

น้ำเสียชุมชนและระบบบำบัดแบบติดกับที่ (Onsite Treatment)

น้ำเสียชุมชน (Domestic Wastewater) หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน และกิจกรรมที่เป็นอาชีพ ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารและชำระล้างสิ่งสกปรกภายในบ้านเรือน และอาคารประเภทต่าง ๆ เป็นต้น ลักษณะสมบัติ ของน้ำเสียชุมชนส่วนใหญ่ประกอบด้วยของเสียประเภทสารอินทรีย์ ปริมาณความสกปรก หรือความเข้มข้นของน้ำเสียขึ้นกับกิจกรรมต่าง ๆ ในชุมชน ปริมาณน้ำเสีย ที่ปล่อยทิ้งจากอาคารบ้านเรือน จะมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ หรืออาจประเมินได้จากจำนวนประชากรหรือพื้นที่อาคารแต่ละประเภท

ปริมาณน้ำเสียจากอาคารประเภทต่าง ๆ

ประเภทอาคาร	หน่วย	ลิตร/วัน-หน่วย
อาคารชุด/บ้านพัก	ยูนิต	500
โรงแรม	ห้อง	1,000
หอพัก	ห้อง	80
สถานบริการ	ห้อง	400
หมู่บ้านจัดสรร	คน	180
โรงพยาบาล	เตียง	800
ภัตตาคาร	ตารางเมตร	25
ตลาด	ตารางเมตร	70
ห้างสรรพสินค้า	ตารางเมตร	5.0
สำนักงาน	ตารางเมตร	3.0

ที่มา: ข้อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณและลักษณะน้ำทิ้งชุมชนในประเทศไทย, เอกสารประกอบการประชุม สวสท'36,สมาคมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2536



ลักษณะน้ำเสีย

เกิดจากบ้านพักอาศัย ประกอบไปด้วยน้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

(1) สารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น เศษข้าว ก๋วยเตี๋ยว น้ำแกง เศษใบตอง พืชผัก ชีนเนื้อ เป็นต้น ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้ โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ลดลงเกิดสภาพเน่าเหม็นได้ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมนวัดด้วยค่าบีโอดี (BOD) เมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูง แสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มาก และสภาพเน่าเหม็นจะเกิดขึ้นได้ง่าย

(2) สารอนินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุต่างๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเหม็น แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คลอไรด์, ซัลเฟต เป็นต้น

(3) โลหะหนักและสารพิษ อาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์และสามารถสะสมอยู่ในวงจรอาหาร เกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ปปรอท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจากการเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารมลพิษนี้มาจากอุตสาหกรรมในครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านชุบโลหะ อยู่ซ่อมรถ และน้ำเสียจากโรงพยาบาล เป็นต้น

(4) น้ำมันและสารลอยน้ำต่าง ๆ เป็นอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสง และกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดสภาพไม่น่าดู

(5) ของแข็ง เมื่อจมนลิ่งน้ำทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนที่ ท้องน้ำ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน มีความขุ่นสูง มีผลกระทบต่อ การดำรงชีพของสัตว์น้ำ

(6) สารก่อให้เกิดฟอง/สารซักฟอก ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ ฟองจะ กีดกันการกระจายของ ออกซิเจนในอากาศสู่น้ำ และอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

(7) จุลินทรีย์ น้ำเสียจากโรงฟอกหนัง โรงฆ่าสัตว์ หรือโรงงานอาหารกระป๋อง จะมีจุลินทรีย์เป็น จำนวนมาก จุลินทรีย์เหล่านี้ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิต สามารถลดระดับของออกซิเจนละลายน้ำ ทำให้เกิดสภาพ เน่าเหม็น นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อประชาชน เช่น จุลินทรีย์ในน้ำเสียจาก โรงพยาบาล

(8) ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณสูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโต และเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของสาหร่าย (Algae Bloom) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดลงต่ำ มากในช่วงกลางคืน อีกทั้งยังทำให้เกิดวัชพืชน้ำ ซึ่งเป็นปัญหาแก่การสัญจรทางน้ำ

(9) กลิ่น เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน หรือกลิ่น อื่น ๆ จากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานทำปลาป่น โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น

ผลกระทบของน้ำเสียชุมชนต่อสุขภาพอนามัย

โดยทั่วไปเชื้อโรคที่พบในน้ำเสียที่ก่อให้เกิดโรคต่อมนุษย์ได้ มี 4 ชนิด คือ แบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัว และ พยาธิ โดยมีสาเหตุมาจากอูจจาระของมนุษย์ปนมากับน้ำเสีย โรคติดต่อจากสิ่งขับถ่ายสามารถติดต่อสู่คน มี 2 วิธี คือ เกิดจากเชื้อโรคที่อยู่ในสิ่งขับถ่ายของบุคคลหนึ่งแพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อมแล้วเข้าสู่บุคคลอื่น และเกิดจาก เชื้อโรคจากสิ่งขับถ่ายเข้าทางปาก โดยที่สัตว์พาหะ เช่น หนูหรือแมลงต่าง ๆ ที่อาศัยสิ่งขับถ่ายในการขยายพันธุ์ จะรับเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย โดยเชื้ออาจอยู่ในตัว ลำไส้ หรือในเลือดของสัตว์พาหะนั้น โดยที่คนจะได้รับเชื้อผ่าน สัตว์เหล่านั้นอีกทีหนึ่ง

แนวทางหนึ่งในการควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรค คือ จะต้องจัดระบบสุขาภิบาลตั้งแต่ระดับ คราวเรือนไปจนถึงระดับชุมชนให้ถูกต้องเหมาะสมและควรมีระบบการจัดการและบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชนที่สามารถ กำจัดเชื้อโรคในน้ำทิ้งได้ก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม



ความสำคัญของระบบบำบัดน้ำเสีย

โรงบำบัดน้ำเสียเป็นสถานที่รวบรวมน้ำเสียจากบ้านเรือน แหล่ง พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และสถาบัน เข้าสู่กระบวนการบำบัดแบบต่าง ๆ เพื่อกำจัดมลสารที่อยู่ในน้ำเสีย ให้มีคุณภาพดีขึ้นและไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อ แม่น้ำ ลำคลอง แหล่งน้ำธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมโดยรอบ โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะถูกระบายลงสู่แหล่ง น้ำสาธารณะ หรือบางส่วนยังสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และอื่นๆ แม้ว่าน้ำจะ เป็นแหล่งทรัพยากรที่มีการใช้ซ้ำหลายครั้งวนเวียนเป็นวัฏจักร และมีกระบวนการทำให้สะอาดโดยตัวมันเอง (Self Purification) แต่กระบวนการนี้ก็มีความสามารถจำกัดในแต่ละแหล่งน้ำ ดังนั้น การบำบัดน้ำเสียจึงเป็นกลไก สำคัญอันหนึ่งที่จะช่วยลดภาระของแหล่งน้ำในการทำมาสะอาดตัวเองตาม ธรรมชาติและช่วยป้องกันมิให้สาร มลพิษปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา

การรวบรวมน้ำเสีย

ระบบท่อระบายน้ำเป็นระบบท่อที่มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่ซับซ้อนทำหน้าที่รวบรวมน้ำเสียจากที่พักอาศัย อุตสาหกรรม ธุรกิจพาณิชยกรรม และสถาบัน ให้ไหลไปตามท่อระบายน้ำซึ่งวางอยู่ใต้ดินไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจะใกล้เคียงกับอัตราการใช้น้ำในชุมชนนั้นๆ และการไหลของน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียจะแปรผันตามช่วงการใช้น้ำในแต่ละวัน และแปรผันตามฤดูกาลในแต่ละปี ทั้งนี้ระบบท่อระบายน้ำจะต้องมีความสามารถในการรองรับน้ำที่ไหลเข้าท่อระบายน้ำได้ทั้งหมดโดยไม่ก่อให้เกิดการรั่วซึมหรือทำให้เกิดน้ำท่วมขังภายในชุมชน



การบำบัดน้ำเสีย

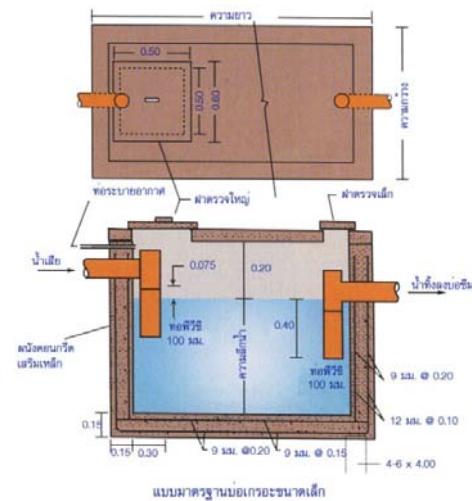
การเลือกระบบบำบัดน้ำเสียขึ้นกับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ลักษณะของน้ำเสีย ระดับการบำบัดน้ำเสียที่ต้องการ สภาพทั่วไปของท้องถิ่น ค่าลงทุนก่อสร้างและค่าดำเนินการดูแลและบำรุงรักษา และขนาดของที่ดินที่ใช้ในการ ก่อสร้าง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียที่เลือกมีความเหมาะสมกับแต่ละท้องถิ่น ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปการจัดการน้ำเสียชุมชนแบ่งรูปแบบการจัดการน้ำเสียเป็น 3 แบบคือ ระบบบำบัดน้ำเสียรวม (Central Wastewater Treatment) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่มอาคาร (Cluster Wastewater Treatment) และระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ (Onsite Wastewater Treatment)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ (Onsite Wastewater Treatment) หมายถึง ระบบบำบัดน้ำเสียที่ติดตั้งเพื่อบำบัดน้ำเสียจากอาคารเดี่ยว ๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาคารชุด โรงเรียน หรืออาคารสถานที่ทำการ เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสกปรกของน้ำเสียก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่สำหรับบ้านพักอาศัยที่นิยมใช้กัน ได้แก่ บ่อดักไขมัน (Grease Trap) ระบบบ่อกะโระ (Septic Tank) ระบบบ่อกกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) เป็นต้น

ระบบบ่อกะโระ (Septic Tank)

บ่อกะโระมีลักษณะเป็นบ่อบิด ซึ่งน้ำซึมไม่ได้และไม่มี การเติมอากาศ ดังนั้นสภาวะในบ่อจึงเป็นแบบไร้อากาศ (Anaerobic) โดยทั่วไปมักใช้สำหรับการบำบัดน้ำเสียจากส้วม แต่จะใช้บำบัดน้ำเสียจากครัวหรือน้ำเสียอื่นๆ ด้วยก็ได้

ถ้าหากสิ่งที่ไม่ไหลเข้ามาในบ่อกะโระมีแต่อุจจาระหรือสารอินทรีย์ที่ย่อยง่าย หลังการย่อยแล้วก็จะกลายเป็น ก๊าซกับน้ำและกากตะกอน (Septage) ในปริมาณที่น้อยจึงทำให้บ่อไม่เต็มได้ง่าย (อัตราการเกิดกากตะกอน ประมาณ 1 ลิตร/คน/วัน) แต่อาจต้องมีการสูบกากตะกอนในบ่อกะโระ (Septage) ออกเป็นครั้งคราว (ประมาณปี ละหนึ่งครั้ง สำหรับบ่อกะโระมาตรฐาน) แต่ถ้าหากมีการทิ้งสิ่งที่ย่อยหรือสลายยาก เช่น พลาสติก ฝ้ายอนามัย กระดาษชำระ สิ่งเหล่านี้จะยังคงค้างอยู่ในบ่อและทำให้บ่อเต็มก่อนเวลาอันสมควร เพื่อให้บ่อกะโระสามารถใช้งาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ลักษณะของตะกอนในบ่อเกรอะ (Septage)

พารามิเตอร์	ความเข้มข้น (มก./ล.)	
	ค่าโดยทั่วไป ⁽¹⁾	ค่าโดยทั่วไป ⁽²⁾
1.ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand:BOD)	6,000	5,000
2.ค่าของแข็งทั้งหมด (Total Solids: TS)	40,000	40,000
3.ค่าของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids : SS)	15,000	20,000
4.ค่าไนโตรเจนในรูปที่ เค เอ็น (TKN)	700	1,200
5.ค่าไนโตรเจนในรูปแอมโมเนีย (NH ₃)	400	350
6.ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP)	250	250
7. ค่าไขมัน (Grease)	8,000	-

ที่มา : (1) Wastewater Engineering, Metcalf&Eddy 1991

(2) โครงการศึกษาเพื่อจัดลำดับความสำคัญการจัดการน้ำเสียชุมชน เล่ม 3, สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม 2538

เนื่องจากประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของบ่อเกรอะไม่สูงนัก คือประมาณร้อยละ 40 - 60 ทำให้น้ำทิ้งจากบ่อเกรอะยังคงมีค่าบีโอดีสูงเกินค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนดไว้ จึงไม่สามารถปล่อยทิ้งแหล่งน้ำธรรมชาติหรือท่อระบายน้ำสาธารณะได้ จึงจำเป็นต้องผ่านระบบบำบัดขั้นสองเพื่อลดค่าบีโอดีต่อไป

ลักษณะของบ่อเกรอะ

ลักษณะที่สำคัญของบ่อเกรอะ คือ ต้องป้องกันตะกอนลอย (ฝ้าไข: Scum) และตะกอนจมไม่ให้ไหลไปยังบ่อเกรอะชั้นสอง เช่น ใช้แผ่นกันขวาง หรือท่อรูปตัวที (สามทาง) บ่อเกรอะมีใซ้อยู่ตามอาคารสถานที่ทั่วไปจะสร้างเป็นบ่อคอนกรีตในที่ หรือถ้าเป็นอาคารขนาดเล็กหรือบ้านพักอาศัยก็มักนิยมสร้างโดยใช้วงขอบซีเมนต์ ซึ่งมีจำหน่ายตามร้านค้าวัสดุก่อสร้างทั่วไป แต่ปัจจุบันมีการสร้างถังเกรอะสำเร็จรูป จำหน่ายโดยใช้หลักการเดียวกัน

เกณฑ์การออกแบบ

บ่อเกรอะที่รับน้ำเสียเฉพาะน้ำเสียจากส้วมของบ้านพักอาศัย ซึ่งหาขนาดได้จากสูตร

1. กรณีจำนวนคนน้อยกว่า 5 คน ให้ใช้ปริมาตรบ่อขนาดตั้งแต่ 1.5 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป
2. กรณีจำนวนคนตั้งแต่ 5 คนขึ้นไป

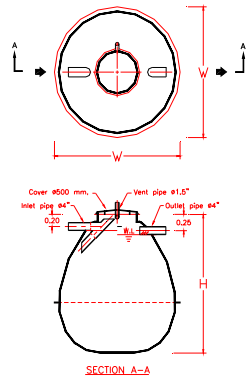
$$\text{ปริมาตรบ่อ (ลูกบาศก์เมตร)} = 1.5 + 0.1 \text{ คนด้วย (จำนวน -5)}$$

ขนาดบ่อเกรอะรับเฉพาะน้ำส้วมจากบ้านพักอาศัย

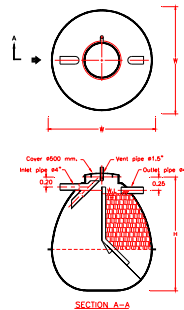
จำนวนผู้พัก	ปริมาณน้ำส้วม (ลบ.ม./วัน)		ขนาดบ่อ (วัดจากระขอบบ่อด้านใน)			
	ราด	ชักโครก	ปริมาตร (ลบ.ม)	ความลึก (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	ความยาว(เมตร)
5	0.1	0.3	1.5	1.00	0.90	1.70
5-10	0.2	0.6	2.0	1.00	1.00	2.00
10-15	0.3	0.9	2.5	1.25	1.00	2.00
15-20	0.4	1.2	3.0	1.25	1.10	2.20
20-25	0.5	1.5	3.5	1.25	1.20	2.40
25-30	0.6	1.8	4.0	1.40	1.20	2.40
30-35	0.7	2.1	4.5	1.50	1.20	2.50
35-40	0.8	2.4	5.0	1.60	1.20	2.60
40-45	0.9	2.7	5.5	1.60	1.30	2.60
45-50	1.0	3.0	6.3	1.60	1.40	2.80

ในปัจจุบันมีการทำเป็นถึงสำเร็จรูปจำหน่ายทำให้สะดวกในการติดตั้ง สำหรับอาคารพาณิชย์หรืออาคารสำนักงานขนาดใหญ่ อาจมีการก่อสร้างเป็นระบบขนาดใหญ่ เช่น ระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ เป็นต้น เพื่อให้สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

ถังเกรอะ-กรองไร้อากาศ : ถังแบ่งเป็น 2 ส่วน

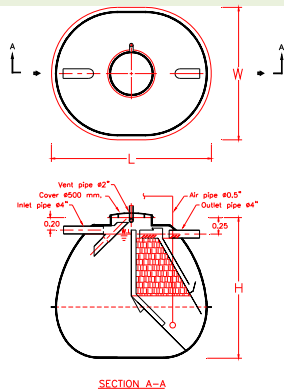


ส่วนเกรอะ : ถังเปล่า ๆ



ส่วนกรองไร้อากาศ : มีตัวกลางกรอง (Media) ทำจากวัสดุ PE

ถังเกรอะ-กรองเติมอากาศ

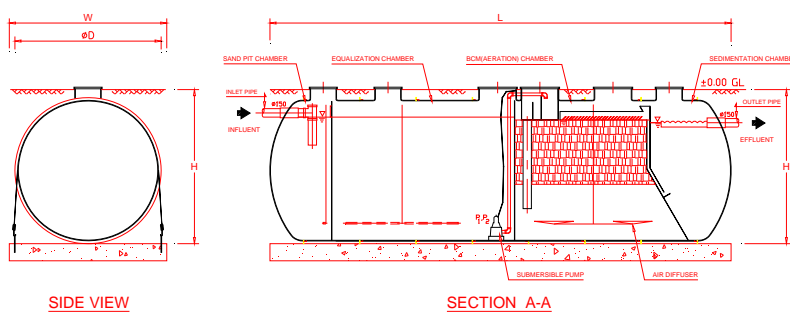
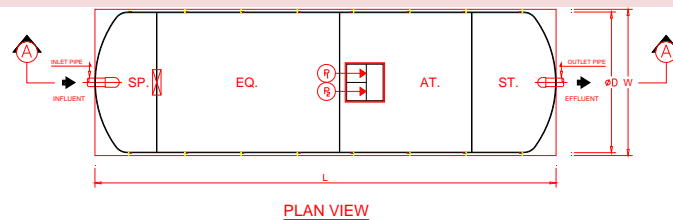


ส่วนเกรอะ : ถังเปล่า ๆ และ ส่วนกรองเติมอากาศ : มีตัวกลางกรอง (Media)

ทำจากวัสดุ PE และมีการเติมอากาศจากเครื่องเติมอากาศ

บางกรณี อาจแยกใช้ถังเกรอะ 1 ใบ + ถังกรอง 1 ใบ ต่อฟังก์ชัน

ระบบบำบัดขนาดใหญ่สำหรับอาคารขนาดใหญ่ : อาจเป็น Activated Sludge หรือระบบที่ออกแบบ / ดัดแปลงแล้วแต่ละบริษัท หรือใช้ระบบ Membrane



การใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่ (On-Site Treatment) มีการใช้ทั้งแบบก่อสร้างเองและแบบถังสำเร็จรูป (Package On-Site) ซึ่งแหล่งชุมชนที่ควรเลือกใช้ระบบบำบัดแบบติดกับที่นี้ ได้แก่

1. ชุมชนขนาดเล็กที่มีจำนวนประชากรน้อยกว่า 1,000 คน
2. ชุมชนที่ยังไม่มีปัญหาคุณภาพแหล่งน้ำ จึงไม่ต้องการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดมากนัก แต่ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการวางแผนในระยะยาว เพื่อรองรับการขยายตัวของชุมชนในอนาคตด้วย
3. ชุมชนที่มีบ้านเรือนอยู่กระจัดกระจาย ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนก่อสร้างและดำเนินการดูแลรักษาแบบรวมรวมและบำบัดน้ำเสีย ซึ่งทำให้ค่าลงทุนและดูแลรักษาต่อคน สูงกว่าชุมชนขนาดใหญ่

การเลือกพื้นที่ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่

1. พื้นที่ที่ไม่มีน้ำท่วมขัง
2. ชนิดของดินในบริเวณก่อสร้างระบบมีการซึมน้ำได้ดี
3. บริเวณก่อสร้างตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น หนอง คลอง บึง ไม่น้อยกว่า 30 เมตร
4. เป็นพื้นที่ที่ระดับน้ำใต้ดินไม่สูงจนเกิดปัญหาในการซึม โดยกันบ่อซึมควรมีความลึกของดินถึงระดับน้ำใต้ดินสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.6 เมตร
5. ความสะดวกสบายและปลอดภัยในการเข้าถึงอาคารจากพื้นที่โดยรอบ รวมทั้งความสะดวกในการเข้าไปดูแลบำรุงรักษาระบบสุขาภิบาลด้วย

นางอรอนงค์ อุทัยหงษ์
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ
วันที่ 30 มิถุนายน 2560
อ้างอิงเว็บไซต์ กรมควบคุมมลพิษ (www.pcd.go.th)