บทที่ 4 การวิเคราะห์

4.1 คุณภาพน้ำในลำน้ำธรรมชาติ

ในส่วนนี้เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองและแม่น้ำเจ้าพระยาในเขตกรุงเทพมหานคร โดยได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อนจะมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำเสียและหลังจากมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำ ข้อมูลเปรียบเทียบได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตาราง 4.1 คุณภาพน้ำคลองในพื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยก่อนมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำ และหลังมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำ (ตั้งแต่มีโรงงานถึงปี 2550)

พื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา			
พารามิเตอร์ (mg/l)	คุณภาพน้ำเฉลี่ย		การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ (ร้อยละ)
	ก่อนมีโรงงาน 2536	หลังมีโรงงาน (2537-2550)	
DO	0.2	1.2	+500.0
BOD	35.7	11.9	-66.7
SS	65.7	38.9	-40.8
พื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี			
พารามิเตอร์ (mg/l)	คุณภาพน้ำเฉลี่ย		การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ (ร้อยละ)
	ก่อนมีโรงงาน 2541	หลังมีโรงงาน (2542-2550)	
DO	0.4	0.7	+75
BOD	31.9	26.1	-18.2
SS	65.7	38.9	-13.8
พื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์			
พารามิเตอร์ (mg/l)	คุณภาพน้ำเฉลี่ย		การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ (ร้อยละ)
	ก่อนมีโรงงาน 2541	หลังมีโรงงาน (2542-2550)	
DO	1.1	1.9	+72.7
BOD	26	10.4	-60.0
SS	44.5	38.3	-11.5

ตาราง 4.1 คุณภาพน้ำคลองในเขตกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยก่อนมีโรงงานฯ และหลังมีโรงงาน (ตั้งแต่มีโรงงานถึงปี 2550) ต่อ

พื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม			
พารามิเตอร์ (mg/l)	คุณภาพน้ำเฉลี่ย		การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ (ร้อยละ)
	ก่อนมีโรงงาน 2544	หลังมีโรงงาน (2545-2550)	
DO	1.3	2.2	+69.2
BOD	9.4	6.3	-33.0
SS	31.4	22.7	-27.7
พื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ			
พารามิเตอร์ (mg/l)	คุณภาพน้ำเฉลี่ย		การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ (ร้อยละ)
	ก่อนมีโรงงาน 2544	หลังมีโรงงาน (2545-2550)	
DO	1.4	1.8	+28.8
BOD	17.6	9.4	-46.6
SS	42.5	30	-29.4
พื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง			
พารามิเตอร์ (mg/l)	คุณภาพน้ำเฉลี่ย		การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ (ร้อยละ)
	ก่อนมีโรงงาน 2547	หลังมีโรงงาน (2548-2550)	
DO	1.5	1.5	0.0
BOD	17.1	16.1	-5.8
SS	49.2	39.8	-14.6
พื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักร			
พารามิเตอร์ (mg/l)	คุณภาพน้ำเฉลี่ย		การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ (ร้อยละ)
	ก่อนมีโรงงาน 2548	หลังมีโรงงาน (2549-2550)	
DO	0.6	0.9	+50
BOD	19.6	17.1	-12.8
SS	26.5	23	-13.2

ที่มา: รายงานคุณภาพน้ำคลองเฉลี่ยรายปี (พ.ศ.2540-2556) สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร

จากตาราง 4.1 คุณภาพน้ำจะพบว่าคุณภาพน้ำคลองในพื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำของกรุงเทพมหานครหลังจากมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำแล้วทั้ง 7 โรงควบคุม จะพบว่าคุณภาพน้ำที่ดีขึ้น โดยโรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยาซึ่งเป็นโรงควบคุมคุณภาพน้ำโรงแรกที่เปิดเดินระบบบำบัดน้ำเสีย มีค่า DO เฉลี่ยหลังมีการเดินระบบ สูงขึ้นกว่าก่อนมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำ จาก 0.2 มก./ล. เพิ่มขึ้นเป็น 1.2 มก./ล. คิดเป็นคุณภาพน้ำดีขึ้นร้อยละ 500 โดยค่า BOD และค่า SS เมื่อมีการเดินระบบแล้วก็มีค่าลดลงจาก 35.7 มก./ล. ลดลงเป็น 11.9 มก./ล. และ65.7 มก./ล. ลดลงเป็น 38.9 มก./ล. ตามลำดับ คิดเป็นคุณภาพน้ำดีขึ้นร้อยละ 66.7 และ 40.8 ตามลำดับ รวมไปถึงโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่เหลืออีก 6 โรง เมื่อทำการเดินระบบ ก็จะพบว่าคุณภาพน้ำดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นค่า DO ที่เพิ่มขึ้น ค่า BOD และค่า SS ที่ลดลง และเมื่อดูการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่ดีขึ้นจากการเดินระบบของโรงควบคุมคุณภาพน้ำ จะพบว่าคุณภาพน้ำของพื้นที่บริการโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่เดินระบบมานานจะมีค่าการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำดีขึ้นมากกว่าโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่เดินระบบที่หลัง แสดงให้เห็นว่าการมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำจะมีแนวโน้มทำให้คุณภาพน้ำในพื้นที่บริการของโรงควบคุมคุณภาพน้ำนั้นดีขึ้นกว่าตอนที่ไม่มีโรงควบคุมคุณภาพน้ำ

4.2 โรงควบคุมคุณภาพน้ำในปัจจุบัน

4.2.1 ภาพรวมของโรงควบคุมคุณภาพน้ำ

ในปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดใหญ่ 7 แห่งได้เปิดเดินระบบแล้ว โดยแบ่งเป็น เดินระบบและบำรุงรักษาเองโดยเจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร คือ โรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา และโรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์ ส่วนอีก 5 แห่ง เดินระบบและบำรุงรักษาโดยภาคเอกชนที่ผ่านการคัดเลือกจากกรุงเทพมหานคร โดยข้อมูลในภาพรวมของโรงควบคุมคุณภาพน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสียได้แสดงในตาราง 4.2 ซึ่งเป็นข้อมูลเบื้องต้นและเกณฑ์การออกแบบ

ตาราง 4.2 ภาพรวมของโรงควบคุมคุณภาพน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสีย

โรงควบคุมคุณภาพน้ำ	สี่พระยา	รัตนโกสินทร์	ดินแดง	ช่องนนทรี	หนองแขม	ทุ่งครุ	จตุจักร
เดินระบบ (พ.ศ.)	2537	2543	2547	2543	2545	2549	2549
พื้นที่บริการ (ตารางกิโลเมตร)	2.7	4.1	37	28.5	44	42	33.4
พื้นที่โรงควบคุม	1ไร่	4 ไร่	17 ไร่	20 ไร่	54 ไร่	9 ไร่	7 ไร่
ความยาวท่อรวบรวมน้ำเสีย (กิโลเมตร)	2.3	16.25	66	55	46	26	37.5

ตาราง 4.2 ภาพรวมของโรงควบคุมคุณภาพน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสีย (ต่อ)

โรงควบคุมคุณภาพน้ำ	สี่พระยา	รัตนโกสินทร์	ดินแดง	ช่องนนทรี	หนองแขม	ทุ่งครุ	จตุจักร
ความสามารถในการบำบัด (ลบ.ม./วัน)	30,000	40,000	350,000	200,000	157,000	65,000	150,000
ปริมาณเฉลี่ยน้ำเข้าระบบของปี พ.ศ. 2556 (ลบ.ม./วัน)	13,069	20,028	191,274	137,646	123,667	57,825	138,591
ค่าออกแบบสำหรับน้ำเข้า							
BOD (มก./ล.)	150	200	150	150	150	150	150
T-N (มก./ล.)	-	40	35	35	35	35	35
T-P (มก./ล.)	-	10	10	10	10	10	10
SS (มก./ล.)	150	200	150	150	150	150	150
ค่าออกแบบสำหรับน้ำออก							
BOD (มก./ล.)	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20
T-N (มก./ล.)	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
T-P (มก./ล.)	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
SS (มก./ล.)	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30
DO (มก./ล.)	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5

ที่มา: สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ

4.2.2 ประสิทธิภาพในการบำบัด

ข้อมูลประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำ 7 แห่ง ในปี พ.ศ. 2555 แสดงไว้ในตารางที่ 4.3 และ 4.4 และสำหรับปี พ.ศ. 2556 แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 และ 4.6 ซึ่งน้ำเสียเข้าระบบรวมทั้งหมด 723,689 ลูกบาศก์เมตร/วัน หรือเท่ากับร้อยละ 73 ของขีดความสามารถรวมที่ 992,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน สำหรับปี พ.ศ. 2555 และมีน้ำเสียเข้าน้ำเสียเข้าระบบรวมทั้งหมด 682,100 ลูกบาศก์เมตร/วัน หรือเท่ากับร้อยละ 69 ของขีดความสามารถรวม สำหรับปี พ.ศ. 2556 โดยโรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุและโรงควบคุมคุณน้ำภาพจตุรจักรมีปริมาณที่เกือบเต็มขีดความสามารถของระบบบำบัด ในทางตรงกันข้ามน้ำเสียที่เข้าโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่เหลือทั้ง 5 แห่ง มีปริมาณน้ำเสียเพียงร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 80 เท่านั้น ซึ่งแสดงว่าระบบสามารถรับน้ำเสียเพิ่มได้อีกประสิทธิภาพของโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำในปี พ.ศ. 2555 และ 2556 ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.1 และ 4.2

ตารางที่ 4.3 ความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง (พ.ศ. 2555)

โรงควบคุมคุณภาพน้ำ	ความสามารถในการบำบัด (ลบ.ม./วัน)	ปริมาณเฉลี่ยน้ำเข้าระบบ (ลบ.ม./วัน)	สัดส่วนน้ำเข้าระบบ (ร้อยละ)
รัตนโกสินทร์	40,000	22,493	56.1
สี่พระยา	30,000	15,551	51.8
ช่องนนทรี	200,000	163,887	81.9
จตุจักร	150,000	145,615	97.1
ดินแดง	350,000	189,056	54.0
หนองแขม	157,000	128,460	81.8
ทุ่งครุ	65,000	58,627	90.2
รวม	992,000	723,689	72.95

ที่มา: สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง (พ.ศ. 2555)

โรงควบคุม	รัตนโกสินทร์	สี่พระยา	ช่องนนทรี	จตุจักร	ดินแดง	หนองแขม	ทุ่งครุ
BOD							
ก่อนบำบัด (มก./ล.)	54.7	53.8	38.5	32.7	36.5	31.5	24.5
หลังบำบัด (มก./ล.)	8.9	5.8	5.4	4.2	4.2	6.0	3.7
ประสิทธิภาพ (%)	83.7	89.2	85.9	87.1	88.6	80.8	84.9
SS							
ก่อนบำบัด (มก./ล.)	51.1	107.2	50.2	58.9	43.5	64.5	49.3
หลังบำบัด (มก./ล.)	16.9	6.8	8.0	3.9	11.6	9.5	7.1
ประสิทธิภาพ (%)	66.9	93.6	84.0	93.3	73.2	85.2	85.6
T-N							
ก่อนบำบัด (มก./ล.)	8.6	9.9	10.9	13.4	15.1	10.6	9.4
หลังบำบัด (มก./ล.)	6.3	8.6	8.1	7.8	6.4	6.4	5.4
ประสิทธิภาพ (%)	27.27	12.50	25.73	41.74	57.41	40.07	42.22

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง (พ.ศ. 2555) (ต่อ)

โรงควบคุม	รัตนโกสินทร์	สี่พระยา	ช่องนนทรี	จตุจักร	ดินแดง	หนองแขม	ทุ่งครุ
T-P							
ก่อนบำบัด (มก./ล.)	ไม่ได้ตรวจวัด	1.1	1.9	2.5	1.5	1.2	1.3
หลังบำบัด (มก./ล.)	ไม่ได้ตรวจวัด	0.9	1.1	1.0	1.0	0.4	0.5
ประสิทธิภาพ (%)	ไม่ได้ตรวจวัด	16.52	41.58	58.40	31.17	67.74	58.09
DO ออก (มก./ล.)	5.5	3.9	6.3	7.1	6.8	5.7	7.1

ที่มา: สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 4.5 ความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง (พ.ศ. 2556)

โรงควบคุมคุณภาพน้ำ	ความสามารถในการบำบัด (ลบ.ม./วัน)	ปริมาณเฉลี่ยน้ำเข้าระบบ (ลบ.ม./วัน)	สัดส่วนน้ำเข้าระบบ (ร้อยละ)
รัตนโกสินทร์	40,000	20,028	50.07
สี่พระยา	30,000	13,069	43.56
ช่องนนทรี	200,000	137,646	68.82
จตุจักร	150,000	138,591	92.39
ดินแดง	350,000	191,274	54.65
หนองแขม	157,000	123,667	78.77
ทุ่งครุ	65,000	57,825	88.96
รวม	992,000	682,100	68.76

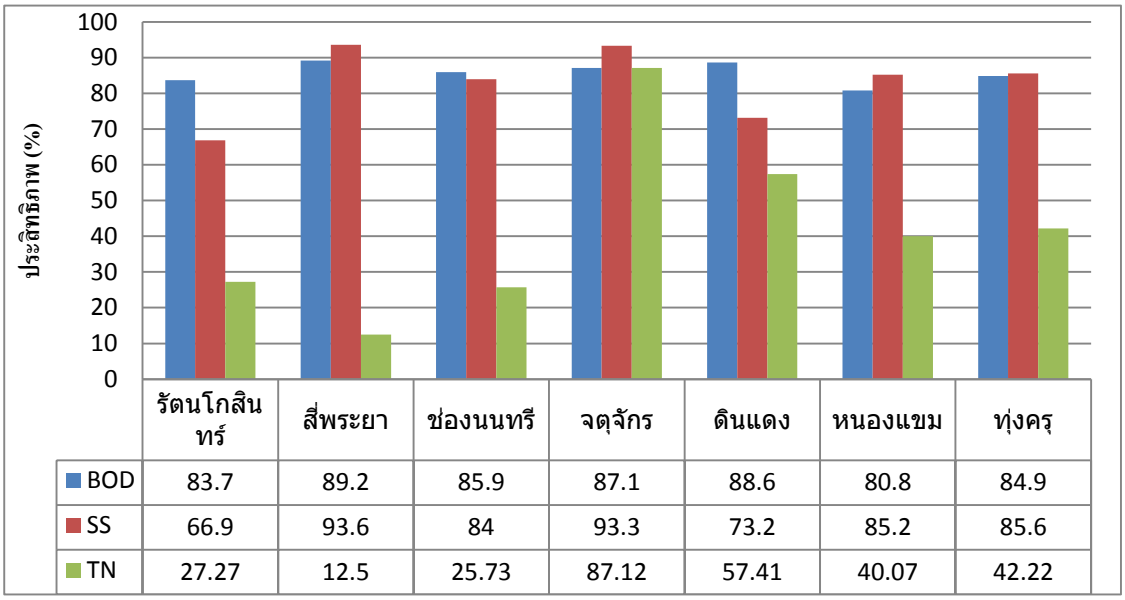
ที่มา: สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 4.6 ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง (พ.ศ. 2556)

โรงควบคุม	รัตนโกสินทร์	สี่พระยา	ช่องนนทรี	จตุจักร	ดินแดง	หนองแขม	ทุ่งครุ
BOD							
ก่อนบำบัด (มก./ล.)	58.8	56.7	31.2	34.6	39.2	41.1	30.5
หลังบำบัด (มก./ล.)	8.6	8.7	5.6	4.3	4.9	9.3	6.1
ประสิทธิภาพ (%)	85.5	84.7	82.2	87.6	87.6	77.4	80.1
SS							
ก่อนบำบัด (มก./ล.)	43.5	103.7	33.4	48.2	43.0	90.2	52.0
หลังบำบัด (มก./ล.)	18.2	6.5	7.4	4.3	11.3	8.6	8.7
ประสิทธิภาพ (%)	58.2	93.7	77.9	91.2	73.7	90.4	83.3
T-N							
ก่อนบำบัด (มก./ล.)	6.9	9.9	12.1	14.1	16.1	11.7	9.9
หลังบำบัด (มก./ล.)	5.5	8.7	7.7	7.8	7.6	5.9	5.6
ประสิทธิภาพ (%)	21.3	12.5	36.2	44.5	52.7	49.1	44.0
T-P							
ก่อนบำบัด (มก./ล.)	ไม่ได้ตรวจวัด	1.4	1.8	2.3	1.8	1.7	1.6
หลังบำบัด (มก./ล.)	ไม่ได้ตรวจวัด	0.9	1.1	1.0	1.2	0.4	0.7
ประสิทธิภาพ (%)	ไม่ได้ตรวจวัด	36.7	36.0	55.3	37.0	76.7	57.6
DO ออก (มก./ล.)	5.52	4.59	6.18	7.12	6.28	5.88	7.07

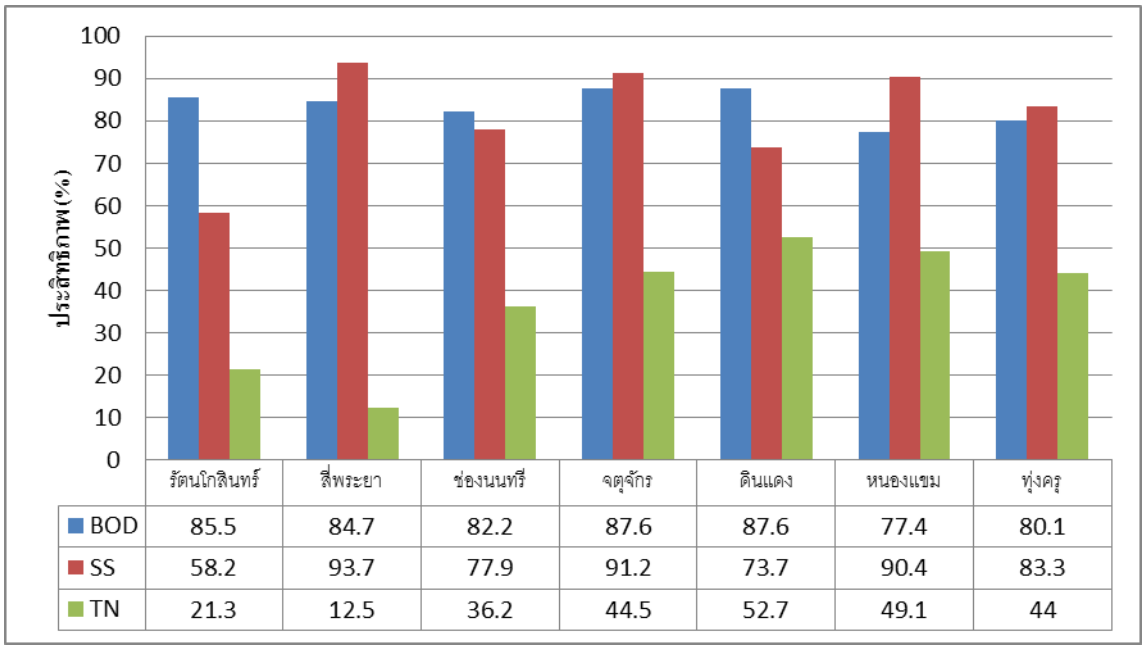
ที่มา: สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร

ในปี พ.ศ. 2555 ค่าความเข้มข้น BOD และ SS ของน้ำเสียที่เข้าระบบอยู่ที่ 24.51 - 54.72 มิลลิกรัม/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 38.91 มิลลิกรัม/ลิตร) และ 43.48 - 107.27 มิลลิกรัม/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 60.70 มิลลิกรัม/ลิตร) ตามลำดับ และในปี 2556 ค่าความเข้มข้น BOD และ SS ของน้ำเสียที่เข้าระบบอยู่ที่ 30.52 - 58.77 มิลลิกรัม/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 41.72 มิลลิกรัม/ลิตร) และ 33.37 - 103.68 มิลลิกรัม/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 59.14 มิลลิกรัม/ลิตร) ตามลำดับ ซึ่งไม่ต่างกันมากนัก



	รัตนโกสินทร์	สี่พระยา	ช่องนนทรี	จตุจักร	ดินแดง	หนองแขม	ทุ่งครุ
BOD	83.7	89.2	85.9	87.1	88.6	80.8	84.9
SS	66.9	93.6	84	93.3	73.2	85.2	85.6
TN	27.27	12.5	25.73	87.12	57.41	40.07	42.22

รูปที่ 4.1 ประสิทธิภาพของโรงควบคุมภาพน้ำในปี พ.ศ. 2555



	รัตนโกสินทร์	สี่พระยา	ช่องนนทรี	จตุจักร	ดินแดง	หนองแขม	ทุ่งครุ
BOD	85.5	84.7	82.2	87.6	87.6	77.4	80.1
SS	58.2	93.7	77.9	91.2	73.7	90.4	83.3
TN	21.3	12.5	36.2	44.5	52.7	49.1	44

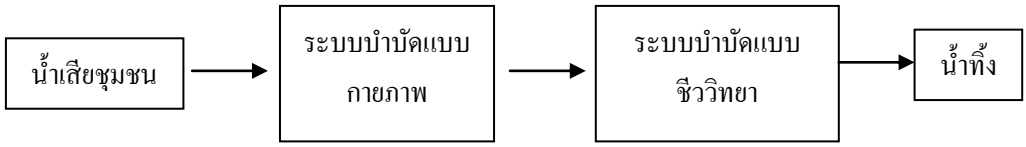
รูปที่ 4.2 ประสิทธิภาพของโรงควบคุมภาพน้ำในปี พ.ศ. 2556

โดยปริมาณสารมลพิษเหล่านี้มีค่าค่อนข้างต่ำกว่าค่าออกแบบมาก ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการดำเนินงานบำบัดน้ำเสีย ความเข้มข้นของ BOD และ SS ของน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วอยู่ที่ 3.7 - 8.9 มิลลิกรัม/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 5.47 มิลลิกรัม/ลิตร) และ 3.9 - 16.9 (ค่าเฉลี่ย 9.12 มิลลิกรัม/ลิตร) ตามลำดับ สำหรับปี พ.ศ. 2555 และอยู่ที่ 4.3 - 9.3 มิลลิกรัม/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 6.76 มิลลิกรัม/ลิตร) และ 4.3 - 18.2

(ค่าเฉลี่ย 9.3 มิลลิกรัม/ลิตร) ตามลำดับสำหรับปี พ.ศ. 2556 ซึ่งทั้งหมดได้ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของทางราชการ โดยมีประสิทธิภาพในการบำบัด BOD เฉลี่ยร้อยละ 85.74 ในปี พ.ศ.2555 และร้อยละ 83.56 ในปี พ.ศ.2556 ส่วนประสิทธิภาพในการกำจัด SS เท่ากับร้อยละ 83.17 ในปี พ.ศ. 2555 และร้อยละ 81.21 ในปีพ.ศ. 2556 ซึ่งประสิทธิภาพอาจจะไม่สูงเท่าที่ควรอันเนื่องมาจากความเข้มข้นของ BOD และ SS น้ำเสียที่เข้าระบบต่ำกว่าที่ออกแบบไว้ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว อย่างไรก็ตามระบบบำบัดน้ำเสียยังมีประสิทธิภาพการบำบัดอยู่ในระดับที่น่าพอใจ ในส่วนของค่า T-P และ T-N นั้นโดยส่วนใหญ่มีความเข้มข้นที่เข้าระบบค่อนข้างต่ำกว่าค่ามาตรฐานน้ำทิ้งอยู่แล้ว มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มีความเข้มข้นของน้ำเข้าระบบเกินค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง ซึ่งก็เกินค่ามาตรฐานเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และเมื่อผ่านระบบบำบัดแล้วก็มีค่าได้ตามเกณฑ์ที่ต้องการ

4.2.3 การบำบัดน้ำเสียชุมชนในฤดูแล้งและฤดูฝน

น้ำเสียชุมชนโดยปกติเป็นน้ำเสียที่สามารถบำบัดได้ง่ายด้วยกระบวนการทางชีววิทยา เนื่องจากเป็นน้ำเสียที่มีค่าบีโอดีไม่สูงมากนัก โดยน้ำเสียเองยังมีเชื้อจุลินทรีย์พอเหมาะและมีค่าพีเอชที่เป็นกลาง ในฤดูแล้ง การบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยแนวความคิดดังรูปที่ 4.3 โดยในการอออกแบบคิดค่าอัตราไหลสูงสุดของวัน (Max Day Flow) และสามารถที่จะรองรับน้ำเสียในอัตราค่า Peak Hour ได้ด้วย

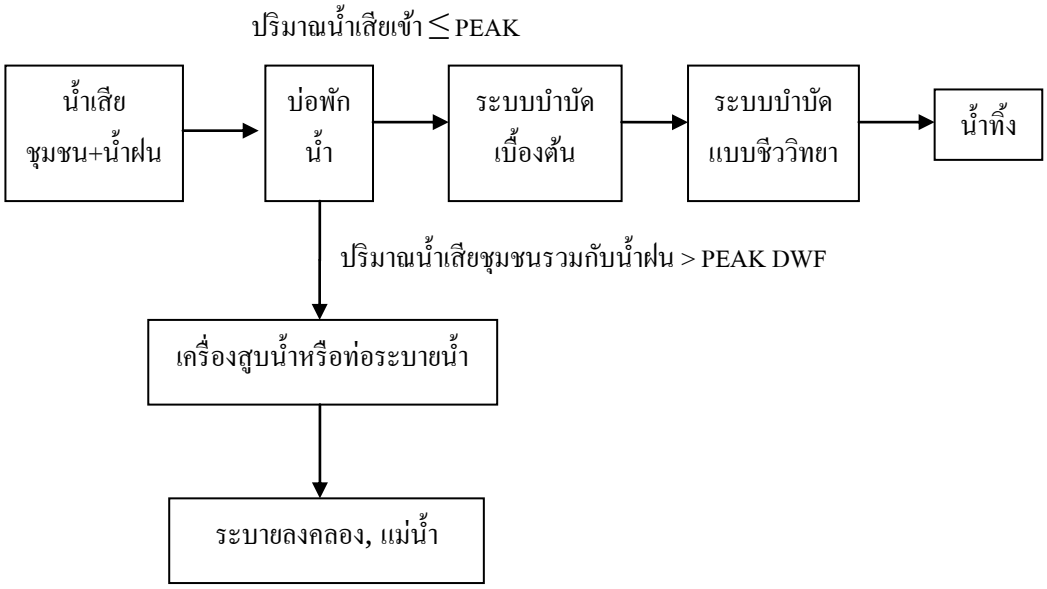


รูปที่ 4.3 แนวความคิดในการบำบัดน้ำเสียฤดูแล้ง

แต่อย่างไรก็ตาม ในฤดูฝนอัตราไหลของน้ำเสียที่รวบรวมได้อาจสูงถึง 3 เท่าของอัตราไหลสูงสุดของวัน (Max Day Flow) เนื่องจากมีน้ำฝนปะปนมาด้วย ซึ่งการส่งน้ำเสียทั้งหมดในฤดูฝนมาเข้าระบบบำบัดอาจก่อให้เกิดสภาพที่ผิดปกติที่เรียกว่า “Hydraulic Shock Load” ซึ่งเป็นสภาวะที่ทำให้เกิดปัญหาได้ เนื่องจาก Shock load ทำให้เวลากักน้ำของถังเติมอากาศและถังตกตะกอนลดลงมาก ทำให้มีอัตราน้ำล้นผิวของถังตกตะกอนสูงขึ้นอย่างมาก ทำให้แบคทีเรียในถังเติมอากาศและถังตกตะกอนจะล้นออกจากระบบโดยไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งโดยปกติแล้วในการควบคุมระบบ Activated Sludge คือการควบคุมให้จำนวนมวลแบคทีเรียให้อยู่ในระบบให้มากที่สุดตามที่ระดับ SRT ที่กำหนดไว้ ถ้าเวลาที่เกิด Shock load มากก็จะทำให้ระบบบำบัดแบบ Activated Sludge เกิดความเสียหายมากขึ้นตามไปด้วย แบคทีเรียล้นออกจากระบบจนเหลือน้อยกว่าปกติเป็นอย่างมาก ทำให้แบคทีเรียไม่สามารถ

ย่อยได้ทัน น้ำทิ้งจะมีตะกอนแขวนสูงมาก และบีโอดีจะไม่ลดลงเลย อาจจะเรียกได้ว่าไม่สามารถลดค่าบีโอดีเลย

การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียช่วงฤดูฝนจึงจำเป็นต้องมีแนวทางการแก้ไขปัญหาการเกิดภาวะ Shock Load โดยทางกรุงเทพมหานครนั้นมีพื้นที่จำกัดไม่สามารถสร้างระบบบำบัดน้ำเสียที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อมารองรับปริมาณน้ำที่เพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูฝน จึงเลือกใช้วิธีการทำบ่อพักน้ำก่อนเข้าระบบบำบัด โดยถ้ามีน้ำเข้าระบบเท่ากับหรือน้อยกว่าค่าสูดสุดของปริมาณน้ำเสียในท่อระบายน้ำในหน้าแล้ง (Peak DWF) น้ำเสียทั้งหมดก็จะเข้าสู่ระบบบำบัดตามปกติ แต่หากปริมาณน้ำเสียรวมกับน้ำฝนมากกว่าค่า Peak DWF ก็จะมีการระบายน้ำเสียปนน้ำฝนบ้างส่วนออก โดยใช้เครื่องสูบน้ำระบายออกไปลงสู่ลำน้ำสาธารณะโดยตรง ไม่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย อาจมีเพียงตะแกรงดักขยะก่อนลงสู่ลำน้ำสาธารณะดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แนวความคิดในการบำบัดน้ำเสียในฤดูฝนของกรุงเทพมหานคร

การมีการแยกน้ำที่มีปริมาณน้ำเกินค่า Peak DWF ระบายสู่คลองสาธารณะและแม่น้ำโดยตรงโดยไม่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียทำให้ระบบนั้นยังสามารถทำงานได้ดังปกติทั้งในฤดูแล้งและในฤดูฝนดังในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง ปี พ.ศ. 2556

โรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
มกราคม	22,355.0	58.3	8.6	85.2	ฤดูหนาว
กุมภาพันธ์	20,096.0	69.2	9.9	85.7	ฤดูหนาว - ฤดูร้อน
มีนาคม	24,191.0	69.3	6.2	91.0	ฤดูร้อน
เมษายน	23,786.0	77.3	8.2	89.4	ฤดูร้อน
พฤษภาคม	21,643.0	54.8	9.6	82.4	ฤดูร้อน - ฤดูฝน
มิถุนายน	18,587.0	50.3	9.5	81.1	ฤดูฝน
กรกฎาคม	18,856.0	58.0	10.9	81.3	ฤดูฝน
สิงหาคม	21,011.0	55.9	8.6	84.6	ฤดูฝน
กันยายน	19,533.0	46.7	8.2	82.5	ฤดูฝน
ตุลาคม	18,387.0	68.6	7.1	89.6	ฤดูฝน - ฤดูหนาว
พฤศจิกายน	16,825.0	43.1	6.6	84.6	ฤดูหนาว
ธันวาคม	15,071.0	53.6	9.1	82.9	ฤดูหนาว
เฉลี่ย	**20,028.42**	**58.8**	**8.6**	**85.5**	
โรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
มกราคม	11,077.13	49.7	3.8	92.4	ฤดูหนาว
กุมภาพันธ์	11,772.25	49.9	47.4	5.0	ฤดูหนาว - ฤดูร้อน
มีนาคม	11,489.45	51.0	5.1	90.0	ฤดูร้อน
เมษายน	10,762.87	52.4	5	90.5	ฤดูร้อน
พฤษภาคม	13,351.87	51.8	5.3	89.8	ฤดูร้อน - ฤดูฝน
มิถุนายน	13,927.23	58.7	4.9	91.7	ฤดูฝน
กรกฎาคม	13,713.74	69.4	5.3	92.4	ฤดูฝน
สิงหาคม	13,713.74	57.8	5.2	91.0	ฤดูฝน
กันยายน	13,665.80	60	5.6	90.7	ฤดูฝน
ตุลาคม	13,207.13	59.1	5.1	91.4	ฤดูฝน - ฤดูหนาว

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง ปี พ.ศ. 2556 (ต่อ)

โรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
พฤศจิกายน	15,093.67	61.5	5.6	90.9	ฤดูหนาว
ธันวาคม	15,057.97	59.5	5.6	90.6	ฤดูหนาว
เฉลี่ย	**20,028.42**	**56.7**	**8.7**	**84.7**	
โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
มกราคม	171,689.47	37.1	5.1	86.2	ฤดูหนาว
กุมภาพันธ์	170,047.40	37.9	6.3	83.4	ฤดูหนาว - ฤดูร้อน
มีนาคม	167,373.96	37.6	5.6	85.1	ฤดูร้อน
เมษายน	165,683.56	30.0	5.1	82.9	ฤดูร้อน
พฤษภาคม	160,515.03	33.8	7.7	77.2	ฤดูร้อน - ฤดูฝน
มิถุนายน	146,106.02	31.4	8.1	74.1	ฤดูฝน
กรกฎาคม	126,296.41	29.5	6.7	77.4	ฤดูฝน
สิงหาคม	124,543.44	31.5	4.2	86.7	ฤดูฝน
กันยายน	121,443.30	27.1	5.5	79.6	ฤดูฝน
ตุลาคม	117,879.10	26.6	4.8	81.8	ฤดูฝน - ฤดูหนาว
พฤศจิกายน	94,977.04	21.9	3.0	86.1	ฤดูหนาว
ธันวาคม	85,204.55	29.7	4.5	84.9	ฤดูหนาว
เฉลี่ย	**20,028.42**	**31.2**	**5.6**	**82.2**	
โรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักร					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
มกราคม	146,395.48	34.7	4.5	87.0	ฤดูหนาว
กุมภาพันธ์	143,293.14	37.5	5.0	86.5	ฤดูหนาว - ฤดูร้อน
มีนาคม	138,303.35	36.9	4.6	87.5	ฤดูร้อน
เมษายน	135,008.75	37.7	4.5	88.2	ฤดูร้อน

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง ปี พ.ศ. 2556 (ต่อ)

โรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักร					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
พฤษภาคม	133,993.48	36.0	41.1	88.7	ฤดูร้อน - ฤดูฝน
มิถุนายน	139,995.83	36.2	3.9	89.1	ฤดูฝน
กรกฎาคม	142,054.77	35.9	4.1	88.5	ฤดูฝน
สิงหาคม	138,173.06	32.6	4.1	87.4	ฤดูฝน
กันยายน	136,924.33	30.9	4.1	86.7	ฤดูฝน
ตุลาคม	137,073.23	29.5	3.9	86.5	ฤดูฝน - ฤดูหนาว
พฤศจิกายน	134,808.55	33.8	4.1	87.8	ฤดูหนาว
ธันวาคม	137,073.23	32.6	4.5	86.3	ฤดูหนาว
เฉลี่ย	**138,591.43**	**34.6**	**4.3**	**87.6**	
โรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
มกราคม	176,218.00	41.9	4.3	89.8	ฤดูหนาว
กุมภาพันธ์	181,773.00	38.7	4.1	89.4	ฤดูหนาว - ฤดูร้อน
มีนาคม	185,427.00	37.6	4.2	88.8	ฤดูร้อน
เมษายน	185,719.00	38.5	4.4	88.7	ฤดูร้อน
พฤษภาคม	176,109.00	40.1	4.5	88.8	ฤดูร้อน - ฤดูฝน
มิถุนายน	161,157.00	38.9	4.5	88.5	ฤดูฝน
กรกฎาคม	164,733.00	41.4	5.0	87.8	ฤดูฝน
สิงหาคม	176,043.00	37	5.2	86.0	ฤดูฝน
กันยายน	196,118.00	37.7	5.1	86.6	ฤดูฝน
ตุลาคม	201,238.00	36.8	4.9	86.7	ฤดูฝน - ฤดูหนาว
พฤศจิกายน	232,939.00	40.8	5.6	86.3	ฤดูหนาว
ธันวาคม	257,821.00	41.4	6.9	83.4	ฤดูหนาว
เฉลี่ย	**191,274.58**	**39.3**	**4.9**	**87.6**	

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง ปี พ.ศ. 2556 (ต่อ)

โรงควบคุมคุณภาพหนองแขม					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
มกราคม	124,252.00	30.6	7.0	77.0	ฤดูหนาว
กุมภาพันธ์	105,250.00	35.1	9.8	72.3	ฤดูหนาว - ฤดูร้อน
มีนาคม	97,094.00	48.1	12.5	74.0	ฤดูร้อน
เมษายน	87,784.00	41.9	12.2	70.8	ฤดูร้อน
พฤษภาคม	91,706.00	34.5	10.7	68.9	ฤดูร้อน - ฤดูฝน
มิถุนายน	123,097.00	35.5	8.5	76.0	ฤดูฝน
กรกฎาคม	98,703.00	44.8	8.2	81.7	ฤดูฝน
สิงหาคม	133,586.00	45.5	8.4	81.5	ฤดูฝน
กันยายน	148,749.00	33.1	6.9	79.1	ฤดูฝน
ตุลาคม	168,134.00	47.1	7.9	83.0	ฤดูฝน - ฤดูหนาว
พฤศจิกายน	165,167.00	47.2	10.9	76.8	ฤดูหนาว
ธันวาคม	140,485.00	49.3	8.4	83.0	ฤดูหนาว
เฉลี่ย	**123,667.25**	**41.1**	**9.3**	**77.4**	
โรงควบคุมคุณภาพทุ่งครุ					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
มกราคม	60,688.00	35.2	8.2	76.8	ฤดูหนาว
กุมภาพันธ์	55,959.00	36.9	9.1	75.3	ฤดูหนาว - ฤดูร้อน
มีนาคม	43,145.00	36.9	9.3	74.8	ฤดูร้อน
เมษายน	47,479.00	28.9	4.9	82.9	ฤดูร้อน
พฤษภาคม	44,023.00	23.4	5.2	77.8	ฤดูร้อน - ฤดูฝน
มิถุนายน	43,732.00	22.9	6.5	71.7	ฤดูฝน
กรกฎาคม	47,581.00	29.8	5.5	81.7	ฤดูฝน
สิงหาคม	59,956.00	30.9	3.3	89.3	ฤดูฝน
กันยายน	68,935.00	28.9	4.2	85.6	ฤดูฝน

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง ปี พ.ศ. 2556 (ต่อ)

โรงควบคุมคุณภาพทุ่งครุ					
เดือน	**อัตราการไหลเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)**	**บีโอดี เข้า (มก./ลิตร)**	**บีโอดี ออก (มก./ลิตร)**	**% การลดค่าบีโอดี**	**ฤดูกาล**
ตุลาคม	83,549.00	27.9	5.4	80.7	ฤดูฝน - ฤดูหนาว
พฤศจิกายน	73,826.00	30.9	4.8	84.4	ฤดูหนาว
ธันวาคม	65,028.00	33.4	6.5	80.5	ฤดูหนาว
เฉลี่ย	**57,825.08**	**30.5**	**6.1**	**80.11**	

ที่มา : ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำของโรงควบคุมคุณภาพน้ำ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร

เมื่อดูจากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่ง จะพบว่าปริมาณน้ำที่เข้าระบบในฤดูฝน ใกล้เคียงหรือน้อยกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาว ซึ่งปกติแล้วในฤดูฝนจะมีปริมาณน้ำที่เข้าระบบมากกว่าฤดูอื่นเนื่องมาจาก ปัจจุบันท่อรวมรวบน้ำเสียของกรุงเทพมหานครเป็นระบบท่อรวมระหว่างท่อระบายน้ำและท่อระบายน้ำเสีย ในฤดูฝนจะมีปริมาณน้ำที่เข้าระบบเพิ่มขึ้นมาจากฝนที่ตกลงมา โดยสาเหตุอาจเป็นเพราะว่าทางกรุงเทพมหานครมีโครงการคลองน้ำใส ซึ่งในฤดูร้อนและฤดูหนาวจะมีการกำหนดระดับน้ำในคลองสูง ซึ่งระดับของน้ำคลองในฤดูร้อนและฤดูหนาวนั้นจะมีระดับที่สูงกว่าระดับท่อรับน้ำเสีย ดังนั้นจะมีน้ำจากคลองไหลย้อนเข้าสู่ระบบท่อรวมรวบน้ำเสียได้ ทำให้ในฤดูร้อนและฤดูหนาวจะมีปริมาณน้ำจากคลองบ้างส่วนไหลเข้าสู่ท่อรวบรวมน้ำเสียได้ ทำให้มีปริมาณน้ำเข้าสู่ระบบเพิ่มขึ้น สำหรับฤดูฝนทางกรุงเทพมหานครจะมีการป้องกันน้ำท่วม โดยการลดระดับน้ำในคลองลง ระดับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาและคลองต่างๆมีระดับต่ำกว่าท่อรวบรวมน้ำเสียทำให้น้ำที่เข้าท่อรวบรวมน้ำเสียน้อยลง มีปริมาณน้ำเข้าระบบน้อยลง แต่หากว่าในช่วงที่มีปริมาณน้ำเสียรวมผสมกับน้ำฝน เกินค่า Peak DWF จะมีบ่อพักน้ำ สามารถแยกน้ำที่มีปริมาณมากระบายแยกออกจากระบบบำบัดน้ำเสียไปสู่ลำน้ำได้โดยตรง สามารถช่วยให้ระบบบำบัดน้ำเสียสามารถเดินระบบได้อย่างปกติ ถึงแม้จะเกิด Shock load ขึ้น และสำหรับค่า BOD จากตารางนั้น ในช่วงฤดูฝนนั้นควรจะมีค่า BOD ต่ำ เพราะมีการเจือจางของฝน แต่ค่าที่ได้ไม่สอดคล้องกัน อาจเป็นเพราะระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย เข้าระบบกับเวลาที่ฝนตกไม่ตรงกัน ซึ่งเวลาที่ฝนตกอาจจะใช้เวลาไม่นานเกิน 2-3 ชั่วโมง สาเหตุนี้อาจทำให้ค่า BOD ของน้ำเข้าระบบไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง

4.2.4 ท่อรวบรวมน้ำเสีย

กรุงเทพมหานครในปัจจุบันใช้ระบบท่อรวบรวมน้ำเสียซึ่งรวบรวมน้ำเสียร่วมกับน้ำฝนหรือที่เรียกว่า “ระบบท่อรวม” ด้วยสภาพทางภูมิศาสตร์ของของกรุงเทพมหานครนั้นเป็นพื้นที่ราบ ทำให้ยากต่อการป้องกันน้ำไหลย้อนเข้าสู่ระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย เนื่องจากการระดับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาสูงกว่าระดับท่อของท่อรวบรวมน้ำเสีย ดังนั้นจึงไม่สามารถรวบรวมน้ำเสียโดยให้ไหลตามแรงโน้มถ่วงได้ มาตรการแก้ไขในการป้องกันน้ำคลองไหลย้อนเข้าระบบและการรวบรวมน้ำเสียได้อย่างสมบูรณ์จะต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพระบบรวบรวมน้ำเสียในกรุงเทพมหานคร มาตรการแก้ไขที่คุ้มค่าคือการกำหนดให้ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันน้ำฝนซึมเข้าท่อรวบร่วมน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ร่วมกับการใช้บ่อพักน้ำช่วยในการเก็บกักน้ำฝน

เหตุผลที่ทำให้บีโอดีของน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสียต่ำมากได้แก่ ก) การที่มีน้ำคลองไหลย้อนเข้าระบบท่อรวบรวมน้ำเสียทำให้น้ำเสียเจือจางลง โดยระดับปลายท่อรวบรวมน้ำเสียในหลายพื้นที่ของกรุงเทพมหานครจะอยู่ในระดับเดียวกับผิวน้ำของน้ำคลอง การก่อสร้างท่อแบบนี้ทำให้ไม่มีความแตกต่างของระดับน้ำจากปากท่อ ซึ่งโดยหลักเกณฑ์แล้วจำเป็นต้องมี ความต่างระดับที่ทำให้น้ำจากปลายท่อไหลลงสู่คลองได้ ผลเสียที่ตามมาคือทำให้เกิดปัญหาน้ำคลองไหลย้อนเข้าสู่ท่อรวบรวมน้ำเสีย ส่งผลให้เกิดปัญหาการเจือจางของน้ำเสียในบ่อดักน้ำเสียเหล่านี้ ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ BOD ในน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียต่ำ โดย BOD มีค่าเท่ากับหรือต่ำกว่า 50 มิลลิกรัม/ลิตร โดยเหตุผลหลักที่น้ำคลองไหลย้อนเข้าระบบท่อ คือ การควบคุมระดับน้ำคลองที่มีระดับสูงกว่าระดับสันเวียร์ที่อยู่ในบ่อดักน้ำเสีย - บานประตูปิด-เปิด (Flap gate) ที่บ่อดักน้ำเสีย ไม่สามารถปิดได้อย่างสมบูรณ์ และ ข) ท่อรวบรวมน้ำเสียเข้าระบบบำบัดนั้นมีระยะทางไกลและมีความลาดชันน้อย ทำให้น้ำในท่อไหลช้าและเกิดการตกตะกอนย่อยสลายในท่อรวบรวมน้ำเสียระหว่างรวบรวมเข้าโรงควบคุมคุณภาพน้ำ ทำให้ปริมาณของสารแขวนลอยและบีโอดีของแข็งที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสียก็จะลดลง_สองปัญหาหลักๆนี้ทำให้ค่า BOD และ SS ของน้ำเสียที่จะเข้าระบบมีค่าลดลงกว่าที่ระบบบำบัดน้ำเสียได้ออกแบบไว้ ส่งผลให้ระบบบำบัดน้ำเสียนั้นไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ควรจะเป็น จึงเป็นการใช้ทรัพยากรพลังงานที่สิ้นเปลือง จำเป็นต้องมีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น วิธีการแก้ไขปัญหาการป้องกันอาจทำได้ดังนี้ ก) มีการตรวจสอบสภาพ บานประตูปิด-เปิด (Flap gate) ให้สามารถทำงานได้อย่างปกติ และ ข) เพิ่มการสูบน้ำเสียเข้าสู่ระบบให้เร็วขึ้นหรือลดระยะทางของท่อรวบรวมน้ำเสียเพื่อช่วยให้น้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียได้ไวขึ้นลดการกักเก็บน้ำเสียภายในท่อรวบรวมน้ำเสีย

4.2.5 ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ

ในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำจะต้องมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในการเดินระบบน้ำเสีย โดยปัจจุบันกรุงเทพมหานครมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดใหญ่จำนวน 7 แห่ง แบ่งเป็นเดินระบบเอง จำนวน 2 แห่ง คือโรงควบคุมคุณภาพน้ำรัตนโกสินทร์ และโรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา ซึ่งมีรายละเอียดค่าดำเนินการตามตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าใช้จ่ายโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่กรุงเทพมหานครเดินระบบเองในปี พ.ศ. 2555 - 2556

	ปี พ.ศ. 2555				ปี พ.ศ. 2556			
ค่าใช้จ่าย (บาท)	รัตนโกสินทร์	%	สี่พระยา	%	รัตนโกสินทร์	%	สี่พระยา	%
ค่าจ้าง	9,440,724	44.57	8,863,850	50.73	9,689,151	44.57	9,178,053	47.99
ค่าไฟฟ้า	8,150,608	38.48	8,339,112	47.73	9,097,031	38.48	8,822,556	46.13
ค่าน้ำประปา	74,608	0.35	140,672	0.81	60,646	0.35	87,922	0.46
ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์	480,001	2.27	0	0	380,000	2.27	0	0
ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา	1,300,000	6.14	0	0	1,660,000	6.14	911,564	4.77
ค่าบริหารจัดการ	1,120,000	5.28	127,060	0.73	1,223,000	5.28	125,995	0.66
รวมค่าการเดินระบบ	20,565,941	-	17,470,694	-	22,109,828	-	19,126,090	-
ค่าตอบแทนอนาคต	616,978	3	524,135	-	663,295	3	573,783	3
รวมค่าใช้จ่ายสุทธิ	21,182,919	-	17,994,829	-	22,773,123	-	19,699,873	-
ปริมาณน้ำเสียเข้าโรงควบคุม (ลบ.ม./ปี)	8,190,537	-	5,676,327	-	7,310,373.30	-	4,770,311.00	-
ค่าใช้จ่าย (บาท/ลบ.ม.)	2.59	-	3.17	-	3.12	-	4.13	-

หมายเหตุ -ค่าบริหารจัดการหมายถึง ค่าใช้จ่ายสำนักงาน ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่งตะกอนน้ำเสีย และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

-ค่าสวัสดิการอนาคตเท่ากับร้อยละ 3ของค่าใช้จ่ายการเดินระบบของโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่ กทม. เดินระบบเอง

ที่มา: สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครได้มีการจ้างเอกชนเดินระบบโดยผ่านการคัดเลือกของกรุงเทพมหานครจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ โรงคุณภาพน้ำดินแดง โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม

โรงควบคุมคุณภาพน้ำทุ่งครุ และโรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักร ซึ่งมีรายละเอียดค่าดำเนินการตามตารางที่ 4.9 และ 4.10 ส่วนรูปที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆที่เกิดขึ้นของโรงควบคุมคุณภาพน้ำในปี พ.ศ. 2556

ตารางที่ 4.9 ค่าใช้จ่ายโรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรีและจตุจักรที่กรุงเทพมหานครจ้างเอกชนเดินระบบ ปี พ.ศ. 2555 - 2556

	ปี พ.ศ. 2555				ปี พ.ศ. 2556			
ค่าใช้จ่าย	ช่องนนทรี	%	จตุจักร	%	ช่องนนทรี	%	จตุจักร	%
ค่าจ้าง	10,345,102.72	15.88	12,633,575.89	11.62	11,520,389.73	19.52	14,275,964.98	14.15
ค่าไฟฟ้า	35,752,309.74	54.87	29,430,738.48	27.07	33,418,133.79	56.61	30,585,479.44	30.31
ค่าน้ำประปา	403,376.17	0.62	172,593.40	0.16	398,129.01	0.67	117,168.10	0.12
ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์	273,240.40	0.42	238,702.97	0.22	162,973.39	0.28	305,741.75	0.30
ค่าซ่อมแซม บำรุงรักษา	9,843,177.55	15.11	20,546,367.40	18.90	4,049,131.75	6.86	18,846,656.63	18.67
ค่าบริหารจัดการ	8,539,510.56	13.11	45,691,073.72	42.03	9,479,716.24	16.06	36,792,509.62	36.46
รวมค่าการเดินระบบ	65,156,717.14	-	108,713,051.86	-	59,029,473.91	-	100,923,520.52	-
ค่าตอบแทนอนาคต	797,762.04	-	3,125,249.26	-	1,511,037.23	-	9,402,587.47	-
รวมค่าใช้จ่ายสุทธิ	65,954,479.18	-	111,838,301.12	-	60,540,511.14	100.00	110,326,107.99	-
ปริมาณน้ำเสียเข้าโรงควบคุม (ลบ.ม./ปี)	59,819,353.60	-	53,149,475.00	-	50,241,012.65	-	50,585,871.95	-
ค่าใช้จ่าย (บาท/ลบ.ม.)	1.10	-	2.10	-	1.21	-	2.18	-

หมายเหตุ -ค่าบริหารจัดการ หมายถึง ค่าใช้จ่ายสำนักงาน ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่งตะกอนน้ำเสียและค่าใช้จ่ายอื่นๆ

-ค่าบริหารกำไรและภาษีต่างๆ เป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการของผู้รับจ้างที่นอกเหนือจากการเดินระบบบำบัด

ที่มา: สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร, โครงการจ้างเดินระบบ บำรุงรักษา และบริหารจัดการโรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี บริษัท โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด, โครงการจ้างเดินระบบบำรุงรักษา และบริหารจัดการโรงควบคุมคุณภาพน้ำจตุจักร บริษัท โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด

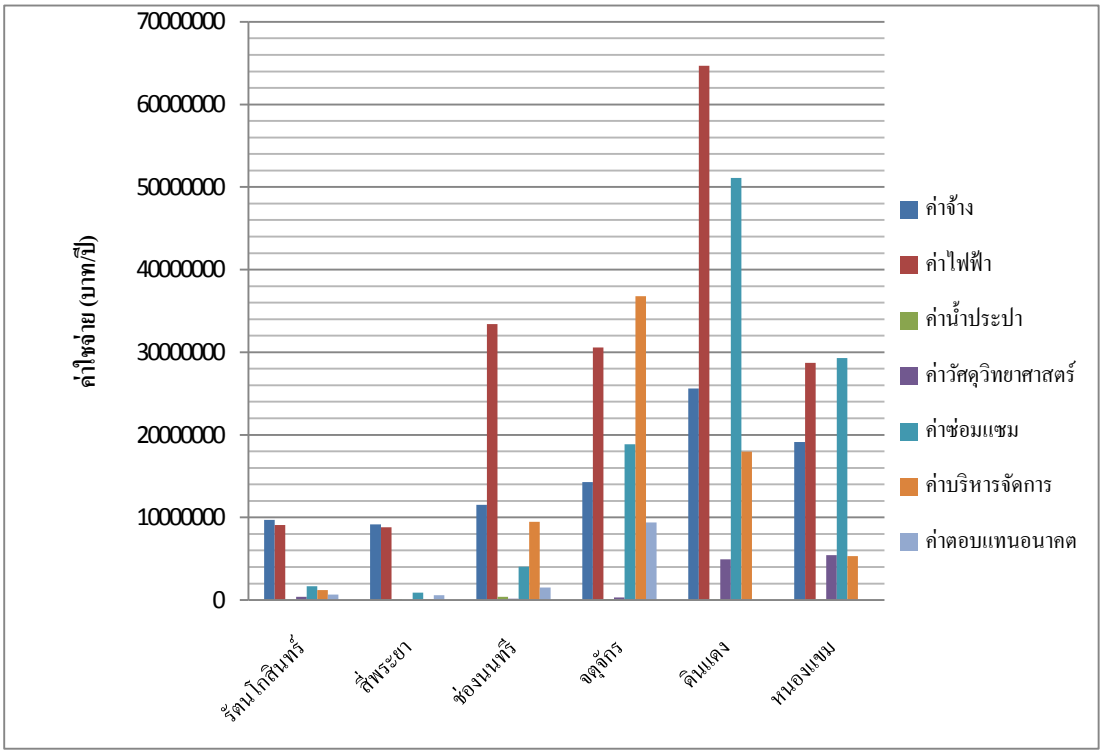
ตารางที่ 4.10 ค่าใช้จ่ายโรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดงและหนองแขมที่กรุงเทพมหานครจ้างเอกชนเดินระบบ ปี พ.ศ. 2555 - 2556

	ปี พ.ศ. 2555				ปี พ.ศ. 2556			
ค่าใช้จ่าย	ดินแดง	%	หนองแขม	%	ดินแดง	%	หนองแขม	%
ค่าจ้าง	25,060,600.0	15.73	18,503,000.0	29.08	25,622,700.0	15.59	19,128,750	21.74
ค่าไฟฟ้า	63,131,975.0	39.64	28,193,227.6	44.31	64,676,327.5	39.34	28,704,525.35	32.62
ค่าน้ำประปา	110,680.5	0.07	75,938.8	0.12	84,754.4	0.05	92,482.02	0.11
ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์	4,236,800.0	2.66	4,473,000.0	7.03	4,947,427.5	3.01	5,442,700.00	6.18
ค่าซ่อมแซม บำรุงรักษา	49,476,900.0	31.06	10,205,700.0	16.04	51,089,890.1	31.08	29,304,650.00	33.30
ค่าบริหารจัดการ	17,260,555.4	10.84	2,171,825.1	3.41	17,975,380.8	10.93	5,328,622.36	6.06
รวมค่าการเดินระบบ	159,277,511.0	-	63,622,691.5	-	164,396,480.3	-	88,001,729.33	-
ค่าตอบแทนอนาคต	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.00	-
รวมค่าใช้จ่ายสุทธิ	159,277,510.9	-	63,622,691.5	-	164,396,480.3	-	88,001,729.73	-
ปริมาณน้ำเสียเข้าโรงควบคุม (ลบ.ม./ปี)	69,005,775.8	-	46,887,929.2	-	69,818,221.7	-	45,138,546.3	-
ค่าใช้จ่าย (บาท/ลบ.ม.)	2.31	-	1.36	-	2.35	-	1.95	-

หมายเหตุ -ค่าบริหารจัดการ หมายถึง ค่าใช้จ่ายสำนักงาน ค่าโทรศัพท์ ค่าขนส่งตะกอนน้ำเสียและค่าใช้จ่ายอื่นๆ

-ค่าบริหารกำไรและภาษีต่างๆ เป็นค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการของผู้รับจ้างที่นอกเหนือจากการเดินระบบบำบัด

ที่มา: สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร, โครงการจ้างเดินระบบ บำรุงรักษา และบริหารจัดการโรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง บริษัท ยูบีเอ, โครงการจ้างเดินระบบ บำรุงรักษา และบริหารจัดการ โรงควบคุมคุณภาพหนองแขม บริษัท ยูบีเอ



รูปที่ 4.5 การเปรียบค่าใช้จ่ายต่างๆ ของแต่ละโรงควบคุมคุณภาพน้ำ ปี พ.ศ. 2556

เมื่อนำข้อมูลค่าใช้จ่ายในการเดินระบบมาเปรียบเทียบกันจะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายในการเดินระบบผ่านการจ้างเอกชนโดยผ่านการคัดเลือกของกรุงเทพมหานครนั้นจะทำให้มีค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียต่อลูกบาศก์เมตรต่ำกว่าการเดินระบบเองของทางกรุงเทพมหานคร เมื่อมองไปถึงรายละเอียดค่าใช้จ่ายที่ทำให้การเดินระบบเองของทางกรุงเทพมหานครสูงกว่าคือ ค่าจ้างของข้าราชการ ลูกจ้างประจำ ลูกจ้างชั่วคราว ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 45 - 50 ของค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ ในขณะที่ค่าใช้จ่ายเรื่องค่าจ้างพนักงานที่ทางเอกชนเป็นผู้เดินระบบจะอยู่ที่ร้อยละ 11 - 29 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ค่าใช้จ่ายของข้าราชการที่สูงนั้นเป็นเพราะข้าราชการนั้นไม่ได้มีแต่เงินเดือนประจำเพียงอย่างเดียวแต่ยังรวมไปถึงสวัสดิการค่ารักษาพยาบาลของครอบครัว และยังมีเงินเกษียณซึ่งเอกชนไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ โดยเมื่อดูที่โรงควบคุมคุณภาพน้ำสี่พระยา ที่กรุงเทพมหานครเป็นผู้เดินระบบเองสามารถรองรับปริมาณน้ำเสียได้ 30,000 ลบ.ม./วัน มีจำนวนข้าราชการและลูกจ้างในการเดินระบบ 33 คน เปรียบเทียบกับโรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรีที่เอกชนเดินระบบ สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียได้ 200,000 ลบ.ม./วัน มีจำนวนพนักงานเดินระบบตามข้อตกลง 51 คน (สำนักการระบายน้ำ, 2555) มีค่าใช้จ่ายในส่วนค่าจ้างของบุคลากรใกล้เคียงกันทั้งที่โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรีมีบุคลากรที่มากกว่า รับปริมาณน้ำเสียต่อวันได้มากกว่า เมื่อมองที่สิ่งนี้ทำให้ค่าใช้จ่ายของข้าราชการมีค่าที่ใช้ที่สูงกว่าของพนักงานเอกชน ทำให้เมื่อคิดค่าระบบบำบัดต่อลูกบาศก์เมตรจะมีค่า

ต่ำลง ดังนั้นการจ้างเอกชนโดยผ่านการคัดเลือกของทางกรุงเทพมหานครจะช่วยให้ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียนั้นต่ำกว่าการที่กรุงเทพมหานครเดินระบบบำบัดน้ำเสียเอง เพียงแต่ทางกรุงเทพมหานครต้องหาผู้ตรวจรับงานที่สามารถตรวจสอบการทำงานของเอกชนให้เป็นไปตามสัญญาจ้างและได้ตามมาตรฐานที่กรุงเทพมหานครและกฎหมายกำหนดไว้ และข้อดีของเอกชนยังมีข้อดีอีกอย่างคือ การที่โรงงานควบคุมคุณภาพน้ำมีขนาดใหญ่ มีวิธีการบำบัดที่ใช้เครื่องจักรกล การใช้ไฟฟ้าจำนวนมากนั้น หากมีปัญหาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเดินระบบเสียหายจำเป็นต้องมีการซ่อม ทางกรุงเทพมหานครไม่อาจสามารถซ่อมแซมได้ทันที เนื่องจากระเบียบพัสดุการจัดซื้อจัดจ้างของกรุงเทพมหานคร ไม่สามารถจัดซื้ออุปกรณ์ได้ทันที่ต้องมีการทำเรื่องซื้อ อาจทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียเสียหายได้ รวมทั้งอาจทำให้จุลินทรีย์ตายต้องทำการเดินระบบใหม่ใช้งบประมาณมาก ต่างกับเอกชนที่เวลาเกิดปัญหาสามารถซื้ออุปกรณ์ซ่อมแซมได้ทันที รวมถึงการซื้อของบริษัทมีแผนงานล่วงหน้าสามารถจัดซื้อได้มากตามความเหมาะสม ทำให้มีอำนาจในการต่อรองราคา ส่วนกรุงเทพมหานครจะจัดซื้อได้จำนวนจำกัดจากปัญหาเรื่องงบประมาณ อย่างไรก็ดีเป็นที่น่าสังเกตุว่าโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่ทางกรุงเทพมหานครดูแลเองจะมีขนาดเล็กกว่าโรงควบคุมที่ให้ทางเอกชนเดินระบบ ดังนั้นจำนวนบุคลากรที่จำเป็นต้องใช้อาจไม่สามารถเปรียบเทียบกันโดยตรงได้ ยกตัวอย่างเช่น โรงควบคุมคุณภาพจำเป็นต้องมีนักวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรสิ่งแวดล้อมประจำอยู่เสมอโดยไม่คำนึงถึงขนาดของโรงควบคุม

ในการที่เอกชนเข้ามาลงทุนในการเดินระบบโรงควบคุมคุณภาพน้ำเสีย จะมีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียถูกกว่าทางกรุงเทพมหานครเดินระบบเองระดับหนึ่ง เพราะฉนั้นหากต้องการลดค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ การจ้างเอกชนเดินระบบเป็นทางเลือกที่เหมาะสมเพียงแต่ทางกรุงเทพมหานครต้องหาผู้ตรวจรับงานที่สามารถตรวจสอบการทำงานของเอกชนให้เป็นไปตามสัญญาจ้างและได้ตามมาตรฐานที่กรุงเทพมหานครและกฎหมายกำหนดไว้ อย่างไรก็ตามกรุงเทพมหานครจำเป็นต้องมีโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่เดินระบบเอง สำหรับให้เจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานครได้มีประสบการณ์เดินระบบ หากในอนาคตทางเอกชนไม่สนใจเดินระบบทางกรุงเทพมหานครก็สามารถที่จะส่งคนของกรุงเทพมหานครเองไปเดินระบบที่โรงควบคุมคุณภาพน้ำต่างๆได้ทันที

4.2.6 ค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย

สำหรับค่าใช้จ่ายในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียนั้น จำเป็นต้องมีการคืนทุนเพื่อให้การประกอบธุรกิจดำเนินต่อไปได้อย่างยั่งยืน ปัจจุบันกรุงเทพมหานครยังไม่มีการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย จึงจำเป็นต้องให้ทางกรุงเทพมหานครมีการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียด้วย

อัตราค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียมีหลายอัตรา ตัวอย่างเช่น อัตราค่าธรรมเนียมของบ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ สถานประกอบการขนาดเล็ก จะกำหนดไว้ในอัตราที่เท่ากันกับค่าใช้จ่ายในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการบำรุงรักษา และสำหรับสถานประกอบการขนาดใหญ่ อาคารที่ประกอบไปด้วย กิจกรรมหลายอย่าง ตลอดจนโรงงานอุตสาหกรรม อัตราค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียถูกกำหนดให้เท่ากับ ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการบำรุงรักษา บวกกับส่วนหนึ่งของงบลงทุนในปี พ.ศ. 2547 กรุงเทพมหานครได้ตรา “ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเรื่องการจัดเก็บค่าธรรมเนียม บำบัดน้ำเสีย พ.ศ. 2547” ข้อบัญญัตินี้ระบุว่า เมื่อกรุงเทพมหานครให้บริการบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ใด กรุงเทพมหานครจะสามารถเรียก เก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียจากประชาชนในพื้นที่นั้นได้ ปริมาณน้ำเสียที่ใช้คิดค่าธรรมเนียมเท่ากับปริมาณการใช้น้ำประปา ในกรณีที่มีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่นจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียมด้วย อัตราค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียที่เสนอไว้ดังแสดงในตารางที่ 4.11 ในการที่จะพัฒนาการเดินระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นที่จะต้องมีงบประมาณที่เพียงพอต่อค่าใช้จ่ายสำหรับการดำเนินงาน ซึ่งถือเป็นหลักการที่ผู้ใดเป็นผู้ก่อมลพิษ ผู้นั้นต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการบำบัด ผู้อยู่อาศัย ผู้ทำกิจกรรมทุกคนควรร่วมรับผิดชอบในการชำระค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้น ให้การเดินระบบบำบัดน้ำเสียสามารถรักษามาตรฐาน เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 4.11 อัตราค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย

ประเภทผู้ใช้น้ำ	อัตราค่าธรรมเนียมน้ำเสีย (บาท/ลูกบาศก์เมตร)
บ้านพักอาศัยที่ใช้น้ำเกินกว่า 10 ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน	2
องค์กรของรัฐ, รัฐวิสาหกิจ, อาคารสำนักงาน	2
ศาสนสถาน, สถาบันการศึกษา, มูลนิธิ	2
โรงพยาบาล	4
โรงแรม	4
ศูนย์การค้า, ห้างสรรพสินค้า	4
ตลาดสด	4
ร้านอาหาร, ภัตตาคาร พื้นที่น้อยกว่า 100 ตารางเมตร พื้นที่มากกว่า 100 ตารางเมตร	2 4
อาบอบนวด, สถานบริการอบนวด	4
ร้านค้า, ธุรกิจ พื้นที่น้อยกว่า 100 ตารางเมตร พื้นที่มากกว่า 100 ตารางเมตร	2 4
อาคารที่มีธุรกิจหลายประเภท	4

ตารางที่ 4.11 อัตราค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย (ต่อ)

ประเภทผู้ใช้น้ำ	อัตราค่าธรรมเนียมน้ำเสีย (บาท/ลูกบาศก์เมตร)
โรงงานอุตสาหกรรม ใช้น้ำน้อยกว่า 200 ลูกบาศก์เมตร	4
ใช้น้ำระหว่าง 200-500 ลูกบาศก์เมตร	6
ใช้น้ำมากกว่า 500 ลูกบาศก์เมตร	8
อื่น ๆ	4

ที่มา: ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร การจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียปี 2548

เมื่อมองถึงค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้ง 7 แห่งของทางกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการบำบัดอยู่ที่ประมาณ 1.2 - 3 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้การเก็บค่าธรรมเนียมควรจะอยู่ที่ 2 - 3 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ในการเก็บค่าบำบัดน้ำเสียโดยอาจใช้ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร การจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียปี พ.ศ. 2548 มาใช้ในการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสีย โดยสำหรับการเก็บค่าบำบัดน้ำเสียสำหรับบ้านพักอาศัยซึ่งเป็นประเภทที่มีการใช้น้ำมากที่สุดในกรุงเทพมหานคร อาจที่จะเริ่มเก็บในปีแรก 1 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และเพิ่ม 0.25 บาทต่อลูกบาศก์เมตรในแต่ละปีจนครบ 2 บาทต่อลูกบาศก์เมตร เพื่อไม่ให้มีผลกระทบในทันที สำหรับสถานที่ที่มีบ่อบำบัดน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสียให้น้ำทิ้งจากอาคาร สถานที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งก็สามารถทำเรื่องยกเว้นการชำระหรือลดค่าธรรมเนียมในการบำบัดน้ำเสียกับทางกรุงเทพมหานครได้ ในการเก็บค่าใช้จ่ายการบำบัดน้ำเสียจะช่วยให้ทางกรุงเทพมหานคร มีรายรับที่จะช่วยระบบการจัดการคุณภาพในมหานครให้มีประสิทธิภาพต่อไป แต่หากต่อไปค่าใช้จ่ายในการบำบัดเพิ่มสูงขึ้นกว่า 3 บาทต่อลูกบาศก์เมตร กรุงเทพมหานครอาจจะทำการทบทวนค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสียใหม่ให้สอดคล้องกับค่าใช้จ่าย

สำหรับแนวทางการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสีย แบ่งเป็น 2 แนวทาง คือ การที่กรุงเทพมหานครจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียเองโดยการแยกใบแจ้งหนี้ค่าบำบัดน้ำเสียออกจากใบแจ้งหนี้ค่าใช้น้ำ และให้การประปานครหลวงจัดเก็บให้โดยรวมใบแจ้งหนี้ค่าบำบัดน้ำเสียและค่าน้ำใช้ไว้ด้วยกัน ซึ่งโดยปกติการประปานครหลวงจะเป็นผู้ให้บริการน้ำประปาใช้และเก็บค่าใช้บริการอยู่แล้ว โดยเมื่อวิเคราะห์ ถึงข้อดีและข้อเสียสำหรับ 2 แนวทางแล้วจะได้ตามตารางที่ 4.12 และตาราง 4.13

ตารางที่ 4.12 กรุงเทพมหานครจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียเอง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. สามารถทำได้เลยเพราะมีอำนาจตามกฎหมายรองรับอยู่แล้ว	1. กรุงเทพมหานครต้องเสียค่าใช้จ่าย ในการจัดทำใบแจ้งหนี้ ใบเสร็จ รวมถึงค่าใช้จ่ายถึงข้อมูลผู้ใช้น้ำ เพิ่มทำให้ต้องเสียค่างบประมาณเพิ่มขึ้น ทำให้รายรับอาจไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้
2. สามารถดำเนินการโดยมีผลคามสำเร็จ ตามระยะเวลาที่กำหนด เพราะมีปัจจัยควบคุมที่มากกว่า	2. ในการทวงหนี้ หากผู้ที่ไม่ได้ชำระค่าธรรมเนียม จะลงโทษผู้ไม่ชำระค่าธรรมเนียมได้อย่างไร จำเป็นต้องหามาตรการลงโทษที่มีประสิทธิภาพ
	3. ขาดแคลนบุคลากรได้การดำเนินการเก็บค่าธรรมเนียม

ตารางที่ 4.13 กรุงเทพมหานครให้ทางการประปานครหลวงเป็นผู้จัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสีย

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ประหยัดงบในการชำระค่าธรรมเนียม โดยไม่ต้องเสียค่า ใบแจ้งหนี้ ใบเสร็จ ค่าใช้จ่ายถึงข้อมูลผู้ใช้น้ำ เสียเพียงค่าดำเนินการให้ทางการประปานครหลวง	1. ต้องมีการแก้กฎหมาย เพราะพระราชบัญญัติการประปานครหลวง พ.ศ. 2510 มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตและจำหน่ายน้ำประปา ดังนั้นการให้การประปาจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียจึงผิดต่อวัตถุประสงค์ตามกฎหมายว่าด้วยการประปานครหลวง
2. มีมาตรการลงโทษผู้ที่ไม่ได้ชำระค่าธรรมเนียมการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการตัดน้ำประปาได้	2. มีผลต่อการเก็บเก็บค่าน้ำประปาเพิ่มขึ้น ชาวบ้านอาจคิดว่าเป็นภาระที่เพิ่มขึ้น
3. มีโอกาสเก็บค่าชำระค่าธรรมเนียมในการบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามเป้าหมายมากกว่าทางกรุงเทพมหานคร จัดเก็บเอง เพราะมีการมาตรการลงโทษที่สามารถต่อรองกับผู้ชำระได้	

4.2.7 การนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมาใช้ใหม่

น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งในทางตรงและทางอ้อมขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัด โดยสามารถนำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆที่ไม่ใช้เพื่อการบริโภค เช่นการใช้ในห้องน้ำ ระบบป้องกันอัคคีภัย รดน้ำต้นไม้ ล้างถนน แต่จำเป็นต้องพิจารณาถึงการฟุ้งกระจายของเชื้อโรค และโอกาสในการสัมผัสน้ำของประชาชน โดยคุณภาพน้ำที่จะนำมาใช้ประโยชน์จะแบ่งเป็น 2 กรณีคือ น้ำที่ใช้ประโยชน์มีโอกาสสัมผัสกับมนุษย์โดยตรง น้ำจะต้องมีการบำบัดให้ได้คุณภาพที่สูงกว่าเนื่องจากจะไม่มีการควบคุมเมื่อนำน้ำไปใช้งาน (Unrestricted Urban) สามารถนำไปใช้ได้หลากหลายกิจกรรม น้ำจึงมีโอกาสสัมผัสกับผู้ใช้ได้สูงเช่น การใช้กับสุขภัณฑ์ชักโครก ระบบควบคุมเพลิง และกรณีที่น้ำใช้ประโยชน์ที่มนุษย์ไม่ได้สัมผัสโดยตรง น้ำจะมีคุณภาพที่ต่ำกว่าเนื่องจากจะถูกนำไปใช้ในกรณีที่น้ำจะไม่สัมผัสกับคนเท่านั้น หรือควบคุมการใช้งานไม่ให้สัมผัสน้ำ (Restricted urban) เช่น การนำน้ำไปใช้ในระบบทำความเย็นของอาคาร

การนำน้ำมาใช้ในอาคาร น้ำจะต้องมีการบำบัดให้ได้คุณภาพที่สูงกว่า เนื่องจากอาจไม่มีการควบคุมเมื่อนำน้ำไปใช้งาน เช่น การนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมาใช้ในระบบชักโครก ซึ่งสามารถทำได้โดยนำน้ำที่ผ่านการบำบัดจากโรงบำบัดฯ เข้าสู่ขั้นตอนการกรองด้วยแรงดันเพื่อกำจัดตะกอนจุลชีพให้ได้น้ำใส และเติมคลอรีนเพื่อกำจัดแบคทีเรียและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ การนำน้ำที่ผ่านการบำบัดกลับมาใช้ประโยชน์ในระบบดับเพลิงของอาคารต่างๆ โดยระบบดับเพลิงของอาคารจะมีระบบหัวฉีดน้ำแบบเป็นฝอยน้ำ (Sprinkler System) หรือด้วยหัวฉีดน้ำ ซึ่งต้องมีระบบท่อจ่ายน้ำในอาคารแต่ละชั้น ถังเก็บน้ำ ซึ่งการปรับปรุงคุณภาพน้ำหลังผ่านการบำบัดควรคำนึงถึงดัชนีที่ส่งผลต่อการนำน้ำไปใช้ในระบบดับเพลิง เนื่องจากน้ำผู้ใช้อาจสัมผัสกับน้ำได้โดยตรง และการนำน้ำไปใช้ในระบบทำความเย็นของอาคาร โดยสามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดกลับมาใช้ในหอระบายความร้อน (Cooling Tower)เนื่องจากการใช้ประโยชน์ตามแนวทางดังกล่าวผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีการสัมผัสกับน้ำโดยตรง แต่ต้องการน้ำที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา โดยเทคโนโลยีที่เหมาะสมมี 2 รูปแบบ คือระบบเยื่อกรองไมโคร (Microfiltration; MF) และ ระบบกรองทราย (Sand filtration)

4.3 แนวทางสำหรับการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย

กรุงเทพมหานครจำเป็นต้องมีการสานต่อโครงการบำบัดน้ำเสียเพิ่มเติม ในพื้นที่ที่ยังมีปัญหาการปล่อยน้ำทิ้งที่ไม่ได้มาตรฐานเข้าสู่การบำบัด เพื่อเป็นการสานต่อมาตรการแก้ไขปัญหามลภาวะทางน้ำของกรุงเทพมหานคร สามารถบำบัดน้ำเสียในเขตกรุงเทพมหานครให้ครอบคลุมได้มากขึ้น จึงต้องมีการทำเกณฑ์ในการออกแบบ การวิเคราะห์และคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย

4.3.1 ทางเลือกกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

คุณสมบัติที่สำคัญของระบบบำบัดน้ำเสียโครงการ คือ ต้องมีเกณฑ์คุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของ กรุงเทพมหานคร ตามรายละเอียดดังนี้

ก. บีโอดี (BOD_5) มากที่สุด	20	มก./ล.
ข. ของแข็งแขวนลอย (SS) มากที่สุด	30	มก./ล.
ค. ฟอสฟอรัส (T-P) มากที่สุด	2	มก./ล.
ง. ไนโตรเจน (T-N) มากที่สุด	10	มก./ล.
จ. ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ไม่น้อยกว่า	5	มก./ล.

ระบบบำบัดน้ำเสียที่นำมาพิจารณา จะต้องผ่านเกณฑ์การประเมินความเหมาะสม โดยใช้ 3 เกณฑ์ในการประเมิน

ก. น้ำที่ออกจากระบบบำบัดน้ำเสียต้องได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งของกรุงเทพมหานครและต้องสามารถกำจัดธาตุอาหารฟอสฟอรัสและไนโตรเจนได้

ข. สามารถบำบัดน้ำเสียจากชุมชนที่มีปริมาณมากได้ (ไม่น้อยกว่า 120,000 ลบ.ม./วัน)

ค. มีการใช้งานระบบบำบัดน้ำเสียในประเทศ

โดยเกณฑ์ดังกล่าวสามารถนำมาประเมินเลือกกระบวนการบำบัดน้ำเสียได้ 3 กระบวนการ ได้แก่

ก. กระบวนการ Activated Sludge Biological Nutrient Removal (As-BNR) มีความสามารถในการกำจัดธาตุอาหารฟอสฟอรัสและไนโตรเจน ด้วยวิธีทางชีวภาพโดยไม่ต้องใช้สารเคมี (Biological Nutrient Removal, BNR) กระบวนการ AS-BNR มีหลักการทำงานเช่นเดียวกับกระบวนการ แอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge, AS) คือถังบำบัดชีวภาพ (Bioreactors) และถังตกตะกอน (Secondary Clarifiers) โดยกระบวนการ AS-BNR จะมีการจัดรูปแบบภายในถังบำบัดทางชีวภาพอยู่หลายลักษณะตามการแบ่งโซนภายในถังออกเป็น 3 โซน คือ แอนแอโรบิก (anaerobic) แอนนอกซิก (Anoxic) และ แอโรบิก (aerobic) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข

ข. กระบวนการ Step-Feed Biological Nitrogen Removal คือกระบวนการที่พัฒนามาจากระบบบำบัดน้ำเสีย AS-BNR ให้มีความสามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของปริมาณและภาระบรรทุกของน้ำเสียเข้าระบบที่สภาวะอัตราไหลสูงสุด โดยสามารถรักษามวลจุลินทรีย์ไว้ภายในถังบำบัดทางชีวภาพและป้องกันไม่ให้ถังตกตะกอนต้องรับภาระบรรทุกสารแขวนลอยสูงเกินไป โดยระบบบำบัดจะประกอบด้วยถังแอนนอกซิก (Anoxic) และ ถังแอโรบิก (aerobic) หลายชุดต่อกันเป็นแบบอนุกรม แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค

ค. กระบวนการ Sequencing Batch Reactor (SBR) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีถังเติมอากาศและถังตกตะกอนภายในถังเดียวกัน เป็นกระบวนการแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge, AS) มี

การเดินระบบเป็นแบบ Batch โดยมีการป้อนน้ำเสียเข้าระบบและระบายน้ำออกเป็นวัฏจักร แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.14 การเลือกกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

กระบวนการบำบัดขั้นที่สอง (ทางชีวภาพ)	แนวทางการเลือก		
	โรงควบคุมคุณภาพน้ำที่ใช้ระบบอยู่	ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย	ขนาดระบบที่อ้างอิง (> 100,000 ลบ.ม./วัน)
Activated Sludge With Biological nutrient Removal (AS-BNR)	โรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง	สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐาน กทม.	350,000 ลบ.ม./วัน
Step-Feed Biological Nitrogen Removal	โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขมสามารถเดินระบบได้	สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐาน กทม.	157,000 ลบ.ม./วัน
Sequencing Batch Reactor (SBR)	โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี และโรงควบคุณภาพน้ำจตุจักร	สามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐาน กทม.	โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี 200,000 ลบ.ม./วัน

4.3.2 แนวการประเมินทางเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย

ในการออกแบบของแต่ละระบบบำบัด ได้จำทำแบบจำลองน้ำเสียเป็นเครื่องมือ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ BioWin 2.1 ในการจำลองการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยดำเนินการโดยกลุ่มที่ปรึกษา (บริษัท โปรเกรส เทคโนโลยี คอนซัลแทนส์จำกัด, บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด, บริษัท แอสดีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด) แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก โดยผลจากแบบจำลองระบบบำบัดน้ำเสียทั้ง 3 ทางเลือกได้ถูกนำมาใช้ในการเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย โดยการประเมินแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ด้านประสิทธิภาพ ด้านพื้นที่ และด้านพลังงาน

4.3.2.1 การประเมินด้านประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย

ในการประเมินด้านประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย จะประเมินจากประสิทธิภาพที่ระบบบำบัดน้ำเสียสามารถบำบัดน้ำให้น้ำที่ออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งของกรุงเทพมหานคร โดยดูประสิทธิภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียที่โรงควบคุมคุณภาพน้ำของกรุงเทพมหานครใช้อยู่ โดย ระบบ Activated Sludge with Biological nutrient Removal (AS-BNR) เทียบจากโรงควบคุมคุณภาพน้ำดินแดง ระบบ Step-Feed Biological Nitrogen Removal เทียบจากโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม และระบบ SBR เทียบจากโรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี เมื่อดูข้อมูลในตารางที่ 4.4 และ 4.6 จะพบว่าประสิทธิภาพในการบำบัด ค่า BOD, SS, T-N, T-P และค่า DO ทั้ง

สามระบบสามารถบำบัดน้ำให้มีคุณภาพน้ำออกจากระบบบำบัดได้ตามเกณฑ์คุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร แสดงถึงทั้งสามระบบนั้นมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน

4.3.2.2 การประเมินด้านพื้นที่

ผลจากแบบจำลองระบบบำบัดน้ำเสียทั้ง 3 ทางเลือกได้สรุปเปรียบเทียบขนาดพื้นที่และปริมาตรของหน่วยกระบวนการบำบัดหลัก ได้แก่ ถังบำบัดทางชีวภาพและถังตกตะกอน ดังแสดงในตารางที่ 4.15 สามารถสรุปได้ว่า ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Step-Feed Biological Nitrogen Removal จะใช้พื้นที่น้อยที่สุด โดยทีขนาดพื้นที่เพียง 67 เปอร์เซ็นต์ ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR เมื่อมีการใช้พื้นน้อยย่อมทำให้ค่าใช้จ่ายในด้านการก่อสร้างและงานระบบวิศวกรรม น้อยกว่าระบบที่จำเป็นต้องใช้พื้นที่เยอะ สรุปแล้วในด้านพื้นที่ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Step-Feed Biological Nitrogen Removal เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

4.3.2.3 การประเมินด้านพลังงาน

ในส่วนการประเมินด้านพลังงานจะคิดเฉพาะค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเดินระบบ ส่วนค่าใช้จ่ายอื่นเช่น ค่าจ้างบุคลากรนั้นคิดเท่ากันทั้ง 3 ระบบ โดยดูจากตารางที่ 4.16 จะพบว่าระบบ SBR มีการใช้พลังงานที่น้อยกว่าระบบอื่น อาจเป็นเพราะว่าไม่มีการใช้เครื่องสูบตะกอนหมุนเวียนเลยทำให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า แต่เมื่อคิดถึงเรื่องค่าบำรุงรักษาด้วยจะพบว่า SBR มีค่าบำรุงรักษาสูงที่สุด ในขณะที่อีกสองระบบมีค่าบำรุงรักษาที่ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.15 สรุปความเหมาะสมสำหรับการเลือกกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำ

รายละเอียด	หน่วย	AS-BNR	Step-Feed	SBR
อัตราการไหลออกแบบ				
อัตราการไหลรายวันเฉลี่ยฤดูแล้ง	ลบ.ม./วัน	120,000 (ADWF)		
อัตราการไหลสูงสุด	ลบ.ม./วัน	300,000 (PWWF)		
ถังปฏิกรณ์ชีวภาพ (Bioreactor Tank)				
จำนวน	ถัง	4.00	4.00	8.00
ความยาว	เมตร	70.0	62.5	103.0
ความกว้าง	เมตร	10.2	9.0	20.5
ความลึกน้ำ	เมตร	6.5	6.0	7.0

ตารางที่ 4.15 สรุปความเหมาะสมสำหรับการเลือกกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำ (ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	AS-BNR	Step-Feed	SBR
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตารางเมตร	717.5	562.5	2,111.5
พื้นที่ทั้งหมด	ตารางเมตร	2,870.0	2,250.0	16,892.0
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลูกบาศก์เมตร	4,663.7	3,375.0	14,780.5
ปริมาตรทั้งหมด	ลูกบาศก์เมตร	18,655.0	13,500.0	118.2
ถังตะกอน (Sedimentation Tank)				
จำนวน	ถัง	16.0	14.0	-
ความยาว	เมตร	48.7	48.7	-
ความกว้าง	เมตร	10.00	10.0	-
ความลึกน้ำ	เมตร	5.00	5.50	-
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตารางเมตร	487.0	487.0	-
พื้นที่ทั้งหมด	ตารางเมตร	7,792.0	6,818.0	-
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลูกบาศก์เมตร	2,678.5	2,678.5	-
ปริมาตรทั้งหมด	ลูกบาศก์เมตร	42,856.0	37,499.0	-
พื้นที่ทั้งหมด	ตารางเมตร (%)	13,532 (80)	11,318 (67)	16,892 (100)
ปริมาตรทั้งหมด	ลูกบาศก์เมตร (%)	80,166 (68)	64,499 (55)	118,244 (100)

ที่มา: สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร, 2549, โครงการศูนย์การศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 4.16 การประมาณราคาค่าดำเนินการ (ค่าไฟฟ้าและค่าบำรุง)

รายละเอียด	หน่วย	AS-BNR	Step-Feed	SBR
การประมาณราคาค่าดำเนินการไฟฟ้า				
ปริมาณน้ำเสียรวม				
100,593 ลบ.ม./วัน	บาท/ลบ.ม.	15,892,808	14,210,090	13,555,699
103,425 ลบ.ม./วัน	บาท/ลบ.ม.	16,340,322	14,610,221	13,937,404

ตารางที่ 4.16 การประมาณราคาค่าดำเนินการ (ค่าไฟฟ้าและค่าบำรุง) (ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	AS-BNR	Step-Feed	SBR
106,952 ลบ.ม./วัน	บาท/ลบ.ม.	16,897,512	15,108,418	14,412,656
110,716 ลบ.ม./วัน	บาท/ลบ.ม.	17,492,195	15,640,134	14,919,888
114,342 ลบ.ม./วัน	บาท/ลบ.ม.	18,065,092	16,152,373	15,408,538
การประมาณราคาบำรุงรักษา				
การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์	บาท	3,240,290	3,140,290	5,064,338
การเปลี่ยนทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์	บาท	171,111,600	158,211,600	230,573,500
รวม	บาท	174,351,890	161,351,890	235,637,838

หมายเหตุ: อายุโครงการ 30 การบำรุงรักษาจะคิดที่ปี 2-12 ปีที่ 14-24 และปีที่ 26-30 ส่วนปีที่ 13 และปีที่ 25 จะมีการเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ทดแทนเครื่องจักรเดิม
ที่มา: สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร, 2549, โครงการศูนย์การศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ในส่วนของค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษาของทั้งสามทางเลือก คิดเฉพาะค่าไฟฟ้า โดยค่าดำเนินการส่วนอื่นๆ ทั้งสามทางเลือกมีค่าเท่ากัน

4.3.3 สรุปแนวการประเมินทางเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย

การพิจารณาทางเลือกระบบบำบัดที่เหมาะสม จะพิจารณาจากหลักเกณฑ์ 3 หลักเกณฑ์ คือ ด้านประสิทธิภาพ ด้านพื้นที่ และด้านพลังงาน

4.3.3.1 การประเมินด้านประสิทธิภาพ

กระบวนการบำบัดน้ำเสียทั้ง ระบบ Step-Feed Biological Nitrogen Removal, ระบบ Activated Sludge with Biological nutrient Removal และระบบ Sequencing Batch Reactor (SBR) มีความหน้าเชื่อถือและสามารถใช้บำบัดน้ำเสียชุมชนและมีความสามารถในการกำจัดธาตุอาหาร ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยที่ประสิทธิภาพในการบำบัดของทั้งสามทางเลือกสามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานที่กำหนด และมีคุณภาพน้ำหลังการบำบัดที่ใกล้เคียงกัน

4.3.3.2 การประเมินด้านพื้นที่

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Step-Feed Biological Nitrogen Removal จะใช้พื้นที่ในการก่อสร้างระบบบำบัดน้อยที่สุด ประมาณ 11,318 ตารางเมตร ส่วน Activated Sludge With Biological nutrient Removal (AS-BNR) จะใช้พื้นที่ในการก่อสร้าง ประมาณ 13,532 ตารางเมตร และระบบ SBR จะใช้พื้นที่มากที่สุด ประมาณ 16,892 ตารางเมตร สำหรับพื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแล้วยังจำเป็นต้องมีการออกแบบระบบป้องกันกลิ่นและเสียงไม่ให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชนที่อาศัยใกล้เคียงบริเวณสถานที่ก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำด้วย การที่ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างระบบบัดมากย่อมก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมให้มากขึ้นตามไปด้วย

4.3.3.3 การประเมินด้านพลังงาน

ระบบบำบัดน้ำเสียทั้งสามระบบนั้น มีประสิทธิภาพในการบำบัดที่ดีใกล้เคียงกันสามารถบำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ส่วนการใช้พลังงานนั้น SBR จะใช้พลังงานต่ำที่สุด คือประมาณ 0.37 บาทต่อลูกบาศ์กเมตร ส่วน Step-Feed Biological Nitrogen Removal จะมีค่าประมาณ 0.39 บาทต่อลูกบาศ์กเมตร และ ระบบ Activated Sludge With Biological nutrient Removal (AS-BNR) จะมีการใช้พลังงานมากที่สุด ประมาณ 0.43 บาทต่อลูกบาศ์กเมตร แต่เมื่อมองถึงค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรในระบบบำบัดน้ำเสียในระยะเวลา 30 ปี ระบบ SBR จะมีค่าบำรุงรักษามากกว่าระบบอื่น โดยมีค่าบำรุงรักษาประมาณ 235,637,838 บาท ส่วน Activated Sludge With Biological nutrient Removal (AS-BNR) และ Step-Feed Biological Nitrogen Removal จะมีค่าบำรุงรักษาประมาณ 174,351,890 บาท และ 161,351,890 ตามลำดับ

ซึ่งพิจารณาทั้ง 3 แนวทาง จะพบว่าแต่ละแนวทางจะมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันไป โดยหากมองถึงด้านพลังงาน ทางเลือก SBR จะเหมาะสมที่สุดเพราะเป็นแนวทางที่ใช้พลังงานในการเดินระบบน้อยที่สุด แต่หากมองถึงด้านพื้นที่ ระบบ Step-Feed Biological Nitrogen Removal จะเป็นระบบที่ใช้พื้นที่น้อยที่สุด การที่เลือกจะใช้ระบบบำบัดน้ำเสียจะพิจารณาจากบริเวณที่ก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำ ว่ามีพื้นที่ในการก่อสร้างขนาดเท่าไร หากก่อสร้างในบริเวณที่มีประชากรหนาแน่น มีพื้นที่การก่อสร้างจำกัด การเลือกระบบที่ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างน้อยก็เป็นทางเลือกที่เหมาะสม แต่ในทางกลับกันหากสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำในพื้นที่ที่มีประชากรเบาบางไม่หนาแน่น ไม่มีปัญหาเรื่องพื้นที่ก่อสร้างก็เลือกระบบบำบัดที่มีการใช้พลังงานน้อยจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสม