

ระบบจัดการน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร

ปัญหาภาวะของแม่น้ำลำคลองต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร นับวันยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นเป็นลำดับทั้งยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย การอุปโภค บริโภค และการประกอบอาชีพของประชากร กรุงเทพมหานครจึงต้องวางแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำเสียอย่างต่อเนื่องโดยก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก เพื่อเป็นการบรรเทาปัญหาน้ำเสียให้น้อยลง ในบทนี้จะกล่าวถึงนิยามและคำจำกัดความ แหล่งที่มาของน้ำเสีย รวมถึงการจัดการน้ำเสียในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร

3.1 แหล่งที่มาของน้ำเสีย[25-26]

ปัญหาน้ำเสียในปัจจุบันของกรุงเทพมหานครมีสาเหตุมาจากชุมชน เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม โดยจากการสำรวจปี 2545 พบว่า น้ำเสียมีปริมาณความสกปรกในรูปกิโลกรัมบีโอดี จากกิจกรรมชุมชน เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ประมาณ ร้อยละ 72 ร้อยละ 26 และร้อยละ 2 ตามลำดับ น้ำเสียส่วนใหญ่เป็นน้ำเสียชุมชนที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของประชาชนที่อาศัยอยู่รวมกัน และย่านการค้าขายสำคัญๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีแหล่งที่มา ได้แก่ ชุมชนแออัด อาคารอยู่อาศัย บ้านเรือน อาคารชุด โรงแรม โรงพยาบาล โรงฆ่าสัตว์ สถานศึกษา ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า ภัตตาคาร ร้านอาหาร หอพัก สถานบริการ และอาคารที่ทำการราชการ และรัฐวิสาหกิจ ส่วนน้ำเสียเกษตรกรรมมีแหล่งที่มา ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการเพาะปลูก และการเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

น้ำเสียจากแหล่งที่มาดังกล่าวข้างต้น จะถูกรวบรวมผ่านท่อรวบรวมน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร จากนั้นจะถูกส่งเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำในพื้นที่บริการนั้นๆ เพื่อให้น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมีความสะอาด และไม่ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำต่อไป

3.2 การจัดการน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานคร ได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาน้ำเสีย ด้วยการก่อสร้างโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำและโรงควบคุมคุณภาพน้ำ เพื่อรวบรวมน้ำเสียชุมชนในเขตกรุงเทพมหานครซึ่งตั้งอยู่เป็นกลุ่มกระจัดกระจายทั่วไป และบำบัดน้ำเสียให้คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่แหล่งน้ำรับได้ หากเป็นพื้นที่ขนาดเล็กบริเวณเคหะชุมชนจะเป็นระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็ก ได้แก่ โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำบริเวณเคหะชุมชนนั้นๆ แต่หากพื้นที่เป็นบริเวณกว้างจะเป็นระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่ ได้แก่

โรงควบคุมคุณภาพน้ำ โดยที่โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำและโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ที่ได้กล่าวข้างต้นประกอบด้วย [27]

- 1) โรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา รองรับน้ำเสียในพื้นที่บางส่วนของเขตบางรัก เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย และเขตสัมพันธวงศ์
- 2) โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี รองรับน้ำเสียในพื้นที่ของเขตบางรัก เขตยานนาวา เขตสาทร และเขตบางคอแหลม
- 3) โรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์ รองรับน้ำเสียในพื้นที่ของเขตพระนคร
- 4) โรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ รองรับน้ำเสียในพื้นที่ของเขตราษฎร์บูรณะ เขตทุ่งครุ และบางส่วนของเขตจอมทอง
- 5) โรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง รองรับน้ำเสียในพื้นที่ของเขตป้อมปราบศัตรูพ่าย เขตสัมพันธวงศ์ เขตปทุมวัน เขตราชเทวี และบางส่วนของเขตคูสิต เขตพญาไท เขตดินแดง และเขตห้วยขวาง
- 6) โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม รองรับน้ำเสียในพื้นที่ของเขตหนองแขม เขตภาษีเจริญ และบางส่วนของเขตบางแค
- 7) โรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักร รองรับน้ำเสียในพื้นที่ของเขตจตุจักร และบางส่วนของเขตห้วยขวาง เขตพญาไท และเขตดินแดง
- 8) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำขนาดเล็ก รองรับน้ำเสียจากอาคารของเคหะชุมชนในเขตกรุงเทพมหานคร ในพื้นที่เคหะชุมชนนั้นๆ จำนวน 12 แห่ง

ปัจจุบันโรงบำบัดน้ำเสียข้างต้น ยังมีได้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของกรุงเทพมหานคร ในส่วนพื้นที่ให้บริการที่ยังมิได้ครอบคลุมนั้น กรุงเทพมหานครมีโครงการที่จะก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเพิ่มเติมซึ่งเป็นแผนในอนาคต ตัวอย่างเช่น

- 1) โครงการบำบัดน้ำเสียของคลองเตย รองรับน้ำเสียในพื้นที่ของเขตพระโขนง คลองเตย วัฒนา บางนา สวนหลวง และบางส่วนของเขตราษฎร์บูรณะ และห้วยขวาง
- 2) โครงการบำบัดน้ำเสียธนบุรี รองรับน้ำเสียในพื้นที่ของเขตบางพลัด บางกอกน้อย บางกอกใหญ่ ธนบุรี คลองสาน และจอมทอง
- 3) โครงการศูนย์ศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบางซื่อ รองรับน้ำเสียในพื้นที่ของบางซื่อ และบางส่วนของเขตจตุจักร และคูสิต

จากที่กล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า สามารถแบ่งลักษณะการบำบัดน้ำเสียออกได้เป็น 3 ลักษณะหลัก คือ

- ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์ เป็นระบบที่ประกอบด้วยโรงควบคุมคุณภาพน้ำหลายๆ โรง ตะกอนน้ำเสียจากโรงควบคุมคุณภาพน้ำ ทั้งหมดจะถูกรวบรวมและนำไปป้อนเป็นวัตถุดิบให้กับระบบบำบัดตะกอนรวม
- ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนแยก เป็นระบบที่ตะกอนน้ำเสียจากแต่ละโรงควบคุมคุณภาพน้ำจะถูกรวบรวมและนำไปป้อนเป็นวัตถุดิบให้กับระบบบำบัดตะกอนของแต่ละโรง มิได้มีระบบบำบัดตะกอนรวม
- ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็ก ประกอบด้วยโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณเคหะชุมชนในเขตกรุงเทพมหานคร ตะกอนน้ำเสียจะถูกนำไปใช้ในการเกษตรกรรมเป็นหลัก

จากการแบ่งลักษณะการบำบัดน้ำเสียข้างต้น ในวิทยานิพนธ์นี้จะเน้นไปที่ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์ นำมาใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร รายละเอียดองค์ประกอบของแต่ละลักษณะการบำบัดน้ำเสียข้างต้น จะกล่าวในหัวข้อถัดไป

3.3 ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียรวมขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์ที่กรุงเทพมหานครได้ดำเนินการก่อสร้างขึ้น โดยใช้แผนหลักการบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร เป็นแนวทางในการวางแผนปฏิบัติการบำบัดน้ำเสีย จำนวน 6 โรงควบคุมคุณภาพน้ำ ครอบคลุมพื้นที่บริการรวม 158.3 ตารางกิโลเมตร ความสามารถบำบัดน้ำเสียได้ทั้งสิ้นประมาณ 842,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ประกอบด้วย โรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา ชองนนทรี รัตนโกสินทร์ ทุ่งครุ ดินแดง และหนองแขม

ปัจจุบันตะกอนน้ำเสียจากการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำดังกล่าวข้างต้น ยกเว้นโรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักรที่มีระบบบำบัดตะกอนติดตั้งอยู่แล้ว จะถูกส่งเข้าสู่ระบบบำบัดตะกอนของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม

3.3.1 โรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา[28]

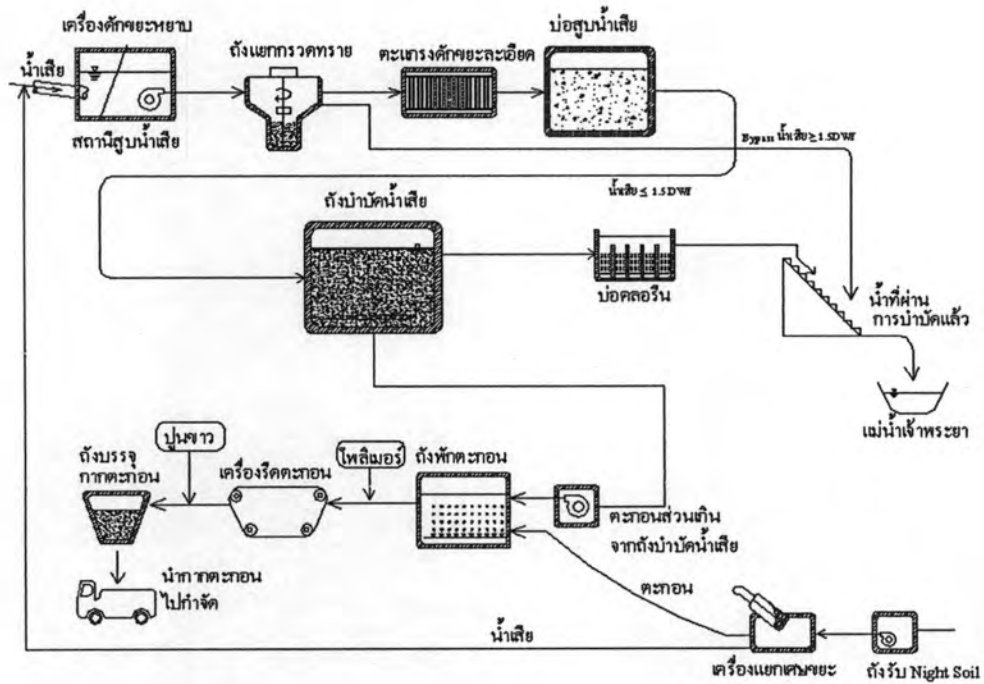
ตั้งอยู่บริเวณปากคลองผดุงกรุงเกษม ถนนสี่พระยา รองรับน้ำเสียชุมชน ได้แก่ น้ำเสียจากอาคาร บ้านเรือน อาคารพาณิชย์ ครอบคลุมพื้นที่ 2.7 ตารางกิโลเมตรในพื้นที่บางส่วนของเขตบางรัก เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย และเขตสัมพันธวงศ์ ประชาชนที่รับบริการ 120,000 คน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าท่อสูงสุด 90,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสูงสุด 45,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบตะกอนเร่งแบบ

- ส่วนหนึ่งเป็นตะกอนส่วนเกินนำไปยังบ่อเพิ่มความเข้มข้นของตะกอน และส่งต่อไปยังเครื่องรีดตะกอนต่อไป
- บ่อย่อยสลาย ทำหน้าที่เติมอากาศแก่จุลินทรีย์ในตะกอนหมุนเวียนจากบ่อตกตะกอนที่กลับมาในระบบ เพื่อให้ตะกอนจุลินทรีย์มีเวลาในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ดูดซับไว้ขณะอยู่ในบ่อสัมผัส
- บ่อเพิ่มความเข้มข้นตะกอน รองรับตะกอนส่วนเกินจากบ่อตกตะกอน นำมาเพิ่มความเข้มข้นของตะกอน โดยการใช้โพลีเมอร์ช่วยในการจับตัวกันของตะกอนได้เร็วขึ้น
- บ่อเก็บกักและย่อยตะกอน ทำหน้าที่เก็บกักรวบรวมตะกอนส่วนเกินและย่อยสลายตะกอนบางส่วน จากบ่อเพิ่มความเข้มข้นตะกอน และถูกส่งต่อไปยังเครื่องรีดตะกอน
- เครื่องรีดตะกอน ทำหน้าที่รีดน้ำออกจากตะกอน โดยใช้โพลีเมอร์ช่วยในการจับกับตะกอน หลังจากผ่านการรีดแล้วจะได้ตะกอนแข็งๆ ทั้งหมดจะถูกส่งไปยังโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขมเพื่อเข้าระบบบำบัดตะกอนต่อไป
- บ่อเติมคลอรีน รับน้ำใสจากบ่อตกตะกอนมาเติมคลอรีนเพื่อทำลายเชื้อโรคในน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากน้ำใสจากบ่อตกตะกอน ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะต่อไป

3.3.2 โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี[29]

ตั้งอยู่บริเวณปากคลองชองนนทรี ถนนพระราม 3 รองรับน้ำเสียจากชุมชน ได้แก่ น้ำเสียจากอาคาร บ้านเรือน อาคารพาณิชย์ ครอบคลุมพื้นที่ 28.5 ตารางกิโลเมตรของเขตบางรัก เขตยานนาวา เขตสาทร และเขตบางคอแหลม ประชาชนที่รับบริการ 580,000 คน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าท่อสูงสุด 1,000,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสูงสุด 300,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวันระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบตะกอนเร่งแบบ Cyclic Activated Sludge System(CASS)

กระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี แสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 กระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทบุรี

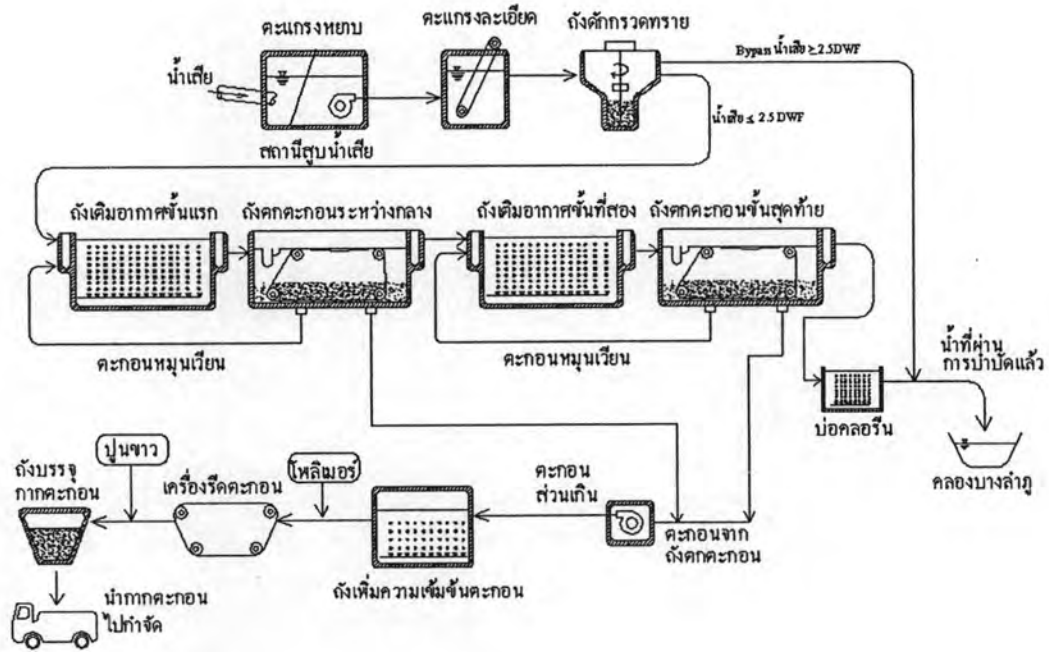
ในการบำบัดน้ำเสียประกอบด้วยขั้นตอนซึ่งเหมือนกันกับโรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยาต่างกันเพียงในกระบวนการบำบัดน้ำเสียได้รวมการทำงานของถังเติมอากาศและถังตกตะกอนมาเป็นถังบำบัดน้ำเสียเพียงถังเดียวเท่านั้น

3.3.3 โรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์[30]

ตั้งอยู่บริเวณตลาดบ้านพานถม แขวงบางลำพู รองรับน้ำเสียจากชุมชน ได้แก่ น้ำเสียจากอาคาร บ้านเรือน อาคารพาณิชย์ ครอบคลุมพื้นที่ 4.1 ตารางกิโลเมตรของเขตพระนคร ประชาชนที่รับบริการ 70,000 คน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าท่อสูงสุด 200,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสูงสุด 100,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบตะกอนเร่งสองขั้นตอน(Two-Stage Activated Sludge)

กระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่รัตน โกสินทร์ แสดงดังรูปที่ 3.3





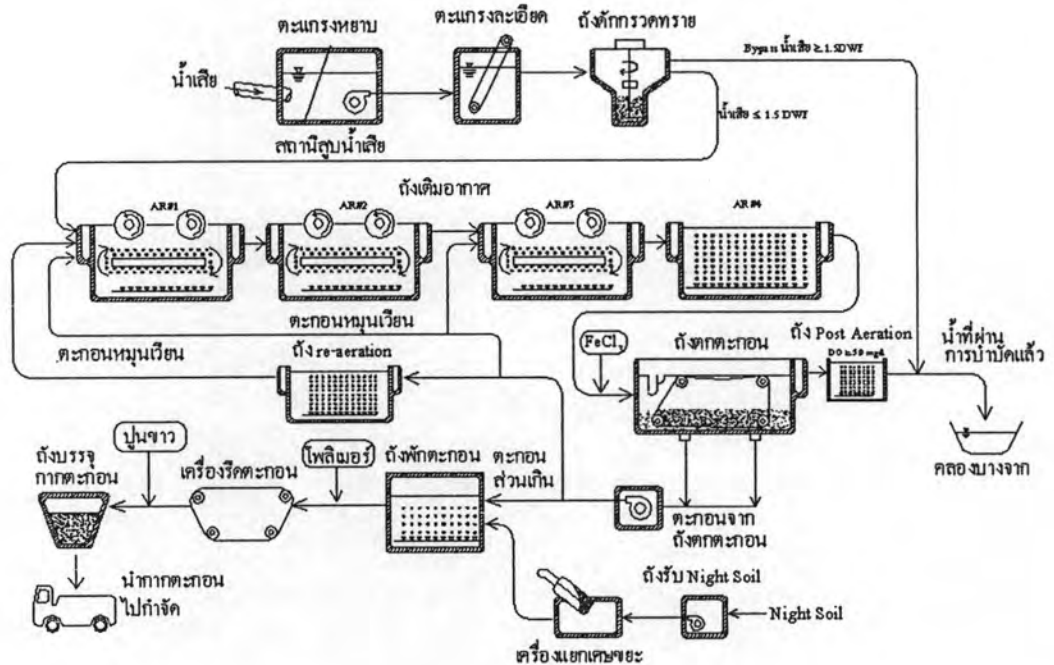
รูปที่ 3.3 กระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตน โกสินทร์

ในการบำบัดน้ำเสียประกอบด้วยขั้นตอนซึ่งเหมือนกันกับโรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยาต่างกันเพียงในกระบวนการบำบัดน้ำเสียมีการตกตะกอนถึง 2 ชั้น โดยชั้นแรกทำหน้าที่เติมอากาศให้กับน้ำเสียเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ส่วนชั้นที่สองทำหน้าที่กำจัดสารอินทรีย์ในโตรเจน และฟอสฟอรัส ออกจากน้ำเสียเท่านั้น ตะกอนแข็งจากการบำบัดน้ำเสียทั้งหมดจะถูกส่งไปยังโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขมเพื่อเข้าระบบบำบัดตะกอนต่อไป

3.3.4 โรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ[31]

ตั้งอยู่รอบซอยประชาอุทิศ 90 ถนนประชาอุทิศ เขตทุ่งครุ รองรับน้ำเสียจากชุมชน ได้แก่ น้ำเสียจากอาคาร บ้านเรือน อาคารพาณิชย์ ครอบคลุมพื้นที่ 42 ตารางกิโลเมตรของเขตราชบุรีบูรณะ เขตทุ่งครุ และบางส่วนของเขตจอมทอง ประชาชนที่รับบริการ 177,000 คน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าท่อสูงสุด 325,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสูงสุด 97,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบตะกอนเร่งกำจัดสารอาหาร(Activated Sludge with Nutrients Removal) แบบ Vertical Loop Reactor(VLR)

กระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ แสดงดังรูปที่ 3.4



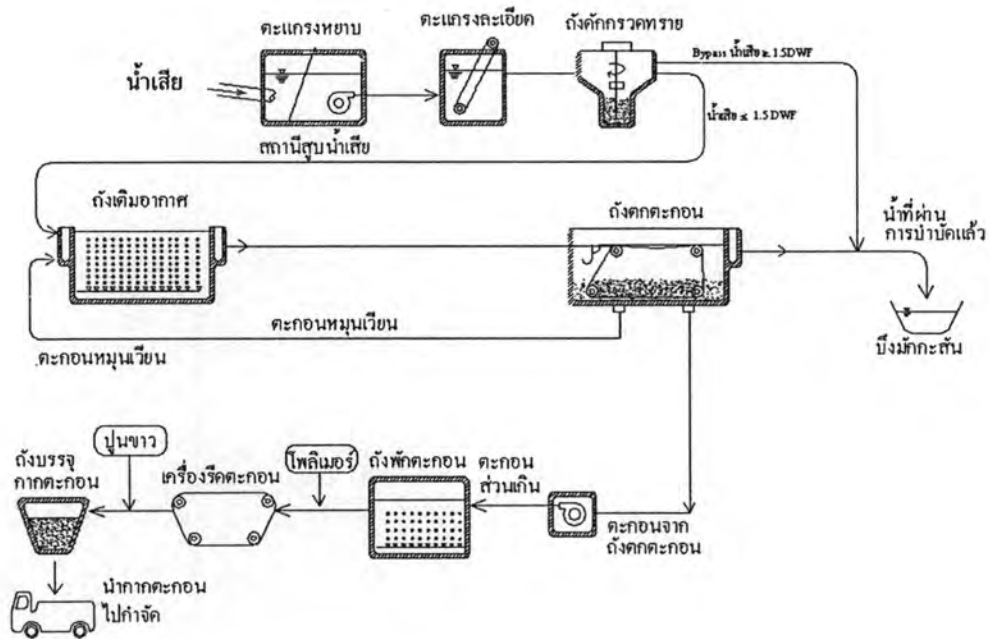
รูปที่ 3.4 กระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ

การบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ ประกอบด้วยขั้นตอนซึ่งเหมือนกันกับโรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์ ตะกอนแข็งจากการบำบัดน้ำเสียทั้งหมดจะถูกส่งไปยังโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขมเพื่อเข้าระบบบำบัดตะกอนต่อไป

3.3.5 โรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง[32]

ตั้งอยู่บริเวณข้างศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร 2 เขตดินแดง รองรับน้ำเสียจากชุมชน ได้แก่ น้ำเสียจากอาคาร บ้านเรือน อาคารพาณิชย์ ครอบคลุมพื้นที่ 37 ตารางกิโลเมตรของเขตป้อมปราบศัตรูพ่าย เขตสัมพันธวงศ์ เขตปทุมวัน เขตราชเทวี และบางส่วนของเขตคูสิต เขตพญาไท เขตดินแดง และเขตห้วยขวาง ประชาชนที่รับบริการ 1,080,000 คน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าท่อสูงสุด 1,750,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสูงสุด 525,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบตะกอนเร่งกำจัดสารอาหาร ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส(Activated Sludge Process with Nutrients(Phosphorus&Nitrogen) Removal)

กระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง แสดงดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 กระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง

การบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง ประกอบด้วยขั้นตอนซึ่งเหมือนกันกับโรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา ตะกอนแข็งจากการบำบัดน้ำเสียทั้งหมดจะถูกส่งไปยังโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขมเพื่อเข้าระบบบำบัดตะกอนต่อไป

3.3.6 โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม[33]

ตั้งอยู่บริเวณโรงกำจัดขยะหนองแขม เขตหนองแขม โรงควบคุมคุณภาพน้ำนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบบำบัดตะกอน ในส่วนของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบตะกอนเร่งกำจัดสารอาหาร(Activated Sludge with Nutrients Removal) แบบ Vertical Loop Reactor(VLR) ส่วนระบบบำบัดตะกอนเป็นแบบไร้อากาศหรือใช้กระบวนการย่อยสลายตะกอนน้ำเสียในสภาวะไร้ออกซิเจน

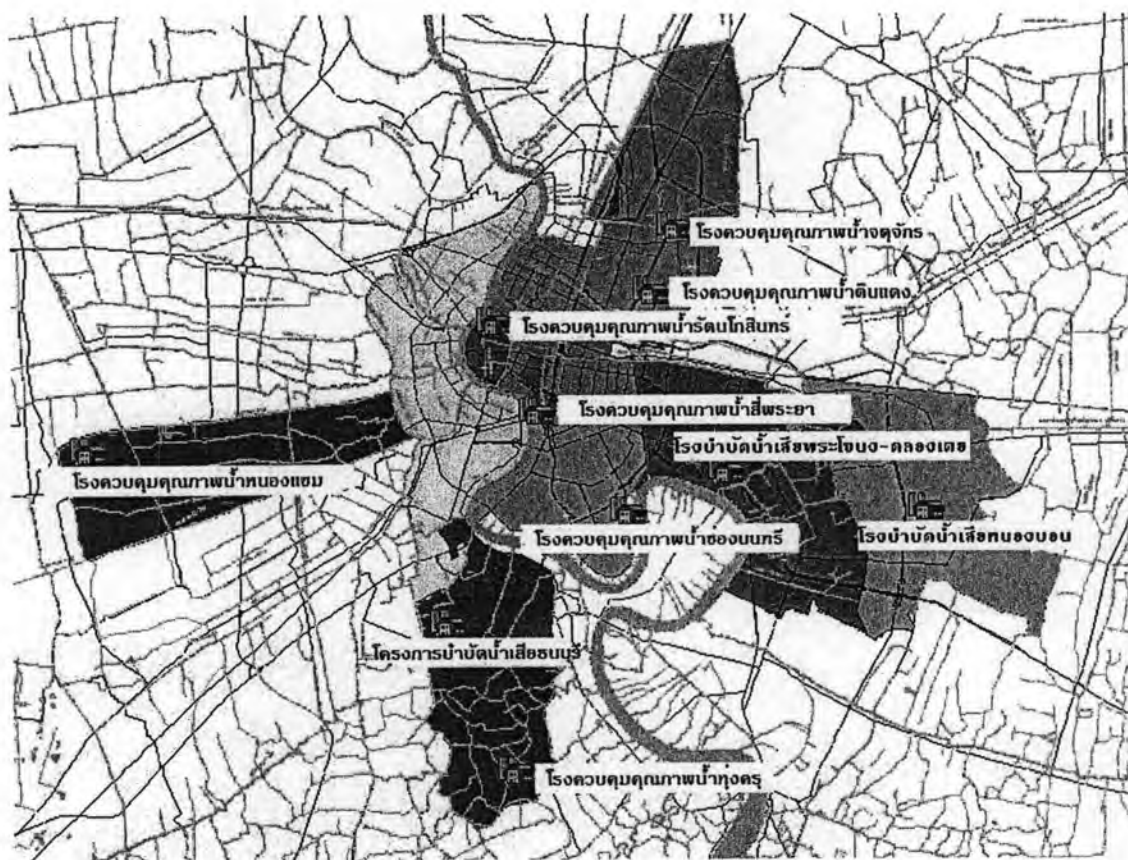
ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำแห่งนี้ รองรับน้ำเสียจากชุมชน ได้แก่ น้ำเสียจากอาคาร บ้านเรือน อาคารพาณิชย์ ครอบคลุมพื้นที่ 44 ตารางกิโลเมตรของเขตหนองแขม เขตภาษีเจริญ และบางส่วนของเขตบางแค ประชาชนที่รับบริการ 520,000 คน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าที่สูงสุด 785,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสูงสุด 235,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

กระบวนการบำบัดน้ำเสียและบำบัดตะกอนของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม แสดงดังรูปที่ 3.6

ตารางที่ 3.1 สรุปข้อมูลโรงควบคุมคุณภาพน้ำของระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์

โรงควบคุม คุณภาพน้ำ	ที่ตั้ง	พื้นที่บริการ (ตร.กม.)	ประชาชน รับบริการ (คน)	น้ำเสียเข้าท่อสูงสุด (ลบ.ม./วัน)	รับน้ำเสียเข้าระบบ (ลบ.ม./วัน)	ระบบบำบัดน้ำเสีย
1. สีพระยา	ปากคลองผดุงกรุงเกษม เขตบางรัก ถนนสีพระยา	2.7	120,000	90,000	45,000	ตะกอนเร่งแบบ Contact Stabilization
2. ชองนนทรี	ปากคลองชองนนทรี ถนนพระรามที่ 3	28.5	580,000	1,000,000	300,000	ตะกอนเร่ง แบบ CASS
3. รัตนโกสินทร์	ตลาดบ้านพานถม บางลำพู	4.1	70,000	200,000	100,000	ตะกอนเร่ง 2 ขั้นตอน แบบ TSAS
4. ทูંગครุ	ซอยประชาอุทิศ 90 เขตทุ่งครุ ถนนประชาอุทิศ	42	177,000	325,000	97,500	ตะกอนเร่งกำจัดสารอาหาร ASNR/VLR
5. ดินแดง	ข้างศาลาว่าการ กรุงเทพมหานคร 2	37	1,080,000	1,750,000	525,000	ตะกอนเร่งกำจัดสารอาหาร ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ASPNR
6. หนองแขม	โรงกำจัดขยะหนองแขม	44	520,000	785,000	235,500	ตะกอนเร่งกำจัดสารอาหาร ASNR/VLR
รวม	-	158.3	2,547,000	4,150,000	1,303,000	-

ที่ตั้งโรงควบคุมคุณภาพน้ำของระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์ข้างต้น นำมาแสดงเป็นตำแหน่งที่ตั้งและพื้นที่บริการของแต่ละโรงควบคุมคุณภาพน้ำ ได้ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งและพื้นที่บริการของแต่ละโรงควบคุมคุณภาพน้ำ

3.3.7 ระบบบำบัดตะกอน

เป็นระบบบำบัดตะกอนที่ต่อเนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม ติดตั้งอยู่ที่โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม โดยนำตะกอนแข็งจากโรงควบคุมคุณภาพน้ำสีพระยา ช่อถนนตรี รัตนโกสินทร์ ทุ่งครุ และดินแดง มาผสมรวมกับตะกอนเหลวจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม กระบวนการบำบัดตะกอนของระบบบำบัดตะกอนแสดงไว้แล้วในรูปที่ 3.6

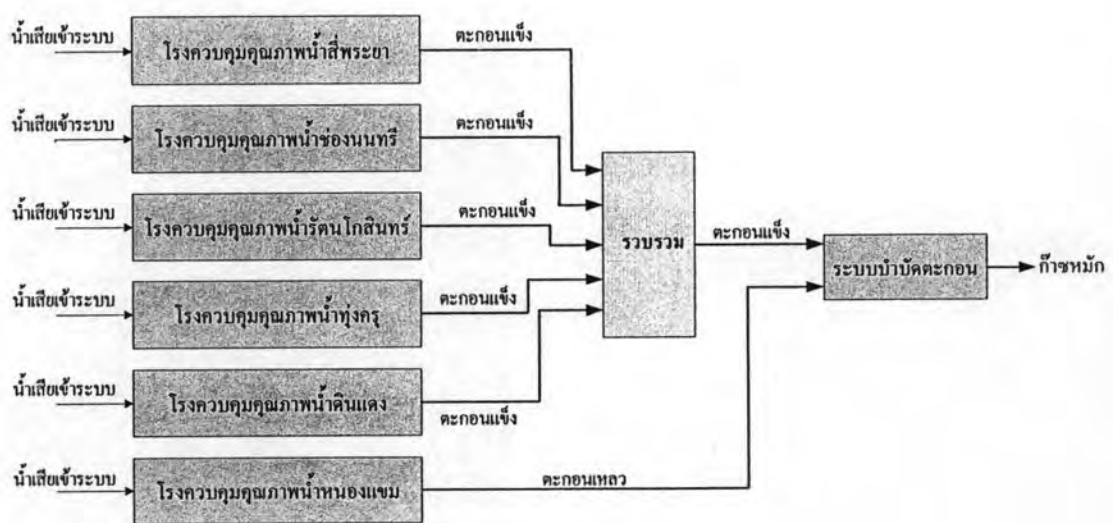
ในการบำบัดตะกอน ประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

- ถึงเก็บตะกอน ทำหน้าที่เก็บกัก และรวบรวมตะกอนจากเครื่องรีดตะกอนของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม
- ถึงผสมตะกอน ทำหน้าที่ผสมตะกอนเหลวจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม กับตะกอนแข็งจากโรงควบคุมคุณภาพน้ำอื่นของ

กรุงเทพมหานคร ได้แก่ สีพระยา ช่องนันทรี รัตน โกสินทร์ ทุ่งครุ และดินแดง จากนั้น ตะกอนที่ผ่านการผสมแล้วจะถูกส่งต่อไปยังถังเก็บตะกอน

- ถังเก็บตะกอนผสม ทำหน้าที่เก็บกัก และรวบรวมตะกอนจากถังผสมตะกอน
- เครื่องถ่ายเทความร้อน ทำหน้าที่ให้ความร้อนกับตะกอนก่อนจะส่งต่อไปยังถังหมัก ตะกอน โดยใช้ก๊าซหมักจากถังหมักตะกอนเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ให้เกิดความร้อน
- ถังหมักตะกอน ทำหน้าที่ย่อยสลายตะกอนจุลินทรีย์ เพื่อปรับสภาพของตะกอนให้อยู่ ในรูปที่คงตัวไม่ย่อยสลายได้อีก ผลพลอยได้จากการหมักตะกอน คือ ก๊าซหมัก สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้
- ถังเก็บตะกอนที่ย่อยสลาย ทำหน้าที่เก็บกัก และรวบรวมตะกอนส่วนเกินที่ผ่านการ หมักแล้ว ก่อนนำเข้าสู่เครื่องรีดตะกอนต่อไป
- เครื่องรีดตะกอน ทำหน้าที่รีดน้ำออกจากตะกอนจากการหมัก โดยผสมโพลิเมอร์กับ ตะกอนเพื่อช่วยให้ตะกอนจับตัวกันได้ดี

ภาพรวมของระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์ ของระบบ จัดการน้ำเสียในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร แสดงได้ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์

จากรูปที่ 3.8 จะเห็นว่าตะกอนน้ำเสียจากทุกโรงควบคุมคุณภาพน้ำข้างต้นจะถูกรวบรวม เข้าสู่ระบบบำบัดตะกอนของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม เพื่อหมักให้เกิดก๊าซหมัก ทั้งนี้ ปัจจุบันก๊าซหมักจากระบบบำบัดตะกอน ส่วนหนึ่งถูกนำไปใช้ในการกวนผสมตะกอนภายในถัง หมักเพื่อเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายภายในถังหมักตะกอน อีกส่วนหนึ่งเป็นก๊าซหมักที่ปลดปล่อย

นอกจากถังหมักตะกอน เรียกว่า ก๊าซหมักส่วนเกิน ซึ่งจะถูกเผาไหม้ทั้ง ก๊าซหมักส่วนเกินนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า และความร้อนได้ ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมที่จะทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร โดยใช้ก๊าซหมักเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งจะกล่าวในบทต่อไป

3.4 ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนแยก

ระบบประเภทนี้ปัจจุบันมีเพียงแห่งเดียว คือ โรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักร ตั้งอยู่ในซอยอินทามระ 35 เขตจตุจักร รองรับน้ำเสียจากชุมชน ได้แก่ น้ำเสียจากอาคาร บ้านเรือน อาคารพาณิชย์ ครอบคลุมพื้นที่ 33.4 ตารางกิโลเมตรของเขตจตุจักร และบางส่วนของเขตห้วยขวาง เขตพญาไท และเขตดินแดง ประชาชนที่รับบริการ 432,500 คน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าท่อสูงสุด 750,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ความสามารถในการรับน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสูงสุด 225,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน [25] ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบตะกอนเร่ง(Activated Sludge) ปัจจุบันยังไม่ได้มีการเดินระบบบำบัดตะกอน ตะกอนน้ำเสียจากโรงฯ จตุจักรทั้งหมดจะถูกนำไปป้อนให้ระบบบำบัดตะกอนของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม แต่ในที่นี้มีได้นำตะกอนน้ำเสียมาพิจารณารวมกับระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์ข้างต้น

ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนแยกของระบบจัดการน้ำเสียในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร แสดงดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนแยก

กระบวนการบำบัดน้ำเสียและบำบัดตะกอนของโรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักรในที่นี้จะไม่กล่าวถึงเนื่องจากไม่ได้นำมาพิจารณาในวิทยานิพนธ์นี้

3.5 ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็ก[27]

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กของกรุงเทพมหานคร ประกอบด้วยโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำ ซึ่งกรุงเทพมหานครรับโอนจากการเคหะแห่งชาติ ตั้งอยู่ในบริเวณเคหะชุมชนนั้นๆ เพื่อบำบัดน้ำเสียจากเคหะชุมชนดังกล่าว ปัจจุบันระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็ก มีความสามารถบำบัดน้ำเสียได้ทั้งสิ้นประมาณ 25,700 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จำนวน 12 แห่ง ประกอบด้วย

- 1) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนห้วยขวาง ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.13 ตารางกิโลเมตร(82 ไร่) ประกอบด้วยแฟลต 4 ชั้นและ 5 ชั้น จำนวน 38 แฟลต รวม 3,360 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 16,800 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 2,400 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่งแบบ Conventional Activated Sludge with Anaerobic Digester
- 2) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนบางนา ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.08 ตารางกิโลเมตร(50.9 ไร่) ประกอบด้วยแฟลต 5 ชั้น จำนวน 10 แฟลต รวม 1,656 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 8,280 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 1,300 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่งแบบคลองวนเวียน(Oxidation Ditch)
- 3) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนคลองจั่น ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.48 ตารางกิโลเมตร(306 ไร่) ประกอบด้วยแฟลต 5 ชั้นและ บ้านแถว 3 ชั้น รวม 6,438 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 36,000 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 6,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่งแบบ Extended Aeration
- 4) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนรามอินทรา ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.08 ตารางกิโลเมตร(52 ไร่) ประกอบด้วยแฟลต 5 ชั้นและบ้านแถว รวม 812 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 4,060 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่งแบบ Extended Aeration
- 5) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนทุ่งสองห้อง 1 ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.42 ตารางกิโลเมตร(266 ไร่) ประกอบด้วย อาคารพักอาศัย บ้านแถวและร้านค้า รวม 3,003 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 15,015 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 3,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่งแบบ Aerated Lagoon
- 6) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนทุ่งสองห้อง 2 ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 29.8 ไร่ ประกอบด้วยแฟลต 5 ชั้น จำนวน 6 แฟลต และอาคารพักอาศัย รวม 1,111 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 5,555 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 1,100 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่ง
- 7) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนหัวหมาก ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 540 ไร่ ประกอบด้วยบ้านแถว 2 ชั้น รวม 3,174 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 3,260 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบบ่อฝัง (Stabilization pond)
- 8) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนท่าทราย ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.37 ตารางกิโลเมตร(233 ไร่) ประกอบด้วยบ้าน 2 ชั้นและบ้านแถว 2 ชั้น รวม 1,419 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 7,095 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 1,400 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่ง

9) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนคลองเตย ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.05 ตารางกิโลเมตร(33.6 ไร่) ประกอบด้วยแฟลต 5 ชั้น จำนวน 8 แฟลต รวม 1,512 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 7,200 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 1,200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่งแบบ Complete mixed

10) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนร่มเกล้า ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1.28 ตารางกิโลเมตร(800 ไร่) ประกอบด้วย บ้านแถวชั้นเดียว บ้านเดี่ยว และร้านค้า รวม 3,830 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 19,000 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 3,800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่งแบบ Extended Aeration

11) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนบางบัว ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.13 ตารางกิโลเมตร(83.4 ไร่) ประกอบด้วย บ้านแถวชั้นเดียว แฟลต 4 ชั้นและ 5 ชั้น รวม 1,214 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 7,000 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 1,200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่งแบบคลองวนเวียน(Oxidation Ditch)

12) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเคหะชุมชนบ่อนไก่ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 0.01 ตารางกิโลเมตร(9 ไร่) ประกอบด้วยแฟลต 5 ชั้นและ 12 ชั้น รวม 380 ห้อง ประชากรที่รับบริการประมาณ 2,200 คน ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย 400 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การบำบัดน้ำเสียใช้ระบบตะกอนเร่งแบบ Extended Aeration

ปัจจุบันตะกอนน้ำเสียที่ได้จากระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น มิได้ถูกส่งป้อนเข้าสู่ระบบบำบัดตะกอน แต่นำไปใช้ทำปุ๋ยใช้ในเกษตรกรรม

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นว่า ระบบจัดการน้ำเสียในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร มีทั้งระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนรวมศูนย์ ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่และระบบบำบัดตะกอนแยก และระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็ก ในระบบบำบัดน้ำเสีย 2 ประเภทแรกมีระบบบำบัดตะกอนรวมอยู่ด้วย ระบบบำบัดตะกอนเป็นระบบที่ทำให้เกิดก๊าซหมักซึ่งเกิดจากการหมักตะกอนน้ำเสีย ก๊าซหมักมีประโยชน์สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ โดยมีหลักการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ ดังจะกล่าวในบทต่อไป