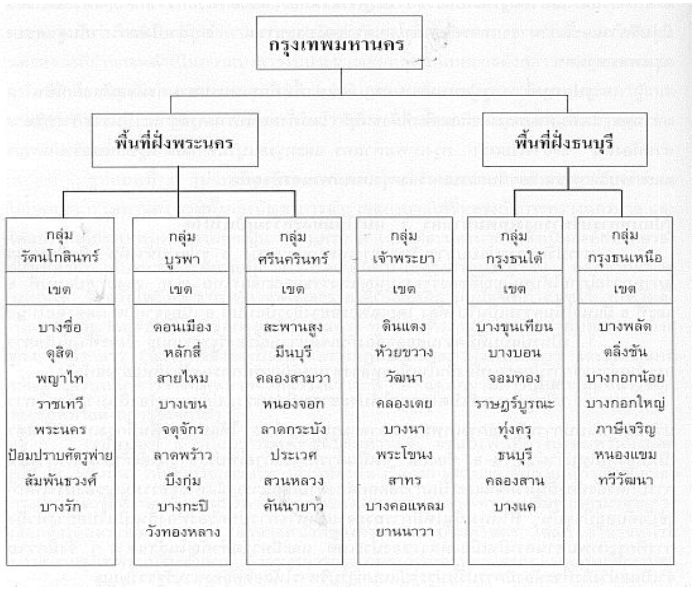
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ที่ตั้งของพื้นที่ศึกษา

กรุงเทพมหานครมีพื้นที่ 1,568.7 ตารางกิโลเมตร เนื่องด้วยมีแม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งทอดตัวยาว 372 กิโลเมตรพาดผ่านจังหวัด จึงทำให้กรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียงเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่างของประเทศไทยและเป็นพื้นที่อุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก ด้วยพื้นที่ส่วนใหญ่ในกรุงเทพมหานครเป็นที่ราบลุ่ม และตั้งอยู่บนบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ซึ่งเกิดจากตะกอนน้ำพา มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1.5 – 2.0 เมตร โดยมีความลาดเอียงจากทิศเหนือสู่อ่าวไทยทางทิศใต้ โดยเฉพาะลุ่มแม้น้ำเจ้าพระยาตอนล่างจะอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1.50 เมตร ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมบ่อยครั้งในช่วงฤดูมรสุม โดยมีอาณาเขตติดต่อจังหวัดใกล้เคียงดังนี้ ทิศเหนือมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดนนทบุรีและจังหวัดปทุมธานี ทิศตะวันออกมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา ทิศใต้มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดสมุทรปราการและอ่าวไทย และทิศตะวันตกมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดนครปฐม

กรุงเทพมหานครได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมประจำฤดูที่พัดผ่าน โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด-สูงสุดอยู่ที่ประมาณ 25-35 องศาเซลเซียส และแบ่งสภาพภูมิอากาศได้เป็น 3 ฤดูดังนี้ คือ ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม และฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน (ที่มา: กองประสานการลงทุน ฝ่ายลงทุนธุรกิจท่องเที่ยว การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย)

การบริหารปกครองตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2528 กำหนดให้กรุงเทพมหานครมีสถานะเป็นนิติบุคคลและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรูปแบบพิเศษ มีผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครที่มาจากการเลือกตั้งโดยตรง และเป็นผู้รับผิดชอบในการบริหารงานอยู่ในตำแหน่งตามวาระคราวละสี่ปีนับแต่วันเลือกตั้งโดยมีฝ่ายนิติบัญญัติคือสภากรุงเทพมหานครที่ได้รับการเลือกตั้งจากชาวกรุงเทพมหานครเช่นกันดำเนินงานร่วมด้วย และมีการแบ่งเขตพื้นที่การบริหารเพื่อให้มีขนาดและจำนวนประชากรที่เหมาะสมกับความรับผิดชอบดูแลของผู้บริหารท้องถิ่น โดยแบ่งพื้นที่กรุงเทพมหานครออกเป็น 6 ท้องถิ่นดังแสดงในรูปที่ 2.1 และ 2.2 และให้แต่ละท้องถิ่นเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่นมีผู้บริหารและสภาท้องถิ่นมาจากการเลือกตั้งโดยตรงของประชาชนและอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของกรุงเทพมหานคร โดยคำนึงถึงความเชื่อมโยงของพื้นที่ตามสภาพ



รูปที่ 2.1 การแบ่งพื้นที่บริหารกรุงเทพมหานคร 6 กลุ่ม

(ที่มา: ศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร, 2543, รูปแบบการบริหารกรุงเทพมหานคร)

รูปที่ 2.2 ที่ตั้งเขตต่างๆของกรุงเทพมหานคร

(ที่มา: แผนที่เขตต่างๆของกรุงเทพมหานคร,

(http://www.thaitambon.com/whatsnew/BangkokPage2.htm)

ภูมิศาสตร์ ศักยภาพของการพัฒนา เน้นการกระจายจำนวนประชากร รายได้ และพื้นที่ในแต่ละท้องถิ่นให้มีความใกล้เคียงกันเพื่อให้ท้องถิ่นเหล่านี้มีจำนวนประชากรและจำนวนพื้นที่ในความรับผิดชอบไม่มากเกินไปและไม่น้อยเกินไปผู้บริหารท้องถิ่นแต่ละแห่งสามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง

และเป็นการเหมาะสมกับจำนวนประชากรของกรุงเทพมหานคร (กองสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพมหานคร, ปี พ.ศ.2543)

2.2 ภาพรวมของการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียในปัจจุบันของกรุงเทพมหานคร

การเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมในกรุงเทพมหานครอย่างรวดเร็วก่อให้เกิดกิจกรรมประเภทต่างๆ ทั้งธุรกิจเชิงพาณิชย์ อุตสาหกรรม และการบริหาร ซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายตัวของเมืองและการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วจนทำให้มลภาวะที่ระบายสู่สิ่งแวดล้อมมีการสะสมเพิ่มปริมาณขึ้นเกิดกว่าที่ธรรมชาติจะสามารถรับได้ ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งมลพิษทางน้ำ และเมื่อเวลาผ่านไปมลพิษทางน้ำจะยิ่งเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีระบบบำบัดน้ำเสียรวม 7 พื้นที่ ครอบคลุมพื้นที่รวม 192 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 12.2 ของพื้นที่กรุงเทพมหานคร สามารถรองรับน้ำเสียได้ 992,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน นอกจากนี้ยังมีการเดินระบบโรงควบคุมคุณภาพน้ำชุมชนอีกจำนวน 12 แห่ง ซึ่งรับโอนจากการเคหะแห่งชาติ ซึ่งสามารถรองรับน้ำเสียได้ 24,800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยรวมทั้งหมดจะสามารถรองรับน้ำเสียได้ทั้งสิ้นประมาณ 1,016,800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

2.3 น้ำเสียชุมชน

น้ำเสียหมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่างๆ มากมายจนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการและเป็นที่น่ารังเกียจของคนทั่วไป ไม่เหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์อีกต่อไป ถ้าปล่อยลงสู่ลำน้ำธรรมชาติก็จะทำให้คุณภาพน้ำของธรรมชาติเสียหายได้ แหล่งกำเนิดน้ำเสียที่สำคัญมีอยู่ 3 ประเภทคือ น้ำเสียชุมชน น้ำเสียอุตสาหกรรม และน้ำเสียเกษตรกรรม อย่างไรก็ดีในชุมชนที่มีความหนาแน่นของประชากรสูงดังเช่นกรุงเทพมหานครนี้ แหล่งกำเนิดน้ำเสียสำคัญที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อแหล่งน้ำธรรมชาติคือน้ำเสียชุมชน น้ำเสียชุมชน (Domestic Wastewater) หมายถึงน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนและกิจกรรมที่เป็นอาชีพ ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหารและชำระล้างสิ่งสกปรกทั้งหลายภายในครัวเรือน และอาคารประเภทต่างๆ เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, ปี พ.ศ. 2538)

2.4 ลักษณะน้ำเสียชุมชน

เนื่องจากน้ำเสียชุมชนเกิดจากบ้านพักอาศัยซึ่งประกอบไปด้วยน้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้ ก) สารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น

เศษข้าว ก๋วยเตี๋ยว น้ำแกง เศษใบตอง พืชผัก ชิ้นเนื้อ เป็นต้น สารอินทรีย์เหล่านี้สามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ทั้งที่ใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ในแหล่งน้ำลดลง เกิดสภาพเน่าเหม็นได้ ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำแหล่งน้ำ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมวัดด้วยค่าบีโอดี (BOD) ซึ่งเป็นปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์จำเป็นต้องใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย น้ำเสียที่มีบีโอดีสูงแสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มากและจะเกิดสภาพเน่าเหม็นได้ง่าย; ข) สารอนินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุต่าง ๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเหม็น แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คลอไรด์, ซัลเฟอร์ เป็นต้น; ค) โลหะหนักและสารพิษ อาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์และสามารถสะสมอยู่ในวงจรอาหาร เกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ปรอท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจากการเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารมลพิษนี้มาจากอุตสาหกรรมในครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านซุบโลหะ อู่ซ่อมรถ และน้ำเสียจากโรงพยาบาล เป็นต้น; ง) น้ำมันและสารลอยน้ำต่าง ๆ เป็นอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสง และกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดสภาพไม่น่าดู; จ) ของแข็ง เมื่อจมตัวสู่ก้นลำน้ำทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนที่ท้องน้ำ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน มีความขุ่นสูง มีผลกระทบต่อการดำรงชีพของสัตว์น้ำ; ฉ) สารก่อให้เกิดฟอง/สารซักฟอก ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ ฟองจะกีดกันการกระจายของออกซิเจนในอากาศสู่น้ำ และอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ; ช) จุลินทรีย์ น้ำเสียจากโรงฟอกหนัง โรงฆ่าสัตว์ หรือโรงงานอาหารกระป๋อง จะมีจุลินทรีย์เป็นจำนวนมากจุลินทรีย์เหล่านี้ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิตสามารถลดระดับของออกซิเจนละลายน้ำ ทำให้เกิดสภาพเน่าเหม็น นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อประชาชน เช่น จุลินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงพยาบาล; ซ) ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณสูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของสาหร่าย (Algae Bloom) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดลงต่ำมากในช่วงกลางคืน อีกทั้งยังทำให้เกิดวัชพืชน้ำ ซึ่งเป็นปัญหาแก่การสัญจรทางน้ำ และ ฌ) กลิ่นซึ่งเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน หรือกลิ่นอื่น ๆ จากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานทำปลาป่น โรงฆ่าสัตว์ เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, ปี พ.ศ. 2538)

2.5 โรงควบคุมคุณภาพน้ำของกรุงเทพมหานคร

การเจริญเติบโตและขยายตัวของชุมชนเมืองในกรุงเทพมหานครก่อให้เกิดน้ำเสียปริมาณมาก การปล่อยน้ำเสียดังกล่าวสู่แหล่งน้ำโดยตรงส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำคลองและแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ที่รองรับความสกปรกนั้น ภาวะวิกฤติทางน้ำดังกล่าวจะยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นหากไม่มีการแก้ไขที่ถูกหลักวิชาการ โดยเฉพาะผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชากรในชุมชนเพราะอาจ

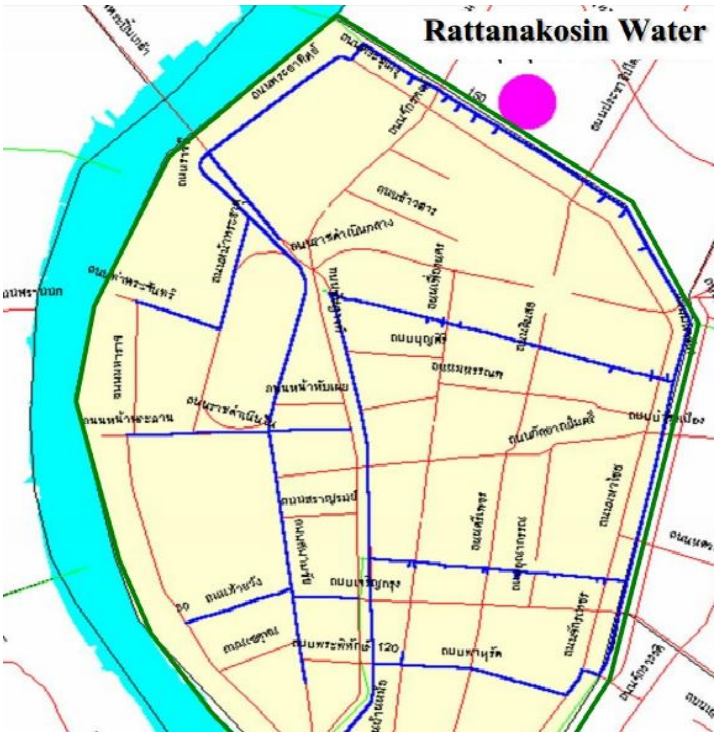
ก่อให้เกิดโรคต่างๆ ตามมา เช่น โรคติดต่อทางน้ำ (Water born disease) โรคผิวหนัง โรคทางเดินอาหาร เป็นต้น นอกจากนี้การลดลงของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) และการเพิ่มขึ้นของค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ในน้ำ (Biochemical Oxygen Demand: BOD) ส่งผลให้การใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำดังกล่าวลดลงอย่างมาก

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร ได้กำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อบรรเทาและแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร ทั้งมาตรการใช้สิ่งก่อสร้างและมาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง ซึ่งในปี พ.ศ. 2553 ได้ดำเนินการมาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง โดยได้ดำเนินการเดินระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่ของกรุงเทพมหานครจำนวน 7 แห่ง คือ โรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์ สี่พระยา ช่องนนทรี หนองแขม ทุ่งครุ จตุจักร และดินแดง

2.5.1 โรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์

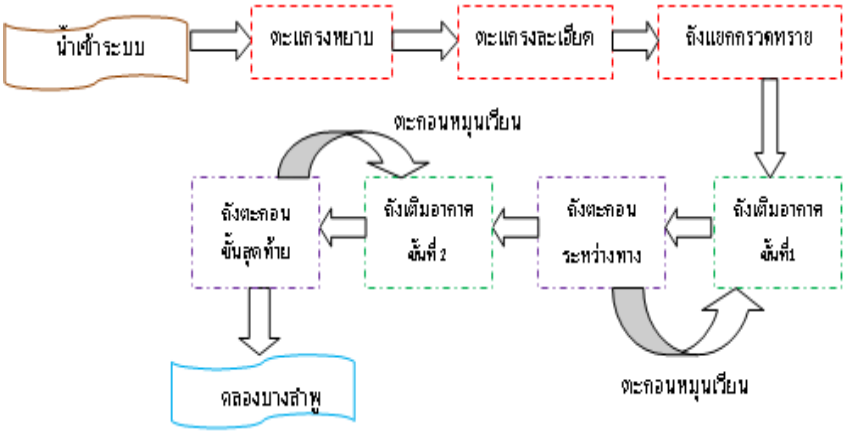
ตั้งอยู่บริเวณบ้านพานถม แขวงบ้านถานถม เขตพระนคร สามารถรองรับน้ำเสียได้ 40,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ครอบคลุมพื้นที่ 4.1 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.3 ของพื้นที่กรุงเทพมหานคร สามารถบำบัดน้ำเสียได้ร้อยละ 1.5 ของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร ครอบคลุมพื้นที่เขตพระนครได้แก่ แขวงชนะสงคราม แขวงวัดบวรนิเวศน์ แขวงเสาชิงช้า แขวงวัดราชบพิธ แขวงตลาดยอด แขวงศาลเจ้าพ่อเสือ แขวงสำราญราษฎร์ แขวงพระบรมมหาราชวัง และแขวงบูรพาภิรมย์ ดังแสดงในรูปที่ 2.3 โดยมีค่าก่อสร้าง 883 ล้านบาท เริ่มเปิดดำเนินการตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2543 โดยใช้ระบบระบายน้ำเสียเข้าระบบเป็นแบบท่อรวม (Combine System) มีความยาวรวบรวมน้ำเสียรวมทั้งสิ้น 16.25 กิโลเมตร

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge) แบบสองขั้นตอนโดยมีรายละเอียดดังนี้ ก) การบำบัดขั้นต้นเป็นการกำจัดสารมลพิษออกจากน้ำเสียด้วยกระบวนการทางกายภาพได้แก่ การดักขยะด้วยตะแกรงหยาบ (Coarse Screening) ตะแกรงละเอียด (Fine Screening) การแยกกรวดทราย และ ข) การบำบัดทางชีวภาพเป็นการบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการทางชีวภาพโดยใช้ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบสองขั้นตอน (Two-stage activated sludge) โดยถังเติมอากาศใบแรกจะเป็นแบบอัตราเติมอากาศสูง (High rate aeration) และถังที่สองเป็นแบบเติมอากาศยาวนาน (Extended aeration) โดยมีการควบคุมกระบวนการให้เป็นแบบแอนน็อกซิก (Anoxic) บางช่วงเพื่อให้มีการกำจัดไนโตรเจน และในถังเติมอากาศใบที่สองจะมีการเติมเกลืออลูมิเนียม (Aluminum Salt) เพื่อกำจัดฟอสฟอรัส



รูปที่ 2.3 พื้นที่บำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์
(http://dds.bangkok.go.th/waterreuse/plant_rattanakosin.php)

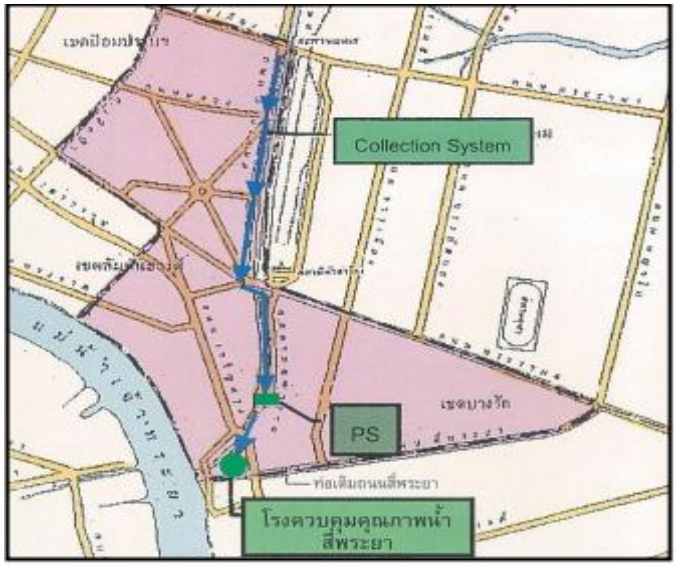
น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดทางชีวภาพแล้วจะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอนและมีการเติมคลอรีนฆ่าเชื้อก่อนปล่อยลงสู่ลำน้ำสาธารณะ ส่วนตะกอนส่วนเกินจะถูกส่งไปยังถังเพิ่มความเข้มข้นเพิ่มรวมกับตะกอนที่ถูกส่งมาจากถังเติมอากาศขั้นแรก ก่อนจะส่งไปยังเครื่องรีดน้ำออกจากตะกอน ตะกอนน้ำเสียที่ผ่านการรีดน้ำแล้วจะถูกขนส่งไปบำบัดในถังย่อยสลายตะกอนที่โรงควบคุมคุณน้ำภาพน้ำหนองแขม (สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร)



รูปที่ 2.4 ระบบบำบัดน้ำเสียโรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์

2.5.2 โรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา

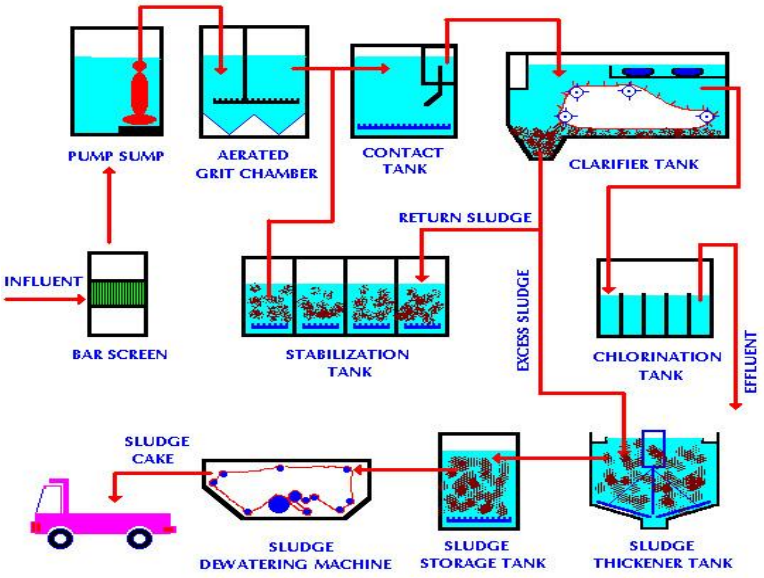
ตั้งอยู่ที่สถานีสูบน้ำเสียกรุงเกษม ถนนสี่พระยา เขตบางรัก ความสามารถในการรองรับน้ำเสีย 30,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน พื้นที่บริการ 2.7 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 0.2 ของพื้นที่กรุงเทพมหานคร สามารถบำบัดน้ำเสียได้ร้อยละ 1.2 ของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร พื้นที่ให้บริการครอบคลุม 3 เขตปกครองได้แก่ ในเขตป้อมปราบศัตรูพ่ายครอบคลุมบางส่วนของแขวงป้อมปราบศัตรูพ่ายและบางส่วนของแขวงวัดเทพศิรินทร์ ในเขตสัมพันธ์วงศ์ครอบคลุมแขวงตลาดน้อยและบางส่วนของแขวงสัมพันธ์วงศ์ และในเขตบางรักครอบคลุมแขวงมหาพฤฒารามดังแสดงในรูปที่ 2.5 งบประมาณในการก่อสร้างเท่ากับ 450,485,000 บาท โดยแบ่งเป็นค่าก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำ 284,000,000 บาท และค่าก่อสร้างระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย 166,085,000 บาท



รูปที่ 2.5 พื้นที่บำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพสี่พระยา
(http://dds.bangkok.go.th/waterreuse/plant_sripraya.php)

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge) แบบสัมผัส-เสถียร (Contact Stabilization) โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ ก) การบำบัดขั้นต้น เป็นการกำจัดสารมลพิษออกจากน้ำเสียด้วยกระบวนการทางกายภาพได้แก่ เครื่องดักขยะขนาดหยาบ (Automatic Bar Screen) ทำหน้าที่ดักขยะชิ้นใหญ่ออกจากน้ำเสีย การทำงานเป็นลักษณะแบบอัตโนมัติโดยมีการทำงานทุก 15 นาที แล้วเข้าเครื่องดักขยะชนิดละเอียด (Fine Screen) ทำหน้าที่ดักขยะที่มีขนาดเล็กๆ มีบ่อปรับสมดุล (Equalization) ทำหน้าที่รวบรวมและปรับสมดุลน้ำเสีย มีการติดตั้งเครื่องกวนเพื่อทำหน้าที่กวนน้ำเสียให้มีลักษณะสมบัติสม่ำเสมอในถังปรับสมดุลก่อนจะสูบลำเลียงไปสู่กระบวนการบำบัดหลังจากนั้นจะผ่านเข้าบ่อดักกรวดทรายแบบเติมอากาศ (Aerated Grit Chamber) ทำหน้าที่แยกกรวดทรายและ

คราบไขมันออกจากน้ำเสีย เป็นการป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเกิดการชำรุด เสียหาย โดยใช้ Air Lift Pump แยกกรวดทรายออกทิ้งไป ข)การบำบัดทางชีวภาพประกอบด้วยถังสัมผัส (Contact Tank) ทำหน้าที่เป็นถังเติมอากาศให้ตะกอนจุลินทรีย์ในระบบบำบัดสัมผัสและดูดซับสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดทางกายภาพมาแล้ว ถังตกตะกอน (Clarifier Tank) ทำหน้าที่แยกตะกอนจุลินทรีย์ออกจากน้ำเสีย ภายในถังตกตะกอนจะมีเครื่องกวาดตะกอน (Scraper) ทำหน้าที่กวาดตะกอนให้มารวมอยู่ใน Hopper ก้นถัง ส่วนน้ำใสด้านบนจะไหลล้นผ่านฝายออกไปยังหน่วยบำบัดต่อไป บ่อเก็บน้ำฉีดพ่น (Spray Water Tank) ทำหน้าที่สูบน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วบางส่วนไปฉีดพ่นในถังเติมอากาศเพื่อลดฟองและบางส่วนจะถูกส่งไปผ่านถังกรองทราย (Sand Filter) แล้วจ่ายให้กับรถบรรทุกน้ำไปใช้ประโยชน์ในการล้างพื้นถนน รดต้นไม้ตามเกาะกลางถนน น้ำส่วนใหญ่ที่เหลือจะถูกส่งไปถังฆ่าเชื้อโรค ตะกอนจุลินทรีย์ที่ตกตะกอนในถังตกตะกอนจะถูกสูบเข้าสู่ถังย่อยสลาย (Stabilization Tank) ที่มีการเติมอากาศ (Reaeration Tank) ให้แก่จุลินทรีย์เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกจนหมดก่อนเวียนกลับไปสู่ถังสัมผัส (Contact Tank) อีกครั้ง และ ค) การกำจัดตะกอนจะประกอบด้วยถังเพิ่มความข้นตะกอน (Sludge Thickener Tank) ซึ่งทำหน้าที่คล้ายถังตกตะกอน โดยสูบตะกอนส่วนเกินจากระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์มาผสมกับโพลิเมอร์เพื่อช่วยให้ตะกอนข้นขึ้น มีถัง Flocculation Tank ช่วยในการกวนผสม ถังกักเก็บและย่อยตะกอน(Sludge Storage Tank) ทำหน้าที่กักเก็บรวบรวมตะกอนส่วนเกิน และเกิดการย่อยสลาย ของตะกอนบางส่วนโดยภายในมีการ เติมอากาศอยู่ด้วย (สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร)

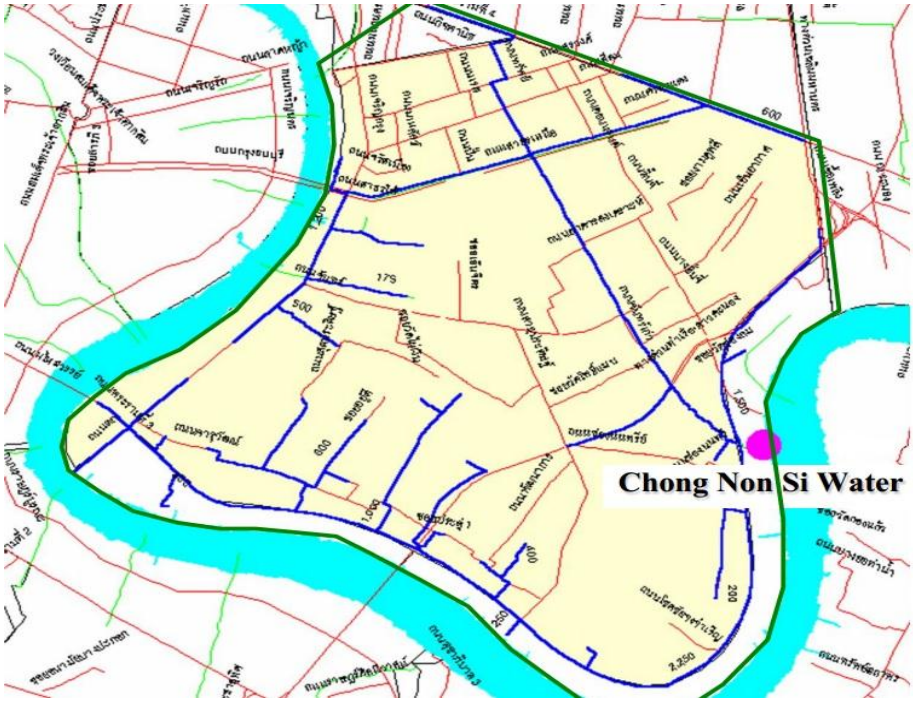


รูปที่ 2.6 ระบบบำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา

(http://dds.bangkok.go.th/sipraya.htm)

2.5.3 โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี

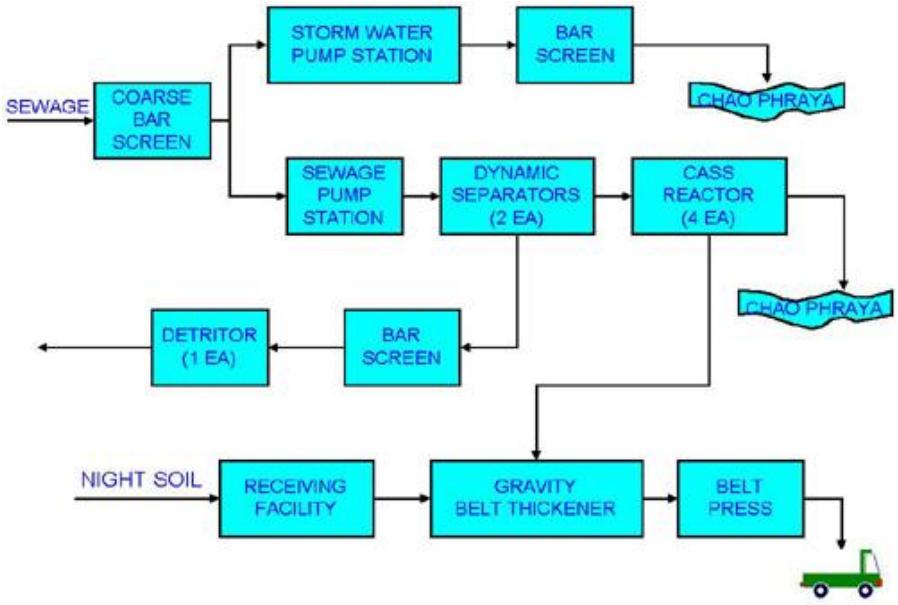
สถานที่ตั้ง ตั้งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา ปากคลองช่องนนทรี บริเวณแยกถนนพระราม 3 กับถนนราธิวาสราชนครินทร์ เขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร ความสามารถในการรองรับน้ำเสีย 200,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน พื้นที่บริการ 28.5 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 1.8 ของพื้นที่กรุงเทพมหานคร สามารถบำบัดน้ำเสียได้ร้อยละ 7.7 ของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร โดยพื้นที่ให้บริการครอบคลุมพื้นที่ 4 เขต ได้แก่ เขตบางรัก ได้แก่ แขวงสี่พระยา แขวงสุรวงศ์ แขวงสีลม และบางส่วนของ แขวงบางรัก เขตสาทร ได้แก่ แขวงยานนาวา แขวงทุ่งวัดดอน และแขวงทุ่งมหาเมฆ เขตบางคอแหลม ได้แก่ แขวงพระยาไกร แขวงบางโคล่และแขวงบางคอแหลม เขตยานนาวา ได้แก่ แขวงช่องนนทรี และแขวงบางโพงพางดังแสดงในรูปที่ 2.7 มีความยาวท่อรวบรวมน้ำเสีย 55 กิโลเมตร มีสถานีสูบน้ำย่อย 3 แห่งคือ 1. ถนนพระราม 3 บริเวณหน้าวัดด่าน 2. ถนนเจริญกรุง บริเวณสะพานตากสิน 3. คลองช่องนนทรี บริเวณแยกถนนสาทร มีค่างบประมาณก่อสร้าง 4,552,000,000.- บาท



รูปที่ 2.7 พื้นที่บำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี
(http://dds.bangkok.go.th/waterreuse/plant_chongnontree.php)

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge) แบบ Cyclic Activated Sludge System (CASS) โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ ก) การบำบัดขั้นต้น เป็นการกำจัดสารมลพิษออกจากน้ำเสีย

ด้วยกระบวนการทางกายภาพได้แก่ เครื่องดักตะกอน เพื่อแยกขยะ และของแข็งต่างๆออกจากน้ำ แล้วจึงสูบน้ำเข้าเข้าระบบไปบำบัดน้ำเสีย ข)การบำบัดทางชีวภาพ จะมีการรวบรวมน้ำ เข้าสู่ถัง CASS basin เพื่อบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดค่า BOD, ของแข็งแขวนลอย, ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส มีการเติมอากาศโดยใช้ Air blower จ่ายลมผ่านหัวเติมอากาศ (Air diffuser) มีเครื่องสูบตะกอนหมุนเวียนตะกอนในถังและมีเครื่องสูบตะกอนส่วนเกินออกจากถังถัง Decanter เพื่อรับน้ำใสที่บำบัดแล้วออกจากระบบโดยผ่านเครื่องระบายน้ำทิ้งแล้วผ่านทางออกแบบขั้นบันไดก่อนที่ไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา สำหรับตะกอนจุลินทรีย์จะถูกส่งย้อนกลับไปยังระบบเพื่อหมุนเวียนนำกลับไปใช้เติมอากาศใหม่ในถัง CASS ค) การกำจัดตะกอน จุลินทีย์ส่วนเกินจะถูกส่งไปยังถังพักตะกอน ภายในจะมีการกวนป้องกันการแข็งของตะกอน แล้วจะส่งเข้าเครื่องรีดตะกอน โดยตะกอนจะถูกผสมกับโพลีเมอร์ เพื่อให้สามารถรีดน้ำออกจากตะกอนได้ง่าย ตะกอนที่ผ่านการรีดแล้วจะส่งไปกำจัดต่อที่โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม (สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร)



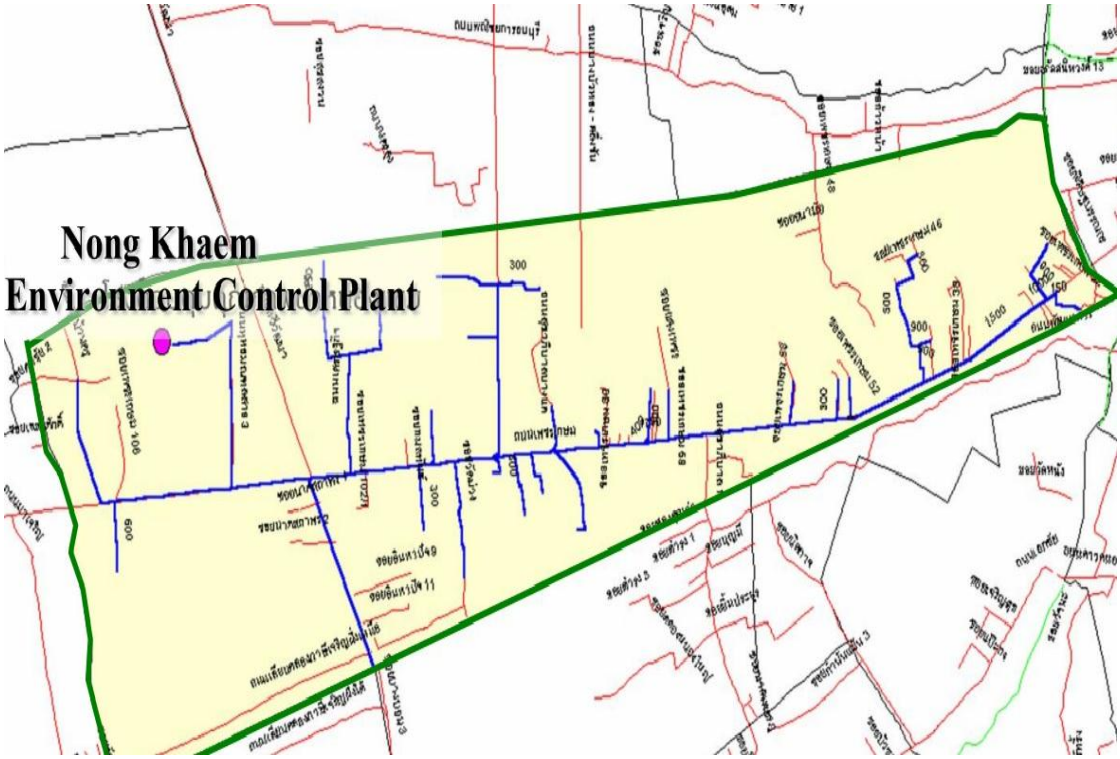
รูปที่ 2.8 ระบบบำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี

(http://dds.bangkok.go.th/yannawa.htm)

2.5.4 โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม

ตั้งอยู่บริเวณโรงกำจัดขยะมูลฝอยหนองแขม ซอยเพชรเกษม 104 เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร มีความสามารถในการรองรับน้ำเสีย 157,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน พื้นที่บริการ 44 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 2.8 ของพื้นที่กรุงเทพมหานคร สามารถบำบัดน้ำเสียได้ ร้อยละ 6.0 ของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร โดยพื้นที่ให้บริการครอบคลุมพื้นที่ 3 เขต ได้แก่ เขตหนองแขม ได้แก่

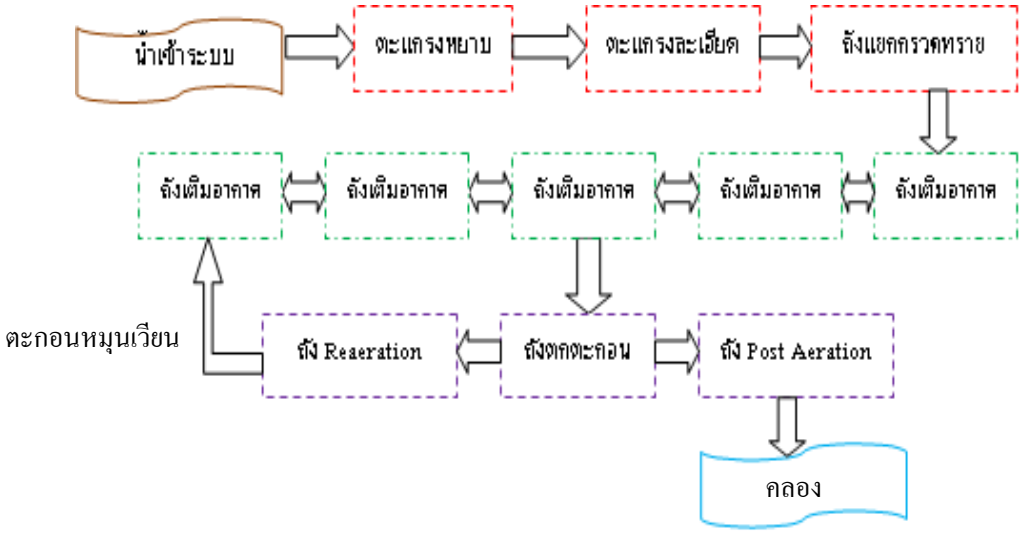
บางส่วนของแขวงหนองค้างพลู และบางส่วนของแขวงหนองแขม เขตบางแค ได้แก่แขวงบางแคเหนือ บางส่วนของแขวงบางแค และบางส่วนของแขวงหลักสอง และ เขตภาษีเจริญ ได้แก่แขวงบางด้วน แขวงบางจาก บางส่วนของแขวงบางแวก บางส่วนของแขวงคูหาสวรรค์ บางส่วนของแขวงปากคลองภาษีเจริญ บางส่วนของแขวงบางหว้า และบางส่วนของ แขวงคลองขวาง ดังแสดงในรูปที่ 2.9 มีความยาวท่อรวบรวมน้ำเสีย 46.02 กิโลเมตร มีค่าจ้างเหมารวมก่อสร้าง 2,970,941,294.- บาท



รูปที่ 2.9 พื้นที่บำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม
(http://dds.bangkok.go.th/waterreuse/plant_nongkam.php)

โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขมใช้ระบบบำบัดแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ที่สามารถกำจัดธาตุอาหาร (ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส) (Activated Sludge Process with Vertical Loop Reactor) โดยมีรายละเอียดดังนี้ ก) การบำบัดขั้นต้น เป็นการแยกขยะหยาบโดยตะแกรงดักขยะแบบหยาบ (Trash Rack Screening) เพื่อแยกขยะขนาดใหญ่ออกจาก น้ำเสียเพื่อไม่ให้ เครื่องสูบน้ำอุดตันไปสู่ระบบ จากนั้นเข้าสู่ตะแกรงดักขยะแบบละเอียด (Fine Screening) เพื่อดักขยะที่มีขนาดเล็ก เพื่อส่งไปยังถังแยกกรวดทราย (Grit Trap) เพื่อแยกกรวดทรายละเอียด ข) การบำบัดทางชีวภาพ น้ำหลังจากน้ำผ่านถังแยกกรวดทรายแล้วจะส่งเข้าไปยังถังเติมถังเติมอากาศ (Aeration Tank) จำนวน 8 ถัง โดยเป็นถัง

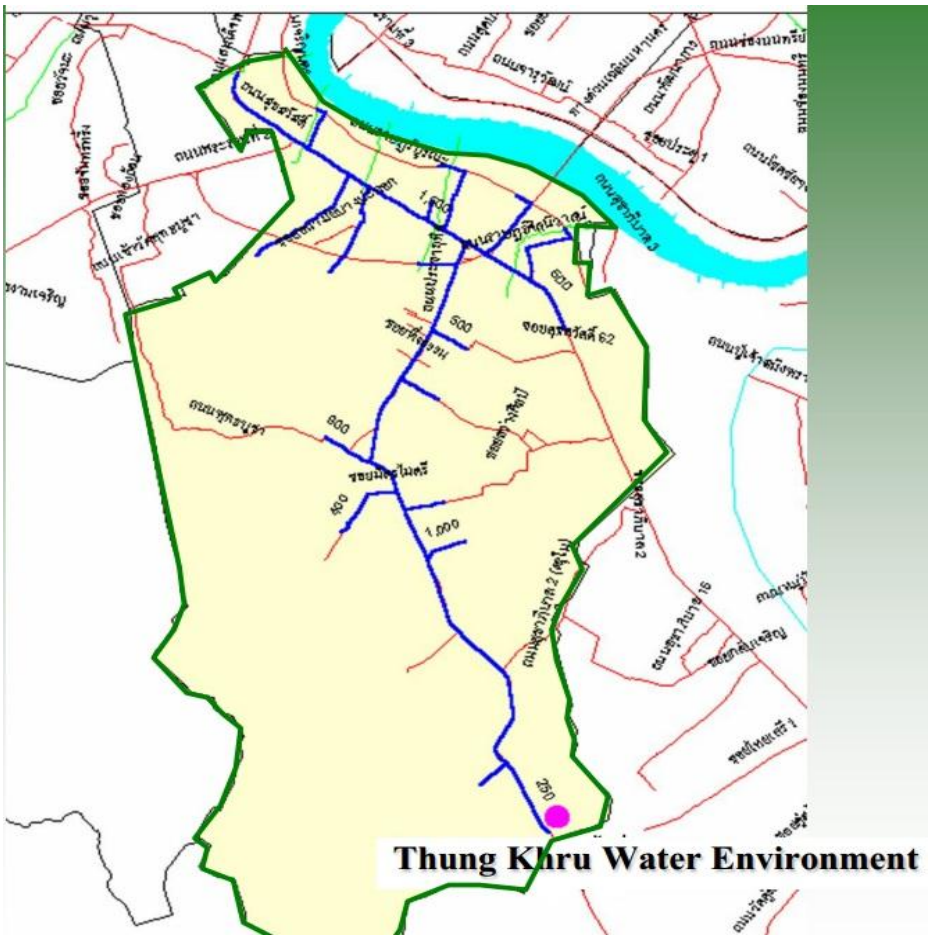
เติมอากาศชนิดไหลแนวดิ่ง (Envirex Vertical Loop Reactors-VLR) จำนวน 6 ถังปริมาตรถังละประมาณ 25,000 ลบ.ม น้ำที่ผ่านจากถังเติมอากาศแล้วจะมีการเติมสารเฟอร์ริกคลอไรด์ (Ferric chloride) ในน้ำก่อนเพื่อกำจัดสารฟอสฟอรัสก่อนจากนั้นจะเข้าสู่ถังตกตะกอนขั้นสุดท้าย (Final Clarifier) เพื่อแยกตะกอนน้ำเสีย ออกจากน้ำเสียที่บำบัดแล้ว น้ำส่วนใสด้านบนจะไหลเข้าสู่ถัง Post Aeration เพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำ ก่อนปล่อยลงสู่คลองบางจากต่อไป สำหรับตะกอนจุลินทรีย์ที่อยู่ใต้ถังจะถูกส่งกลับไปยังถังเติมอากาศสำหรับตะกอนหมุนเวียน (Reaeration Tank) ซึ่งจะเติมอากาศก่อนที่จะนำจุลินทรีย์หมุนเวียนกลับไปใช้ที่ถังเติมอากาศดังแสดงในรูปที่ 2.10 (สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร)



รูปที่ 2.10 ระบบบำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม

2.5.5 โรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ

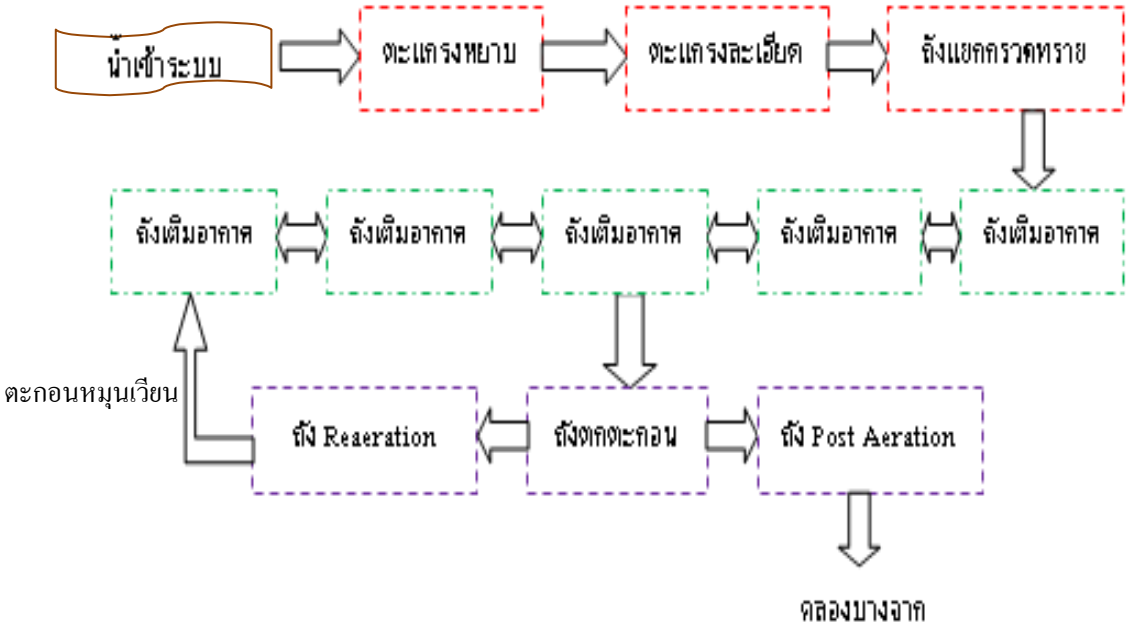
ตั้งอยู่ที่บริเวณถนนประชาอุทิศเขตทุ่งครุ ความสามารถในการรองรับน้ำเสีย 65,000 ลูกบาศก์เมตรต่อพื้นที่บริการ 42 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 2.7 ของพื้นที่กรุงเทพมหานคร สามารถบำบัดน้ำเสียได้ร้อยละ 2.5 ของปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานครโดยพื้นที่ให้บริการครอบคลุมพื้นที่ 3 เขต ได้แก่ เขตจอมทอง ได้แก่ แขวงจอมทอง เขตทุ่งครุ ได้แก่ แขวงทุ่งครุ เขตราษฎร์บูรณะ ได้แก่ แขวงราษฎร์บูรณะ และ แขวงบางปะกอกดังแสดงในรูปที่ 2.11 มีความยาวท่อรวบรวมน้ำเสีย 26 กิโลเมตร ค่าก่อสร้าง 1,760,646,000 บาท เริ่มเดินระบบเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 มีจุดเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน 10 จุด ที่คลองแจงร้อน คลองดาวคะนอง ครองปะกอก คลองบางประแก้ว และคลองราษฎร์บูรณะ



รูปที่ 2.11 พื้นที่บำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ
(http://dds.bangkok.go.th/waterreuse/plant_toongkru.php)

โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำทุ่งครุใช้ระบบบำบัดแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ที่สามารถกำจัดธาตุอาหาร (ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส) (Activated Sludge Process with Vertical Loop Reactor) โดยมีรายละเอียดดังนี้ ก) การบำบัดขั้นต้น เป็นการแยกขยะหยาบโดยตะแกรงดักขยะแบบหยาบ (Trash Rack Screening) เพื่อแยกขยะขนาดใหญ่ออกจาก น้ำเสียเพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำอุดตันไปสู่ระบบ จากนั้นเข้าสู่ตะแกรงดักขยะแบบละเอียด (Fine Screening) เพื่อดักขยะที่มีขนาดเล็ก เพื่อส่งไปยังถังแยกกรวดทราย (Grit Trap) เพื่อแยกกรวดทรายละเอียด ข) การบำบัดทางชีวภาพ น้ำหลังจากน้ำผ่านถังแยกกรวดทรายแล้วจะส่งเข้าไปยังถังเติมอากาศ (Aeration Tank) จำนวน 8 ถัง โดยเป็นถังเติมอากาศชนิดไหลแนวดิ่ง (Envirex Vertical Loop Reactors-VLR) จำนวน 6 ถังปริมาตรถังละประมาณ 25,000 ลบ.ม น้ำที่ผ่านจากถังเติมอากาศแล้วจะมีการเติมสารเฟอร์ริกคลอไรด์ (Ferric chloride) ในน้ำก่อนเพื่อกำจัดสารฟอสฟอรัสก่อนจากนั้นจะเข้าสู่ถังตกตะกอนขั้นสุดท้าย (Final Clarifier) เพื่อแยกตะกอนน้ำเสีย ออกจากน้ำเสียที่บำบัดแล้ว น้ำส่วนใสด้านบนจะไหลเข้าสู่ถัง Post Aeration เพื่อเพิ่ม

ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ก่อนปล่อยลงสู่คลองบางจากต่อไป สำหรับตะกอนจุลินทรีย์ที่อยู่ใต้ถังจะถูกส่งกลับไปยังถังเติมอากาศสำหรับตะกอนหมุนเวียน (Reaeration Tank) ซึ่งจะเติมอากาศก่อนที่จะนำจุลินทรีย์หมุนเวียนกลับไปใช้ที่ถังเติมอากาศดังแสดงในรูปที่ 2.12 (สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร)



รูปที่ 2.12 ระบบบำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ

2.5.6 โรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักร

ตั้งอยู่บริเวณริมคลองบางซื่อในซอยอินทามระ 35 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย เขตจตุจักร ความสามารถในการรองรับน้ำเสีย 150,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ค่าก่อสร้าง 3,482 ล้านบาท พื้นที่บริการ 33.4 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 2.1 ของพื้นที่กรุงเทพมหานคร สามารถบำบัดน้ำเสียได้ร้อยละ 5.8 ของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานครพื้นที่ให้บริการครอบคลุมพื้นที่ 4 เขต ได้แก่ เขตจตุจักร ได้แก่ ส่วนใหญ่ของแขวงลาดยาว เขตพญาไท ได้แก่ บางส่วนของแขวงสามเสนใน เขตห้วยขวาง ได้แก่ บางส่วนของแขวงสามเสนนอก เขตดินแดง ได้แก่ บางส่วนของแขวงดินแดง ดังแสดงในรูปที่ 2.13 มีความยาวท่อรวบรวมน้ำเสีย 37.50 กิโลเมตร รวมค่าออกแบบรวมก่อสร้างและค่าควบคุมงาน 4,025,000,000 บาท โดนเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียตั้งแต่วันที่ 29 มีนาคม 2549 เป็นต้นมา มีจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 13 จุด ที่คลองบางซื่อ คลองทุ่ง ม.11 คลองลาดยาว คลองบางเขน คลองน้ำแก้ว คลองลาดพร้าว และคลองพญาเวิก โดยกรุงเทพมหานครได้ว่าจ้างบริษัทเอกชนเป็นผู้เดินระบบบำบัดน้ำเสีย

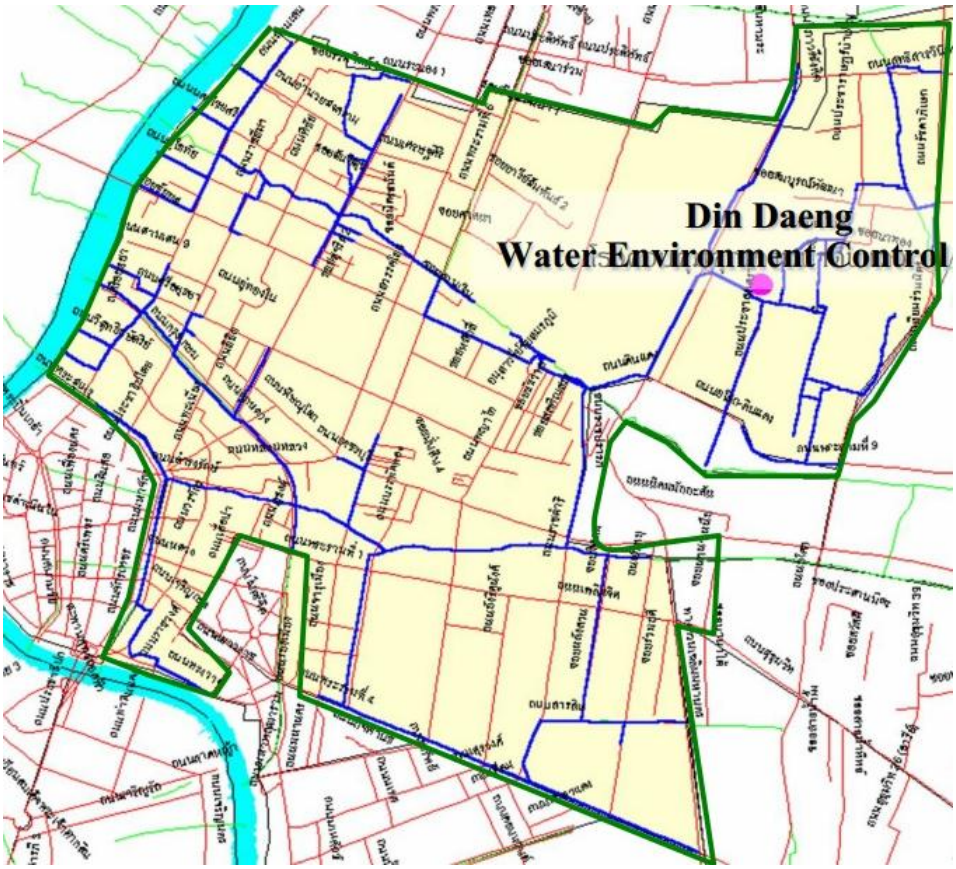
รูปที่ 2.13 พื้นที่บำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักร
(http://dds.bangkok.go.th/waterreuse/plant_jatujak.php)

ระบบบำบัดเป็นแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์(Activated Sludge) โดยมีรายละเอียดดังนี้ ก) การบำบัดขั้นต้น เป็นการแยกขยะหยาบโดยตะแกรงดักขยะแบบหยาบ (Trash Rack Screening) เพื่อแยกขยะขนาดใหญ่ออกจากน้ำเสียเพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำอุดตันไปสู่ระบบ จากนั้นเข้าสู่ตะแกรงดักขยะแบบละเอียด (Fine Screening) เพื่อดักขยะที่มีขนาดเล็ก แล้วส่งไปยังถังแยกกรวดทราย (Grit Removal) เพื่อแยกกรวดทรายละเอียด ข) การบำบัดทางชีวภาพ การบำบัดทางชีวภาพ จะมีการรวบรวมน้ำ เข้าสู่ถัง CASS basin เพื่อบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดค่า BOD, ของแข็งแขวนลอย, ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส มีการเติมอากาศโดยใช้ Air blower จ่ายลมผ่านหัวเติมอากาศ(Air diffuser) มีเครื่องสูบตะกอนหมุนเวียนตะกอนในถังและมีเครื่องสูบตะกอนส่วนเกินออกจากถังถัง Decanter เพื่อรับน้ำใสที่บำบัดแล้วออกจากระบบโดยผ่านเครื่องระบายน้ำทิ้งแล้วผ่านทางออกแบบขั้นบันได (Outfall cascade) ช่วยให้น้ำทิ้งมีปริมาณออกซิเจนเพิ่มขึ้นจากสัมผัสกับอากาศก่อนไหลลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา สำหรับตะกอนจุลินทรีย์จะถูกส่งย้อนกลับไปยังระบบเพื่อหมุนเวียนนำกลับไปใช้เติมอากาศใหม่ในถัง CASS (สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร)

2.5.7 โรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง

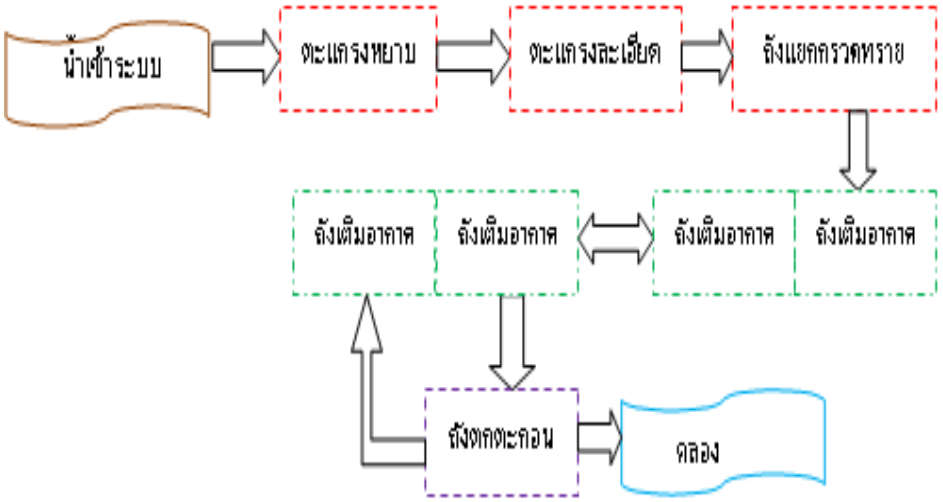
ตั้งอยู่ที่บริเวณศาลาว่าการกทม. 2 ถนนมิตรไมตรี เขตดินแดง ความสามารถในการรองรับน้ำเสีย 350,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน พื้นที่บริการ 37 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 2.3 ของพื้นที่

กรุงเทพมหานครทั้งหมด มีความสามารถบำบัดน้ำเสียได้ร้อยละ 13.5 ของปริมาณน้ำเสียที่เกินขึ้นในกรุงเทพมหานคร โดยพื้นที่ให้บริการครอบคลุมพื้นที่ 8 เขต ได้แก่ เขตดุสิต ได้แก่ แขวงวชิรพยาบาล แขวงดุสิต แขวงสวนจิตรลดา และบางส่วนของแขวงถนนนครไชยศรี เขตพญาไท ได้แก่ บางส่วนของแขวงสามเสนใน เขตดินแดง ได้แก่ ส่วนใหญ่ของแขวงดินแดง เขตราชเทวี ได้แก่ แขวงทุ่งพญาไท แขวงถนนพญาไท แขวงถนนเพชรบุรี และบางส่วนของแขวงมักกะสัน เขตพระนคร ได้แก่ แขวงวัดสามพระยา แขวงบางขุนพรหม และแขวงบ้านพานถม เขตปทุมวัน ได้แก่ แขวงลุมพินี แขวงปทุมวัน แขวงวังใหม่ และแขวงรอบเมือง เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย ได้แก่ แขวงบ้านบาตร แขวงคลองมหานาค บางส่วนของแขวงป้อมปราบศัตรูพ่าย และบางส่วนของแขวงวัดเทพศิรินทร์ เขตสัมพันธวงศ์ ได้แก่ แขวงจักรวรรดิ และบางส่วนของแขวงสัมพันธวงศ์ดังแสดงในรูปที่ 2.14 มีความยาวท่อรวบรวมน้ำเสีย 63 กิโลเมตร โดยค่าออกแบบรวมก่อสร้าง 4,360,683,741.82.- บาท



รูปที่ 2.14 พื้นที่บำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพดินแดง
(http://dds.bangkok.go.th/waterreuse/plant_dindang.php)

ระบบบำบัดเป็นแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ที่สามารถจัดธาตุอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) โดยมีรายละเอียดดังนี้ ก) การบำบัดขั้นต้น ตะแกรงหยาบ (coarse screen) ทำหน้าที่แยกขยะ และของแข็งที่มีขนาดใหญ่ออกจากน้ำเสีย แล้วจึงผ่านตะแกรงละเอียด (fine screen or rake screen) ทำหน้าดักขยะที่ผ่านตะแกรงหยาบได้หลังจากนั้นจะเข้าสู่ถังดักกรวดทราย (aerated grit channels) ทำหน้าที่แยกกรวดและทรายออกจากน้ำเสียก่อนเข้าถังตกตะกอน ข) การบำบัดทางชีวภาพ ถังเลี้ยงตะกอน (activated sludge tanks) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียโดยวิธีทางชีวภาพ เพื่อลดปริมาณสารอินทรีย์ (BOD) สารแขวนลอย และไนโตรเจน จำนวน 4 ถัง ภายในประกอบด้วยตะกอนจุลินชีพจำนวนมาก โดยมีการเติมออกซิเจนและใช้ตะกอนจุลินทรีย์ หมุนเวียนในระบบ ส่วนการกำจัดฟอสฟอรัสจะใช้สารเคมีช่วย ถังตกตะกอน (clarifiers) ทำหน้าที่แยกตะกอนจุลินทรีย์จากถังเลี้ยงตะกอน โดยตะกอนจุลินทรีย์จะตกลงสู่ก้นถัง และน้ำใสส่วนบนจะไหลล้นฝายออกไป และระบายลงสู่คลองสามเสน ส่วนตะกอนจุลินทรีย์ที่ก้นถังส่วนหนึ่งจะไหลเวียนกลับสู่ถังเลี้ยงตะกอนดังแสดงในรูปที่ 2.15 (สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร)



รูปที่ 2.15 ระบบบำบัดน้ำเสีย โรงควบคุมคุณภาพดินแดง

2.6 วารสารปริทรรศน์

Umuhoza และคณะ (2010) ศึกษาการจัดการระบบ น้ำเสียในเมืองคิการี ประเทศรวันดา โดยเป็นการศึกษามุ่งเน้นไปทางด้านปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากชุมชน สำหรับประเมินคุณภาพและแนวทางการพัฒนาแผนปฏิบัติการ การจัดการน้ำเสียอย่างยั้งยืนในปัจจุบันและในอนาคต โดยใช้แนวทางการสำรวจข้อมูลการใช้น้ำของประชาชนในเมือง โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งทั้ง 3 กลุ่มตัวอย่างจะอัตราการเกิดน้ำเสียแตกต่างกันไป ซึ่งการเก็บข้อมูลน้ำเสียที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์การเกิดน้ำเสียในอนาคตได้ จนสามารถที่จะวางแผนการจัดการน้ำเสียที่เหมาะกับเมืองคิการิได้ โดยแนวทางการจัดการแบ่งเป็นระยะสั้นและระยะยาว

Burian และคณะ (2000) ศึกษาการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย การเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย และการหาปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในชุมชนชนบทของสหรัฐ อเมริกา ซึ่งในการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียนี่จะใช้ระบบ Decentralized waste management (DWM) เป็นการแยกการบำบัดในแต่ละส่วนก่อนเข้าส่วนกลาง มีการพัฒนาระบบบำบัดรวมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น ซึ่งน่าจะมีความเหมาะสมกับกรุงเทพมหานครในส่วนที่มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ