีระดับความเข้มข้นมลพิษเข้าถังดักไขมัน-สูง ได้แก่ ร้านอาหารขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ยกตัวอย่างเช่น ร้านสุกี้-ชาบู-หมูกระทะ แบบบุฟเฟต์ หรือร้านอาหารแบบอื่นๆในลักษณะคล้ายกัน ซึ่งจะมีน้ำซุปลือทิ้งรวมถึงภาชนะที่ต้องล้างจำนวนมาก , ตลาดสดขนาดกลาง-ใหญ่ จะมีเศษอาหารที่เกิดจากการปรุง ,เตรียม ,ตัดแต่งวัตถุดิบและผลิตอาหารเพื่อจำหน่าย, ส่วนบริการอาหารของโรงพยาบาลและโรงแรมขนาดกลาง-ใหญ่

เอกสารที่ใช้นำเสนอที่ประชุม

คู่มือแนวทางออกแบการบำบัดขั้นต้น สำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

กรมควบคุมมลพิษ

7 มกราคม 2568

บทที่ 1

หลักการและเหตุผลที่ใช้ออกแบบถังดักไขมันและกระบวนการบำบัด
ขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

บทที่ 2

นิยามและคำศัพท์

บทที่ 3

วิธีการคำนวณเพื่อกำหนดปริมาณมลพิษของน้ำเสียเพื่อใช้ออกแบบและเลือกใช้
ถังดักไขมันที่เหมาะสม พร้อมตัวอย่างการคำนวณ

บทที่ 4

การกำหนดหลักเกณฑ์การติดตั้งถังดักไขมันและกระบวนการบำบัดขั้นต้น
ในระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคารบางประเภท

บทที่ 1 หลักการและเหตุผลที่ใช้ออกแบบถังดักไขมันและกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

ปัญหาที่พบในระบบเดิม

ถังดักไขมันในปัจจุบันมักไม่ได้ออกแบบให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียและลักษณะการใช้งาน ส่งผลให้การแยกไขมันไม่มีประสิทธิภาพ น้ำเสียที่ปล่อยออกไม่เป็นที่ไปตามมาตรฐาน และระบบบำบัดล้มเหลว

กระบวนการบำบัดขั้นต้น

กระบวนการบำบัดขั้นต้น คือกระบวนการที่สามารถแยกและ/หรือลดปริมาณสuspended solids ในน้ำเสียได้สำเร็จ และมีปริมาตรกักเก็บสuspended solids ได้เพียงพอตามวงรอบเก็บขนออกได้นั้น จำเป็นต้องมีเกณฑ์การออกแบบที่คำนึงถึง ปริมาณมลพิษน้ำเสีย รูปแบบสภาพการไหล (flow pattern) รวมถึงลักษณะเฉพาะ (characteristics) ของน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งจะแตกต่างกันตามแต่ละลักษณะการใช้อาคาร และประเภทการให้บริการอาหาร

3

หลักการและเหตุผลที่ใช้ออกแบบถังดักไขมันและกระบวนการบำบัดขั้นต้นสำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

หลักการในการออกแบบ

1. ถังดักไขมันมีช่องว่าง (space) หรือพื้นที่เพียงพอให้แยกไขมันและเศษอาหารขนาดเล็กออกจากน้ำเสียได้
2. ถังดักไขมันมีปริมาตรกักน้ำเพียงพอโดยไม่เกิดการไหลล้นดวงจรของน้ำเสียหลุดไปกับทางน้ำออกจากถังในสถานการณ์ที่มีการแทนที่ปริมาตรน้ำในถังด้วยน้ำเสียที่ระบายทิ้งอย่างรวดเร็วจากอ่างล้างภาชนะได้
3. ถังดักไขมันมีปริมาตรส่วนไขเก็บกักไขมันและเศษอาหารที่แยกตัวสะสมในถัง เป็นสuspended solids ได้เป็นเวลานานมากพอ เพื่อรอการเก็บขนไปกำจัด ตามวงรอบเวลาที่เป็นไปได้จริง โดยไม่มีสuspended solids ที่สะสมไว้อุดตันไปกับน้ำทิ้ง และไม่ต้องมีวงรอบเก็บขนถี่มากจนเป็นภาระกับเจ้าของกิจการ และผู้ให้บริการเก็บขนกำจัดสuspended solids มากเกินไป

4

บทที่ 2 นิยามและคำศัพท์

คำศัพท์	ตัวย่อ	หน่วย
ปริมาณน้ำเสีย	Qda	L / d
อัตราไหลสูงสุดที่ใช้ออกแบบ	Qpk	L / min
ค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียเข้า (ไขมันและของแข็งแขวนลอย) ที่ใช้ออกแบบ	Xi	g / L
ปริมาณมวลมลพิษเข้าที่ใช้ออกแบบ	Mdi	g / d

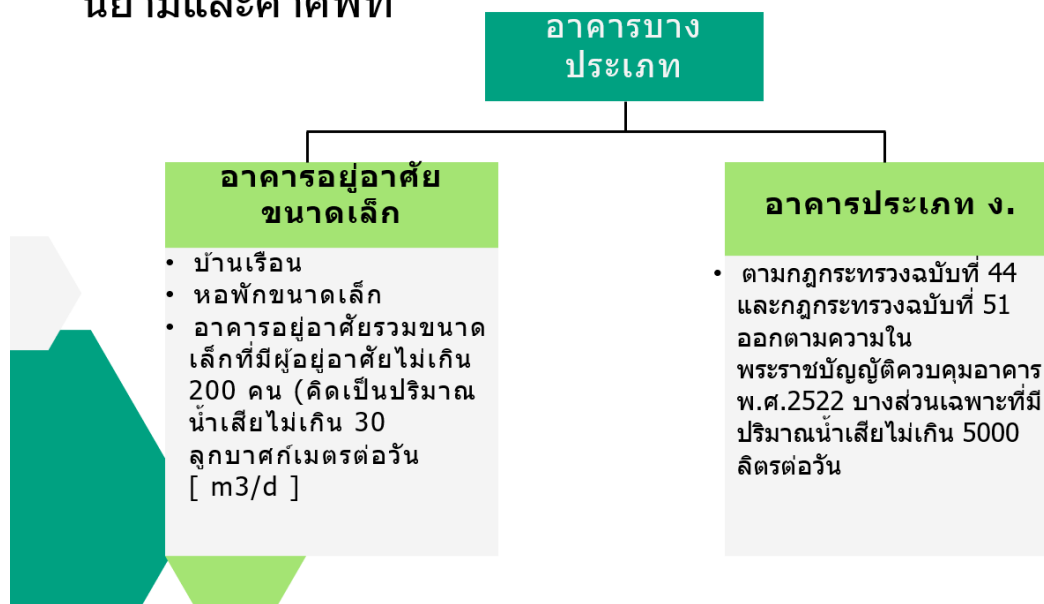
5

นิยามและคำศัพท์

- **ออกแบบและเลือกใช้** หมายถึง การออกแบบถังดักไขมันโดยผู้ผลิต ถังดักไขมันสำเร็จรูป หรือโดยวิศวกรและผู้ออกแบบที่ทำการออกแบบ ถังดักไขมันที่ก่อสร้าง ในพื้นที่เจ้าของอาคาร และเจ้าของโครงการที่ เลือกใช้ถังดักไขมันสำเร็จรูป หรือ ถังดักไขมันตามแบบมาตรฐานใน อนาคต
- **สลัดจ์ไขมัน** หมายถึง ไขมันและของแข็งแขวนลอยที่แยกออกจากน้ำ เสียจากการให้บริการอาหาร และสะสมเป็นสลัดจ์ อยู่ในถังดักไขมัน
- **ถังดักไขมัน** หมายถึง ถังที่สร้างขึ้นเพื่อรับน้ำเสียจากการให้บริการ อาหาร โดยมีการจัดแบ่งบริเวณภายในถังเป็นส่วนน้ำเข้าส่วนน้ำออกส่วน ใช้แยกไขมันและของแข็งแขวนลอยและส่วนใช้เก็บสลัดจ์ไขมัน

6

นิยามและคำศัพท์



นิยามและคำศัพท์

- **ถังย่อยไขมัน** หมายถึง ถังที่สร้างขึ้นเพื่อรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหารขนาดเล็กที่มีปริมาณน้ำเสียไม่เกิน 5,000 L/d โดยมีการออกแบบให้เกิดการ กวนผสมทางชลศาสตร์และเกิดการสัมผัสระหว่างน้ำเสียที่เข้ามากับจุลินทรีย์ในถังเพื่อกลไกของย่อยน้ำมันและไขมันในน้ำเสียเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพเพียงพอตามที่ออกแบบไว้ โดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องการ
- **พื้นที่ใช้สอย** หมายถึง พื้นที่ที่ผู้ใช้บริการมานั่งหรือยืนเพื่อรับบริการอาหารและเครื่องดื่ม มีหน่วยเป็นตารางเมตร
- **ชั่วโมงการให้บริการ** หมายถึง ระยะเวลา นับเป็นจำนวนชั่วโมงที่เปิดให้บริการอาหารในรอบวัน ด้วยถ้ามีชั่วโมงการให้บริการมากขึ้น ก็จะมีโอกาสมีจำนวนผู้มาใช้บริการมากขึ้นด้วย ชั่วโมงการให้บริการ (Ts) เป็นตัวแปรหลักมีหน่วยเป็นชั่วโมงต่อวัน [h / d]

บทที่ 3 ปัจจัยการออกแบบถังดักไขมัน

ปริมาณมลพิษน้ำเสีย

ความแปรผันของ
ปริมาณ และความเข้มข้น
มลพิษน้ำเสียเข้า

การกำหนดขนาด และรูปแบบของ ถังดักไขมัน

วงรอบการสูบ สลัดจ์ไขมัน

9

วิธีคำนวณปริมาณน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน

$$Q_{da} = (Cdf) * (S) * (Q1p)$$

Q_{da} = ปริมาณน้ำเสียเข้าถังดักไขมันรายวันหน่วย L / d

Cdf = จำนวนรอบนั่งเต็มต่อวันเทียบเท่า หน่วย 1 / d

S = จำนวนที่นั่ง-ตามจริง $\geq A / Fp$ หน่วย p

A = พื้นที่ให้บริการอาหาร หน่วย m^2

Fp = อัตราส่วนการใช้พื้นที่

(กำหนดให้ใช้ค่าต่ำกว่าหรือเท่ากับ $1.25 m^2/p$)

$Q1p$ = ปริมาณน้ำเสียต่อคน หน่วย L / p

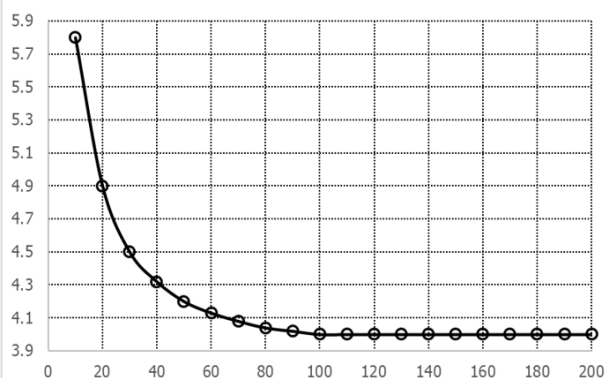
ตัวแปร	หน่วย	ชั่วโมงให้บริการต่อวัน		
เวลาเปิดให้บริการ (T_s)	h/d	10	15	20
จำนวนรอบคนใช้บริการ (Cdf)	h/d	9.6	15.1	19.3

10

ตารางความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำเสียต่อคน (Q1p) หน่วย L/p กับจำนวนที่ (S) หน่วย (p)

S	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Q1p	5.8	4.9	4.5	4.32	4.2	4.13	4.08	4.04	4.02	4

ปริมาณน้ำเสียต่อคน [L/p] กับจำนวนที่นั่ง [seat]



11

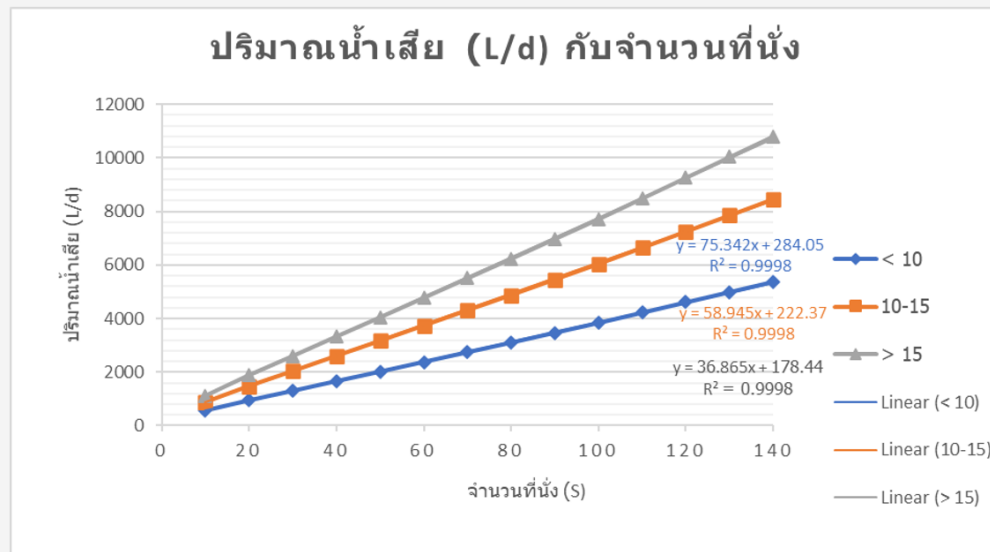
ตารางความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำเสียต่อวัน (L/d) กับจำนวนที่ (S)

h/d	c/d	S	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
< 10	9.6	L/d	557	941	1,296	1,659	2,016	2,379	2,742	3,103	3,473	3,840
10-15	15.1	L/d	876	1,480	2,039	2,609	3,171	3,742	4,313	4,880	5,463	6,040
>15	19.3	L/d	1,119	1,891	2,606	3,335	4,053	4,783	5,512	6,238	6,983	7,720

h/d	c/d	S	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
< 10	9.6	L/d	4,224	4,608	4,992	5,376	5,760	6,144	6,528	6,912	7,296	7,680
10-15	15.1	L/d	6,644	7,548	7,852	8,456	9,060	9,664	10,268	10,872	11,476	12,080
>15	19.3	L/d	8,492	9,264	10,036	10,808	11,580	12,352	13,124	13,896	14,668	15,440

12

ปริมาณน้ำเสีย (Qda) กับจำนวนที่นั่ง (S) พร้อมสมการเส้นตรง



13

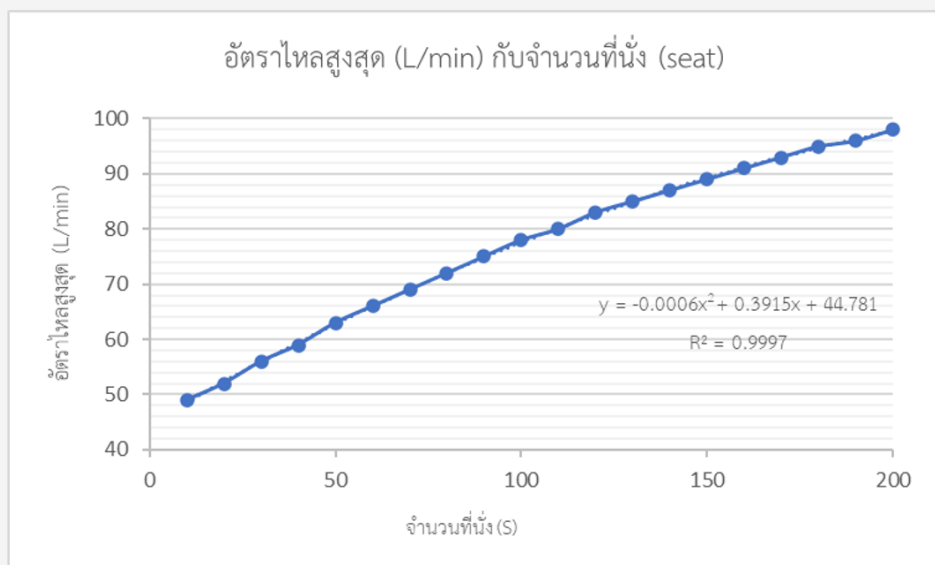
ตารางความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราการไหลสูงสุด (L/min) กับพื้นที่ (m) และจำนวนที่นั่ง (seat)

ที่นั่ง	p	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
พื้นที่	m	12.5	25	37.5	50	62.5	75	87.5	100	112.5	125
Qpk	L/min	49	52	56	59	63	66	69	72	75	78

ที่นั่ง	p	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
พื้นที่	m	137.5	150	162.5	175	187.5	200	212.5	225	237.5	250
Qpk	L/min	80	83	85	87	89	91	93	95	96	98

14

แสดงอัตราไหลสูงสุด (Qpk) กับจำนวนที่นั่ง (S) พร้อมสมการ polynomial



15

การกำหนดรุ่น (ปริมาณน้ำเสียต่อวัน)ของถังดักไขมัน

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนที่นั่ง (S) กับ ปริมาณน้ำเสียขั้นต่ำ (L/d)

Ts h/d	รุ่นขนาด (MODEL) ถังดักไขมัน (L/d)										
	500	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000
10	8	21	26	34	47	61	74	87	100	113	126
15		11	15	20	28	37	45	53	62	70	78
20		8	10	14	21	27	34	41	47	54	60

16

การกำหนดค่าความเข้มข้นมลพิษน้ำเสียเข้า วงรอบการสูบ สลัดจ์ไขมัน กับ การกำหนดขนาดและรูปแบบของถังดักไขมัน

ลักษณะเฉพาะของสลัดจ์ไขมันในถังดักไขมัน

ลักษณะเฉพาะของสลัดจ์ไขมันที่เปลี่ยนไปตามเวลาที่สะสมในถังดักไขมัน ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวแปรคือ

- ความเข้มข้นเฉลี่ยของสลัดจ์ไขมัน (C)
C จะเพิ่มขึ้นตามเวลาสะสมสลัดจ์ไขมัน (T) ที่เพิ่มขึ้น
- ปริมาตรชั้นสลัดจ์ไขมันที่สะสมต่อปริมาตรน้ำทั้งหมด
หรือสัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ไขมัน (R_v)
จะเพิ่มขึ้นตามเวลาสะสมสลัดจ์ไขมัน (T) ที่เพิ่มขึ้น

17

การเปรียบเทียบกรณีสูบสลัดจ์หมดถัง กับกรณีสูบเฉพาะส่วนชั้นสลัดจ์

กรณีสูบสลัดจ์ไขมันหมดถัง

ข้อดี

- ไม่เกิดปัญหากลิ่นรบกวนหลังจากการสูบสลัดจ์ไขมันออก
- ตรวจสอบการสูบน้ำง่าย
- ถังดักไขมันมีขนาดใหญ่
- ใช้เวลาสูบนาน

ข้อเสีย

ข้อดี

- เป็นวิธีที่นิยมใช้
- ถังดักไขมันมีขนาดเล็กกว่ากรณีสูบสลัดจ์ไขมันหมดถัง
- ใช้เวลาสูบล้นกว่า

กรณีสูบเฉพาะส่วนชั้นสลัดจ์

ข้อเสีย

- มีกลิ่นรบกวนมากหลังการสูบสลัดจ์ไขมันออก
- สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่งสลัดจ์มากกว่า
- ต้องมีการตรวจสอบควบคุมให้ผู้รับจ้างสูบสลัดจ์สูบสลัดจ์ออกไปให้หมดได้จริง

18

สมดุลมวลมลพิษแขวนลอยรอบถังดักไขมัน ในวงรอบสูบสัปดาห์ไขมัน

มวลมลพิษแขวนลอยเข้าถังดักไขมัน = มวลมลพิษแขวนลอยออกจากถังดักไขมัน

$$Q_i * X_i * T = [R_{vd} * V * C] + [Q_i * X_{et} / 1000]$$

$$X_i * T = [R_{vd} * HRT * C] + Met$$

$$\text{จัดรูปสมการ :} \quad R_v = 24 * [X_i * T - Met] / [HRT * C]$$

Q_i = ปริมาณน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน หน่วย L / d

X_i = ความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยเข้าถังดักไขมัน หน่วย mg / L

T = วงรอบสูบสัปดาห์ไขมัน หน่วย d

R_{vd} = สัดส่วนปริมาณไขมันที่สูบสัปดาห์ไขมันต่อปริมาณน้ำทั้งหมดในถังดักไขมัน หน่วย L / L

V = ปริมาตรทั้งหมดของถังดักไขมัน (ส่วนแยกและเก็บสัปดาห์ไขมัน) หน่วย L

C = ความเข้มข้นเฉลี่ยของไขมันที่สะสมในถังดักไขมัน หน่วย g / L

X_e = ความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยในน้ำทิ้ง (เพิ่มขึ้นตามเวลา)

$$X_e = a * T^2 + b * T + c$$

X_{et} = ผลรวมมลพิษแขวนลอยในน้ำทิ้งจากถังดักไขมัน

(ผลรวมค่า X_e ตั้งแต่วันแรกหลังสูบสัปดาห์ไขมันจนถึงวันสุดท้ายก่อนสูบสัปดาห์ไขมัน)

Met = ค่ามลพิษแขวนลอยสะสมต่อลิตรต่อรอบสูบ หน่วย g / L / c

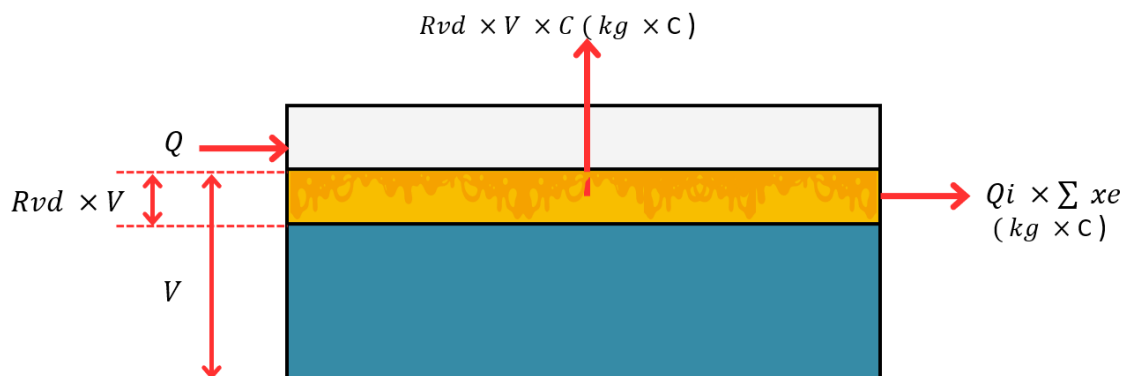
$$Met = [a * T^3 / 3 + b * T^2 / 2 + c * T + 0.75 * c] / 1000$$

V / Q_i = เวลาที่น้ำเฉลี่ยในถังดักไขมัน หน่วย d

$HRT = 24 * V / Q_i$ = เวลาที่น้ำเฉลี่ยในถังดักไขมัน หน่วย h

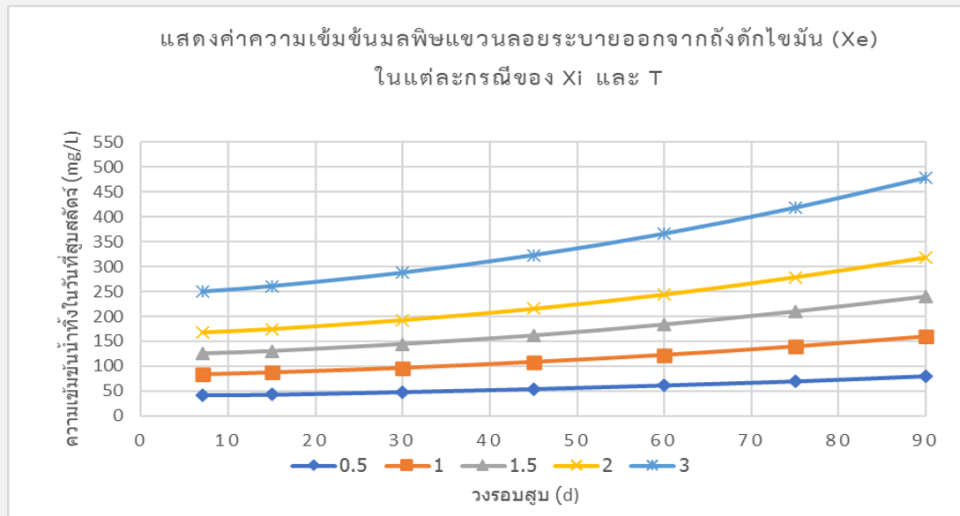
19

ถังดักไขมัน



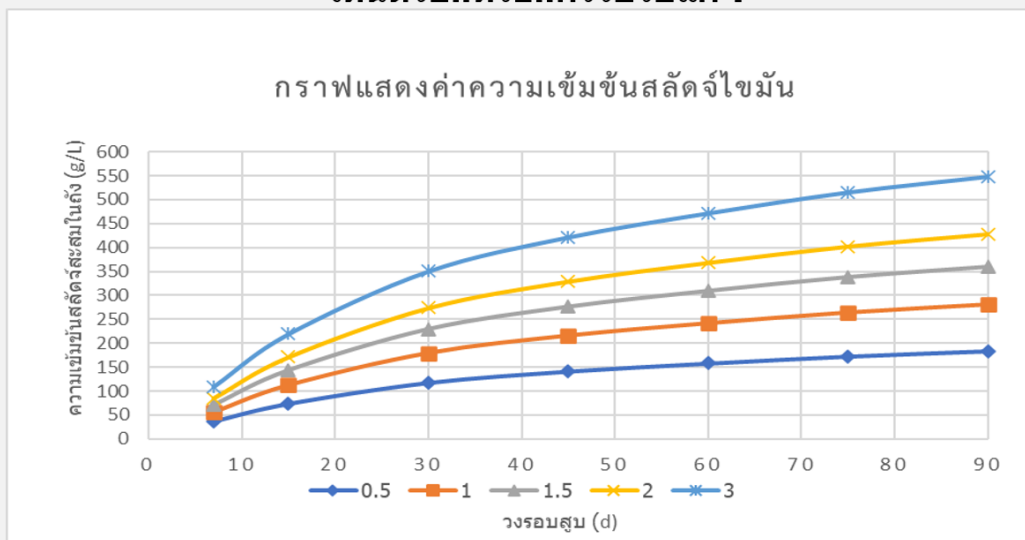
20

กราฟแสดงค่าความเข้มข้นมลพิษแขวนลอยระบายออกจากถังไขมัน (Xe)
ในแต่ละกรณีของ Xi และ T ในกรณี T มีค่าไม่เกิน 90 d (คำนวณด้วยสมการ polynomial)
เห็นด้วย..หรือ..ควรปรับแก้ ?



21

กราฟแสดงค่าแสดงค่าความเข้มข้นสลัดจ์ไขมัน
เห็นด้วย..หรือ..ควรปรับแก้ ?



22

คำนวณค่าความเข้มข้นรวมของมลพิษแขวนลอย $[X_d]$ ในหน่วย g / L
กรณีสูบล้างไขมันออกหมดถึง

$$X_d = [C * R_v] + [(1 - R_v) * X_e / 1000]$$

ค่า X_d ไม่ควรมากกว่า 150 g / L เพื่อให้สลัดจ์ปนน้ำใสมีความขุ่นหนืดไม่มากเกินไป
เครื่องสูบล้างของรถเก็บขนทั่วไปจะสูบล้างได้

คำนวณค่า X_d ในหน่วย g / L ของแต่ละกรณีของ X_i และ T หน่วยเป็นวันต่อรอบการสูบ ที่กำหนดใช้ออกแบบ
สำหรับกรณีเวลากักน้ำที่ 8, 10, 12 และ 16 h.....**ควรบังคับใช้กฎหมาย-ที่เวลากักใด-ในกรณีใด ?**

23

แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ (R_v)

ที่สัมพันธ์กับค่า T และ X_i

กรณีเวลากักเป็น 8 h

T [d / c]	Xi [L / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	0.26	0.34	0.399	0.446	0.523
15	0.279	0.366	0.429	0.48	0.562
30	0.349	0.457	0.535	0.599	0.702
45	0.433	0.568	0.665	0.744	0.871
60	0.513	0.672	0.787	0.881	1.032
75	0.583	0.764	0.895	1.001	1.172
90	0.652	0.854	1.001	1.12	1.311

แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ (R_v)

ที่สัมพันธ์กับค่า T และ X_i

กรณีเวลากักเป็น 12 h

T [d / c]	Xi [L / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	0.173	0.227	0.266	0.297	0.348
15	0.186	0.244	0.286	0.32	0.374
30	0.233	0.305	0.357	0.399	0.468
45	0.289	0.378	0.443	0.496	0.581
60	0.342	0.448	0.525	0.587	0.688
75	0.389	0.509	0.596	0.667	0.781
90	0.435	0.57	0.667	0.746	0.874

24

แสดงค่าสัดส่วนปริมาตรสลัดจ์ (Rv)

ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi

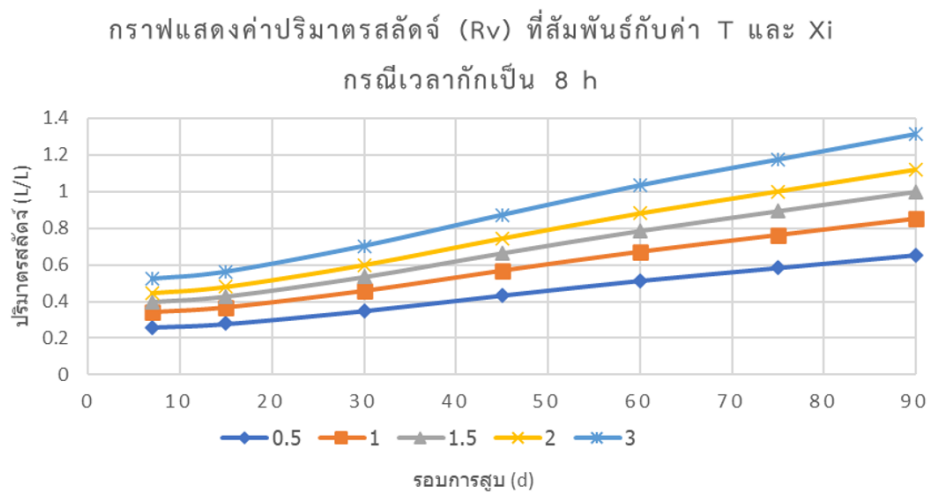
กรณีเวลากักเป็น 16 h

T [d / c]	Xi [L / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	0.13	0.17	0.199	0.223	0.261
15	0.14	0.183	0.214	0.24	0.281
30	0.174	0.229	0.268	0.299	0.351
45	0.217	0.284	0.332	0.372	0.436
60	0.257	0.336	0.394	0.44	0.516
75	0.291	0.382	0.447	0.5	0.586
90	0.326	0.427	0.5	0.56	0.656

25

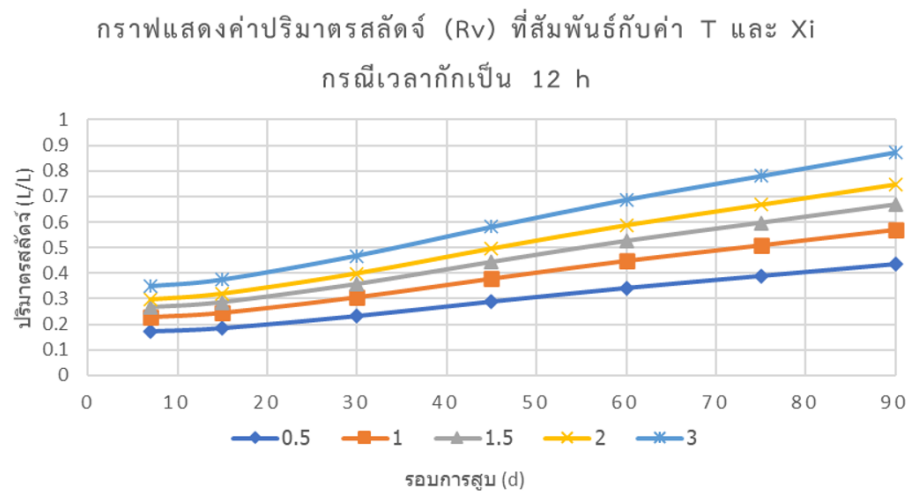
กราฟแสดงค่าปริมาตรสลัดจ์ (Rv) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi

กรณีเวลากักเป็น 8 h



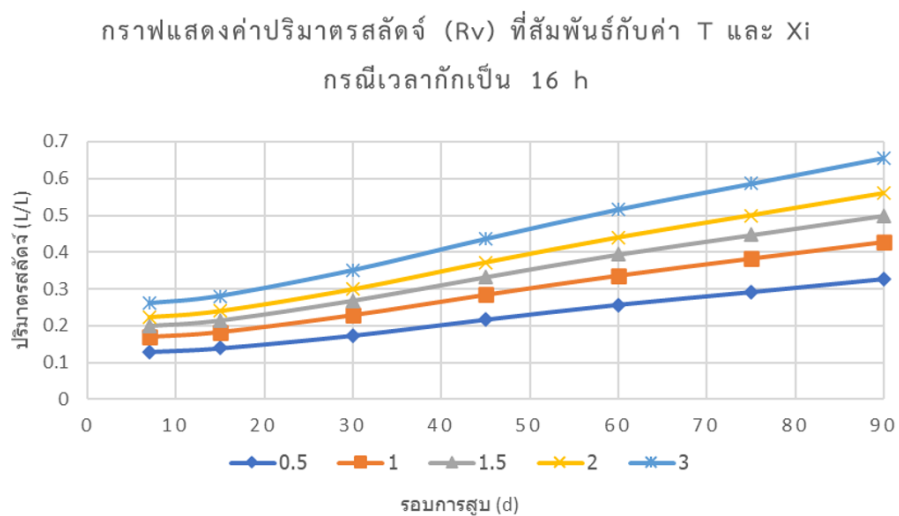
26

**กราฟแสดงค่าปริมาตรสลัดจ์ (Rv) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi
กรณีเวลากักเป็น 12 h**



27

**กราฟแสดงค่าปริมาตรสลัดจ์ (Rv) ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi
กรณีเวลากักเป็น 16 h**



28

ตารางแสดงค่าความเข้มข้นสัลด์จ์สับออก (Xd)
ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi
กรณีเวลากักเป็น 8 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	9.6	19.2	28.7	38.3	57.4
15	20.6	41.1	61.7	82.2	123.3
30	41	82	123	164	245.9
45	61.2	122.4	183.6	244.8	367.2
60	81.2	162.3	243.4	324.5	486.7
75	100.7	201.4	302.1	402.7	604
90	119.9	239.7	359.5	479.3	718.8

ตารางแสดงค่าความเข้มข้นสัลด์จ์สับออก (Xd)
ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi
กรณีเวลากักเป็น 12 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	6.4	12.8	19.2	25.6	38.4
15	13.7	27.4	41.2	54.9	82.3
30	27.4	54.7	82.1	109.4	164.1
45	40.8	81.7	122.5	163.3	244.9
60	54.1	108.2	162.3	216.4	324.6
75	67.2	134.3	201.4	268.6	402.8
90	79.9	159.8	239.7	319.6	479.3

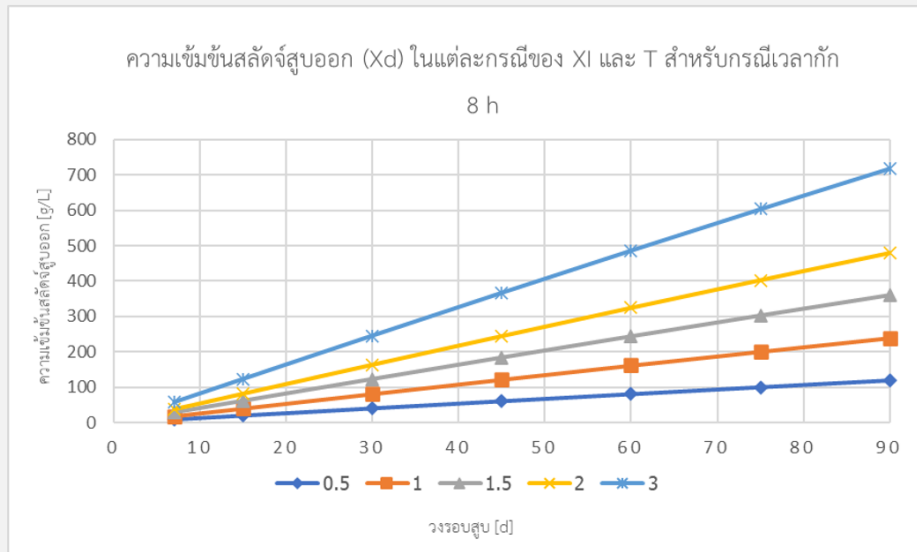
29

ตารางแสดงค่าความเข้มข้นสัลด์จ์สับออก (Xd)
ที่สัมพันธ์กับค่า T และ Xi
กรณีเวลากักเป็น 16 h

T [d / c]	Xi [g / L]				
	0.5	1	1.5	2	3
7	4.8	9.6	14.4	19.2	28.8
15	10.3	20.6	30.9	41.2	61.8
30	20.5	41.1	61.6	82.1	123.1
45	30.6	61.3	91.9	122.5	183.8
60	40.6	81.2	121.8	162.4	243.5
75	50.4	100.8	151.1	201.5	302.2
90	60	119.9	179.9	239.8	359.6

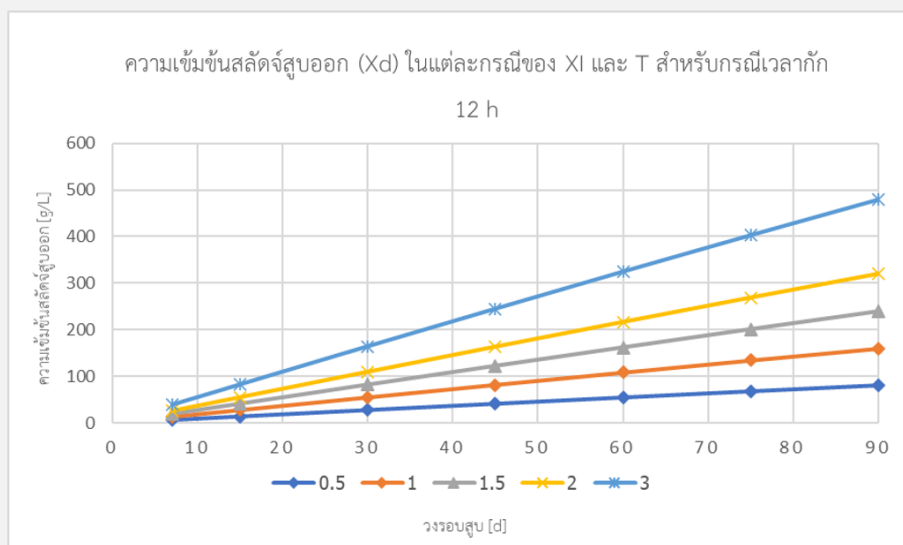
30

**กราฟแสดงค่าความเข้มข้นสไลด์จุสบูออก (Xd) ในแต่ละกรณีของ Xi และ T
สำหรับกรณีเวลากัก 8 h**



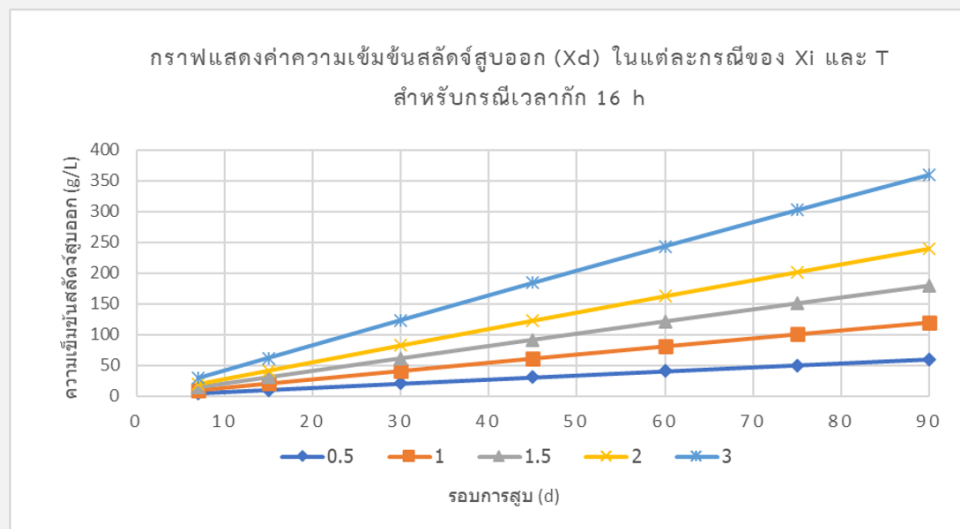
31

**กราฟแสดงค่าความเข้มข้นสไลด์จุสบูออก (Xd) ในแต่ละกรณีของ Xi และ T
สำหรับกรณีเวลากัก 12 h**



32

**กราฟแสดงค่าความเข้มข้นสัลไฟด์สุบออก (X_d) ในแต่ละกรณีของ X_i และ T
สำหรับกรณีเวลากัก 16 h**



33

**บทที่ 4 การกำหนดหลักเกณฑ์การติดตั้งถังดักไขมันและกระบวนบำบัดขั้นต้น
ในระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคารบางประเภท**

การจัดแบ่งประเภทแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่ต้องใช้ถังดักไขมันและกระบวนบำบัดขั้นต้น

**กลุ่มมีระดับความเข้มข้น
มลพิษเข้าถึงดักไขมัน-ต่ำ**

- กิจกรรมที่มีบริการเครื่องดื่ม
- ร้านอาหารFast Food
- ร้านสะดวกซื้อที่มีการใช้ภาชนะแบบใช้แล้วทิ้ง
- ร้านขายกาแฟชานม

แหล่งกำเนิดกลุ่มนี้จึงเสนอให้ใช้ “ถัง
ย่อยไขมัน” แทนที่ใช้ “ถังดักไขมัน”
...เลือกย่อยรวมกับน้ำเสียอื่นในถังเกรอะ...หรือ
...เผื่อน้ำไขมันไว้สำหรับกรณีมีการเปลี่ยนการใช้ ?

**กลุ่มมีระดับความเข้มข้น
มลพิษเข้าถึงดักไขมัน-กลาง**

- ร้านอาหารขนาดเล็ก
- โรงอาหารของโรงเรียน, สำนักงาน
โรงงาน
- โรงทานของมัสยิดและวัด
- โรงพยาบาลขนาดเล็ก
- โรงแรมขนาดเล็ก

กลุ่มนี้จะเป็นกลุ่มหลักที่ก่อปัญหามลพิษน้ำเสีย
ของประเทศไทย

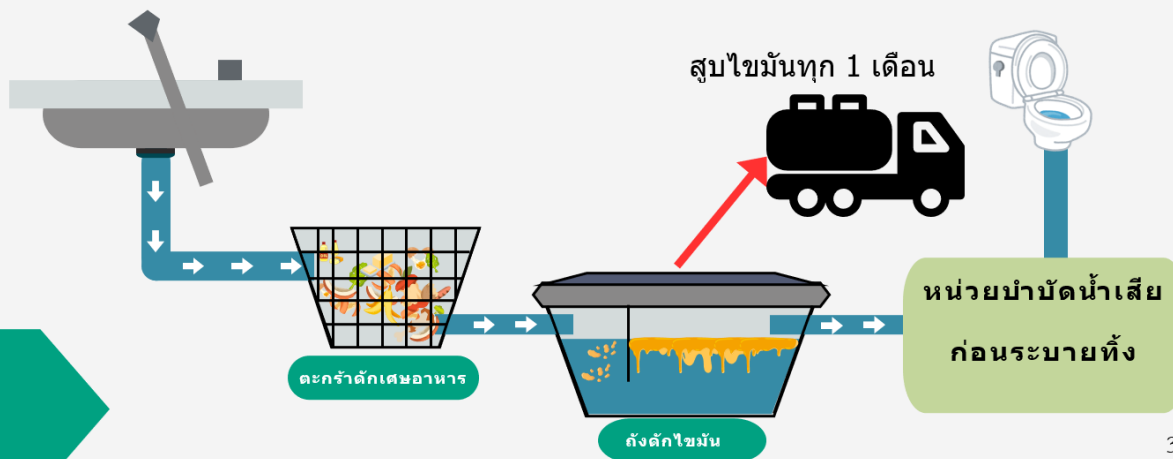
**กลุ่มมีระดับความเข้มข้น
มลพิษเข้าถึงดักไขมัน-สูง**

- ร้านอาหารขนาดกลาง-ขนาดใหญ่ เช่น
ร้านสุกี้ ร้านชาบู หมูกระทะ
- ตลาดสดขนาดกลาง-ขนาดใหญ่
- ส่วนบริการอาหารของโรงพยาบาล
- โรงแรมขนาดกลาง-ขนาดใหญ่

34

หลักเกณฑ์การติดตั้งถังดักไขมันในระบบบำบัดน้ำเสีย

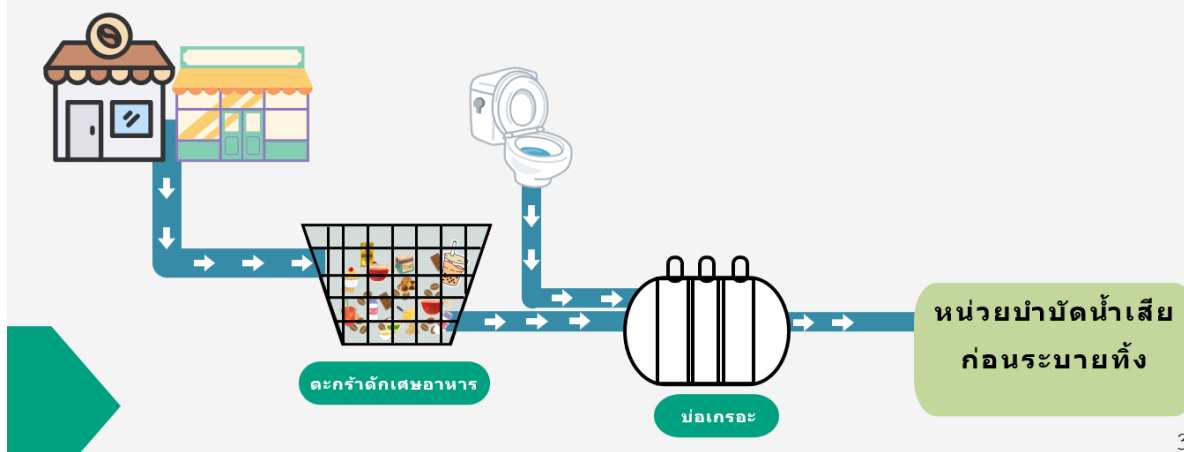
กลุ่มมีระดับความเข้มข้นมลพิษเข้าถึงดักไขมัน-ปานกลาง ถึงสูง



35

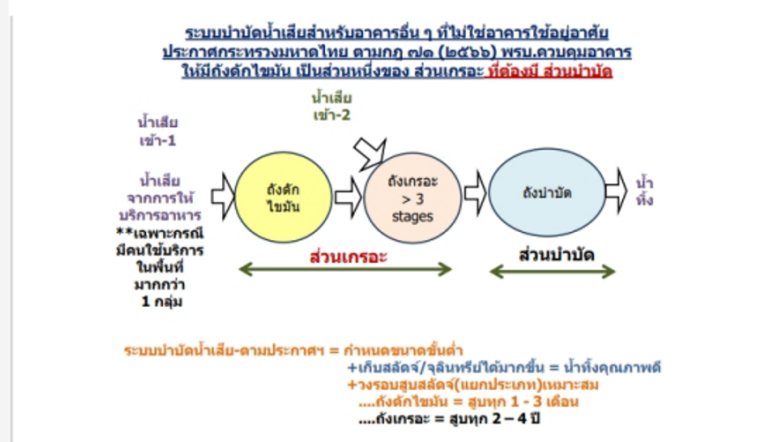
หลักเกณฑ์การติดตั้งหน่วยบำบัดขั้นต้นในระบบบำบัดน้ำเสีย-1

กลุ่มมีระดับความเข้มข้นมลพิษเข้าถึงดักไขมัน-ต่ำ



36

หลักเกณฑ์การติดตั้งถังดักไขมันในระบบบำบัดน้ำเสีย



ภาพแสดงกระบวนการบำบัดน้ำเสียกรณีที่ต้องมีการติดตั้ง
ถังดักไขมัน...มีขนาดขั้นต่ำของอาคารประเภท ก.ที่ไม่ต้องมีถังดักไขมัน ?

37

หลักเกณฑ์การติดตั้งถังดักไขมันกรณีอาคารสถานบริการ

ช่วงพื้นที่ 100 – 1000 m²

1. ประเภทที่ 1 (ยืน)
2. ประเภทที่ 2 (นั่ง)
3. ประเภทที่ 3 (อาบน้ำ นวดหรืออบตัว)

1...ใช้ถังดักไขมันขนาดขั้นต่ำ 500 L / d ?

2. น้ำเสียเข้มข้น 0.5 g / L

38

หลักเกณฑ์การติดตั้งถังดักไขมันกรณีอาคารสถานศึกษา

ช่วงพื้นที่ 1000 – 5000 m²
ปริมาณน้ำเสีย..848 – 4120 L /d

- ...1. ใช้ถังดักไขมันขนาดขั้นต่ำ เท่ากับปริมาณน้ำเสียต่อวัน
(รับการระบายน้ำเสียทั้งจากอ่างล้างน้ำเดิมอย่างรวดเร็ว) ?
2. น้ำเสียเข้มข้น 1 g / L ?

39

หลักเกณฑ์การติดตั้งถังดักไขมันกรณีอาคารที่ทำการหรือสำนักงาน

ช่วงพื้นที่ 1000 – 5000 m²
ปริมาณน้ำเสีย..336 – 1656 L /d

- ...1. ออกแบบเพื่อปริมาณน้ำเสีย จากผู้ใช้บริการอาหารในอาคาร 50 % ?
2. น้ำเสียเข้มข้น 0.5 g / L ?

40

หลักเกณฑ์การติดตั้งถังดักไขมันกรณีอาคารพาณิชย์

ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า และตลาด = อาคารพาณิชย์

ช่วงพื้นที่ 1000 – 5000 m²

พื้นที่บริการหลัก 3 ส่วน

1. บริการอาหาร = พื้นที่นั่งกินอาหาร + พื้นที่ครัว + พื้นที่ตลาดสด
2. บริการขาย-จัดกิจกรรมส่งเสริมการขาย
3. บริการขาย-ทั่วไป

...1. กำหนดประเภทอาคารพาณิชย์ 3 ระดับมลพิษ

ส่วนพื้นที่นั่งกินอาหาร 50, 25, 10 % ?

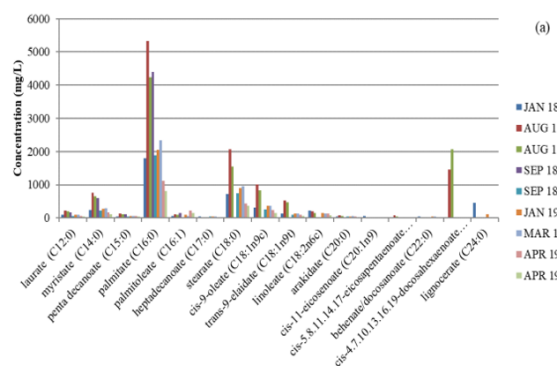
2. น้ำเสียเข้มข้น 1 g / L ?

3. แยกกรณีเวลาให้บริการ 10, 15, 20 h / d ?

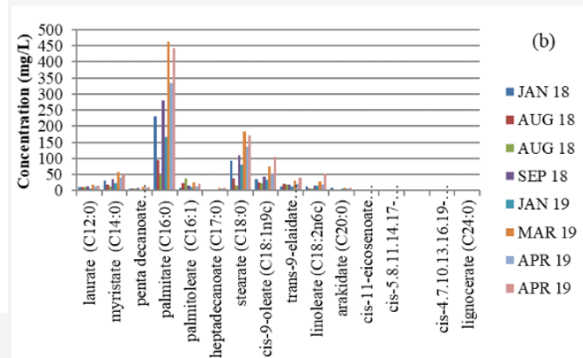
41

หน่วยบำบัดขั้นต้นในระบบบำบัดน้ำเสีย-2

ลักษณะเฉพาะของไขมันในน้ำเสีย...แปรผันตลอดเวลา (ชนิด+ปริมาณ)

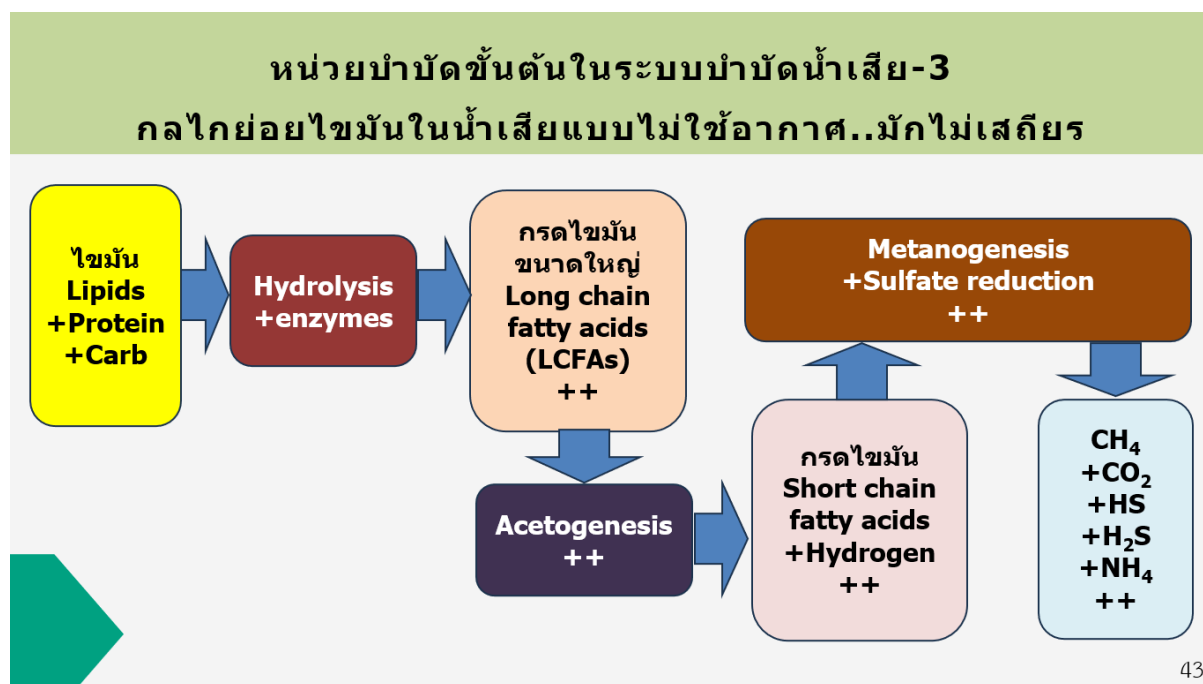


ไขมันในสลัดจากส่วนบำบัดขั้นต้น



ไขมันในสลัดจากส่วนบำบัดขั้นที่สอง

42



ภาคผนวก 3

รายงานการประชุมคณะกรรมการครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2568

ผู้เข้าประชุม

1. นายวิจารณ์ ตันติธรรม กรรมการ บริษัท เอ็นไวร์คอม จำกัด
2. คุณเกศสุชา พูลคำ วิศวกรสิ่งแวดล้อม บริษัท เอ็นไวร์คอม จำกัด
3. นายกอบชาติ วิเชียรศรี นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ
กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น
5. คุณเทวัญ พัฒนาพงศ์ศักดิ์ ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บริษัท พรีเมียร์ โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)
6. คุณชัยพล ลิ้มเฉลิม ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมบริการ บริษัท พรีเมียร์ โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)
7. ว่าที่ร้อยตรีกิตติบดีโลกนุเคราะห์ นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำกรมอนามัย
8. นางสาวสุพัตรา สระคำจันทร์ นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ
กองสุขาภิบาลอาหาร สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร
9. นายชานัน ติรณะรัตน์ ผู้อำนวยการกองจัดการคุณภาพน้ำ กองจัดการคุณภาพน้ำ
10. นายไชโย จุ้ยศิริ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการจัดการคุณภาพน้ำ กองจัดการคุณภาพน้ำ
11. นายชยาวิรุฬห์ หวังเจริญรุ่ง ผู้อำนวยการส่วนน้ำเสียชุมชน กองจัดการคุณภาพน้ำ
12. นางสาวสุธิดา คงเพชรสถิตย์ นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ ส่วนน้ำเสียชุมชน
13. นายบุญฤทธิ์ คงช่วย นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ ส่วนแหล่งน้ำจัด
14. นางสาวณิชา ตรงยางกูร นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ ส่วนน้ำเสียชุมชน
15. นายชัยวุฒิ พิมพ์ทอง นักวิชาการสิ่งแวดล้อม ส่วนน้ำเสียชุมชน
16. นางสาวบุญยืน กวินเสกสรรค์ นักวิชาการสิ่งแวดล้อม ส่วนน้ำเสียชุมชน
17. นายชุตีพันธ์ ลิ้มนิวัตกุล นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ ส่วนน้ำเสียชุมชน

เอกสารที่ใช้นำเสนอที่ประชุม

คู่มือแนวทางออกแบบการบำบัดขั้นต้น สำหรับน้ำเสียจากการให้บริการอาหาร

นำเสนอต่อ

กรมควบคุมมลพิษ

18 กุมภาพันธ์ 2568

บริษัท เอ็นไวร์คอม จำกัด

Content

1

ปัจจัยที่ใช้ออกแบบถังดักไขมัน

2

ผลการวิเคราะห์หาขนาดถังดักไขมันที่
เหมาะสมสำหรับอาคารประเภท ก.

3

แบบมาตรฐานของถังดักไขมัน

ปัจจัยใช้ออกแบบถังดักไขมัน-1

1

กำหนดกลุ่มแหล่งกำเนิดน้ำเสียจากการให้ริกออาหาร
ขนาดเล็กเป็น 3 กลุ่มตามความเข้มข้นน้ำเสียเข้า
 $X_i = 0.5, 1, 2 \text{ g/L}$

2

ท้องถิ่นไทยมีข้อจำกัดการเก็บขนบำบัดสลัดจ์ไขมัน
(อนาคต..จำเป็นต้องพัฒนา) ปัจจุบัน=จุดเริ่มต้น
จึงเลือกออกแบบ..วงรอบสลัดจ์ (T) > 30 d แนะนำ 60 - 90 d

3

สรุปผลการออกแบบ และ เวลาพักที่ใช้ออกแบบ (Θ_d)
ที่ค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้า (X_i)=0.5, 1, 2 g/L และวงรอบสลัดจ์(T)=30, 60, 90 d
(จัดอาคารประเภท ง. เป็นกลุ่มให้มีถังดักไขมันตาม $X_i + T$)

3

สรุปเกณฑ์การออกแบบถังดักไขมัน-2

$C_x = \text{ความเข้มข้นสลัดจ์} < 150 \text{ [g/L]} + R_v < 0.5$ กรณีวงรอบสลัดจ์ (T) = 90, 60, 30 [d]

สำหรับแต่ละกรณีของเวลาที่พักในถังดักไขมัน = $\Theta_x \text{ [h]}$

และความเข้มข้นน้ำเสียเข้า = $X_i \text{ [g/L]}$

$C_x = \text{ความเข้มข้นสลัดจ์} \text{ [g/L]}$
กรณีวงรอบสลัดจ์ (T) 90 [d]

$\Theta_x \text{ [h]}$	$X_i \text{ [g/L]}$		
	0.5	1	2
8	119.9	239.7	479.3
10	95.9 ^[1]	191.8	383.5
12	79.9	159.8 ^[2]	319.6
16	60	119.9	239.8
18	53.3	106.6	213.2
24	40	80	160

[1] $R_v = 0.522 \text{ [L/L]}$

[2] $R_v = 0.57 \text{ [L/L]}$

$C_x = \text{ความเข้มข้นสลัดจ์} \text{ [g/L]}$
กรณีวงรอบสลัดจ์ (T) 60 [d]

$\Theta_x \text{ [h]}$	$X_i \text{ [g/L]}$		
	0.5	1	2
8	81.2 ^[3]	162.3	324.5
10	64.9	129.8 ^[4]	259.6
12	54.1	108.2	216.4
16	40.6	81.2	162.4
18	36.1	72.2	144.3
24	27.1	54.2	108.3

[3] $R_v = 0.513 \text{ [L/L]}$

[4] $R_v = 0.538 \text{ [L/L]}$

$C_x = \text{ความเข้มข้นสลัดจ์} \text{ [g/L]}$
กรณีวงรอบสลัดจ์ (T) 30 [d]

$\Theta_x \text{ [h]}$	$X_i \text{ [g/L]}$		
	0.5	1	2
8	41	82	164
10	32.8	65.6	131.2
12	27.4	54.7	109.4
16	20.5	41.1	82.1
18	18.3	36.5	73
24	13.7	27.4	54.8

***พื้นที่แรงา = ไม่ผ่านเกณฑ์ 4

การคำนวณเวลากักขังขั้นต่ำที่ใช้ออกแบบ (θ_d) ตัวอย่าง-1

C_x = ความเข้มข้นสลัดจ์สูบ [g/L]

กรณีวงจรสูบสลัดจ์ (T) = 90 [d]

$C_x < 150, R_v < 0.5$

θ_x [h]	X_i [g/L]		
	0.5	1	2
8	119.9	239.7	479.3
10	95.9	191.8	383.5
12	79.9	159.8	319.6
16	60.0	119.9	239.8
18	53.3	106.6	213.2
24	40.0	80.0	160.0

$$C_x = f(\theta_x, X_i, T)$$

$$M_x = V_d * C_x$$

$$M_d = V_d * C_d = V_d * 150$$

$$\theta_d = (M_x / M_d) * \theta_x = (C_x / C_d) * \theta_x$$

ตัวอย่างการคำนวณ

กำหนดให้ $\theta_x = 12$, $X_i = 1$, $T = 90$, $C_d = 150$

จากตารางพบว่า $C_x = 159.8 > 150$ g/L

ถ้าออกแบบ สำหรับน้ำเสีย 1,000 L/d

จะได้

$$V_d = 1000 * 12 / 24 = 500 \text{ [L]}$$

$$M_x = 500 * 159.8 = 79,900 \text{ [g]}$$

$$M_d = 500 * 150 = 75,000 \text{ [g]}$$

$$\theta_d = (79,900 / 75,000) * 12 = 12.8 \text{ [h]}$$

5

การคำนวณเวลากักขังขั้นต่ำที่ใช้ออกแบบ (θ_d) ตัวอย่าง-2

C_x = ความเข้มข้นสลัดจ์สูบ [g/L]

กรณีวงจรสูบสลัดจ์ (T) = 60 [d]

$C_x < 150, R_v < 0.5$

θ_x [h]	X_i [g/L]		
	0.5	1	2
8	81.2	162.3	324.5
10	64.9	129.8	259.6
12	54.1	108.2	216.4
16	40.6	81.2	162.4
18	36.1	72.2	144.3
24	27.1	54.2	108.3

$$C_x = f(\theta_x, X_i, T)$$

$$M_x = V_d * C_x$$

$$M_d = V_d * C_d = V_d * 150$$

$$\theta_d = (M_x / M_d) * \theta_x = (C_x / C_d) * \theta_x$$

ตัวอย่างการคำนวณ

กำหนดให้ $\theta_x = 18$, $X_i = 2$, $T = 60$, $C_d = 150$

จากตารางพบว่า $C_x = 144.3 < 150$ g/L

ถ้าออกแบบ สำหรับน้ำเสีย 1,000 L/d

จะได้

$$V_d = 1000 * 18 / 24 = 750 \text{ [L]}$$

$$M_x = 750 * 144.3 = 108,225 \text{ [g]}$$

$$M_d = 750 * 150 = 112,500 \text{ [g]}$$

$$\theta_d = (108,225 / 112,500) * 18 = 17.3 \text{ [h]}$$

6

การคำนวณเวลากักขังขั้นต่ำที่ใช้ออกแบบ (θ_d) ตัวอย่าง-3

C_x = ความเข้มข้นสลัดจ์سوب [g/L]

กรณีวัฏรอบสูบสลัดจ์ (T) = 90 [d]

$C_x < 150, R_v < 0.5$

θ_x [h]	X_i [g/L]		
	0.5	1	2
8	119.9	239.7	479.3
10	95.9	191.8	383.5
12	79.9	159.8	319.6
16	60.0	119.9	239.8
18	53.3	106.6	213.2
24	40.0	80.0	160.0

$$C_x = f(\theta_x, X_i, T)$$

$$M_x = V_d * C_x$$

$$M_d = V_d * C_d = V_d * 150$$

$$\theta_d = (M_x / M_d) * \theta_x = (C_x / C_d) * \theta_x$$

ตัวอย่างการคำนวณ

กำหนดให้ $\theta_x = 8, X_i = 0.5, T = 90, C_d = 150$

จากตารางพบว่า $C_x = 119.9 < 150$ g/L

ถ้าออกแบบ สำหรับน้ำเสีย 1,200 L/d

จะได้

$$V_d = 1,200 * 8 / 24 = 400 \quad [L]$$

$$M_x = 400 * 119.9 = 47,960 \quad [g]$$

$$M_d = 400 * 150 = 60,000 \quad [g]$$

$$\theta_d = (47,960 / 60,000) * 8 = 6.4 \quad [h]$$

7

ผลการคำนวณเวลากักขังขั้นต่ำที่ใช้ออกแบบ (θ_d) ทั้ง 3 กรณีวัฏรอบสูบ (T) ของแหล่งกำเนิดน้ำเสียนขนาดเล็ก + ข้อเสนอรุ่น-ปริมาณถังดักไขมัน*(ขั้นต้น)

เวลากักของถังดักไขมัน [h]
กรณีวัฏรอบสูบ (T) 30 d

เวลากักของถังดักไขมัน [h]
กรณีวัฏรอบสูบ (T) 60 d

เวลากักของถังดักไขมัน [h]
กรณีวัฏรอบสูบ (T) 90 d

รุ่นปริมาณถัง		X_i [g/L]		
ลิตร	kg/c	0.5	1	2
170	26	2.2	4.4	8.8
250	38	2.2	4.4	8.8
500	75	2.2	4.4	8.8
1000	150	2.2	4.4	8.8
3000	450	2.2	4.4	8.8
5000	750	2.2	4.4	8.8

รุ่นปริมาณถัง		X_i [g/L]		
ลิตร	kg/c	0.5	1	2
170	26	4.3	8.7	17.3
250	38	4.3	8.7	17.3
500	75	4.3	8.7	17.3
1000	150	4.3	8.7	17.3
3000	450	4.3	8.7	17.3
5000	750	4.3	8.7	17.3

รุ่นปริมาณถัง		X_i [g/L]		
ลิตร	kg/c	0.5	1	2
170	26	6.4	12.8	25.6
250	38	6.4	12.8	25.6
500	75	6.4	12.8	25.6
1000	150	6.4	12.8	25.6
3000	450	6.4	12.8	25.6
5000	750	6.4	12.8	25.6

8

เวลากัก (h) ที่ใช้ออกแบบ (θ_d)

วงรอบสูบ [d]	Xi [g/L]		
	0.5	1	2
60	4.3	8.7	17.3
90	6.4	12.8	25.6

Xi = ความเข้มข้นน้ำเสียเข้า [g/L]

กรณี..สถานบริการ สถานศึกษา สำนักงาน ตลาด ห้างสรรพสินค้า สถานพยาบาล..ที่มีร้านอาหาร..ให้ใช้ถึงดักไขมัน..ตามเกณฑ์ของร้านอาหาร

9

ร้านอาหาร โหลดต่ำ-กลาง

กรณี Xi = 1 g/L วงรอบสูบสัปดาห์ (T) = 90 d เวลากักที่ใช้ออกแบบ (θ_d) = 12.8 h

ปริมาณน้ำเสียสูงสุด- เข้าถึงดักไขมัน		L/d	500	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000
ต้องการขนาด		L	267	533	640	800	1,067	1,333	1,600	1,866	2,133	2,400	2,666
รุ่นขนาด		L	500	1,000			1,000			1,000			
จำนวนถัง		ถัง	1	1			2			3			
ระยะเวลาเปิด ให้บริการ (h)	< 10	ที่นั่ง	8	21	26	34	47	61	74	87	100	113	126
	10 - 15		3	11	15	20	28	37	45	53	62	70	78
	> 15		1	8	10	14	21	27	34	41	47	54	60

10

ร้านอาหาร โหลดสูง

กรณี $X_i = 2 \text{ g/L}$ วงรอบสูบสลัดจ์ (T) = 60 d เวลาพักที่ใช้ออกแบบ (Θ_d) = 17.3 h

ปริมาณน้ำเสียสูงสุด- เข้าถึงดักไขมัน		L/d	500	1,000	1,200	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000
ต้องการขนาด		L	361	722	867	1,083	1,444	1,805	2,166	2,527	2,889	3,250	2,666
รุ่นขนาด		L	500	1,000		1,000		3,000		5,000			
จำนวนถัง		ถัง	1	1		2		1		1			
ระยะเวลาเปิด ให้บริการ (h)	< 10	ที่นั่ง	8	21	26	34	47	61	74	87	100	113	126
	10 -15		3	11	15	20	28	37	45	53	62	70	78
	> 15		1	8	10	14	21	27	34	41	47	54	60

11

สถานบริการประเภทที่ 1 (ใช้บริการแบบยืน)

พื้นที่บริการหลัก/พื้นที่ใช้สอยรวม 70-80 %
ปริมาณน้ำเสียที่ใช้ 4 ลิตรต่อวัน
ออกแบบน้ำเสียเข้า-ความเข้มข้น 0.5 g/L
วงรอบสูบ 90 วัน
ระยะเวลาพักเก็บ (HRT) 6.4 ชม.



พื้นที่ใช้ สอยรวม	m ²	100	200	300	500	800	1,000
จำนวนคนใช้ บริการ ต่อวัน	p/d	311	615	909	1471	2,228	2,667
ปริมาณน้ำ เสีย ต่อวัน	L/d	1,244	2,458	3,638	5,882	8,911	10,667
ปริมาตรถังที่ ต้องการ	L	332	656	970	1,569	2,377	2,845
รุ่นขนาด	L	500	1,000		1,000	3,000	
จำนวนถัง	ถัง	1	1		2	1	

12

สถานบริการประเภทที่ 2 (ให้บริการแบบนั่ง)

พื้นที่บริการหลัก/พื้นที่ใช้สอยรวม 70-80 %
 ปริมาณน้ำเสียที่ใช้ 4 ลิตรต่อวัน
 ออกแบบน้ำเสียเข้า-เข้มข้น 0.5 g/L
 วงรอบสูบ 90 วัน
 ระยะเวลาพักเก็บ (HRT) 6.4 ชม.



พื้นที่ใช้สอยรวม	m ²	100	200	300	500	800	1,000
จำนวนคนใช้บริการ ต่อวัน	p/d	88	168	241	362	475	500
ปริมาณน้ำเสีย ต่อวัน	L/d	350	672	963	1,448	1,901	2,000
ปริมาตรถังที่ต้องการ	L	93	179	257	386	507	533
รุ่นขนาด	L	170	250	500		1,000	
จำนวน	ถัง	1	1	1		1	

13

สถานบริการประเภทที่ 3 (ให้บริการแบบอาบน้ำ อบและนวดตัว)

พื้นที่บริการหลัก/พื้นที่ใช้สอยรวม 70-80 %
 ปริมาณน้ำเสียที่ใช้ 4 ลิตรต่อวัน
 ออกแบบน้ำเสียเข้า-เข้มข้น 0.5 g/L
 วงรอบสูบ 90 วัน
 ระยะเวลาพักเก็บ (HRT) 6.4 ชม.



พื้นที่ใช้สอยรวม	m ²	100	200	300	500	800	1,000
จำนวนคนใช้บริการ ต่อวัน	p/d	8	16	24	40	64	80
ปริมาณน้ำเสีย ต่อวัน	L/d	32	62	98	162	256	320
ปริมาตรถังที่ต้องการ	L	9	17	26	43	68	85
รุ่นขนาด	L	170					
จำนวน	ถัง	1					

14

สถานศึกษาทั่วไป

พื้นที่บริการหลัก/พื้นที่ใช้สอยรวม 70 %
 ปริมาณน้ำเสียที่ใช้ 6 ลิตรต่อวัน
 ออกแบบน้ำเสียเข้า-เข้มข้น 1 g/L
 วงรอบสูบ 90 วัน
 น้ำเสียเกือบทั้งหมดระบายทิ้งจากอ่างล้างอย่างรวดเร็ว
 ระยะเวลาพักเก็บ (HRT) 24 ชม.



พื้นที่ใช้สอยรวม	m ²	1000	1500	2000	3000	4000	5000
จำนวนคนใช้บริการต่อวัน	p/d	212	345	486	743	1,024	1,394
ปริมาณน้ำเสีย ต่อวัน	L/d	848	1,380	1,944	2,972	4,096	5,576
ปริมาตรถังที่ต้องการ	L	848	1,380	1,944	2,972	4,096	5,576
รุ่นขนาด	L	1,000	3,000			5,000	3,000
จำนวน	ถัง	1	1			1	2

15

อาคารประเภทที่ทำการหรือสำนักงาน

พื้นที่บริการหลัก/พื้นที่ใช้สอยรวม 60 %
 ปริมาณน้ำเสียที่ใช้ 4 ลิตรต่อวัน
 ออกแบบน้ำเสียเข้า-เข้มข้น 0.5 g/L
 วงรอบสูบ 90 วัน
 ระยะเวลาพักเก็บ (HRT) 6.4 ชม.



พื้นที่ใช้สอยรวม	m ²	1000	1500	2000	3000	4000	5000
จำนวนคนใช้บริการต่อวัน	p/d	15	24	35	59	88	120
ปริมาณน้ำเสีย ต่อวัน	L/d	88	143	207	354	526	720
ปริมาตรถังที่ต้องการ	L	23	38	55	94	140	192
รุ่นขนาด	L	170			250		
จำนวน	ถัง	1			1		

16

ตลาด

พื้นที่บริการหลัก/พื้นที่ใช้สอยรวม 70 %
ปริมาณน้ำเสียที่ใช้ 6 ลิตรต่อวัน
ออกแบบน้ำเสียเข้า-เข้มข้น 1 g/L
วงรอบสูบ 90 วัน
ระยะเวลาักเก็บ (HRT) 12.8 ชม.



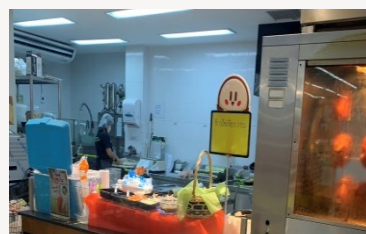
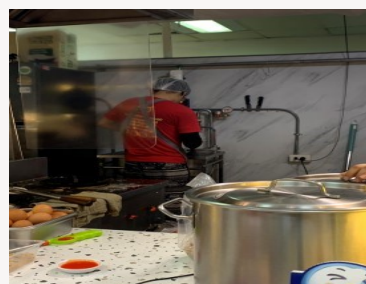
พื้นที่ใช้ สอยรวม	m ²	100	200	300	500	800	1000
จำนวนคน ใช้บริการ ต่อวัน	p/d	57	117	182	324	570	757
ปริมาณน้ำ เสีย ต่อวัน	L/d	300	624	973	1,744	3,096	4,128
ปริมาตรถัง ที่ต้องการ	L	160	333	519	930	1,651	2,201
รุ่นขนาด	L	170	500	1,000		3,000	
จำนวน	ถัง	1	1	1		1	

17

ห้างสรรพสินค้า หรือศูนย์การค้า (ขนาดเล็ก)

พื้นที่บริการหลัก/พื้นที่ใช้สอยรวม 80 %
ออกแบบน้ำเสียเข้า-เข้มข้น 1 g/L
วงรอบสูบ 90 วัน
ระยะเวลาักเก็บ (HRT) 12.8 ชม.

พื้นที่ใช้ สอยรวม	m ²	100	200	300	500	800	1000
จำนวนคน ใช้บริการ ต่อวัน	p/d	2	9	27	92	253	404
ปริมาณน้ำ เสีย ต่อวัน	L/d	28	56	129	388	1,032	1,636
ปริมาตรถัง ที่ต้องการ	L	15	30	69	207	550	872
รุ่นขนาด	L	170		500		1,000	
จำนวน	ถัง	1		1		1	



18

อาคารประเภทสถานพยาบาล

พื้นที่บริการหลัก/พื้นที่ใช้สอยรวม 70 %
 ออกแบบน้ำเสียเข้า-เข้มข้น 1 g/L
 วงรอบสูบ 90 วัน
 ระยะเวลาเก็บ (HRT) 12.8 ชม.



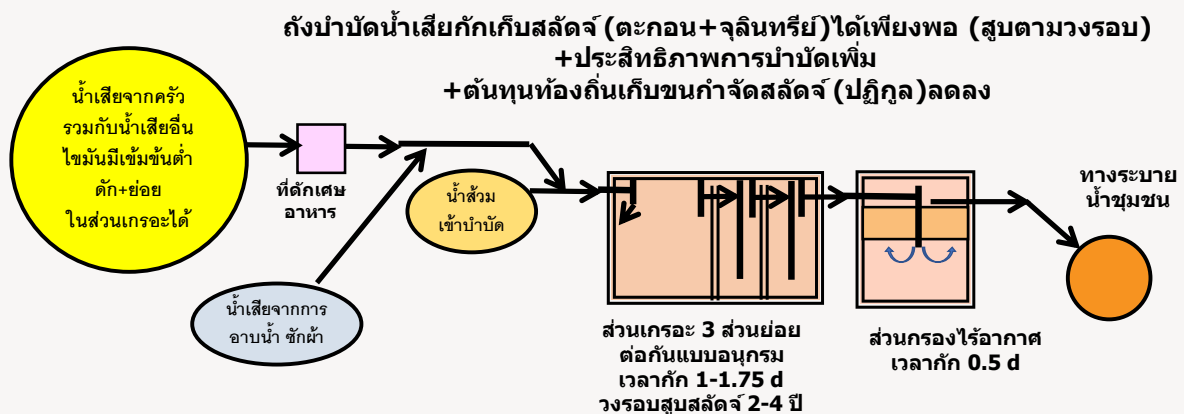
พื้นที่ใช้ สอยรวม	m ²	1000	1500	2000	3000	4000	5000
จำนวนคนใช้ บริการ ต่อวัน	p/d	29	48	69	118	175	240
ปริมาณน้ำ เสีย ต่อวัน	L/d	175	286	414	707	1,052	1,440
ปริมาตรถังที่ ต้องการ	L	93	153	221	377	561	768
รุ่นขนาด	L	170	250	500	1,000		
จำนวน	ถัง	1	1	1	1		

19

ประกาศกระทรวงมหาดไทย สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียอาคารอยู่อาศัยประเภท ง.เดิม (หอพัก อยู่อาศัยรวม)

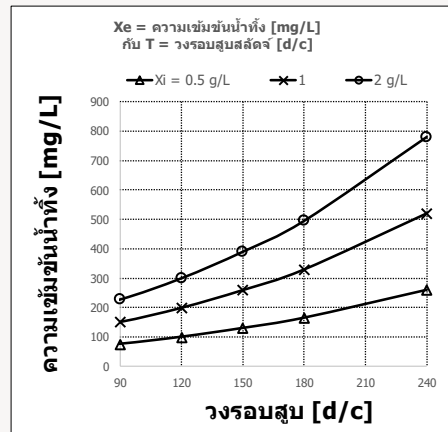
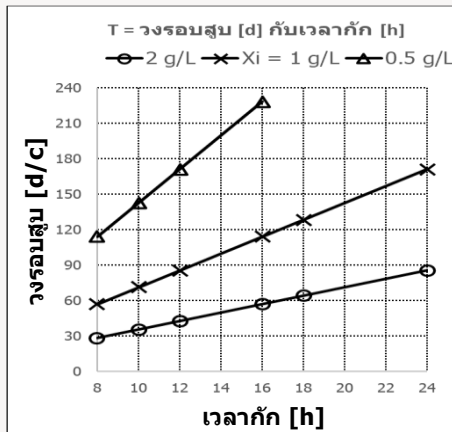
บ้านเดี่ยว บ้านแถว บ้านแฝด ตึกแถว ห้องแถว

+ กลุ่มอาคารพาณิชย์-กรณี LOAD ต่ำ ?***



ข้อจำกัดการเก็บขนบำบัดสลัดจ์ไขมัน - ของไทย

การเพิ่มระยะเวลาการรอบสัลดจ์ ..จะมีความเสี่ยง..
คุณภาพน้ำทิ้ง + สลัดจ์หลุด หรืออัดตัวแน่นทำให้เก็บขนยาก



21

ค่าใช้จ่าย-รวม = ค่าถัง + ค่าสูบ 5 ปี (ผลของสูตรคำนวณ)

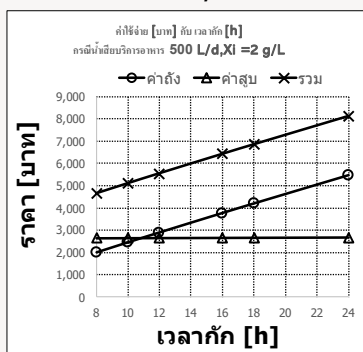
ค่าถัง = 8.6 – 12.5 บาท/ลิตร

ค่าสูบ = $[A \times V] + [B \times N]$ A ลด B เพิ่ม...แนวโน้ม...เวลากักเพิ่ม

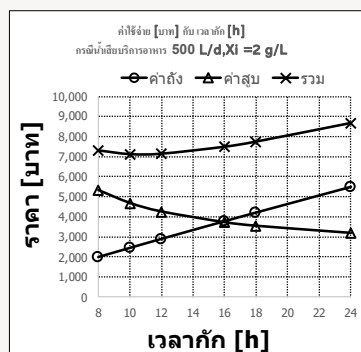
A = บาท / ลบม.สลัดจ์สูบ, V = ปริมาตรสลัดจ์สูบทั้งหมด

B = บาท / จำนวนครั้งสูบ, N = จำนวนครั้งสูบสลัดจ์

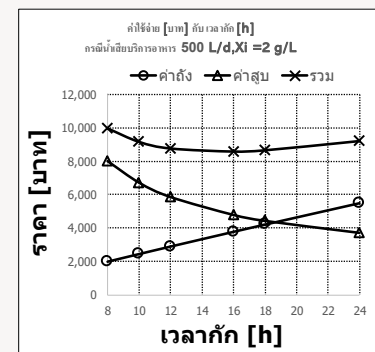
A = 250, B = 0



A = 200, B = 50

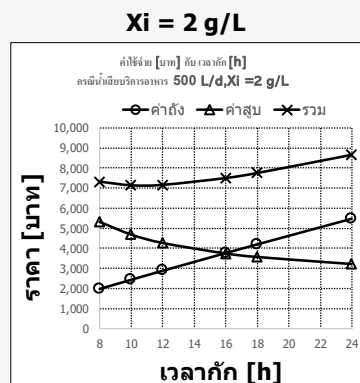
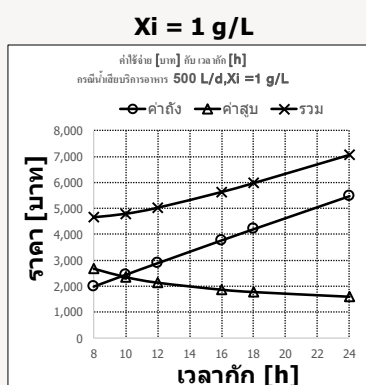


A = 150, B = 100



ตัวอย่างผลของ X_i กับค่าใช้จ่ายรวม (5 ปี)

ค่าใช้จ่าย-รวม = ค่าถัง + ค่าสูบ
 X_i เพิ่ม...เวลากัก..เพิ่ม

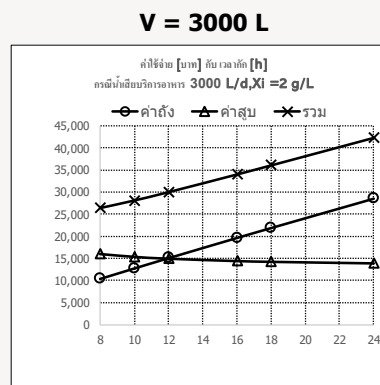
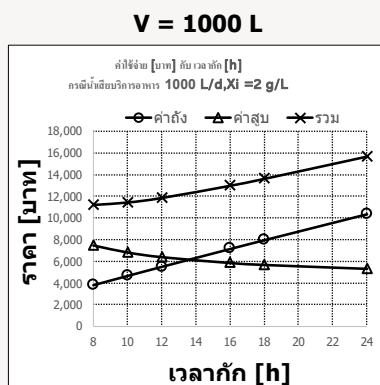
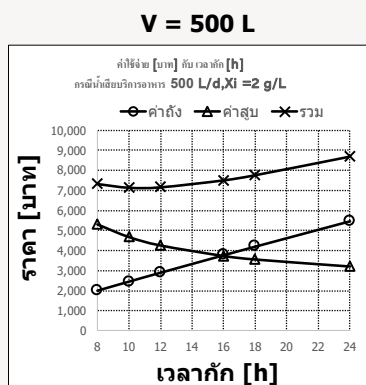


23

ตัวอย่างผลของ-ขนาดถัง กับค่าใช้จ่ายรวม (5 ปี)

ค่าใช้จ่าย-รวม = ค่าถัง + ค่าสูบ ($A = 200, B = 50$)

ขนาดถัง-ใหญ่ขึ้น..แนวโน้ม..ลด-เวลากัก+วงรอบสูบ..ได้



24

คำถามจากการประชุมครั้งก่อน

ปัจจุบัน พบว่าการจัดการขยะอาหาร (food waste) จากภาชนะที่ให้บริการอาหาร ทำได้ 2 ขั้นตอน

- เลือกใช้อ่างล้างภาชนะที่มีตะกร้าดักขยะอาหาร-ที่มีขนาดเพียงพอ-ติดตั้งต่อจากสะดืออ่างล้างภาชนะ อ่างล้างภาชนะที่หาซื้อได้-มีตะกร้าให้เลือกหลายรูปแบบ
- ติดตั้งตะแกรงดักขยะอาหาร ที่มีน้ำล้างภาชนะ ซึ่งพบว่ามียุ 2 วิธีคือ
 - เลือกใช้ภาชนะที่มีตะกร้าขยะอาหารที่มีขนาดเพียงพอ-ติดตั้งต่อจากภาชนะ อ่างล้างภาชนะที่หาซื้อได้มีตะกร้าให้เลือกหลายรูปแบบ
 - อ่างภาชนะบางรุ่น มีเฉพาะตะแกรงที่สะดืออ่างแต่ไม่มีตะกร้าเก็บขยะอาหาร หรือแม้จะมีตะกร้าดักขยะอาหารได้บ้าง แต่เห็นว่าไม่เพียงพอ จึงมีผู้ใช้ถึงพร้อมตะกร้าวางบนพื้นใต้อ่างล้างภาชนะเพื่อใช้ดักขยะอาหาร



25

กระบวนการบำบัดขั้นต้น-หน่วยแยกขยะอาหาร



26

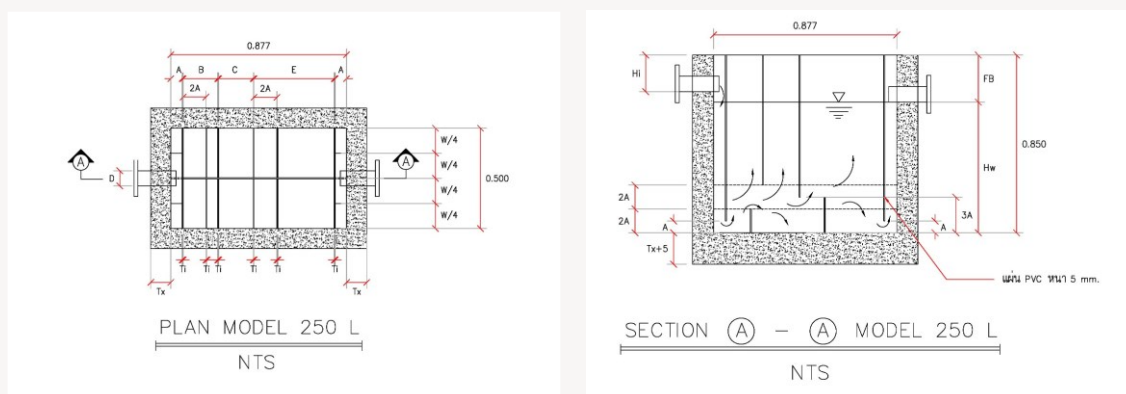
ตารางแสดงถังดักไขมัน (หน่วย เมตร)

MODEL	Tx	Ti	W	A	B	C	E	Ht	Hw	FB	Hi	D	L
170	0.100	0.005	0.450	0.055	0.164	0.096	0.315	0.750	0.600	0.150	0.100	0.065	0.71
250	0.100	0.005	0.500	0.557	0.172	0.171	0.400	0.850	0.625	0.225	0.175	0.075	0.882
500	0.100	0.005	0.620	0.067	0.201	0.282	0.550	1.000	0.733	0.267	0.217	0.100	1.192
1000	0.150	0.005	0.800	0.082	0.245	0.373	0.700	1.200	0.893	0.307	0.257	0.100	1.507
3000	0.150	0.005	1.200	0.122	0.366	0.613	1.100	1.500	1.136	0.364	0.314	0.150	2.348
5000	0.150	0.005	1.500	0.145	0.436	0.769	1.350	1.700	1.235	0.465	0.415	0.200	2.87

27

ตัวอย่างแบบแปลนและรูปตัด ถังดักไขมัน

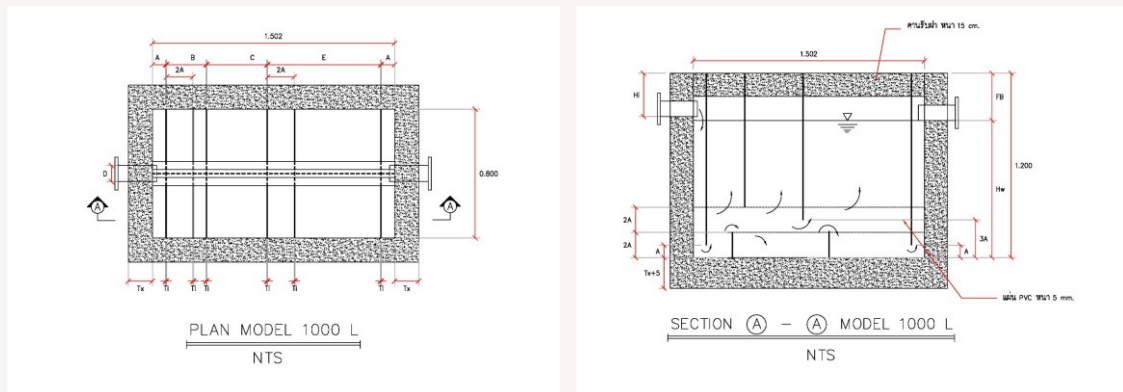
Model ขนาด 250 L



28

ตัวอย่างแบบแปลนและรูปตัด ถังดักไขมัน

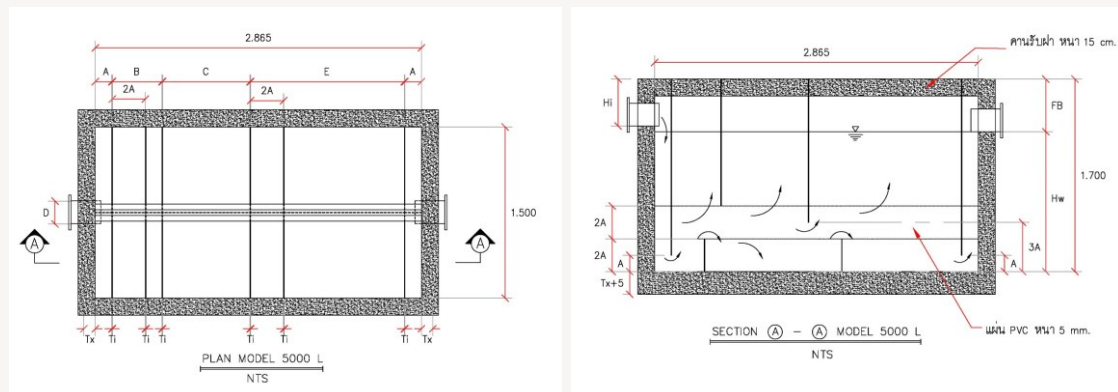
Model ขนาด 1000 L



29

ตัวอย่างแบบแปลนและรูปตัด ถังดักไขมัน

Model ขนาด 5000 L



30

สรุปความเห็นที่ประชุม

1. การกำหนดวงรอบสูบลูที่มากกว่า 30 วัน อาจมีความเสี่ยงที่อาจทำให้สล็อตสะสมเป็นก้อนแข็งมากจนยากจะเก็บขน จึงขอให้ทบทวนมาตรการรองรับถ้าจำเป็นต้องกำหนดวงรอบสูบลูที่นานมากขึ้นกว่านี้ด้วย
2. ปกติการออกแบบหน่วยบำบัดน้ำเสียจากการให้บริการอาหารที่ผ่านมาจะใช้ค่า บีโอดี 1200 mg/L และค่า FOG พบในช่วง 600-2000 mg/L ซึ่งในการออกแบบครั้งนี้กำหนดใช้ค่าความเข้มข้นน้ำเสียเข้าแทนด้วยตัวแปร X_i ซึ่งหมายความว่ารวมถึงทั้ง TSS และ FOG ที่รวมตัวกันและถูกแยกเก็บไว้ในถังดักไขมัน FOG บางส่วนในน้ำเสียอยู่รูปละลายนํ้า และไม่ถูกดักติดผิวก็เลยจะไม่ถูกแยกในถังดักไขมัน เช่นเดียวกับ SS บางส่วนใน น้ำเสียที่เป็นอนุภาคแขวนลอยขนาดเล็ก และไม่ถูกดักติดผิวก็เลยจะไม่ถูกแยกออกได้เช่นกัน ดังนั้น การนำผลรวมของค่า FOG กับ SS มาใช้ออกแบบจะได้ค่าที่สูงเกินความเป็นจริงไป และถ้าเลือกค่าที่มากกว่าระหว่างค่า FOG และ SS มาใช้ออกแบบก็อาจได้ค่าที่ต่ำเกินไป ดังนั้นค่า X_i ที่กำหนดเป็นเกณฑ์ใช้ออกแบบนี้จึงเป็นค่าสมมุติในภาพรวม เพื่อให้คิดได้ง่าย และตั้งอยู่บนสมมติฐานว่ามีการแยกขยะอาหารมาแล้วก่อนนำน้ำเสียเข้าถังดักไขมัน
3. ปกติเศษอาหารที่เก็บไว้ไม่กี่วันก็จะเริ่มเน่า และจะมีกลิ่นเหม็นรุนแรงถ้าเก็บไว้นานกว่าสัปดาห์ การออกแบบฝาปิดถังดักไขมันจึงต้องคำนึงถึงวิธีการป้องกันกลิ่นรบกวนด้วย
4. สถานการณ์ปัจจุบัน กรุงเทพมหานครมีรถสูบล้างถังที่ให้บริการเฉพาะร้านอาหารที่ขึ้นทะเบียน ซึ่งเป็นร้านที่มีพื้นที่มากกว่า 200 ตารางเมตรขึ้นไป ยังไม่สามารถครอบคลุมไปบริการร้านอาหารที่ยังไม่ขึ้นทะเบียนได้ ซึ่งอาจจำเป็นต้องกำหนดแผนว่าจะมีแนวทางจัดการกลุ่มร้านอาหารขนาดเล็กเหล่านี้อย่างไรในอนาคต
5. เมื่อมีเกณฑ์รูปแบบถังดักไขมันตามที่ปรึกษานำเสนอแล้ว ปัญหาต่อไปคือผู้ผลิตถังสำเร็จรูปจะพร้อมมีสินค้าให้บริการได้เมื่อใด และท้องถิ่นจะมีความพร้อมในการเก็บขนไปแปรรูปได้หรือไม่อย่างไร ประเด็นเหล่านี้เป็นเรื่องใหม่สำหรับไทย ที่คล้ายปัญหาไถ่กับไข่ ที่เกี่ยวหรือเกี่ยวกันว่าจะเกิดอะไรก่อน จึงไม่ควรเสียเวลากับการโต้เถียงในประเด็นนี้ แต่ควรเริ่มต้นนับหนึ่งลงมือทำอะไรที่ทำได้ก่อน แล้วจึงพัฒนาในส่วนเกี่ยวข้องที่จะเป็นไปได้อีกต่อไป
6. สถานการณ์การสูบล้างถังปัจจุบันจะพบว่าสล็อตไขมันมีความเข้มข้นต่ำ ด้วยการออกแบบในรูปแบบเดิม ๆ และขนาดของถังที่ส่วนมากไม่เพียงพอที่จะสะสมไขมันได้นานมากพอที่จะทำให้เกิดการอัดตัวของสล็อตไขมันจนมีความเข้มข้นสูงได้

7. เกณฑ์ออกแบบประเทศพัฒนาแล้วหลายสิบปีก่อนที่ไทยนำมาใช้เป็นต้นแบบก็เน้นเก็บไขมันไม่เกิน 25 % ของปริมาตรถัง และมีวงรอบสูบน้ำมันสั้น ๆ ประกอบกับไม่เคยมีเกณฑ์หรือข้อบังคับกฎหมายในการเลือกใช้ ทำให้เป็นเรื่องของผู้ซื้อ หรือเจ้าของอาคารเลือกตามงบประมาณ หรือพื้นที่ที่ตนเห็นว่าสมควร ซึ่งส่วนมากจะเป็นถึงสำเร็จรูปขนาดเล็ก ทำให้เก็บไขมันได้น้อย อีกทั้งชุมชนส่วนมากยังไม่มีบริการสูบน้ำมัน และยังมีข้อบังคับให้มีการสูบน้ำมันตามวงรอบเวลา จึงเป็นเหตุให้ไขมันในน้ำเสียส่วนใหญ่จึงไหลผ่านถังดักไขมันไปยังระบบบำบัดน้ำเสียที่ตามมา และหลุดไปถึงทางระบายน้ำชุมชน

ด้วยสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดนี้ จึงเป็นเหตุให้การเก็บขนสลัดจ์ไขมันที่เป็นอยู่ปัจจุบัน เป็นการเก็บขนน้ำเสียที่มีไขมันเข้มข้นน้อย ซึ่งไม่เป็นการคุ้มค่าในการจัดการแต่อย่างใด ที่ปรึกษาจึงได้มีแนวคิดที่จะเสนอให้ปรับปรุงแบบการออกแบบถังดักไขมันใหม่ ให้สามารถเก็บไขมันได้ถึง 50 % ของปริมาตรถัง และมีความเข้มข้นสลัดจ์รวมน้ำในถังที่ค่าสูงสุดไม่เกิน 150 g/L หรือประมาณ 15 % solids เพื่อให้การเก็บขนและแปรรูปสลัดจ์มีค่าใช้จ่ายต่ำลง และมีความเป็นไปได้ในบริบทไทยได้มากขึ้น

8. มีข้อกังวลว่าบริบทชุมชนไทยที่ยังไม่อาจจัดระเบียบชุมชนให้ปฏิบัติตามกฎหมายผังเมืองได้ ทำให้แหล่งกำเนิดน้ำเสียจากการให้บริการอาหารในชุมชนจำนวนมาก ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีถนนหรือซอยแคบ ยากที่รถดูดสลัดจ์ขนาดใหญ่จะเข้าถึงได้ แม้ว่าที่ประชุมจะเห็นชอบกับแนวคิด การเก็บสลัดจ์ให้เข้มข้นและเพิ่มระยะเวลาวงรอบจะช่วยลดค่าใช้จ่ายให้ทุกฝ่ายได้ แต่ในทางปฏิบัติปัจจุบันยังพบอุปสรรคที่รถสูบน้ำที่เข้าถึงแหล่งกำเนิดเหล่านี้ส่วนมากจะมีความสามารถสูบน้ำสลัดจ์ได้รอบละไม่เกิน 4 ลบม. ซึ่งถ้าไม่เกิดปัญหามากจริง ๆ ทั้งเจ้าของแหล่งกำเนิดและผู้ให้บริการมักจะไม่สะดวกที่จะทำการสูบน้ำให้มากกว่า 1 เที่ยว ดังนั้นถ้าแหล่งกำเนิดใดจำเป็นต้องมีถังดักไขมันที่มีขนาดใหญ่กว่าปริมาณนี้ จะกลายเป็นข้อจำกัดในการใช้งานจริง
9. ขอให้ทบทวนข้อเสนอที่กำหนดให้สูบน้ำหมดถัง ซึ่งแม้จะมีข้อดีในประเด็นที่ง่ายต่อการจัดการ และป้องกันปัญหากลิ่นรบกวนหลังจากการสูบน้ำสลัดจ์ได้ แต่ในทางปฏิบัติ ถ้าลดระดับน้ำในถังลงต่ำกว่า 30 % ของความลึกจะเสี่ยงต่อการลอยตัวของถัง โดยเฉพาะในหน้าฝนที่มีระดับน้ำใต้ดินสูงและเกิดแรงยกสูงมาก

10. ที่ประชุมเห็นว่าเกณฑ์ออกแบบที่นำเสนอนี้ถือว่าการเปลี่ยนครั้งใหญ่ในการออกแบบถังดักไขมันของไทย จากเดิมที่ออกแบบใช้ขนาดเล็กเพียงเพื่อให้แยกไขมันได้สำเร็จ แล้วให้มีการดักไขมันออกทุกวัน หรือเป็นประจำประจำในวงรอบไม่เกินสัปดาห์ มาเป็นถังดักไขมันที่มีความสามารถเก็บไขมันได้เข้มข้นมากขึ้นหลายเท่า และมีภาระการเก็บขนนานมากกว่า 1 เดือน เมื่อค้นข้อมูลข้อบังคับเรื่องวงรอบสูบไขมันของประเทศพัฒนาแล้วส่วนมากมักกำหนดไว้ที่ทุก 1 เดือน แต่เมื่อคำนึงถึงความเป็นไปได้จริงในภาพรวมของท้องถิ่นไทยทั้งหมด ในจุดเริ่มต้นนี้ ส่วนใหญ่จะไม่พร้อมที่จะปฏิบัติเช่นนั้น ดังนั้นการกำหนดระยะเวลารอบสูบสัปดาห์ทุก 60 ถึง 90 วัน ยังเป็นเกณฑ์ที่พอจะยอมรับได้ ซึ่งเป็นระยะเวลาวงรอบสูบที่ประเทศพัฒนาแล้วยอมรับได้เช่นกัน
11. ผู้แทนกรมอนามัยได้นำเสนอโครงการที่จะสำรวจและก่อสร้างถังดักไขมันต้นแบบ ตามรูปแบบที่ที่ปรึกษาแนะนำ โดยจะขอดำเนินการที่ร้านอาหารทะเลแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ซึ่งมีจำนวนผู้มาใช้บริการวันละประมาณ 810 คน (เช้า 50 เที่ยง 200 เย็น 364 ค่า 196) เจ้าของร้านอาหารยินดีที่จะเป็นผู้出ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถังดักไขมันนี้ โดยจะนัดหมายผู้ออกแบบไปสำรวจพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลใช้ออกแบบ เช่น เวลาเปิดปิดบริการ ปริมาณน้ำใช้ย้อนหลังรายเดือน จำนวนที่นั่งให้บริการ พฤติกรรมการก่อมลพิษ และกรมควบคุมมลพิษจะได้ประสานให้สำนักงานสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ ให้ความอนุเคราะห์ติดตามเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนารูปแบบถังดักไขมัน และวิธีการจัดการมลพิษที่เหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป