คู่มือการจัดการน้ำเสียชุมชน

ส่วนประยุกต์เทคโนโลยีที่เหมาะสม สำนักส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คู่มือการจัดการน้ำเสียชุมชน
ISBN 974-9929-79-9
พิมพ์ครั้งที่ 1 : จำนวน 2,000 เล่ม
พิมพ์ครั้งที่ 2 : จำนวน 2,000 เล่ม
พิมพ์ครั้งที่ 3 : จำนวน 2,000 เล่ม
พิมพ์ครั้งที่ 4 (พ.ย. 2548) : จำนวน 2,000 เล่ม

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ. 2548

คำนำ

น้ำเสียจากชุมชนไม่ว่าจะอยู่ใกล้หรือไกลแหล่งน้ำ เมื่อถูกปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำโดยไม่มีการบำบัดก่อนจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติมีคุณภาพน้ำต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ไม่สามารถใช้ประโยชน์ในการอุปโภคหรือบริโภคนอกจากการคมนาคมเท่านั้น ดังนั้นการป้องกันมลพิษที่แหล่งกำเนิดสำหรับชุมชนขนาดเล็ก ได้แก่ ที่พักอาศัย โรงเรียน วัด และตลาด โดยการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้เทคโนโลยีอย่างง่ายและเหมาะสมจะเป็นการช่วยลดระดับความรุนแรงของมลพิษทางน้ำ อีกทั้งเป็นการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการดูแลรักษาสภาวะแวดล้อมของชุมชนนั้นๆ ด้วย

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม จึงจัดพิมพ์หนังสือ “คู่มือการจัดการน้ำเสียชุมชน” เพื่อนำเสนอรูปแบบเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียที่ดำเนินการได้ในท้องถิ่นและผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่น อันเป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการ ประชาชน ชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อนำไปประยุกต์หรือใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

(นายอภิวัฒน์ เศรษฐรักษ์)
อธิบดีกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

คู่มือการจัดการน้ำเสียชุมชน

ที่ปรึกษา

1. นางรัชนี เอมะรุจิ
2. นางสุวรรณา เตียรถ์สุวรรณ

คณะผู้จัดทำ

1. นายวิโรจน์ วัชระเกียรติศักดิ์
2. นายสมชาย แตงสันต์
3. นายสยามรัตน์ ศิริพันธ์โนน
4. นางสาวดวงหทัย ครุธเลิศ
5. นายชัชชัย โทปัญญา

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 คำนำ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 คำจำกัดความของน้ำเสีย 1

1.4 ประเภทของน้ำเสีย 2

1.5 ลักษณะของน้ำเสีย 3

1.6 ปริมาณน้ำเสียและมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน 5

บทที่ 2 ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน 11

2.1 กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพ 11

2.1.1 การดักขยะด้วยตะแกรงหรือบ่อดักขยะ 11

2.1.2 บ่อดักไขมัน 12

2.1.3 ระบบดูดซึมใต้ดิน 12

2.2 กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีววิทยาแบบไม่ใช้อากาศ 15

2.2.1 บ่อเกรอะ 15

2.2.2 ถังกรองไร้อากาศ 15

2.3 กระบวนการบำบัดน้ำเสียชุมชน 16

2.3.1 กระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับบ้านพักอาศัย 16

2.3.2 กระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับโรงเรียน 16

2.3.3 กระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับวัด 17
2.3.4 กระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาด 17
2.4 ประมาณราคาค่าก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย 18
2.5 ขั้นตอนการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย
แบบถังกรองไร้อากาศ 19

บทที่ 3 การใช้งานและการดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย 24
3.1 บ่อดักไขมัน, บ่อดักขยะ 24
3.2 บ่อเกรอะ 26
3.3 ถังกรองไร้อากาศ 26

เอกสารอ้างอิง 35

บทที่ 1
บทนำ

1.1 คำนำ

ปัญหาน้ำเสียนับวันจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ โดยคุณภาพน้ำของแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติอื่นๆ มีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง น้ำมีความสกปรกมากขึ้น มีขยะปะปน บางแห่งมีกลิ่นเน่าเหม็น มีสีดำ เหล่านี้ล้วนแต่เป็นผลที่เกิดจากการทิ้งสิ่งสกปรกลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ชัดเจนว่าน้ำเสียจากชุมชนเป็นสาเหตุสำคัญของการเน่าเสียและทำความเสื่อมโทรมให้แก่แหล่งน้ำทำให้ประชาชนที่ใช้ประโยชน์จากน้ำที่ไม่สะอาดมีความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัย เพื่อเป็นจุดเริ่มในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านน้ำเสียชุมชนที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยให้มีการควบคุมดูแลให้ดีขึ้นและนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น คู่มือฯ เล่มนี้นำเสนอข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้ที่สนใจและเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาน้ำเสีย เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำระบบบำบัดน้ำเสียที่มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของชุมชนและปรับปรุงน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้น

1.3 คำจำกัดความของน้ำเสีย

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่ผ่านการนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ เช่น ครัวเรือน โรงงานอุตสาหกรรม การเกษตร โดยมีส่วนประกอบต่างๆ ตามกิจกรรมของแหล่งกำเนิดน้ำเสีย จากวัตถุดิบและผลิตผลที่เกิดขึ้น เช่นในอุตสาหกรรมอาหารจะเกิดน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ปริมาณสูง อุตสาหกรรมชุบโลหะเกิดน้ำเสียที่มีโลหะหนักต่างๆ เป็นต้น

1.4 ประเภทของน้ำเสีย

1.4.1 น้ำเสียชุมชน (Domestic Wastewater) ได้แก่น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของประชาชนที่อาศัยในชุมชน เช่น น้ำเสียจากบ้านเรือน ที่พักอาศัย ร้านค้า ตลาด โรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียน สำนักงาน เป็นต้น น้ำเสียชุมชนนี้ส่วนมากจะมีสิ่งสกปรกในรูปของสารอินทรีย์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ

1.4.2 น้ำเสียอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater) ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท เช่น น้ำเสียจากกระบวนการผลิต การล้างวัตถุดิบ การล้างเครื่องจักร หรือการทำความสะอาดโรงงาน เป็นต้น น้ำเสียจากอุตสาหกรรมแต่ละประเภทมีลักษณะแตกต่างกันไปตามประเภทของกิจการ วัตถุดิบที่ใช้ กระบวนการผลิต ระบบควบคุมและบำรุงรักษา แต่อาจกล่าวโดยรวมได้ว่าน้ำเสียอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะมีสิ่งสกปรกที่เจือปนอยู่ในรูปของสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ เช่น สารอินทรีย์เคมี สารเคมี โลหะหนัก เป็นต้น

1.4.3 น้ำเสียเกษตรกรรม (Agricultural Wastewater) ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ทางการเกษตร ซึ่งรวมทั้งการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ น้ำเสียประเภทนี้มีสิ่งสกปรกที่เจือปนอยู่ทั้งในรูปของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้น้ำ การใช้ปุ๋ย และสารเคมีต่างๆ ถ้าหากเป็นน้ำเสียจากพื้นที่เพาะปลูก จะพบสารอาหารจำพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และสารพิษต่างๆ ในปริมาณสูง แต่ถ้าเป็นน้ำเสียจากกิจการเลี้ยงสัตว์ จะพบสิ่งสกปรกในรูปของสารอินทรีย์เป็นส่วนมาก

1.5 ลักษณะของน้ำเสีย

น้ำเสียมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. สารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น เศษข้าว ก๋วยเตี๋ยว น้ำแกง เศษใบตอง พืชผัก ชิ้นเนื้อ ฯลฯ ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนละลายในน้ำหรือดีโอ (DO, Dissolved Oxygen) ในแหล่งน้ำลดลงจนเกิดสภาพเน่าเหม็นได้ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมวัดด้วยค่า บีโอดี (BOD, Biochemical Oxygen Demand) ซึ่งเมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูง แสดงว่าสารอินทรีย์ปะปนอยู่มากก่อให้เกิดการเน่าเหม็นได้ง่าย

2. สารอนินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุต่างๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเหม็น แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดสภาพน้ำปนเปื้อน หรือเป็นอุปสรรคในกระบวนการผลิตน้ำประปา ได้แก่ คลอไรด์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ซัลเฟอร์ ฯลฯ

3. โลหะหนักและสารพิษอื่นๆ อาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ และสามารถสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหาร เกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ปรอท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจากการเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารพิษนี้มาจากอุตสาหกรรมในครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านชุบโลหะ อู่ซ่อมรถ หรือจากการใช้ยาฆ่าแมลงและสีบางประเภท ฯลฯ ในบ้าน

4. น้ำมันและสารลอยน้ำต่างๆ เป็นอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสง และกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดสภาพไม่น่าดู และอาจเกิดอันตรายจากอัคคีภัยได้ด้วย

5. ความร้อน ทำให้เกิดแบ่งชั้น (stratification) ของลำน้ำ เร่งปฏิกิริยาการใช้ออกซิเจนของจุลินทรีย์และลดระดับของการละลายของออกซิเจนในน้ำ ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็นได้ง่าย อุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสม ควรอยู่ประมาณ 25-35 องศาเซลเซียส

6. ของแข็ง (Solids) ประกอบด้วยของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids), ตะกอนหนัก (Settleable Solids) และของแข็งละลาย (Dissolved Solids) ซึ่งเมื่อจมตัวสู่ก้นลำน้ำ หากเป็นสารอินทรีย์จะทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนที่ท้องน้ำ แต่หากเป็นสารอนินทรีย์จะทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน มีความขุ่นสูง มีผลกระทบต่อการดำรงชีพของสัตว์น้ำ และการนำน้ำไปใช้ประโยชน์

7. สีและความขุ่น มักเกิดจากอุตสาหกรรมประเภทสิ่งทอ กระดาษ ฟอกหนัง และโรงฆ่าสัตว์ สีและความขุ่นจะขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์แสงในลำน้ำ

8. กรดและด่าง วัดโดยค่าพีเอช (pH) ค่าพีเอชมากกว่า 7 หมายถึงน้ำมีสมบัติเป็นด่าง ค่าพีเอชน้อยกว่า 7 หมายถึง น้ำมีสมบัติเป็นกรด น้ำสะอาดปกติมีค่าพีเอชเท่ากับ 7 ค่าพีเอชมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำและการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ ค่าพีเอชของน้ำทิ้งที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 5 ถึง 9

9. สารก่อให้เกิดฟอง/สารซักฟอก ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ ฟองจะกีดกันการกระจายของออกซิเจนในอากาศสู่น้ำ และเป็นอันตรายต่อปลา

10. จุลินทรีย์ (microorganism) น้ำเสียจากชุมชนหรือจากโรงฟอกหนัง โรงฆ่าสัตว์ หรือโรงงานอาหารกระป๋องจะมีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก จุลินทรีย์เหล่านี้ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีพทำให้สามารถลดระดับของดีโอในน้ำในระยะเวลาสั้นได้ ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็น จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อประชาชน เช่น จุลินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงพยาบาล

11. สารกัมมันตรังสี อาจมาจากโรงพยาบาล หรือองค์การของรัฐบางประเภท เป็นสารอันตรายเมื่อสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิต ก่อให้เกิดมะเร็งได้

12. ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณสูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตหรือสะพรั่งของสาหร่าย (algae bloom) จนเกินขีดความสามารถของแหล่งน้ำนั้น ซึ่งจะลดระดับออกซิเจนในน้ำในช่วงกลางคืน และทำให้เกิดวัชพืชน้ำซึ่งเป็นปัญหาแก่การสัญจรทางน้ำและการนำน้ำไปใช้

13. กลิ่น ปกติคือก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้อากาศ รวมทั้งกลิ่นอื่น ๆ จากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงทำปลาป่น โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น

ตารางแสดงลักษณะของน้ำเสียจากอาคารประเภทต่าง ๆ

ลักษณะ	หอพัก		ภัตตาคาร		โรงพยาบาล	ตลาดสด	อาคารสำนักงาน		สถานบริการอาบอบนวด*	ห้างสรรพสินค้า	โรงภาพยนตร์	โรงแรม	อาคารชุด (คอนโดมิเนียม)
	จากส้วม	จากส่วนอื่น ๆ	จากส้วมบำบัดแล้ว+ครัวและอื่น ๆ	จากครัว+อื่น ๆ			จากส้วม	จากครัวอื่น ๆ					
pH	8.55	7.78	6.54	6.74	6.84	6.67	8.10	7.4	6.6	7.51	7.53	7.05	7.20
COD, mg/l	1,290	135	1,785	3,164	350	2,528	392	96	117	253	110	311	221
BOD, mg/l	723	75	919	1,759	238	1,172	181	41	55	81	60	190	151
TKN, mg/l	329	19.2	55.1	63.2	15.2	76.5	44.1	9.7	14.1	66.8	72.7	23	33.7
PO_4, mg/l	6.8	3.9	3.2	2.6	3.29	5.1	2.0	0.4	14.7	10.1	2.7	1.8	2.0
SS, mg/l	666	29	401	913	87.06	662	158	26	17.1	61	45	84	63
FOG, mg/l	377	411	1,136	1,570	631	897	455	527	452.86	577	219	563	473

* บำบัดมาแล้วบางส่วน

ที่มา : น้ำเสียชุมชนและปัญหามลภาวะทางน้ำในเขต กทม. และปริมณฑล, ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และคณะ, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2530

1.6 ปริมาณน้ำเสียและมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน

1.6.1 ปริมาณน้ำเสีย ที่ปล่อยทิ้งจากอาคารมีค่าประมาณร้อยละ 70-80 ของปริมาณน้ำที่ใช้โดยประเมินจากจำนวนประชากร หรือพื้นที่อาคาร (ดังตารางแสดงปริมาณน้ำเสีย)

- 179 ลิตร/คน-วัน สำหรับที่อยู่อาศัย
- 25 ลิตร/ตารางเมตร-วัน สำหรับภัตตาคาร เป็นต้น

- ในเขตเทศบาลใหญ่อาจใช้ค่าน้ำเสียรวมจากชุมชน 200 ลิตร/คน-วัน และเขตเทศบาลเล็กอาจใช้ค่า 150 ลิตร/คน-วัน โดยประมาณ
- อัตราการรั่วซึมของน้ำในดินเข้าสู่ท่อน้ำเสีย ควรเผื่อไว้ประมาณ 20% ของปริมาณน้ำเสีย

ตารางแสดงปริมาณน้ำเสียจากอาคารประเภทต่าง ๆ

ลักษณะอาคาร	ลิตร/วัน-หน่วย	บีโอดี กรัม/วัน-หน่วย	หน่วย
อาคารชุด/บ้านพัก	520	48	ยูนิต
โรงแรม	1061	123	ห้อง
หอพัก	78	76	ห้อง
สถานบริการ	410	26	ห้อง
หมู่บ้านจัดสรร	179	12.6	คน
โรงพยาบาล	800	94	เตียง
โรงมหรสพ	–	0.57	ที่นั่ง
ภัตตาคาร	25	53	ตารางเมตร
ตลาด	69	21	ตารางเมตร
ห้างสรรพสินค้า	4.6	0.27	ตารางเมตร
สำนักงาน	2.54	0.09	ตารางเมตร

ที่มา : (1) ข้อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณและลักษณะน้ำทิ้งชุมชนในประเทศไทย, ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์ เอกสารประกอบการประชุม สวสท 36, สมาคมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, กทม. 2536

(2) น้ำเสียชุมชนและปัญหามลภาวะทางน้ำในเขต กทม. และปริมณฑล, ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และคณะ, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2530

1.6.2 มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน

น้ำทิ้งจากอาคารประเภทต่าง ๆ ต้องผ่านการบำบัดจนมีคุณภาพเป็นไปดังแสดงในตารางมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารซึ่งมี 5 ประเภท คือ ก, ข, ค, ง และ จ รายละเอียดมาตรฐานแต่ละประเภท จำแนกดังตาราง

ตารางแสดงประเภทมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร

พารามิเตอร์ (หน่วย มก./ล.)	ประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9
2. บีโอดี (BOD)	≯ 20	≯ 30	≯ 40	≯ 50	≯ 200
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)	≯ 30	≯ 40	≯ 50	≯ 50	≯ 60
3.1 ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)					
3.2 ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	≯ 0.5	≯ 0.5	≯ 0.5	≯ 0.5	-
3.3 สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	≯ 500	≯ 500	≯ 500	≯ 500	-
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	≯ 1.0	≯ 1.0	≯ 3.0	≯ 4.0	-
5. ไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูป ที เค เอ็น (TKN)	≯ 35	≯ 35	≯ 40	≯ 40	-
6. น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease)	≯ 20	≯ 20	≯ 20	≯ 20	≯ 100

ตารางแสดงประเภทอาคารตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคาร	มาตรฐาน
อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	ต่ำกว่า 100 ห้องนอน ลงมา ตั้งแต่ 100 ห้องนอน แต่ไม่ถึง 500 ห้องนอน ตั้งแต่ 500 ห้องนอน หรือเกินกว่า	ค ข ก
โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	ต่ำกว่า 60 ห้องนอนลงมา ตั้งแต่ 60 ห้องนอน แต่ไม่ถึง 200 ห้องนอน ตั้งแต่ 200 ห้องนอน หรือเกินกว่า	ค ข ก
หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	ตั้งแต่ 10 ห้องนอน แต่ไม่ถึง 50 ห้องนอน ตั้งแต่ 50 ห้องนอน แต่ไม่ถึง 250 ห้องนอน ตั้งแต่ 250 ห้องนอน หรือเกินกว่า	ง ค ข
สถานบริการประเภทสถานอาบน้ำนวดหรืออบตัว ซึ่งมีผู้ให้บริการแก่ลูกค้าตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ	ตั้งแต่ 1,000 แต่ไม่ถึง 5,000 ตร.ม. ตั้งแต่ 5,000 ตร.ม. หรือเกินกว่า	ค ข
สถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลหรือสถานพยาบาลของทางราชการ	ตั้งแต่ 10 แต่ไม่ถึง 30 เตียง ตั้งแต่ 30 เตียง หรือเกินกว่า	ข ก
อาคารโรงเรียนราษฎร์ตามกฎหมายว่าด้วยโรงเรียนของทางราชการและอาคารสถาบันอุดมศึกษาของเอกชนตามกฎหมายว่าด้วยสถาบันศึกษาของเอกชนและสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ	ตั้งแต่ 5,000 แต่ไม่ถึง 25,000 ตร.ม. ตั้งแต่ 25,000 ตร.ม. หรือเกินกว่า	ข ก

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคาร	มาตรฐาน
อาคารที่ทำการของทางราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศ หรือของเอกชน	ตั้งแต่ 5,000 แต่ไม่ถึง 10,000 ตร.ม. ตั้งแต่ 10,000 แต่ไม่ถึง 55,000 ตร.ม. ตั้งแต่ 55,000 ตร.ม. หรือเกินกว่า	ค ข ก
อาคารของศูนย์การค้าหรือ ห้างสรรพสินค้า	ตั้งแต่ 5,000 แต่ไม่ถึง 25,000 ตร.ม. ตั้งแต่ 25,000 หรือเกินกว่า	ข ก
ตลาดตามกฎหมายว่าด้วย การสาธารณสุข	ตั้งแต่ 500 แต่ไม่ถึง 1,000 ตร.ม. ตั้งแต่ 1,000 แต่ไม่ถึง 1,500 ตร.ม. ตั้งแต่ 1,500 แต่ไม่ถึง 2,500 ตร.ม. ตั้งแต่ 2,500 ตร.ม. หรือเกินกว่า	ง ค ข ก
ภัตตาคารหรือร้านอาหาร	ต่ำกว่า 100 ตร.ม. ตั้งแต่ 100 แต่ไม่ถึง 250 ตร.ม. ตั้งแต่ 250 แต่ไม่ถึง 500 ตร.ม. ตั้งแต่ 500 แต่ไม่ถึง 2,500 ตร.ม. ตั้งแต่ 2,500 ตร.ม. หรือเกินกว่า	จ ง ค ข ก

ที่มา : มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาดออกตามความมาตรา 55 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

บทที่ 2
ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน

กระบวนการบำบัดน้ำเสียขึ้นอยู่กับลักษณะของน้ำเสียแต่ละชนิด สำหรับกระบวนการที่ใช้บำบัดน้ำเสียชุมชนดังจะกล่าวต่อไปนี้ เป็นกระบวนการที่ใช้ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและบำรุงรักษาต่ำ และง่ายต่อการควบคุมดูแล ซึ่งจะติดตั้งสำหรับบำบัดน้ำเสียจากบ้านพักอาศัย โรงเรียน วัด และตลาด โดยปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียให้ดีขึ้น สามารถแบ่งได้ดังนี้

ก. กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพ (Physical Treatment Process) ได้แก่

1. การดักขยะด้วยตะแกรงหรือบ่อดักขยะ (Screening)
2. บ่อดักไขมัน (Grease Trap)
3. หลุมซึม (Seepage Pit) หรือระบบซึมหรือลานซึม (Trenches or Beds)

ข. กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ (Biological Treatment Process) แบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Process) ได้แก่บ่อเกรอะ (Septic Tank) ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter Tank)

2.1 กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพ (Physical Treatment Process)

2.1.1 การดักขยะด้วยตะแกรงหรือบ่อดักขยะ (Screening)

เพื่อกำจัดขยะหรือสิ่งที่เป็นของแข็ง (solids) ที่อาจปะปนมากับน้ำเสีย ได้แก่ เศษอาหาร เศษหิน ใบไม้ กระดาษ โดยใช้ตะแกรงดักขยะ

ปิดขวางทางเดินของน้ำ หรือตะแกรงดักเศษอาหารในกรณีที่เป็นอ่างล้างจานก่อนเข้าสู่บ่อดักไขมันก็ได้

2.1.2 บ่อดักไขมัน (Grease Trap)

เป็นบ่อสำหรับช่วยแยกไขมันออกจากน้ำเสียจากบ้านพักอาศัย จากครัวของภัตตาคารร้านจำหน่ายอาหาร ก่อนที่จะทำการบำบัดหรือกำจัดต่อไป จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการสะสมของไขมันในระบบบำบัด โดยเฉพาะการอุดตันของท่อระบายน้ำเสียและในบ่อเกรอะ

2.1.3 ระบบดูดซึมใต้ดิน (Subsurface Soil Adsorption System)

2.1.3.1 บ่อซึม เป็นบ่อที่สร้างด้วยวงขอบซีเมนต์ฝังลึกใต้ดิน แต่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดิน น้ำทิ้งจากบ่อเกรอะหรือระบบบำบัดอื่นๆ จะไหลเข้าสู่บ่อซึมแล้วซึมออกตามรูเจาะหรือรอยต่อระหว่างขอบซีเมนต์สู่ดินรอบด้าน นิยมใช้กับครัวเรือน หรืออาคารขนาดเล็ก ซึ่งมีพื้นที่ระบายไม่มากนัก

บริเวณสร้างบ่อซึมนั้นถ้าดินรับการซึมของน้ำไม่ดี อาจทำให้น้ำเอ่อล้นขึ้นผิวดินได้ หรือหากภายหลังบริเวณนั้นเกิดการอุดตันก็จะทำให้น้ำเอ่อล้นขึ้นสู่ผิวดินเช่นกัน ดังนั้นอายุการใช้งานของหลุมซึม จึงนานประมาณ 6-10 ปี อย่างไรก็ตาม หลุมซึมนี้อาจทำหลายๆ หลุมห่างจากกัน แล้วต่อท่อส่วนบนเข้าหากัน ระยะห่างของหลุมซึมแต่ละหลุมต้องห่างไม่น้อยกว่า 3 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของหลุมซึมนั้น

การสร้างบ่อซึมจำเป็นต้องทำการทดสอบอัตราการซึมของดิน (Percolation Test) ก่อน เพื่อดูว่าดินซึมน้ำได้ดีหรือไม่ โดยการขุดหลุมทดสอบแล้วใส่น้ำเพื่อวัดระดับน้ำในหลุมที่ลดลงไปต่อระยะเวลา หากพบว่ามีอัตราการซึมของดินนานกว่า 30 นาที/นิ้ว แสดงว่าดินบริเวณนั้นไม่เหมาะที่จะทำหลุมซึม ซึ่งวิธีการนี้ค่อนข้างยุ่งยากและต้องใช้หลักวิชาการ ดังนั้นวิธีง่ายๆ คือการดูลักษณะของเนื้อดิน ควรเป็นดินที่มีความร่วนซุย มีส่วนประกอบของดินเหนียวน้อย ซึ่งเป็นวิธีที่หยาบแต่ก็สามารถประมาณอัตราการซึมของดินได้คร่าวๆ

ตารางแสดงลักษณะดินสัมพันธ์กับอัตราการซึมโดยประมาณ

ลักษณะดิน	อัตราการซึม นาที/นิ้ว
ดินทราย	<10
ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนดินตะกอนมีรูพรุน ดินร่วนปนดินเหนียวปนดินตะกอน	10-45
ดินเหนียว ดินร่วนปนดินตะกอนอัดแน่น ดินร่วนปนดินตะกอน ดินร่วนปนดินเหนียวปนดินตะกอน	>45

2.1.3.2 ลานซึม นิยมใช้ในกรณีที่น้ำทิ้งมีปริมาณมาก และมีพื้นที่กว้างเพียงพอ เป็นระบบสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย อย่างไรก็ตามควรมีการทดสอบคุณสมบัติการซึมของดินเสียก่อน หลักการของลานซึมมีดังนี้

1. ระบบซึมต้องฝังดินในระยะที่ท่อซึมอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดิน
2. บริเวณพื้นที่ที่จะใช้ซึมซับน้ำ ควรมีจำนวนพื้นที่มากกว่าที่แสดงในตารางข้างล่าง

เวลาซึม (นาที)	1	2	3	4	5	10	15	20	45	60
พื้นที่ต้องการ (ม.^{2}/คน)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	7	9	11	15	17

3. วิธีการทดสอบคุณภาพดินว่าจะซึมซับได้ตามตารางข้างบนหรือไม่

(1) ทำหลุมทดลอง 3-5 แห่ง ในบริเวณนั้นเพื่อหาค่าเฉลี่ย

(2) หลุมทดลองควรมีขนาดกว้าง 30x30 ซม. ลึก 60 ซม.

(3) การหาค่าความสามารถในการซึมซับ ดังนี้

(ก) เทน้ำลึกระดับ 45 ซม. จับเวลาจนน้ำลดระดับลงเหลือ 10 ซม. เอาเวลา 2 ค่า ที่ได้มาลบกันจะได้เวลาซึมซับแล้วเทซ้ำลงไปให้ถึงระดับ 45 ซม. เติมเช่นนี้เรื่อยๆ จนกระทั่งการลดระดับของน้ำใช้เวลาเท่าๆ กัน

(ข) หลังจากการลดระดับน้ำใช้เวลาคงที่แล้ว เติมน้ำจนถึงระดับ 45 ซม. อีกครั้งหนึ่ง แล้วรออีก 20 นาทีจึงวัดระยะเวลาซึมที่น้ำลดลง 10 มม. สำหรับดินเหนียว และ 30 มม. สำหรับดินประเภทอื่นๆ แล้วจึงนำไปเทียบตามตาราง

4. ลานซึมจะต้องเป็นร่องขนาดกว้าง 50 ซม. สำหรับฝังท่อซึ่งวางบนทรายหนาไม่ต่ำกว่า 15 ซม. และกลบท่อไม่น้อยกว่า 5 ซม.

5. ระยะความยาวร่องซึมแต่ละช่วง จะต้องไม่ยาวกว่า 10 เมตร และห่างกันไม่น้อยกว่า 2 เมตร

6. บริเวณดินที่ฝังท่อจะต้องมีระดับน้ำใต้ดินลึกจากผิวดินเกินกว่า 1.50 เมตร และอยู่ไกลจากแหล่งน้ำสาธารณะมากกว่า 30 เมตร

ที่มา : คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่, กรมควบคุมมลพิษ, 2537.

2.2 กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีววิทยาแบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Process)

2.2.1 บ่อเกรอะ (Septic Tank)

บ่อเกรอะหรือถังเกรอะเป็นระบบบำบัดชนิดติดกับที่ นิยมใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลจากบ้านพักอาศัยและอาคาร ประกอบด้วยถังหรือบ่อฝังอยู่ในดิน ทำหน้าที่แยกของแข็งออกจากของเหลวและเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยของแข็งหรือตะกอนที่ถูกเก็บกักอยู่ในถังส่วนหนึ่งจะถูกย่อยสลาย ส่วนของแข็งที่มีน้ำหนักเบาจะลอย เรียกว่า ฝ้าไข (scum) ซึ่งประกอบไปด้วยไขมัน ระหว่างชั้นของฝ้าและชั้นของตะกอนจะเป็นชั้นน้ำใส ซึ่งจะระบายออกจากบ่อเกรอะเพื่อการบำบัดหรือกำจัดต่อไป

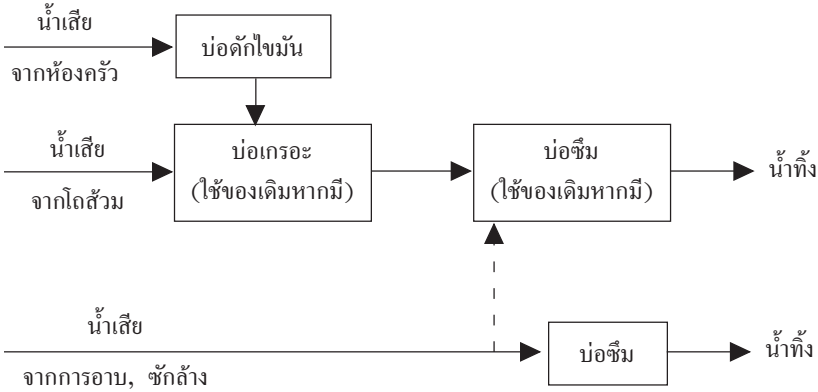
2.2.2 ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter Tank)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีววิทยาไม่ใช้อากาศภายในถังกรองไร้อากาศบรรจุตัวกรอง (filter media) ที่เป็นสารไม่ย่อยสลาย เช่น หิน พลาสติก กรวด เป็นต้น สำหรับเป็นที่ยึดเกาะของแบคทีเรียแบบไม่ใช้อากาศ (anaerobic bacteria) และขณะเดียวกันจะช่วยกันให้ตะกอนของแบคทีเรียสะสมอยู่ในถังกรองอยู่ตามช่องว่างของตัวกรอง เมื่อน้ำเสียถูกสูบหรือไหลเข้าสู่ถังกรองทำให้เกิดการสัมผัสกันระหว่างสารอินทรีย์ในน้ำเสียกับแบคทีเรียที่เกาะอยู่บนตัวกรอง และที่สะสมอยู่ระหว่างช่องว่างของตัวกรอง ซึ่งสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไปเป็นก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พร้อมกับมีการสร้างเซลล์ใหม่ของแบคทีเรียขึ้นใหม่

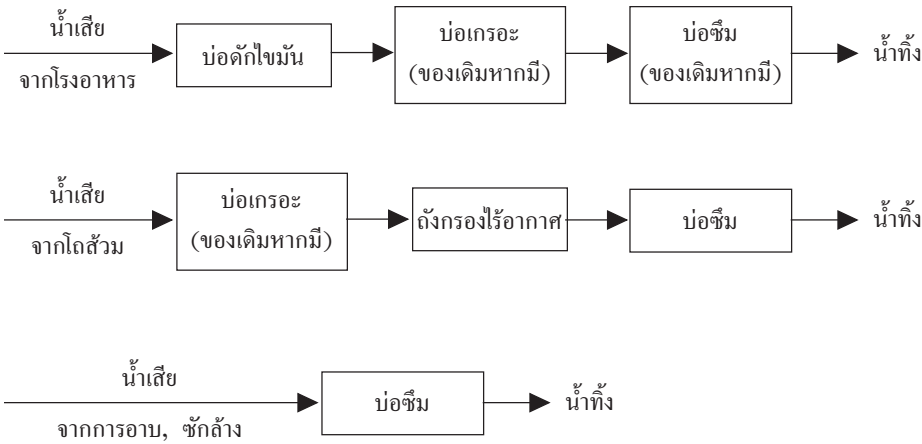
2.3 กระบวนการบำบัดน้ำเสียชุมชน

การบำบัดน้ำเสียจะทำการบำบัดน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดน้ำเสีย 3 แหล่ง คือ น้ำเสียจากโรงครัว ส้วม และจากการอาบหรือซักล้าง ซึ่งน้ำเสียไหลสู่ระบบต่าง ๆ ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

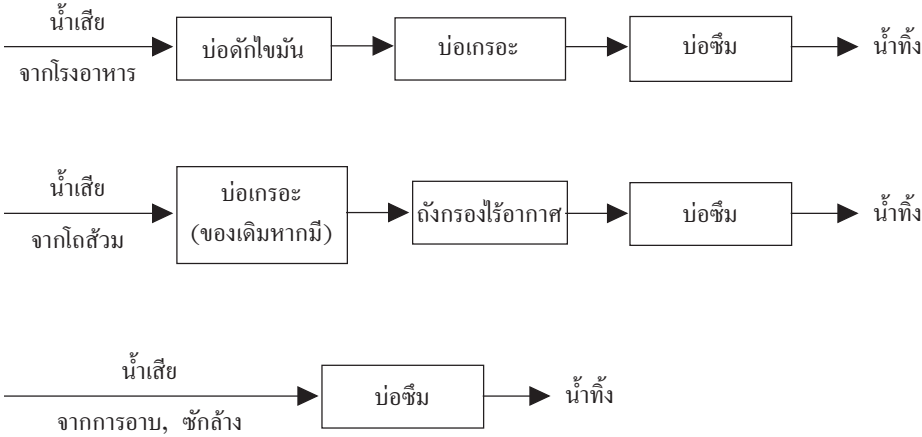
2.3.1 กระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับบ้านพักอาศัย



2.3.2 กระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับโรงเรียน



2.3.3 กระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับวัด



2.3.4 กระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาด

2.4 ประมาณราคาค่าก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

ประเภทและเลขที่แบบมาตรฐาน	ราคาค่าก่อสร้าง (บาท/ชุด)
1. บ่อดักขยะ	
แบบ ต-ดข-01	4,390
2. บ่อดักไขมัน	
แบบ พ-ดม-01	1,952
แบบ พ-ดม-02	2,670
แบบ พ-ดม-03	5,340
3. บ่อเกรอะ	
แบบ พ-บก-01	4,275
แบบ พ-บก-02	6,468
แบบ พ-บก-03	13,000
4. ถังกรองไร้อากาศ	
แบบ รร/ว-ถก-01	13,552
แบบ ต-ถก-02	33,000
5. บ่อซึม	
แบบ บซ-01	
– แบบฝังดิน	3,872
– แบบฝาสูงเหนือดิน	4,123
6. ลานซึม	
แบบ ลซ-01	5,000

หมายเหตุ : ราคานี้เป็นราคาจ้างเหมาในปี 2547

2.5 ขั้นตอนการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบถังกรองไร้อากาศ

ขุดดิน-ตอกเสาเข็ม

ผูกเหล็กพื้น
และผนังถังกรองฯ

ประกอบแบบและหล่อคอนกรีต

ใส่ตัวกลาง (Medias) ในถังกรองฯ

การติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบถังกรองไร้อากาศชนิดวงขอบซีเมนต์

การประสานท่อส้วมและท่อน้ำทิ้งจากอาคารไปยังระบบบำบัดฯ

บทที่ 3
การใช้งานและการดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย

เพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการใช้งานพร้อมทั้งมีแนวทางปฏิบัติในการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง

3.1 บ่อดักไขมัน, บ่อดักขยะ

1) กวาดเศษอาหารทิ้งก่อนล้างจานและภาชนะอุปกรณ์ เพื่อป้องกันขยะปะปนกับน้ำเสียที่ระบายทิ้ง

2) ควรติดตั้งถังดักไขมันให้ใกล้กับอ่างล้างจานมากที่สุด เพื่อป้องกันการอุดตันในเส้นท่อ

3) ติดตั้งตะแกรงดักขยะและเศษผงก่อนบ่อดักไขมัน เพื่อป้องกันเศษขยะเข้าสู่บ่อดักไขมันและห้ามนำตะแกรงออก ห้ามทะลวงหรือแทงผลักเศษขยะไหลผ่านตะแกรงเข้าสู่บ่อดักไขมัน

4) หมั่นโกยเศษขยะที่ดักกรองไว้ด้านหน้าตะแกรงออกเสมอ อย่างน้อยทุกวันหรือก่อนเริ่มทำอาหารทุกครั้ง

5) ห้ามต่อรับน้ำจากส่วนอื่นๆ เช่น น้ำล้างมือ น้ำอาบ น้ำซักเสื้อผ้า น้ำฝน ฯลฯ เข้าสู่บ่อดักไขมันโดยตรง

6) หมั่นตักไขมันออกจากบ่อดักไขมันอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง นำไขมันที่ตักได้ใส่ถุงพลาสติกผูกปากถุงให้มิดชิดและทิ้งรวมกับขยะมูลฝอย เพื่อให้เทศบาลนำไปกำจัดต่อไป

7) หมั่นตรวจสอบท่อระบายน้ำหลังผ่านบ่อดักไขมัน หากมีการสะสมของไขมันอยู่เป็นก้อนหรือคราบ ต้องตักไขมันในบ่อดักไขมันถี่เพิ่มขึ้นกว่าเดิม

8) การติดตั้งท่อน้ำเสีย จากอ่างล้างจานไปยังถังดักไขมัน และจากถังดักไขมันไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย ควรมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 100

3.2 บ่อเกรอะ

1) ควรตักหรือดูดตะกอนออกจากบ่อเกรอะ ทั้งนี้ความสูงของชั้นตะกอนควรต่ำกว่าทางน้ำออก เพราะตะกอนอาจหลุดไป ทำให้ระบบซึมอุดตันได้ ควรตรวจสอบความหนาชั้นตะกอนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

2) ห้ามเทสารที่เป็นพิษต่อจุลินทรีย์ลงในบ่อเกรอะ เช่น น้ำกรดหรือด่างเข้มข้น น้ำยาล้างห้องน้ำเข้มข้น คลอรีนเข้มข้น ฯลฯ เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของบ่อเกรอะลดลง และน้ำทิ้งไม่ได้คุณภาพตามที่ต้องการ

3) ห้ามทิ้งสารอินทรีย์หรือสารย่อยยากลงในบ่อเกรอะ เช่น พลาสติก ผ้าอนามัย ฯลฯ ซึ่งนอกจากมีผลให้ส้วมเต็มก่อนกำหนดแล้วยังอาจเกิดการอุดตันในท่อระบายได้

4) ในกรณีน้ำในบ่อเกรอะเอ่อสูงและราดส้วมไม่ลง ให้ตรวจดูการระบายของบ่อซึม (ถ้ามี) ว่ามีการซึมออกดีหรือไม่ หรือตรวจสอบดูว่าระดับน้ำภายนอกสูงเกินไปหรือไม่

3.3 ถังกรองไร้อากาศ

1) ในระยะแรกที่ปล่อยน้ำเสียเข้าถังกรอง จะยังไม่มีการบำบัดเกิดขึ้น เนื่องจากยังไม่มีจุลินทรีย์ การเร่งการเกิดจุลินทรีย์ทำโดยการตักเอาสลัดจ์หรือขี้เลนจากบ่อเกรอะหรือท้องร่องหรือก้นท่อระบายของเทศบาล ซึ่งมีจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศมาใส่ในถังกรองประมาณ 2-3 ปี๊บ

2) น้ำที่เข้าถังกรองจะต้องเป็นน้ำที่ไม่มีขยะหรือก้อนไขมันปะปน เพราะจะทำให้ตัวกลางอุดตันเร็ว วิธีแก้ไขการอุดตัน คือ นำตัวกลางออกมาล้างทำความสะอาด

3) ถ้าพบว่าน้ำที่ไหลออกมีอัตราเร็วกว่าปกติและมีตะกอนติดออกมาด้วย อาจเกิดก๊าซภายในถังสะสมและดันทะลุตัวกลางขึ้นมาเป็นช่อง ต้องแก้ไขด้วยการฉีดน้ำล้างตัวกลางเช่นเดียวกับข้อ 2

เอกสารอ้างอิง

1. ควบคุมมลพิษ กรม **คู่มือเล่มที่ 1 สำหรับเจ้าของอาคาร / ภัตตาคาร และผู้รับจ้างติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่,** เรือนแก้วการพิมพ์ 2537.
2. ควบคุมมลพิษ กรม **คู่มือเล่มที่ 2 สำหรับผู้ออกแบบและผู้ผลิตระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่,** เรือนแก้วการพิมพ์ 2537.
3. ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และคณะ **น้ำเสียชุมชน และปัญหามลภาวะทางน้ำในเขต กทม. และปริมณฑล** รายงานการศึกษาเสนอต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน 2530.
4. Environmental Engineering Section, "**Development of Appropriate and Economic Treatment System for Hospital Wastewater**" 1989.
5. MANN, H.T., WILLIAMSON, D., "**Water Treatment and Sanitation Intermediate Technology Publication Ltd.**" 1973.
6. POLPRASERT, C., Rajput, V.S., DONALDSON, D., and VIRARAGHAVAN, T, "**Septic tank and Septic Systems. Environmental Sanitation Review**", ENSIC, AIT NO 7/8 1982.