บทที่ 4

การศึกษาความเหมาะสมในการจัดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย

4.1 การวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสีย

ในการพิจารณาคัดเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ข้อมูลที่มีความสำคัญที่จำเป็นต้องทราบได้แก่ ปริมาณและลักษณะน้ำทิ้ง เพื่อใช้ในการออกแบบขนาดและขีดความสามารถของระบบที่เหมาะสม ในที่นี้เป็นการศึกษาถึงระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน จึงพิจารณาเฉพาะปริมาณน้ำเสียเท่านั้น ในที่นี้จะวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียที่มีความสัมพันธ์กับค่าก่อสร้าง และค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษา โดยรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัย บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย และสถาบันการศึกษาในด้านนี้ ซึ่งรวมถึงการศึกษาถึงความต้องการที่ดินในแต่ละระบบของระบบบำบัดน้ำเสีย และมีการพิจารณาเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละระบบ

4.1.1 ปริมาณน้ำเสีย

โดยปกติแล้วการประมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น จะประมาณจากร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำประปาที่ใช้ (กรีฑา สร้อยศิริ,2538) ซึ่งปริมาณการใช้น้ำในแต่ละแห่งจะแตกต่างกัน และข้อมูลด้านลักษณะน้ำทิ้งในวิธีตรวจวัดลักษณะน้ำทิ้ง หรืออาจจะนำข้อมูลลักษณะน้ำเสียที่ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้แล้วในพื้นที่อื่นมาใช้ก็ได้ทั้งนี้ควรคำนึงถึงสภาพความแตกต่างของชุมชน ทั้งในด้านเศรษฐกิจความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ด้วย

เมื่อได้ข้อมูลต่างๆข้างต้นแล้วจะสามารถทราบถึงปริมาณและลักษณะน้ำเสียในปัจจุบันได้ ฉะนั้นจึงคาดการณ์ปริมาณน้ำเสียในอนาคตได้

- ปริมาณน้ำเสียในอนาคต = จำนวนประชากรในอนาคตที่คำนวณได้ x ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยต่อคนต่อวัน
- ลักษณะน้ำเสียในอนาคต = ปริมาณน้ำเสียในอนาคต x ค่าบีโอดีเฉลี่ยต่อลิตร
- ปริมาณบีโอดีที่เกิดขึ้นและปริมาณน้ำเสียที่คำนวณได้ จะใช้ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง หรือใช้รวมกับการพิจารณาจัดทำแผนการจัดการน้ำเสีย

4.1.2 การประมาณค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและค่าดำเนินการและบำรุงรักษา

1) ค่าก่อสร้าง

การประมาณค่าใช้จ่ายอย่างคร่าว ๆ โดยแยกพิจารณาตามลักษณะของงานได้ดังนี้

- ค่าระบบและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง
- งานก่อสร้างทั่วไป
- ระบบท่อประสานภายในระบบ
- สำนักงานอาคารวิเคราะห์ , ห้องพัก
- อุปกรณ์ในห้องวิเคราะห์และเครื่องมือบำรุงรักษา
- ถนนภายใน, โครงสร้างเบ็ดเตล็ด
- รั้วรอบระบบ
- ไฟฟ้าในตัวระบบ
- ค่าอำนวยการ, ภาษี

2) การประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

2.1) ค่าพลังงานไฟฟ้า

- เครื่องสูบน้ำเสีย
- เคื่องเติมอากาศ
- เครื่องกวนตะกอน
- เครื่องสูบตะกอน
- ห้องวิเคราะห์
- ไฟฟ้าส่องสว่าง

2.2) ค่าสารเคมีและค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา

- สารเคมีที่ใช้ในห้องทดลอง
- วัสดุในสำนักงานและห้องวิเคราะห์
- ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา

2.3) ค่าจ้างแรงงาน

- ฝ่ายตรวจสอบระบบ
- ฝ่ายห้องวิเคราะห์
- ฝ่ายปฏิบัติการโรงบำบัดน้ำเสียซ่อมบำรุง
- ฝ่ายบริหาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 17069713

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว คือตัวแปรตาม (Dependent variable) ในที่นี้คือ ค่าก่อสร้างกับค่าดำเนินการและบำรุงรักษา และตัวแปรอิสระ (Indenpendent) ในที่นี้คือ ปริมาณน้ำเสีย สามารถหาความสัมพันธ์ดังกกล่าว โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลในอดีตที่มีการศึกษาไว้

ที่มาข้อมูล	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม. / วัน)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ราคาค่าก่อสร้าง (บาท/ลบ.ม.)
บำโมก (ต.)	1,700	2.41	0.48
บำโมก (อ.)	2,000	2.86	0.49
(1)	2,244	2.97	0.45
(1)	2,989	3.70	0.42
สิงห์บุรี	3,100	4.53	0.50
อ่างทอง	3,700	5.46	0.50
(1)	4,747	8.09	0.58
(1)	4,797	6.11	0.44
(1)	6,009	10.94	0.62
(1)	8,512	15.09	0.61
(1)	11,050	15.46	0.48
บึงราชนก	33,000	46.44	0.48

ตารางที่ 4.1 ค่าก่อสร้างของระบบบำบัดน้ำเสียระบบบ่อผึ่ง Stabilization pond

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มาข้อมูล	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม. / วัน)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ราคาค่าก่อสร้าง (บาท/ลบ.ม.)
(1)	2,244	5.77	0.88
(1)	2,989	7.41	0.85
(1)	4,797	12.05	0.86
(1)	13,440	24.74	0.63
ลพบุรี	16,500	38.06	0.79
ทุ่งทะเลแก้ว	24,000	49.89	0.71
บึงราชนก	33,000	66.76	0.69

ตารางที่ 4.2 ค่าก่อสร้างของระบบบำบัดน้ำเสียระบบบ่อเติมอากาศ Aerated Lagoon

ที่มาข้อมูล	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม. / วัน)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ราคาค่าก่อสร้าง (บาท/ลบ.ม.)
บางบัวทอง(ต.)	7,900	47.61	2.06
(1)	11,700	101.00	2.95
ค่ายเอกาทศรถ	12,000	96.24	2.74
(1)	13,200	99.00	2.56
(1)	16,000	145.00	3.10
(1)	23,000	206.00	3.06
ทุ่งทะเลแก้ว	24,000	199.64	2.84
(1)	27,000	225.00	2.85
บึงราชนก	33,000	267.05	2.76
(1)	36,000	223.00	2.18
(1)	44,200	282.00	2.18

ตารางที่ 4.3 ค่าก่อสร้างของระบบบำบัดน้ำเสียระบบตะกอนเร่งแบบ Extended Aeration

ที่มาข้อมูล	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม. / วัน)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ราคาค่าก่อสร้าง (บาท/ลบ.ม.)
(1)	2,244	18.04	2.75
(1)	2,989	24.02	2.75
(1)	4,747	38.16	2.75
(1)	4,797	38.56	2.75
(1)	6,009	48.31	2.75
(1)	6,800	51.00	2.56
(1)	8,512	68.42	2.75
(1)	10,000	69.79	2.38
(1)	11,051	93.65	2.89
(1)	13,440	108.03	2.75
(1)	15,000	114.39	2.60
(1)	15,227	122.40	2.75
(1)	23,000	187.00	2.78
บางบัวทอง (เหนือ)	23,600	181.01	2.62
กรุงเทพ	25,000	170.00	2.32
(1)	27,000	219.40	2.78
(1)	35,000	223.00	2.18
(1)	35,300	218.00	2.11
รังสิต	75,000	567.62	2.58

ตารางที่ 4.4 ค่าก่อสร้างของระบบบำบัดน้ำเสียระบบตะกอนเร่งแบบ Conventional Activated Sludge

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มาข้อมูล	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม. / วัน)	ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบ (ล้านบาท)	ราคาค่าก่อสร้าง (บาท/ลบ.ม.)
ป่าโมก (ต.)	1,700	.04	0.06
ป่าโมก (อ.)	2,000	.05	0.07
สิงห์บุรี (อ.)	3,100	.07	0.06
อ่างทอง	3,700	.09	0.07
ชัยนาท	6,900	0.13	0.05
ค่ายเอกาทศรถ	12,000	3.73	0.85
สกลนคร	15,000	1.77	0.32
ทุ่งทะเลแก้ว	24,940	7.74	0.85
บึงชนก	33,000	6.66	0.46

ตารางที่ 4.5 ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบ่อผึ่ง Stabilization pond

ที่มาข้อมูล	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม. / วัน)	ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบ (ล้านบาท)	ราคาค่าก่อสร้าง (บาท/ลบ.ม.)
สิงห์บุรี	8200	1.63	0.55
(5)	15500	5.90	1.04
ลพบุรี	16500	1.07	0.18
(5)	22000	8.40	1.05
(5)	33000	12.60	1.05
(5)	50000	19.10	1.05
(5)	75000	28.60	1.05
(5)	97000	37.00	1.05

ตารางที่ 4.6 ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบ่อเติมอากาศ Aerated Lagoon

ที่มาข้อมูล	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม. / วัน)	ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา(ล้านบาท)	ราคาค่าก่อสร้าง (บาท/ลบ.ม.)
(5)	12000	6.10	1.39
(5)	15500	9.30	1.64
(5)	22000	12.40	1.54
บางบัวทอง(หนือ)	23600	11.63	1.35
(5)	25000	12.32	1.35
(5)	33000	19.40	1.61
(5)	33000	16.27	1.35
(5)	50000	28.60	1.57
รังสิต	75000	40.70	1.49
(5)	97000	51.40	1.45

ตารางที่ 4.7 ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบตะกอนเร่ง Conventional Activated Sludge

ที่มาข้อมูล :

(1) Janpan International Cooperation Agency . Final report of Technical Assistance on Sewerage Planning . Bangkok : Public works Depertment , 1994.

(2) JICA, Public Works Department Ministry of Interior, The Study on Master Planning for Sewerage Development Project for Lower Chao Phraya River Basin in The Kingdom of Thailand (Volume 1), November, 1993.

(3) โครงการสำรวจศึกษาความเหมาะสมระบบรวบรวมน้ำเสีย และระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับพื้นที่กลุ่มที่1 (5 แห่ง),กรมโยธาธิการ,พ.ศ. 2535

(4) โครงการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นของการจัดการน้ำเสียชุมชน สำหรับเทศบาลเมืองอยุธยา, คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ,พ.ศ. 2535

(5) กรมควบคุมมลพิษ , คู่มือการดำเนินงานควบคุมปัญหาน้ำเสียของภาครัฐบาล องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล และสุขาภิบาล (เล่มที่ 3) , พ.ศ.2537 .

(6) Lower Chao Phraya River Basin Water Pullution Control Master Plan , คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ,พ.ศ. 2534

นำข้อมูลที่ได้มาหาสมการโดยการให้ค่า Q คือปริมาณน้ำเสียและให้ C คือค่าก่อสร้างและค่าดำเนินการและบำรุงรักษา เมื่อนำค่าความสัมพันธ์ทั้งสองคู่คือ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสีย (Q) กับค่า C ของค่าก่อสร้าง และค่าปริมาณน้ำเสีย(Q) กับค่า C ของค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบ มาเขียนกราฟ พบว่าข้อมูลมีการกระจายตัว จึงนำค่า Q และ C มาเขียนในกราฟ log กราฟที่ได้จะมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง นำค่า log Q และ log C ไปหาพารามิเตอร์ของสมการถดถอยเชิงเส้นด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

สมการที่ได้ คือ $\log C = \log a + b \log Q$

log a และ b เป็นพารามิเตอร์ (parameter) ของสมการ

จะได้สมการอยู่ในรูปสมการกำลัง คือ $C = aQ^b$ ซึ่งจะได้ค่าทางสถิติดังนี้คือ

B คือ ค่า b ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแปร

R Square คือ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (ความเชื่อมั่นของสมการ)

ถ้าค่า F มีค่ามากกว่าค่าที่เปิดจากตาราง F test แสดงว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน หรือตัวแปรตามในสมการสามารถอธิบายได้โดยตัวแปรอิสระที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ถ้าค่า T มีค่ามากกว่าค่าที่เปิดจากตาราง T test แสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.1.2.1 <u>ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียกับค่าก่อสร้าง</u>

1) ระบบบ่อผึ่ง (Stabilization pond)

ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแปร B เท่ากับ 1.010

ค่าคงที่ (Constant) หรือ log a เท่ากับ -2.8748

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R Square เท่ากับ 0.9796

ค่าสถิติ F = 527.708 , T = 22.97

(จากการเปิดตาราง F = 4.84 , T = 1.80)

2) ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon)

ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแปร B เท่ากับ .9043

ค่าคงที่ (Constant) หรือ log a เท่ากับ -2.2698

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R Square เท่ากับ 0.9943

ค่าสถิติที่คำนวณได้ F = 755.66 , T = 27.489

(จากการเปิดตาราง F = 6.61 ,T= 2.01)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) ระบบตะกอนเร่ง แบบ Extended Aeration

ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแปร B เท่ากับ .9828

ค่าคงที่ (Constant) หรือ log a เท่ากับ -2.0387

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R Square เท่ากับ 0.9318

ค่าสถิติที่คำนวณได้ F = 122.99 , T = 11.09

(จากการเปิดตาราง F = 5.12 , T = 1.83)

4) ระบบตะกอนเร่ง แบบ Conventional Activated Sludge

ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแปร B เท่ากับ .9541

ค่าคงที่ (Constant) หรือ log a เท่ากับ -1.9287

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R Square เท่ากับ 0.9923

ค่าสถิติที่คำนวณได้ F = 2197.05 , T = 46.87

(จากการเปิดตาราง F = 4.45 , T = 1.74)

- ผลการวิเคราะห์ค่าก่อสร้าง

สมการที่ได้ คือ $C = a * Q^{b}$

เมื่อ C = ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (ล้านบาท)

Q = ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตร/วัน)

a,b = ค่าคงที่

หมายเหตุ : ค่าคงที่ "a" และ "b" ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด

ระบบ Stabilization Pond (SP) : $C = 0.0013 * Q^{1.010}$

ระบบ Aerated lagoon (AL) : $C = 0.0054 * Q^{0.904}$

ระบบ Extended Aeration (EA) : $C = 0.0092 * Q^{0.983}$

ระบบ Cocventional Activated Sludge (CAS) : $C = 0.0118 * Q^{0.954}$

(ดังแสดงในรูปที่ 4.1 - 4.4)

4.1.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียกับค่าก่อสร้าง

1) ระบบบ่อผึ่ง (Stabilization pond)

ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแปร B เท่ากับ 1.9447

ค่าคงที่ (Constant) หรือ log a เท่ากับ -7.8332

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R Square เท่ากับ 0.9290

ค่าสถิติที่คำนวณได้ F = 91.65 , T = 9.57

(จากการเปิดตาราง F = 5.59 , T = 1.9)

2) ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon)

ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแปร B เท่ากับ 1.6068

ค่าคงที่ (Constant) หรือ log a เท่ากับ -6.3132

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R Square เท่ากับ 0.8434

ค่าสถิติที่คำนวณได้ F = 32.32 , T = 5.685

(จากการเปิดตาราง F = 5.99 , T = 1.94)

4) ระบบตะกอนเร่ง แบบ Conventional Activated Sludge

ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของแต่ละตัวแปร B เท่ากับ 1.0063

ค่าคงที่ (Constant) หรือ log a เท่ากับ -3.2987

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R Square เท่ากับ 0.9871

ค่าสถิติที่คำนวณได้ F = 612.91 , T = 24.76

(จากการเปิดตาราง F = 5.32 , T = 1.86)

- ผลการวิเคราะห์ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา

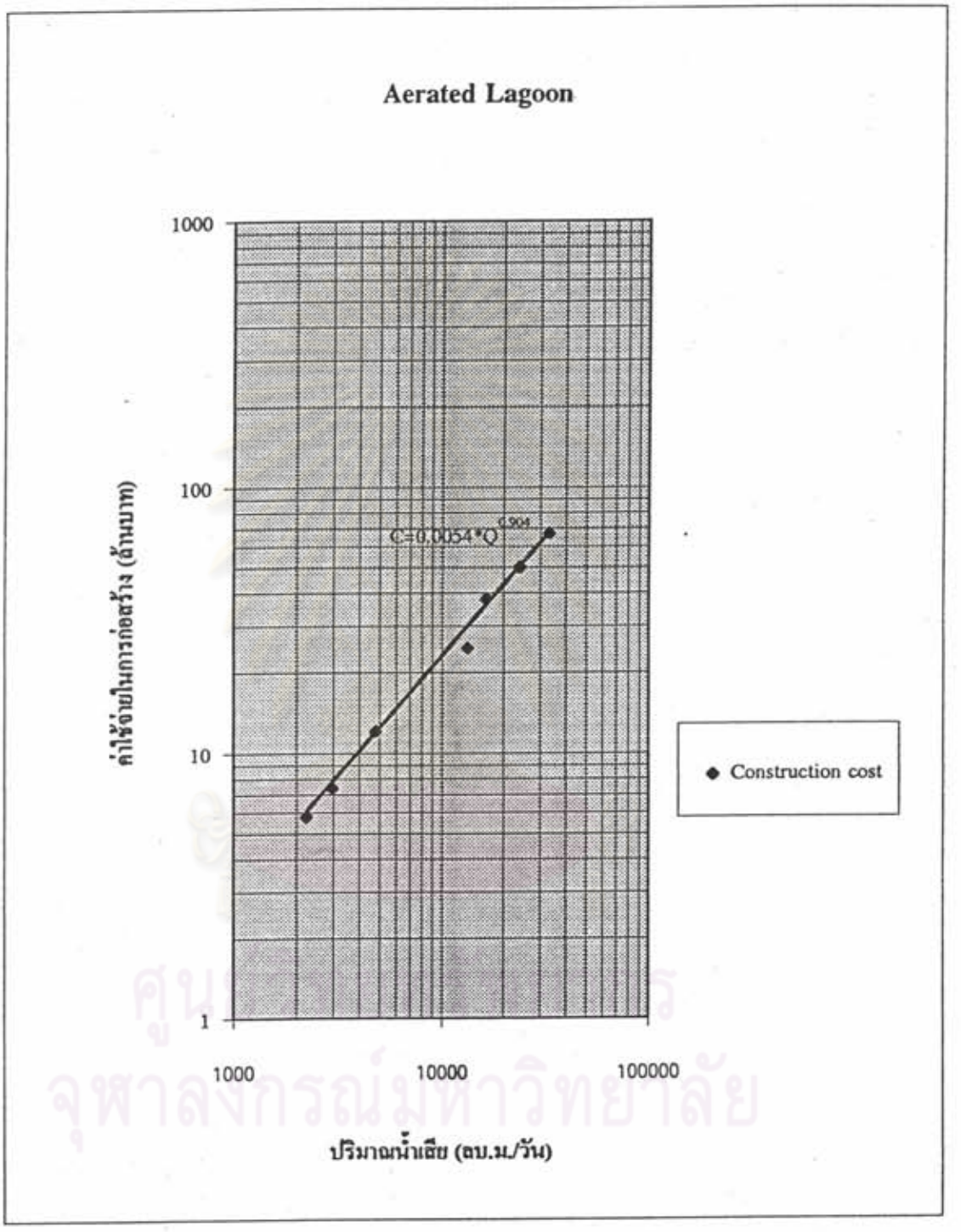
สมการที่ได้ คือ $C = a * Q^{b}$

เมื่อ C = ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษา (บาท)

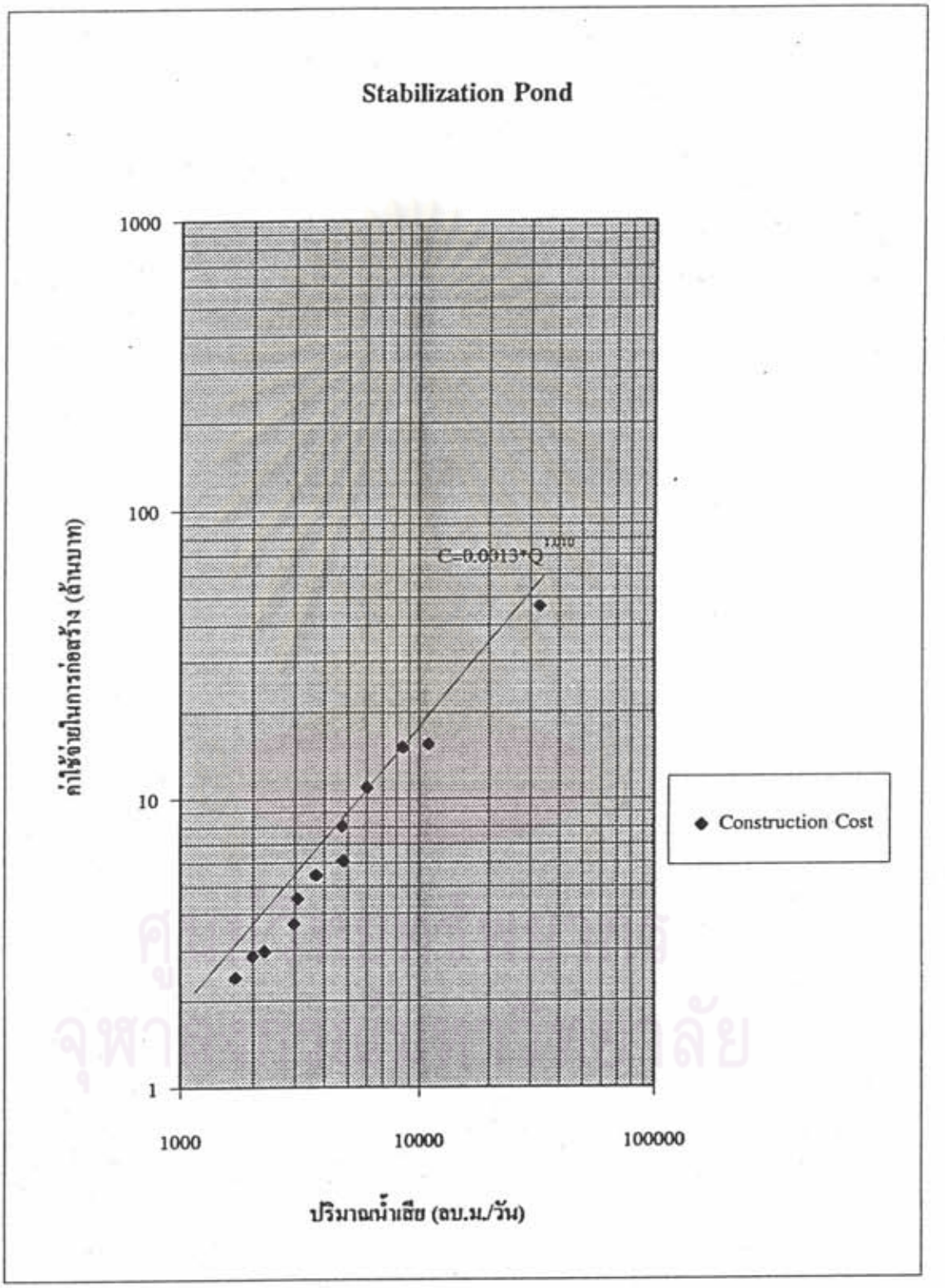
Q = ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตร/วัน)

a,b = ค่าคงที่

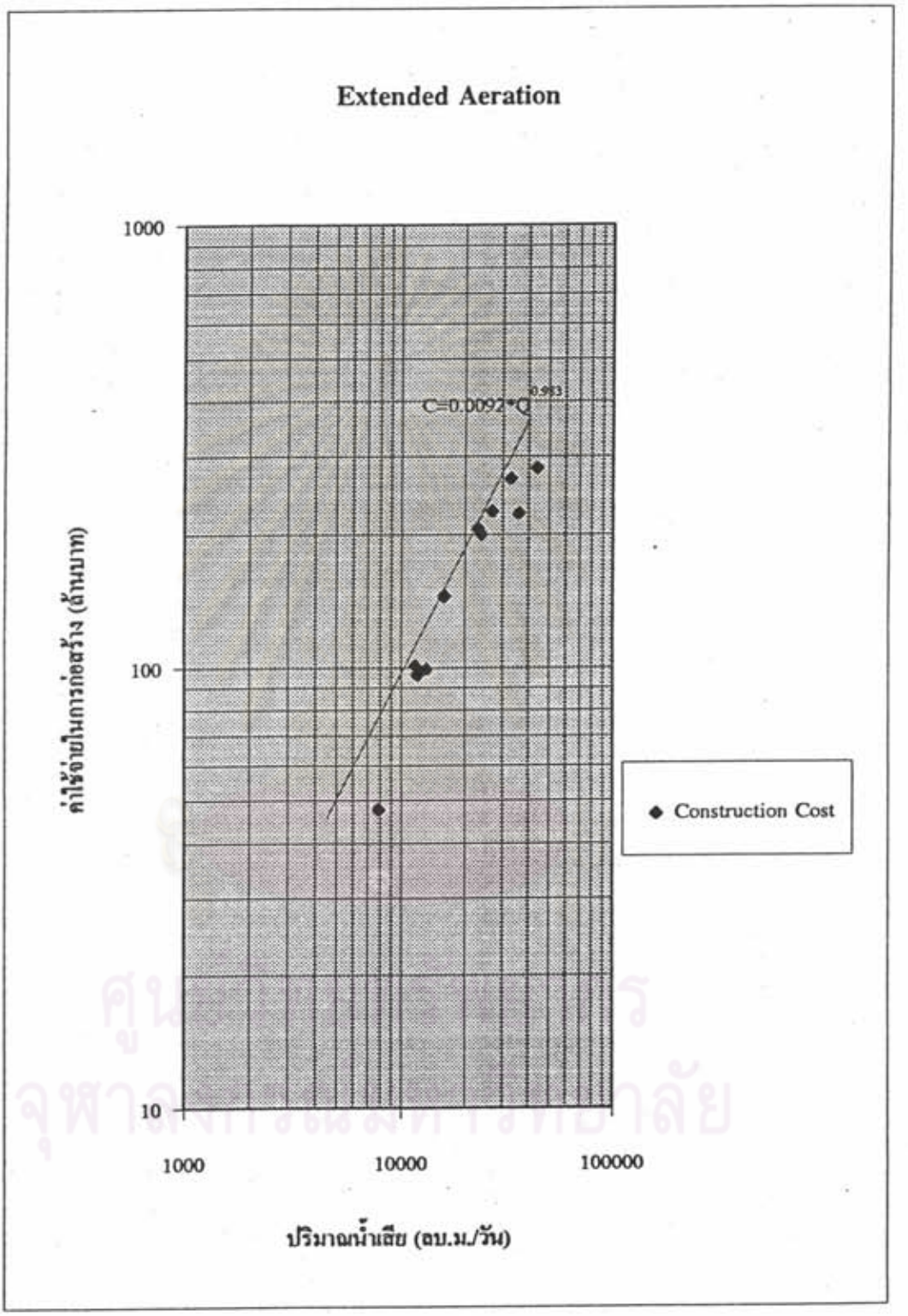
หมายเหตุ : ค่าคงที่ "a" และ "b" ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด



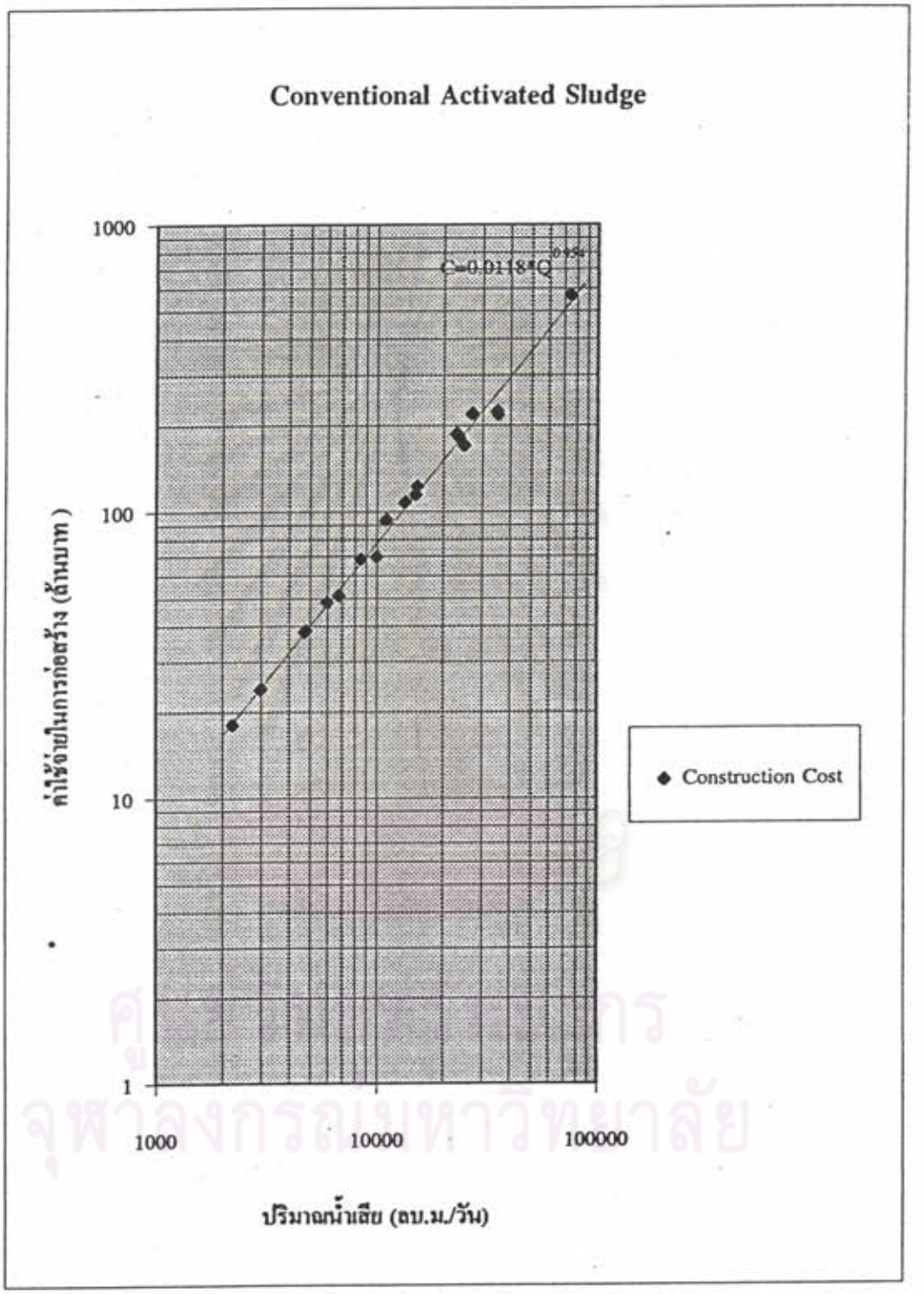
รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียกับค่าก่อสร้าง ระบบบ่อเติมอากาศ



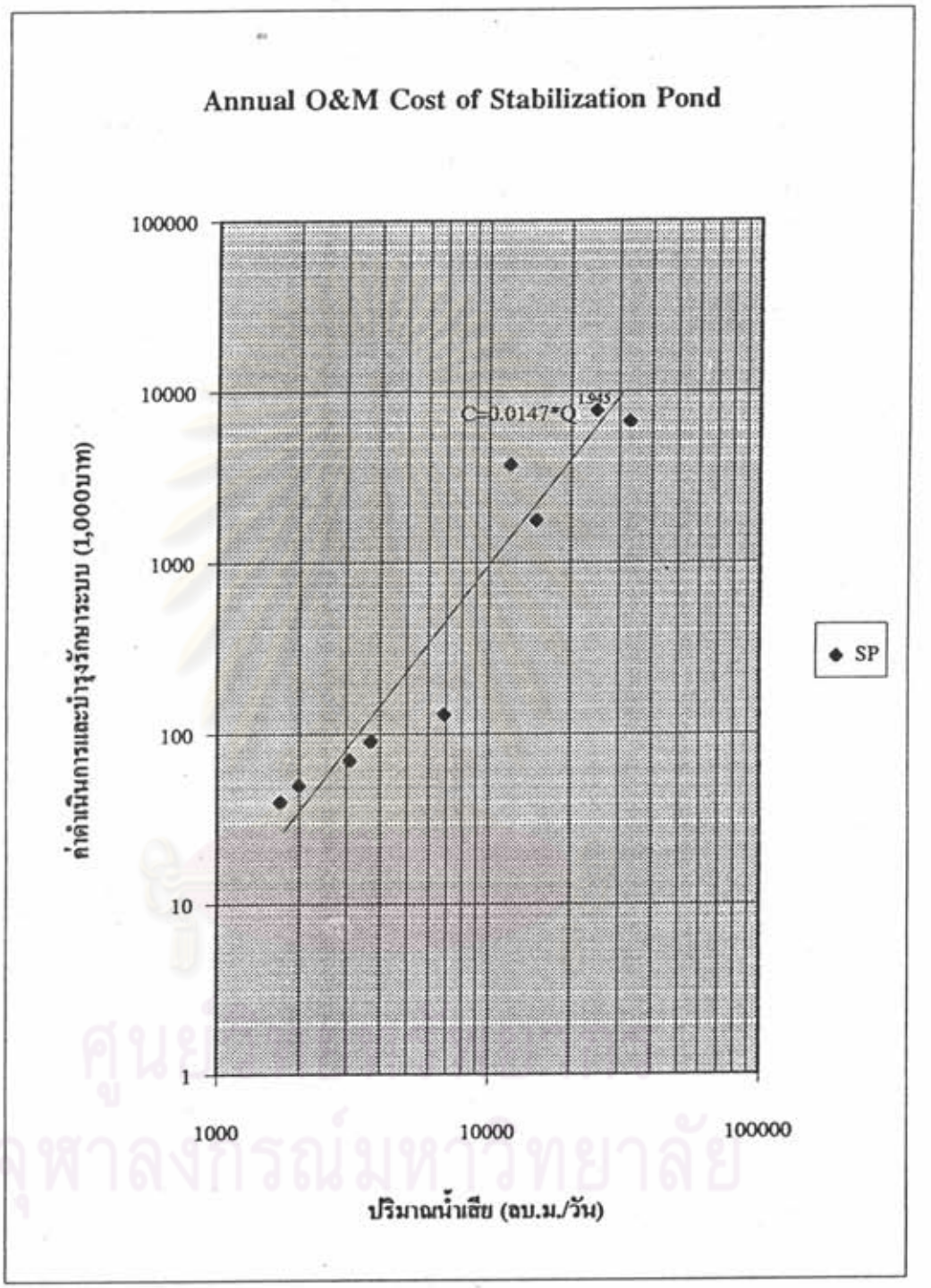
รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียกับค่าก่อสร้าง ระบบบ่อผึ่ง



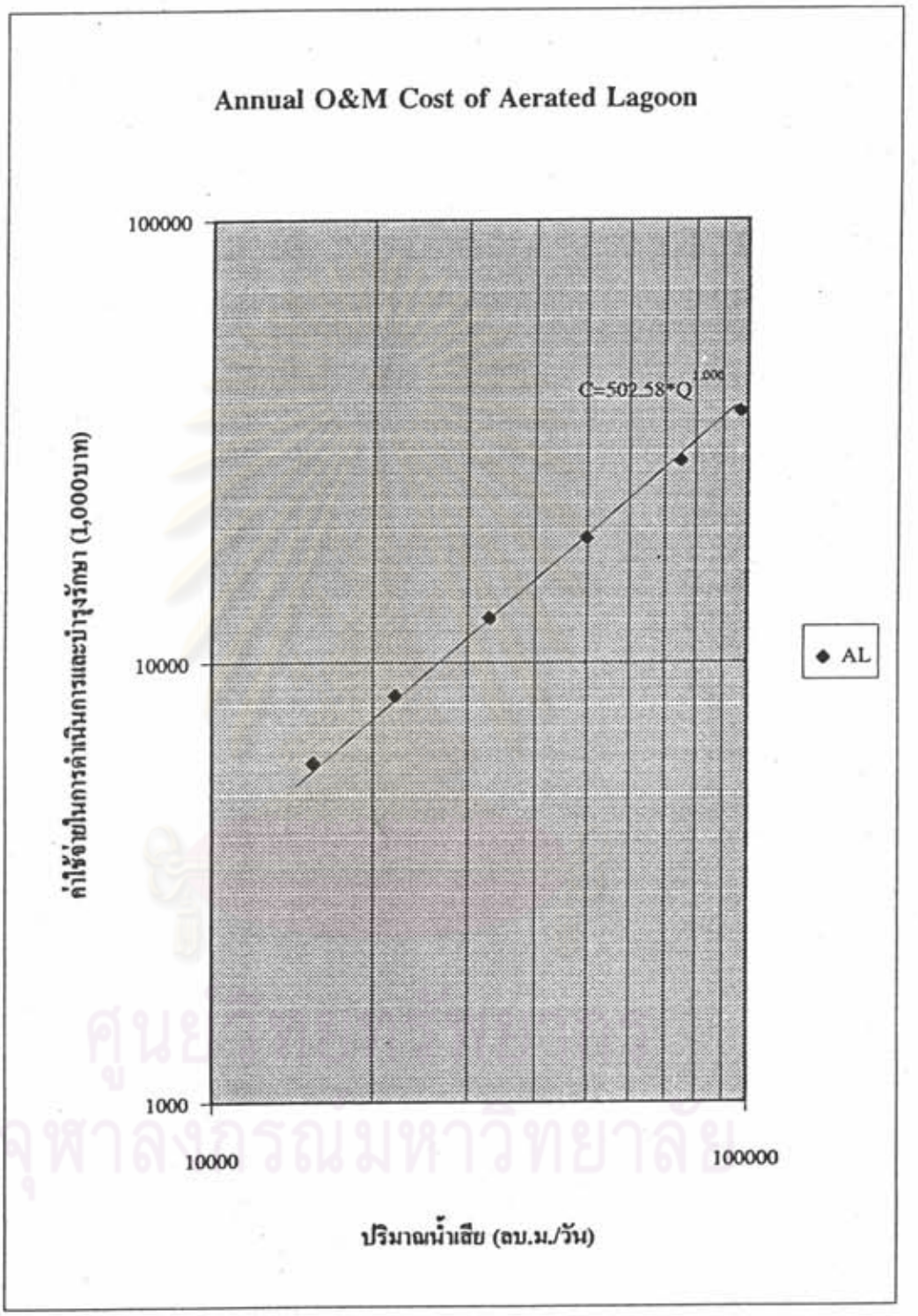
รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียกับค่าก่อสร้าง ระบบตะกอนเร่ง Extended Aeration



รูปที่ 4.4 เสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียกับค่าก่อสร้าง ระบบตะกอนเร่ง Conventional Activated Sludge

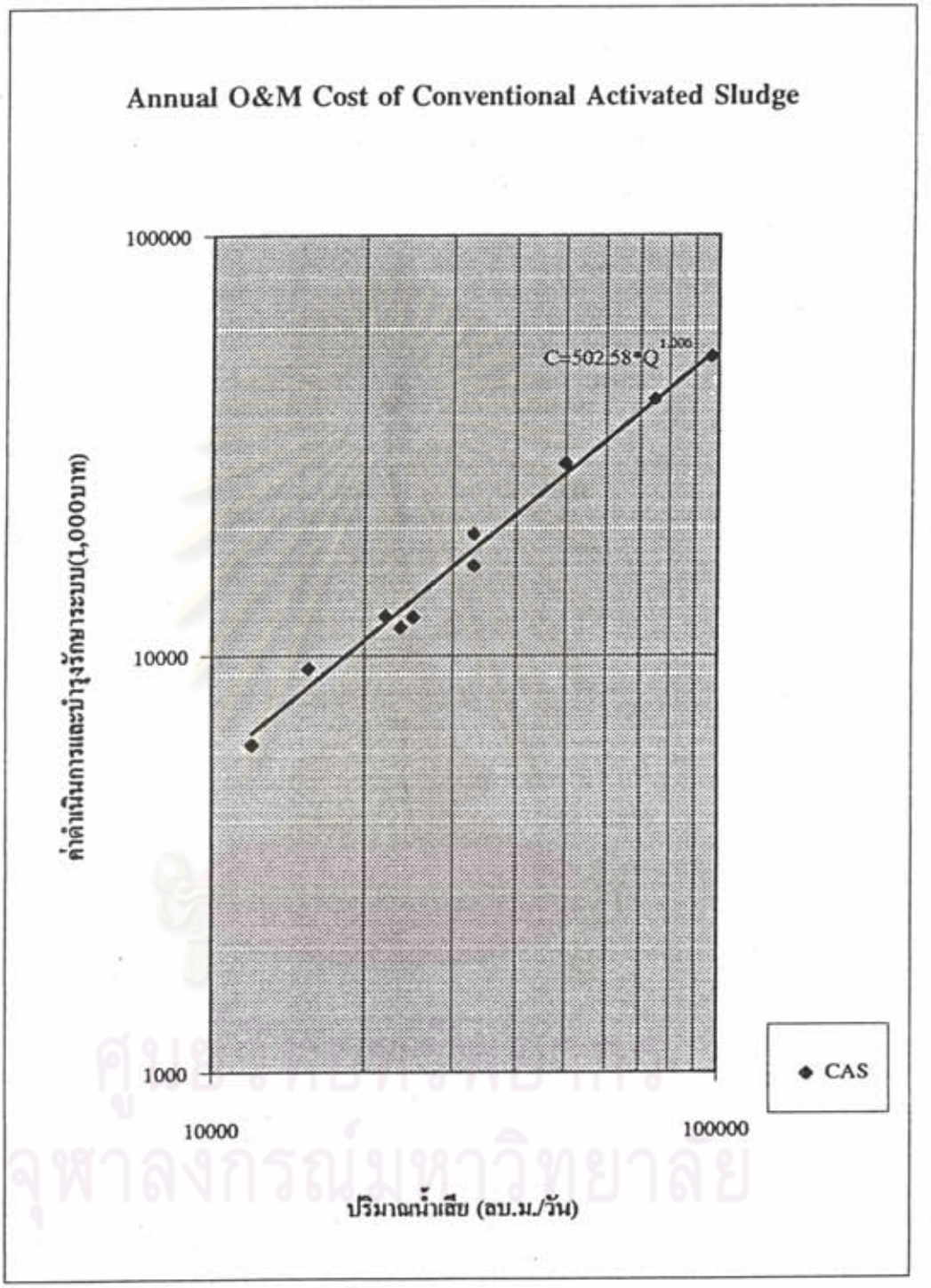


รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียกับค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษาระบบบ่อผึ่ง Stabilization Pond



รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียกับค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษา ของระบบบ่อเติมอากาศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเสียกับค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษาของระบบตะกอนเร่ง Conventional Activated Sludge

ระบบ Stabilization Pond (SP) : $C = 0.0147 * Q^{1.945}$

ระบบ Aerated lagoon (AL) : $C = 0.4860 * Q^{1.607}$

ระบบ Extended Aeration (EA) : $C = 0.7950 * Q^{0.887}$

(จากกรมโยธาธิการ)

ระบบ Conventional Activated Sludge (CAS) : $C = 502.58 * Q^{1.006}$

(ดังแสดงในรูปที่ 4.5 - 4.7) .

4.1.3 ที่ดิน

ที่ดินดังกล่าว คือ ที่ดินที่ใช้ในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียและองค์ประกอบของระบบรวบรวมน้ำเสีย ราคาค่าที่ดินจะแปรผันตามขนาดและตำแหน่งที่ตั้งของที่ดิน ที่ดินในเขตชุมชน เช่น เขตพาณิชยกรรม เขตที่อยู่อาศัย ที่ดินดังกล่าวมักจะมีราคาแพง และจัดหายาก จึงนับได้ว่าที่ดินเพื่อการก่อสร้างเป็นตัวแปรสำคัญในการพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อให้เหมาะสมกับขนาดที่ดินที่สามารถจัดหาได้ และยังมีผลต่อระบบรวบรวมน้ำเสียอีกด้วย เช่น ต้องใช้ระบบสูบส่งน้ำเสีย เพื่อส่งไปยังโรงบำบัดน้ำเสียซึ่งอยู่นอกเขตชุมชนในบริเวณที่ที่ดินมีราคาถูก เป็นต้น

ราคาค่าที่ดินจะต้องทำการประเมินราคาที่ดินในท้องที่โดยตรง เพื่อให้ได้ราคาที่ถูกต้องที่สุดและกรณีที่ใช้ที่ดินของทางราชการที่มีอยู่แล้วก็จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้ สำหรับกรณีที่มีการวางแผนจัดซื้อที่ดินเพิ่มเติมเพื่อการขยายระบบบำบัดน้ำเสียในอนาคต จำเป็นต้องคำนึงถึงอัตราการเพิ่มของราคาที่ดินด้วย

4.1.3.1 ตำแหน่งและราคาของที่ดิน สำหรับสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

- ตำแหน่งของที่ดิน

1) ตำแหน่งที่ตั้งระบบควรอยู่ในภูมิประเทศที่มีระดับต่ำกว่าที่ตั้งของชุมชน เพื่อที่จะสามารถส่งน้ำเสียไปถึงได้โดยแรงถ่วงตามธรรมชาติ และไม่ต้องสูบ

2) หากพื้นที่ดินอยู่ใกล้ลำน้ำหรือแหล่งรับน้ำ ควรจะพิจารณาเลือกที่ตั้งของพื้นที่ดินให้อยู่ทางด้านท้ายของลำน้ำหรืออยู่ใต้โรงสูบน้ำประปา เพื่อมิให้เกิดผลกระทบต่อผู้ใช้น้ำในลำน้ำนั้น

3) ตำแหน่งที่ดินจะตั้งอยู่ภายในเขตหรือนอกเขตชุมชนก็ได้ หากอยู่ภายนอกเขตไม่ควรจะอยู่ห่างจากเขตชุมชนมากนัก เพื่อที่ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างท่อส่งน้ำและค่าไฟฟ้า ในการสูบส่งจะไม่แพงมากจนเกินไปจนอาจเกิดความไม่เหมาะสม

4) พื้นที่ดิน ซึ่งไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดๆจากประชาชน เห็นควรพิจารณาสงวนไว้ เพื่อการบำบัดน้ำเสียได้

5) การจัดหาที่ดินควรคำนึงถึงผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงด้วย ถนนทางเข้าควรมีขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่า 4 เมตร

6) ขนาดพื้นที่ดินซึ่งจะต้องจัดหาควรให้มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะบำบัดน้ำเสียที่จะเกิดขึ้นในอนาคตข้างหน้าด้วย (ประมาณ 20 ปี) และเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งด้านการก่อสร้างและการดูแลรักษา ควรเลือกจัดหาที่ดินให้มีขนาดที่จะสามารถใช้ระบบต่าง ๆ ตามขนาด (สุรพล สายพานิช , 2538) ดังนี้

ความต้องการพื้นที่ของแต่ละระบบบำบัดน้ำเสีย

- ระบบ Stabilization Pond (SP) 20 ต.ร.ม. ต่อลบ.ม.ต่อวัน
- ระบบ Aerated lagoon (AL) 6 ต.ร.ม. ต่อลบ.ม.ต่อวัน
- ระบบ Extended Aeration (EA) 0.65 ต.ร.ม. ต่อลบ.ม.ต่อวัน
- ระบบ Cocventional Activated Sludge (CAS) 0.5 ต.ร.ม. ต่อลบ.ม.ต่อวัน

ขนาดที่ดินเหล่านี้รวมกระบวนการบำบัดน้ำเสียถึงขั้นที่สอง และระบบกำจัดตะกอนด้วยแล้ว

7) ในกรณีที่ไม่สามารถหาที่ดินว่างที่เหมาะสมได้ทั้งในของภาครัฐและเอกชนให้ดำเนินการเวนคืนตามกฎหมายว่าด้วยการเวนคืนอสังหาริมทรัพย์

8) ถ้าสามารถทำได้ควรจัดหาซื้อที่ดินนอกแหล่งชุมชน ที่ยังราคาถูกไว้เผื่อใช้ระบบปรับ-เสถียร ซึ่งใช้ที่ดินมากที่สุด ในอนาคตเมื่อประชากรเพิ่มมากขึ้นอาจเปลี่ยนเป็นระบบเอเอส ซึ่งใช้ที่ดินน้อยลง ที่ดินที่เหลืออาจนำมาขายหรือให้เช่าเพื่อเป็นการหารายได้เพิ่มด้วย เมื่อราคา ที่ดินแพงขึ้น

- <u>ราคาของที่ดิน</u>

1) ในกรณีที่มีที่ของทางราชการที่เหมาะสมอยู่แล้วรวมถึงที่ราชพัสดุหรือที่ของทางราชการส่วนอื่น ที่สามารถนำมาใช้ได้ จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้วยระเบียบราชการที่ซับซ้อน จะสามารถย่นระยะเวลาในการดำเนินโครงการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมาก

2) ในกรณีที่ที่ดินราคาแพงและอยู่ในเขตที่อยู่อาศัย ควรคิดเปรียบเทียบราคาการสูบส่งน้ำเสียออกไปยังโรงบำบัดน้ำเสียที่อยู่ไกลออกไปในเขตที่ดินราคาถูก หรือการรวบรวมน้ำเสียจากเขตหรือจังหวัดต่าง ๆ เพื่อสร้างโรงบำบัดน้ำเสียให้ใหญ่ขึ้นในจุดที่ห่างไกลออกไปเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

3) อาจแบ่งโรงบำบัดน้ำเสียออกจากโรงกำจัดสลัดจ์ โดยใช้ที่ดินน้อยลงเพื่อสร้างโรงบำบัดน้ำเสียในเขตชุมชน และขนส่งสลัดจ์ไปยังโรงกำจัดสลัดจ์ที่อยู่ไกลออกไป ซึ่งอาจเป็นโรง กำจัด สลัดจ์ร่วมกับจังหวัดอื่นเนื่องจากระบบกำจัดสลัดจ์มีปัญหากลิ่นมาก

4) เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อที่ดินราคาแพง อาจพิจารณาขอเช่าที่จากเอกชนในระยะยาว เช่น 10 ปีขึ้นไป

ในการใช้สมการประเมินราคา ค่าก่อสร้างและค่าดำเนินการและบำรุงรักษา จำเป็นต้องระมัดระวังถึงรายละเอียดที่ใช้ในการประเมินราคาเพราะอาจไม่ตรงกับความต้องการของท้องถิ่น และสภาพความเป็นจริงของแต่ละแห่ง เมื่อใช้สมการประเมินราคาโดยคร่าว ๆ แล้ว ควรใช้การคำนวณโดยละเอียดอีกครั้งก่อนจัดสรรงบประมาณตามระบบบำบัดน้ำเสียที่คัดเลือก

แล้วสภาพท้องถิ่น เป็นประเด็นสำคัญในการเลือกระบบ คือ

- ในท้องถิ่นที่มีชุมชนหนาแน่นและที่ดินราคาแพง ระบบที่เลือกจะต้องใช้ที่ดินน้อย ซึ่งหมายถึงระบบที่ซับซ้อน ต้องใช้ผู้ควบคุมที่มีความรู้ความเข้าใจคอยดูแล เช่น ระบบเอเอส

- ในท้องที่ที่มีแต่การทำเกษตรกรรมและมีที่ดินราคาไม่แพง ระบบที่เลือกอาจเป็นระบบง่ายที่ใช้ที่ดินมาก และหมายถึงระบบที่ไม่ต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิดจากผู้ควบคุมที่มีความรู้ ไม่ต้องใช้ผู้ควบคุมประจำ เช่น ระบบสระเติมอากาศ ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization pond)

- ในท้องที่ที่มีกฎหมายกำหนดให้มีน้ำทิ้งคุณภาพสูง เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรทางน้ำ ต้องเลือกระบบที่มีประสิทธิภาพสูง อาจเป็นระบบบำบัดขั้นสูง ซึ่งมีการดำเนินการที่ซับซ้อนต้องใช้ผู้ควบคุมประจำที่มีความเข้าใจระบบเป็นอย่างดี เช่น ระบบกำจัดฟอสฟอรัส และหรือระบบกำจัดไนโตเจน เป็นต้น

4.1.4 <u>ประสิทธิภาพและความยากง่ายของระบบบำบัดน้ำเสียและกำจัดตะกอน</u>

ระบบที่ใช้เครื่องจักรกลมาก มักมีราคาแพง มีกรรมวิธีซับซ้อนแต่ใช้ที่ดินน้อย เพราะมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูง ในทางตรงกันข้ามระบบที่ราคาถูกจะใช้วิธีธรรมชาติมากที่สุด ต้องการที่ดินมาก และมีประสิทธิภาพในการบำบัดต่ำ

4.1.5 <u>ความสามารถของผู้ควบคุมระบบที่มีในท้องถิ่น</u>

เป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งในการเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากประเทศไทยยังขาดผู้ควบคุมระบบที่มีความรู้ความเข้าใจระบบบำบัดที่ซับซ้อนการลงทุนสร้างระบบบำบัดที่มีประสิทธิภาพสูงในท้องถิ่นที่ห่างไกลจากเมืองใหญ่ อาจทำให้มีปัญหาในการหาบุคคลากรที่เหมาะสม เมื่อระบบบำบัดน้ำเสียขาดผู้ดูแลก็จะทำให้การบำบัดไร้ประสิทธิภาพ และเป็นการลง

ทุนที่ไม่คุ้มค่า อย่างไรก็ดีอาจว่าจ้างเอกชนผู้ได้รับอนุญาตรับจ้างให้บริการบำบัดน้ำเสียเป็นผู้ดำเนินงานและควบคุมก็ได้

4.1.6 สรุปผลในการศึกษาการคัดเลือกระบบบำบัด

จากคุณสมบัติและข้อจำกัดของแต่ละระบบดังกล่าว สามารถทำการคัดเลือกระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำมาศึกษา เปรียบเทียบ รายละเอียดโดยอาศัยเกณฑ์ดังนี้คือ

- ต้องเป็นระบบที่สามารถบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพได้ตามเกณฑ์กำหนด
- ต้องเป็นระบบที่มีเทคนิคในการก่อสร้างที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ศึกษา
- สามารถก่อสร้างและทำการเดินระบบได้ในพื้นที่ที่กำหนด
- ต้องการบุคลากรและเทคโนโลยีในการเดินระบบที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ศึกษา
- ราคาค่าก่อสร้างและการดำเนินการต่ำ

4.2 การประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน

4.2.1 ด้านเศรษฐศาสตร์

ประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการระบบบำบัดน้ำเสียในเขตพื้นที่ศึกษาความเหมาะสมโดยพิจารณาค่าลงทุน ซึ่งค่าลงทุนในโครงการนี้ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ค่าที่ดิน ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา นำมาเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ที่ได้รับด้านต่างๆ ที่สามารถประเมินเป็นเงินได้ เมื่อมีระบบบำบัดน้ำเสียเกิดขึ้น จะมีการพิจารณาถึง

- อัตราตอบแทนทางเศรษฐกิจ คิดที่อัตราส่วนลดร้อยละ 10
- อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนต่อค่าใช้จ่าย
- มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

เกณฑ์ที่ใช้แสดงถึงความเหมาะสมและเป็นไปได้ ของโครงการคือ เมื่ออัตราส่วนระหว่างผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่ายในการลงทุนมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการจะมีมากกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่เสียไป จะมีการศึกษาถึงรายละเอียดในบทต่อไป โดยยกเทศบาลเมืองสงขลา เป็นกรณีศึกษา

4.2.2 ด้านการเงิน

จากแนวความคิดที่ว่า จะให้ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงบำบัดให้คืนดี(Polluter Pay' Principle หรือ PPP) และแนวความคิดที่ให้ผู้ได้รับประโยชน์เป็นผู้จ่าย (Beneficiary Pay's Principle หรือ BPP) นอกจากนี้แล้วควรคำนึงถึงหลักความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to Pay) และความสามารถในการจ่ายได้ (Ability to Pay) ด้วย เนื่องจากการลงทุนก่อสร้างและ

ดำเนินการบำบัดน้ำเสียรัฐเป็นผู้รับภาระ ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและบำรุงรักษาเป็นหน้าที่ของท้องถิ่นนั้น ๆ เป็นผู้รับผิดชอบ ฉะนั้นจึงควรมีการวิเคราะห์ถึงขีดความสามารถทางการเงินของท้องถิ่น เพื่อนำมาพิจารณาความเหมาะสมในการดำเนินโครงการในการจัดเก็บค่าธรรมเนียมจากผู้ใช้บริการ ว่าจะมีความเป็นไปได้หรือไม่ในการจัดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียขึ้น

ในการวิเคราะห์ทางการคลังท้องถิ่น หรือองค์กรที่มีบทบาทดำเนินโครงการในอนาคตได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล รายรับ รายจ่าย และแสดงฐานะทางการเงิน ในการศึกษาครั้งนี้ได้พยากรณ์ฐานะทางการคลังท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการหาค่าแนวโน้มในอดีตโดยการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Three-Year Moving Average) ดูภาคผนวก ค

ในการประเมินผลทางด้านการเงิน เป็นการศึกษาถึงขีดความสามารถทางการคลังท้องถิ่น เพื่อนำมาพิจารณาความเหมาะสม ในการดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียในส่วนของการจัดเก็บค่าธรรมเนียม

4.2.2.1 ขอบเขตและวิธีการศึกษา

มีการศึกษาฐานะทางการเงินท้องถิ่น 6 แห่ง คือ 1. เทศบาลเมืองนครราชสีมา 2. เทศบาลเมืองนครปฐม 3. เทศบาลเมืองสมุทรสาคร 4. เทสบาลตำบลหัวหิน 5. เมืองพัทยา 6. สุขาภิบาลบ้ายเพ

รวบรวมข้อมูล รายรับ รายจ่าย และ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของระบบบำบัดน้ำเสีย จากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (2536) โดยนำข้อมูลรายรับ รายจ่ายที่ได้มา ทำการพยากรณ์ฐานะทางการคลังของแต่ละท้องถิ่น โดยวิธี Three-Year Moving Average รายละเอียดอยู่ใน ภาคผนวก ง

และจากการศึกษาถึงแผนพัฒนาส่วนท้องถิ่น จะแบ่งสาขาที่พัฒนาได้ 5 สาขา คือ

1. สาขาพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน
2. สาขาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
3. สาขาการพัฒนาเศรษฐกิจ
4. สาขาพัฒนาสังคม
5. สาขาการพัฒนาการเมืองและการบริหาร

ตารางที่ 4.8 ขีดความสามารถทางการเงินของเทศบาลเมืองนครราชสีมา

รายการ	ปีงบประมาณ																			
	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
ปริมาณน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสีย (ล้าน ลบ.ม.)	0	0	0	0	9.3	10.2	11.2	11.6	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
รายจ่ายของระบบบำบัดน้ำเสีย คิดเฉพาะค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	2.40	2.60	2.60	2.70	2.90	3.00	3.20	3.30	3.50	3.70	3.80	4.00	4.20	4.40	4.70
รายได้สุทธิประมาณการของเทศบาล	44.07	44.26	44.45	44.66	44.85	45.04	45.24	45.43	45.62	45.82	46.01	46.21	46.41	46.60	46.79	46.97	47.18	47.36	47.56	47.76
ร้อยละ 30 ของรายได้สุทธิ (1)	13.22	13.28	13.34	13.40	13.46	13.51	13.57	13.63	13.69	13.75	13.80	13.86	13.92	13.98	14.04	14.09	14.15	14.21	14.27	14.33
ค่า O & M ทั้งหมด (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	2.40	2.60	2.60	2.70	2.90	3.00	3.20	3.30	3.50	3.70	3.80	4.00	4.20	4.40	4.70
(1) - (2)	13.22	13.28	13.34	13.40	12.16	11.11	10.97	11.03	10.99	10.85	10.80	10.66	10.62	10.48	10.34	10.29	10.15	10.01	9.87	9.63

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 ขีดความสามารถทางการเงินของเทศบาลเมืองนครปฐม

รายการ	ปีงบประมาณ																			
	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
ปริมาณน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสีย (ล้าน ลบ.ม.)	0	0	0	0	8.8	8.9	9	9.2	9.3	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
รายจ่ายของระบบบำบัดน้ำเสีย คิดเฉพาะค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50
รายได้สุทธิประมาณการของเทศบาล	43.28	43.36	43.46	43.55	43.63	43.73	43.80	43.90	43.99	44.07	44.16	44.25	44.33	44.42	44.50	44.58	44.66	44.74	44.81	44.90
ร้อยละ 30 ของรายได้สุทธิ (1)	12.98	13.01	13.04	13.06	13.09	13.12	13.14	13.17	13.20	13.22	13.25	13.27	13.30	13.33	13.35	13.37	13.40	13.42	13.44	13.47
ค่า O & M ทั้งหมด (2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50
(1) - (2)	12.98	13.01	13.04	13.06	12.89	12.92	12.94	12.87	12.90	12.92	12.95	12.97	12.90	12.93	12.95	12.97	13.00	12.92	12.94	12.97

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 ขีดความสามารถทางการเงินของเทศบาลเมืองสมุทรสาคร

รายการ	ปีงบประมาณ																			
	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
ปริมาณน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสีย (ล้าน ลบ.ม.)	0	0	0	6.2	7	7.9	8.9	10	11.3	11.6	12	12.3	12.6	13	13.3	13.7	14.1	14.5	14.9	15
รายจ่ายของระบบบำบัดน้ำเสีย คิดเฉพาะค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	0.00	0.00	0.00	6.10	7.20	8.60	10.20	12.00	14.30	15.00	15.90	16.70	17.60	18.60	19.60	20.70	21.80	23.00	24.30	25.52
รายได้สุทธิประมาณการของเทศบาล	10.42	10.44	10.49	10.54	10.58	10.62	10.67	10.70	10.75	10.79	10.83	10.88	10.91	10.96	11.00	11.05	11.09	11.13	11.18	11.23
ร้อยละ 30 ของรายได้สุทธิ (1)	3.12	3.13	3.15	3.16	3.17	3.19	3.20	3.21	3.22	3.24	3.25	3.26	3.27	3.29	3.30	3.31	3.33	3.34	3.35	3.37
ร้อยละ 10 ของค่า O & M (2)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
(1) - (2)	3.12	3.13	3.15	2.55	2.45	2.33	2.18	2.01	1.79	1.74	1.66	1.59	1.51	1.43	1.34	1.24	1.15	1.04	0.92	0.82

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 ขีดความสามารถทางการเงินของเทศบาลตำบลหัวหิน

รายการ	ปีงบประมาณ																			
	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
ปริมาณน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสีย (ล้าน ลบ.ม.)	0	0	1.9	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	8	8.3	8.6	8.9	9.2	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4
รายจ่ายของระบบบำบัดน้ำเสีย คิดเฉพาะค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	0.00	0.00	3.60	5.10	5.80	6.40	7.30	8.10	9.10	10.20	12.80	15.10	16.40	17.50	18.90	20.30	21.80	23.60	25.70	26.99
รายได้สุทธิประมาณการของเทศบาล	21.60	21.61	21.64	21.65	21.68	21.70	21.72	21.75	21.77	21.79	21.80	21.83	21.85	21.87	21.89	21.92	21.93	21.97	21.97	22.00
ร้อยละ 30 ของรายได้สุทธิ (1)	6.48	6.483	6.492	6.495	6.5	6.51	6.516	6.53	6.531	6.537	6.54	6.55	6.555	6.56	6.567	6.576	6.579	6.591	6.591	6.6
ร้อยละ 20 ของค่า O & M (2)	0	0	0.72	1.02	1.16	1.28	1.46	1.62	1.82	2.04	2.56	3.02	3.28	3.5	3.78	4.06	4.36	4.72	5.14	5.397
(1) - (2)	6.48	6.48	5.77	5.48	5.34	5.23	5.06	4.91	4.71	4.50	3.98	3.53	3.28	3.06	2.79	2.52	2.22	1.87	1.45	1.20

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 ขีดความสามารถทางการเงินของเมืองพัทยา

รายการ	ปีงบประมาณ																			
	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
ปริมาณน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสีย (ล้าน ลบ.ม.)	0	0.6	1.1	1.4	1.4	1.5	1.6	2	6.6	7.5	15.6	16.1	16.6	17.2	28.1	29.7	31	32.5	34.1	35.7
รายจ่ายของระบบบำบัดน้ำเสีย คิดเฉพาะค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.50	2.00	16.30	18.80	21.70	29.80	32.60	35.60	39.00	42.80	62.50	66.40	70.70	75.10	79.90
รายได้สุทธิประมาณการของเทศบาล	13.70	13.77	13.83	13.91	13.99	14.06	14.13	14.21	14.28	14.35	14.43	14.50	14.58	14.64	14.71	14.80	14.87	14.95	15.02	15.11
ร้อยละ 30 ของรายได้สุทธิ (1)	4.11	4.13	4.15	4.17	4.20	4.22	4.24	4.26	4.28	4.31	4.33	4.35	4.37	4.39	4.41	4.44	4.46	4.49	4.51	4.53
ร้อยละ 20 ของค่า O & M (2)	0.1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.15	0.2	1.63	1.88	2.17	2.98	3.26	3.56	3.9	4.28	6.25	6.64	7.07	7.51	7.99
(1) - (2)	4.01	4.02	4.04	4.06	4.09	4.07	4.04	2.63	2.40	2.14	1.35	1.09	0.81	0.49	0.13	-1.81	-2.18	-2.58	-3.00	-3.46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 ขีดความสามารถทางการเงินของสุขาภิบาลบ้านเพ

รายการ	ปีงบประมาณ																			
	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
ปริมาณน้ำเสียที่สามารถบำบัดน้ำเสีย (ล้าน ลบ.ม.)	0	0	0	1.7	1.8	2	2.1	2.3	2.5	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.6	3.8	4	4.3	4.5
รายจ่ายของระบบบำบัดน้ำเสีย คิดเฉพาะค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	0.00	0.00	0.00	3.40	3.90	4.40	5.00	5.60	6.40	7.00	7.70	8.50	9.40	10.40	11.40	12.60	13.90	15.40	16.90	17.75
รายได้สุทธิประมาณการของเทศบาล	1.21	1.21	1.22	1.22	1.23	1.23	1.24	1.24	1.25	1.25	1.26	1.26	1.27	1.27	1.28	1.28	1.29	1.29	1.30	1.30
ร้อยละ 30 ของรายได้สุทธิ (1)	0.36	0.36	0.366	0.37	0.37	0.369	0.372	0.37	0.38	0.38	0.378	0.378	0.381	0.381	0.38	0.384	0.387	0.387	0.39	0.39
ร้อยละ 10 ของค่า O & M (2)	0	0	0	0.34	0.39	0.44	0.5	0.56	0.64	0.7	0.77	0.85	0.94	1.04	1.14	1.26	1.39	1.54	1.69	1.775
(1) - (2)	0.36	0.36	0.366	0.03	-0.02	-0.07	-0.13	-0.19	-0.27	-0.33	-0.39	-0.47	-0.56	-0.66	-0.76	-0.88	-1	-1.15	-1.3	-1.38

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซึ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสียจะอยู่ในสาขาการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และจากการสัมภาษณ์ คุณ ธนา ยันตรโกวิท หัวหน้าฝ่ายประสานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ส่วนแผนพัฒนาท้องถิ่น กรมการปกครอง ได้ผลสรุปว่า ในการจัดสรรงบประมาณในแผนพัฒนาท้องถิ่นนั้น จะมีอัตราเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพของปัญหาและความจำเป็นของท้องที่นั้น ๆ และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสีย งบประมาณที่สามารถจัดแบ่งได้มากที่สุดจะประมาณร้อยละ 30 ของรายได้เพื่อการพัฒนา

4.2.2.2 ผลการศึกษา

- เทศบาลเมืองนครราชสีมา มีความสามารถทางการเงินในการรับภาระค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียได้ทั้งหมด
- เทศบาลเมืองนครปฐม มีความสามารถทางการเงินในการรับภาระค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียได้ทั้งหมด
- เทศบาลเมืองเทศบาลตำบลหัวหิน มีความสามารถทางการเงินในการรับภาระ ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียได้ ร้อยละ 20
- เทศบาลเมืองสมุทรสาคร มีความสามารถทางการเงินในการรับภาระ ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียได้ร้อยละ 10
- เมืองพัทยา ไม่สามารถในการรับภาระ ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย
- สุขาภิบาลบ้านเพ ไม่สามารถในการรับภาระ ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย

4.2.2.3 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

เทศบาลที่มีรายได้สุทธิมากกว่า 40 ล้านบาท สามารถรับภาระค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียได้ทั้งหมด ส่วนเทศบาลที่มีรายได้สุทธิอยู่ระหว่าง 30 - 20 ล้านบาท สามารถรับภาระค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียได้เพียงร้อยละ 20 เทศบาลที่มีรายได้สุทธิมากอยู่ระหว่าง 20-10 ล้านบาท สามารถรับภาระค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียได้เพียงร้อยละ 10 และเทศบาลที่มีรายได้น้อยกว่า 10ล้านบาท จะไม่สามารถรับภาระค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบได้เลย ยกเว้นพัทยาซึ่งมีรายได้อยู่ระหว่าง 20-10 ล้านบาท แต่ไม่สามารถรับภาระได้เลย ทั้งนี้เนื่องมาจากค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียมีค่ามาก เพราะเมืองพัทยาต้องมีการบำบัดน้ำเสียในปริมาณที่มาก

ในการศึกษาครั้งนี้ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบ ที่นำมาเปรียบเทียบของแต่ละแห่งของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบที่แตกต่างกัน เนื่องจากข้อจำกัดด้านข้อมูล เพราะในปัจุบันนั้นการศึกษาในเรื่องการจัดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียมีจำนวนไม่มากนัก แต่ในการเปรียบเทียบขีดความสามารถทางการเงินที่ถูกต้องมากกว่านี้ ควรจะเปรียบเทียบด้วยระบบบำบัดน้ำเสียชนิดเดียวกันและปริมาณน้ำเสียที่ใกล้เคียงกัน ก็จะสามารถสรุปผลออกมาได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น

4.3 โครงสร้างองค์กร

การจัดให้มีและดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนเป็นงานใหม่ของหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานระดับท้องถิ่นได้แก่เทศบาลสุขาภิบาลและหน่วยงานปกครองท้องถิ่นรูปแบบอื่นซึ่งยังมิได้มีการดำเนินการอย่างแพร่หลายและยังขาดการจัดหน่วยงานและการบริหารที่สมบูรณ์ ดังนั้นการดำเนินการในกิจการนี้ควรจะมีรูปแบบของการจัดองค์กรควรจะเป็นอย่างไร จึงจะมีความเหมาะสมตลอดจนเกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

4.3.1 <u>การจัดตั้งกองช่างสุขาภิบาล</u>

การวิเคราะห์ปริมาณงานและลักษณะของงานแสดงให้เห็นความสำคัญของการออกแบบการควบคุมการก่อสร้างและการบำรุงรักษาและงานที่มีลักษณะเฉพาะทางวิศวกรรมสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม ปริมาณลักษณะงานตลอดจนขอบเขตที่เทศบาลจะต้องรับผิดชอบแสดงให้เห็นความต้องการการปรับปรุงโครงสร้างการบริหารงาน และอัตรากำลังเพื่อรองรับ

อย่างไรก็ตามเมื่อได้ศึกษาระเบียบกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยการกำหนดส่วนราชการของเทศบาล พ.ศ. 2534 ควบคู่กันไปพบว่า ระเบียบนี้เป็นกรอบในการแบ่งส่วนราชการเพื่อสนองความต้องการได้เป็นอย่างดีคือ จัดตั้งกองช่างสุขาภิบาลเพิ่มขึ้น ประกอบด้วย ฝ่ายกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ฝ่ายบำบัดน้ำเสียและงานการคลังและงานธุรการโดยมีแผนภูมิและการกำหนดส่วนย่อยของกองช่างสุขาภิบาล ตลอดจนอำนาจหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

- <u>ฝ่ายบำบัดน้ำเสีย</u>

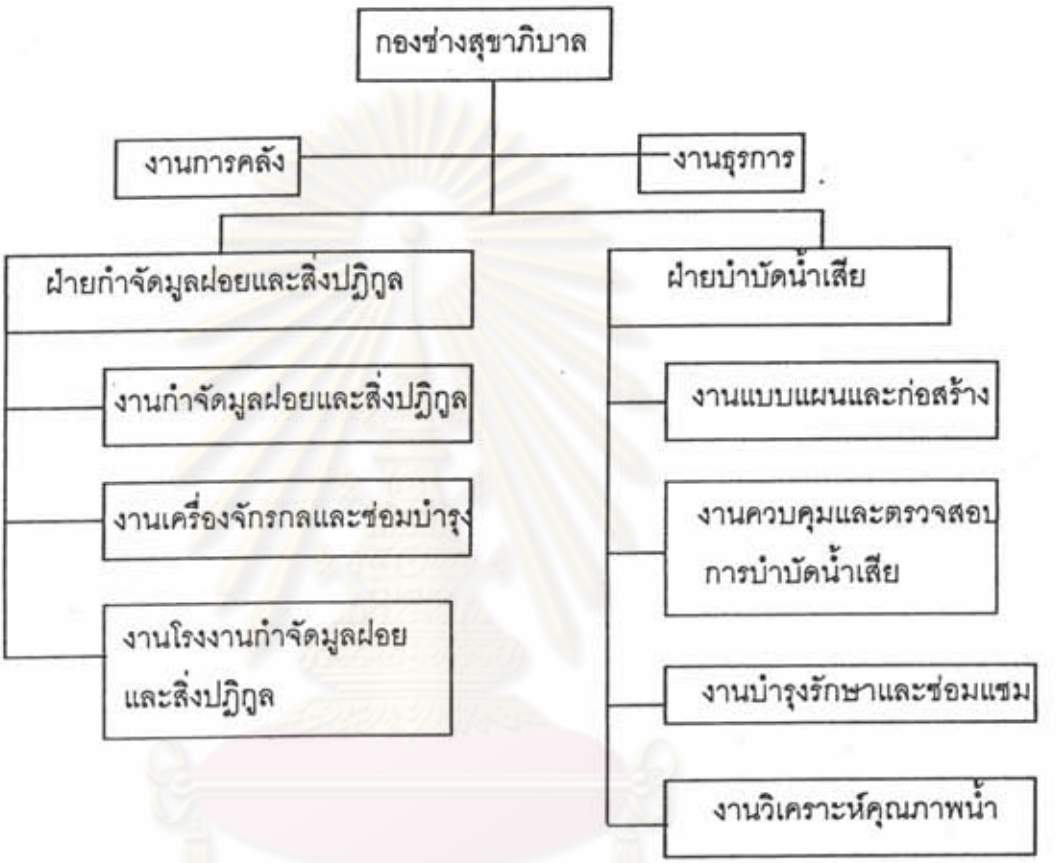
ฝ่ายบำบัดน้ำเสีย มีหน้าที่ควบคุมดูแลและรับผิดชอบการปฏิบัติงานในหน้าที่ของงานแบบแผนและก่อสร้าง งานควบคุมและตรวจสอบการบำบัดน้ำเสีย งานบำรุงรักษาและซ่อมแซม งานวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

(1) งานแบบแผนและก่อสร้าง มีหน้าที่เกี่ยวกับ

- งานออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคาร โรงแรม ฯลฯ
- งานออกแบบก่อสร้างระบบการระบายทั่วไป เช่น ท่อ ทาง รางระบายน้ำฝน

หรือน้ำทิ้ง

- งานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียของโรงบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพ สามารถบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยทิ้ง



รูปที่ 4.8 สานงานกองช่างสุขาภิบาล

- งานวิจัยและประเมินผล การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการกำจัดน้ำเสียให้บริการข้อมูลสถิติที่จำเป็นต้องใช้ในการวางแผน การศึกษา วิเคราะห์ การเจริญเติบโตของประชากร จำนวนผู้ขออนุญาตต่อท่อ เชื่อม การจัดเก็บรายได้ รวมทั้งการติดตามผลการประเมินผล การดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานในฝ่ายกำจัดน้ำเสีย

- งานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือตามที่ได้รับมอบหมาย

(2) งานควบคุมและตรวจสอบการบำบัดน้ำเสีย มีหน้าที่เกี่ยวกับ

- งานรับน้ำเสียจากอาคาร สถานประกอบการต่าง ๆ ในเขตควบคุมการบำบัดน้ำเสียเข้ากับระบบบำบัดน้ำเสีย

- งานตรวจสอบระบบบำบัดเสียของอาคาร สถานประกอบการ มิให้ปล่อยน้ำเสียทำลายสภาพแวดล้อมของธรรมชาติ เช่น ทะเล คู คลอง ที่สาธารณะรวมทั้งการบล่อยน้ำทิ้งลงท่อสาธารณะโดยมิได้รับอนุญาต

- งานประเมินค่าธรรมเนียมและค่าใบอนุญาตขอต่อท่อเชื่อมน้ำเสีย-น้ำทิ้ง รวมทั้งการให้คำปรึกษาแนะนำแก่ผู้ขออนุญาตต่อท่อเชื่อม

- งานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือตามที่ได้รับมอบหมาย

(3) งานบำรุงรักษาและซ่อมแซมมีหน้าที่เกี่ยวกับ

- งานบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องจักรกล อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่เกี่ยวกับระบบการบำบัดน้ำเสีย

- งานบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาคารสถานที่ โรงบำบัดน้ำเสีย ท่อน้ำเสีย ท่อระบายน้ำฝน ท่อระบายน้ำโสโครก และน้ำทิ้ง

- งานดูแลรักษาความสะอาดบ่อบำบัดน้ำเสีย

- งานทำความสะอาด ล้างลอกบ่อ รางระบายน้ำเสีย น้ำฝน หรือน้ำทิ้ง

- งานตักขยะในบ่อสูบน้ำเสีย บ่อพักและบ่อดักไขมัน

- งานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือตามที่ได้รับมอบหมาย

(4) งานวิเคราะห์คุณภาพน้ำ มีหน้าที่เกี่ยวกับ

- งานตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากโรงบำบัดน้ำเสีย และแหล่งน้ำตามธรรมชาติแหล่งน้ำต่างๆ

- ควบคุมการเติมคลอรีนหลังจากการบำบัดน้ำเสียจากโรงบำบัดน้ำเสีย และในน้ำเสียจากแหล่งอื่นๆ

- ควบคุมการใช้สารเคมีต่างๆ ในระบบบำบัดน้ำเสีย

- การตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย-น้ำทิ้ง จากสถานประกอบการของเอกชนในรายที่น่าสงสัยหรือประชาชนร้องขอ

- งานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือตามที่ได้รับมอบหมาย

5) งานการคลัง มีหน้าที่เกี่ยวกับ

- งานจัดเก็บรายได้

- งานการเงินและการบัญชี

- งานพัสดุ

- งานอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือตามที่ได้รับมอบหมาย

6) งานธุรการ มีหน้าที่เกี่ยวกับงานธุรการของกอง หรือฝ่ายและงาน ดังต่อไปนี้

- งานสารบรรณ
- งานดูแลรักษา จัดเตรียมประสานงานและให้บริการเรื่องสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ติดต่อและอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ
- งานประสานงานเกี่ยวกับการประชุมสภาเทศบาล คณะเทศมนตรีและพนักงานเทศบาล
- งานตรวจสอบแสดงรายการเกี่ยวกับเอกสารสำคัญของทางราชการ
- งานรักษาความปลอดภัยของสถานที่ราชการ
- งานขอพระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์ เหรียญจักรพรรดิมาลา และผู้ทำคุณประโยชน์
- งานจัดทำคำสั่งและประกาศ
- การรับเรื่องราวร้องทุกข์และร้องเรียน
- งานพิจารณาเรื่องขั้นเงินเดือนพนักงาน ลูกจ้าง และการให้บำเน็จความชอบกรณีพิเศษ
- งานการลาพักผ่อนประจำปีและการลาอื่นๆ
- งานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือได้รับมอบหมาย

ในการจัดรูปแบบองค์กรการบริหารที่จะทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียนั้น จะเป็นในลักษณะของหน่วยงานกลางลงทุนก่อสร้าง หน่วยงานท้องถิ่นรับไปดำเนินการโดยรับภาระค่าดำเนินการและบำรุงรักษา ในที่นี้จะเป็นการจัดตั้งกองช่างสุขาภิบาลขึ้นมารับหน้าที่ด้านระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียโดยตรง ซึ่งการออกแบบองค์กรการบริการไว้อย่างกว้าง ๆ ไม่ได้ระบุหรือเฉพาะเจาะจงสำหรับระบบใด ๆ มีการกำหนดตำแหน่งตามภาระงานไว้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตำแหน่ง	งาน
<u>ในระยะก่อสร้าง</u>	
วิศวกรโยธา	- ทำหน้าที่ควบคุมดูแลผู้ที่ทำการก่อสร้างระบบอย่างใกล้ชิดและเมื่อประสบปัญหาทางด้านเทคนิควิชาการสามารถขอคำแนะนำจากวิศวกรโยธาของกรมโยธาธิการ
วิศวกรสุขาภิบาล	- ทำหน้าที่คล้ายวิศวกรโยธาแต่เน้นหนักทางด้านระบบบำบัดน้ำเสีย
ช่างเทคนิคโยธา/สุขาภิบาล	- ทำหน้าที่กำกับดูแล ประสานงานสนามและรายงานความก้าวหน้าของงานให้วิศวกรโยธา/สุขาภิบาลของส่วนท้องถิ่น
ช่างเทคนิคเครื่องกล/ไฟฟ้า	- ทำหน้าที่กำกับดูแลและตรวจสอบการทำงานในช่วงที่มีการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องกล และระบบไฟฟ้า และรายงานความก้าวหน้าของงานและปัญหาต่างๆ ให้แก่วิศวกรเครื่องกล/ไฟฟ้า ของกรมโยธาโดยตรง
<u>ในระยะดำเนินการและบำรุงรักษา</u>	
เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	- บริหารงานบำบัดน้ำเสียและควบคุมผู้ก่อสร้างให้ปฏิบัติตามสัญญา
วิศวกรสุขาภิบาล	- ติดตามตรวจสอบและประเมินผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย
นักวิทยาศาสตร์	- ทำหน้าที่ช่วยวิศวกรสุขาภิบาลในการประเมินผลการทำงานของระบบโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำเสียมาทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบว่าระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่
ผู้ช่วยช่างเทคนิคเครื่องกล/ไฟฟ้า	- ทำหน้าที่ช่วยช่างเทคนิคเครื่องกล/ไฟฟ้า ในการซ่อมบำรุงเครื่องสูบน้ำ เครื่องกล และระบบไฟฟ้า

ตารางที่ 4.14 แสดงตำแหน่ง และงานในระก่อสร้างและดำเนินการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตำแหน่ง	งาน
ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์/สุขาภิบาล	- ทำหน้าที่ช่วยนักวิทยาศาสตร์ในการเก็บตัวอย่างน้ำและทำการวิเคราะห์น้ำเสียเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบ
เจ้าหน้าที่การเงิน/ธุรการ	- รับผิดชอบงานทะเบียนและการเงินที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสีย นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ประสานงานระหว่างผู้ใช้บริการและผู้รับเหมาก่อสร้างระบบ
เจ้าหน้าที่จัดเก็บรายได้	- ทำหน้าที่จัดเก็บรายได้ค่าบริการบำบัดน้ำเสีย
เจ้าหน้าที่พิมพ์ดีด	- ทำหน้าที่จัดพิมพ์เอกสารต่างๆ
คนงานทั่วไป	- ทำหน้าที่ช่วยช่างเทคนิคเครื่องกล/ไฟฟ้า ในการซ่อมบำรุง และทำความสะอาดระบบท่อและระบบบำบัดน้ำเสียและช่วยงานทั่วไป
ยาม	- ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัย

ตารางที่ 4.14 แสดงตำแหน่ง และงานในระก่อสร้างและดำเนินการ (ต่อ)

4.3.2 <u>การดำเนินงานขององค์กรรูปแบบที่ราชการเป็นผู้ดำเนินการเอง</u>

รูปแบบที่เสนอให้หน่วยงานส่วนกลางลงทุนก่อสร้าง หน่วยงานท้องถิ่นรับไปดำเนินการ ซึ่งจากการสำรวจหน่วยงานท้องถิ่นที่ดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียทั้ง 4 แห่ง คือ เมืองพัทยา เทศบาลเมืองนครปฐม และเทศบาลตำบลหัวหิน มีข้อสรุปด้านองค์กรการบริหารและการจัดการที่ตรงกันในประเด็นที่มีปัญหาข้อจำกัดและควรต้องแก้ไข คือ

1) ขาดบุคลากร : ปัจจุบันที่ปฏิบัติกันอยู่ต้องยืมตัวจากหน่วยงานอื่น และใช้วิธีฝากงานไว้กับเจ้าหน้าที่อื่นที่พอมีความรู้ความเข้าใจบ้าง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องการบรรจุบุคลากรในตำแหน่งที่ต้องการตามลำดับความจำเป็นเร่งด่วน โดยในระยะสั้นอาจใช้วิธีการจ้างชั่วคราว หรือจ้างล่วงเวลา (Part-time) จากผู้ที่มีความรู้ประสบการณ์ก่อน ส่วนในระยะยาวจำเป็นต้องวางแผนสรรหาบุคลากร โดยทั้งลักษณะการใช้งบประมาณของเทศบาลเอง และของงบประมาณอุดหนุนจากกระทรวงมหาดไทย

2) ขาดการอบรมและพัฒนาบุคลกร : ปัญหาของท้องถิ่นคือ เมื่อส่วนกลางก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแล้วขาดการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบให้แก่บุคลากรของท้องถิ่น จึงต้องเรียนรู้ด้วยตนเองและบางเรื่องไม่สามารถเข้าใจถูกต้องและแก้ปัญหาได้ กรมโยธาธิการจำเป็น ต้องมีโครงการร่วมมือกับท้องถิ่นที่มีระบบบำบัดน้ำเสียแล้วจัดอบรมระยะสั้นแก่เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นระดับต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหานี้และในอนาคตควรมีแผนล่วงหน้าจัดอบรมและดูงานก่อนดำเนินการระบบ ตลอดจนควรมีการอบรมทุกช่วง 1-2 ปี เพื่อติดตามปัญหาและทบทวนความรู้

3) ขาดเครื่องมืองและอุปกรณ์ : ปัญหาของการบำรุงรักษาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเสมอเมื่อดำเนินโครงการไปได้ระยะหนึ่ง ดังนั้นหน่วยงานส่วนกลางที่ก่อสร้างควรมีโครงการติดตามประเมินระบบหน่วยงานท้องถิ่นควรจัดตั้งงบประมาณซ่อมแซมล่วงหน้า โดยการจัดเป็นแผนงบประมาณที่สอดคล้องกันทั้งแผนซ่อมบำรุง แผนซื้อเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติม แผนพัฒนาบุคลากร แผนสรรหาบุคลากร แล้วจัดทำเป็นงบประมาณล่วงหน้าให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การจัดทำแผนงบประมาณดังกล่าวอาจจำเป็นต้องใช้งประมาณอุดหนุนท้องถิ่น หน่วยงานที่รับผิดชอบเดิมคือ สำนักงานพัฒนาเมือง กรมการปกครอง และหน่วยงานรับผิดชอบใหม่คือ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมซึ่งดูแลกองทุนสิ่งแวดล้อมจะต้องพิจารณาให้การสนับสนุนด้วย

4) ปัญหาการจัดเก็บค่าธรรมเนียม : ขณะที่เทศบาลเมืองหลายแห่งยังไม่มีแผนจัดเก็บเมืองพัทยามีปัญหาประสิทธิผลการจัดเก็บ หน่วยงานส่วนกลางจำเป็นต้องมีนโยบายเรื่องนี้ให้ชัดว่าควรประกาศเป็นเขตให้มีการจัดเก็บเมื่อใด เพื่อกระตุ้นให้ประชาชนและหน่วยงานท้องถิ่นรับทราบ และมีแผนการจัดการล่วงหน้า การกำหนดแนวทางการจัดเก็บและวิธีการเก็บอาจไม่จำเป็นต้องเป็นรูปแบบเดียวกันทั่วประเทศ เพราะท้องถิ่นแต่ละแห่งอาจมีความเหมาะสมในการจัดเก็บในวิธีการที่แตกต่างกัน และเมื่อดำเนินการจัดเก็บได้ระยะหนึ่งควรมีการติดตามประเมินเพื่อปรับปรุงแก้ไขวิธีการแต่ละแบบด้วย สำหรับเทศบาลและสุขาภิบาลที่ยังไม่มีการจัดเก็บ กระทรวงมหาดไทยควรมีนโยบายกระตุ้นให้ฝ่ายการเมืองท้องถิ่นเห็นความจำเป็น ทำความเข้าใจกับประชาชน และมีแผนการจัดเก็บต่อไปเพื่อให้มีเงินทุนหมุนเวียนในการดำเนินการ

5) ปัญหาการไม่มีหน่วยงานของท้องถิ่นรับผิดชอบ : จากข้อเสนอแนะดังกล่าวข้างต้นอาจนำมาสู่ข้อสรุปที่ว่า หน่วยงานท้องถิ่นควรมีหน่วยงานย่อยที่รับผิดชอบโดยตรงรองรับ คือ การจัดตั้งกองช่างสุขาภิบาลโดยรีบด่วน เพื่อให้สามารถเป็นหน่วยงานรับผิดชอบและจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโดยตรงต่อไป

4.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination) เป็นการระบุ และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ ทั้งในระยะสั้น (ช่างก่อสร้าง) ระยะยาว (ช่วงดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสีย) ซึ่งการดำเนินการในระดับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบ และระบุความมากน้อยของผลกระทบด้านต่างๆต่อสิ่งแวดล้อม และหรือของสิ่งแวดล้อมต่อการดำเนินโครงการ เพื่อมิให้เกิดผลกระทบอันไม่พึงประสงค์ในกรณีที่เห็นว่าสมควรที่จะมีการศึกษาและประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในขั้นที่ละเอียดยิ่งขึ้น ก็จะกำหนดขอบเขต และประเด็นที่สำคัญที่ควรเน้นในการศึกษาขั้นต่อไปนั้นด้วย ซึ่งหัวข้อการประเมินดำเนินเป็นไปตามประเด็นสำคัญ ที่กำหนดโดยสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

1) สภาพแวดล้อมปัจจุบัน

ศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ เช่น ด้านกายภาพ ,ชีวภาพ ,เศรษฐศาสตร์ ,แผนการพัฒาและการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น

1.1) ทรัพยากรทางกายภาพ (Physical Resources)

1.1.1) น้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญ ในบริเวณที่ตั้งโครงการ คุณภาพ น้ำผิวดิน ซึ่งแต่ละแหล่งน้ำผิวดินจะมีความแตกต่างกันในแง่ปริมาณ สัดส่วนการกระจาย หรือเนื้อที่แหล่งน้ำเป็นทรัพยากรที่เอื้อประโยชน์ต่อสังคมเป็นแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้าแหล่งใช้น้ำเพื่อการชลประทานและการประมง เป็นต้น สำรวจคุณภาพน้ำว่าเป็นแหล่งน้ำประเภทที่เท่าไร ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินตามประกาศของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน พ.ศ. 2529 (ภาคผนวก n) สังเกตค่าความสกปรก

1.1.2) น้ำใต้ดิน

ศักยภาพทั่วไปของแหล่งน้ำใต้ดินบริเวณที่ทำการศึกษา ว่ามีความลึกของชั้นน้ำบาดาลในช่วงกี่เมตร ประมาณปริมาณน้ำดาลที่สูบได้อยู่ในช่วงกี่ ลบ.ม./ชม. ได้มีการนำน้ำบาดาลมาผลิตเป็นน้ำประปา มีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำหรือไม่ ซึ่งเราสามารถปรับปรุงระบบประปา โดยนำน้ำผิวดินมาใช้เป็นแหล่งน้ำดิบได้ การที่เราต้องมีการศึกษาคุณภาพน้ำใต้ดินนั้น ก็เนื่องมาจากว่า อาจจะมีการเจือปนของมลสารจากระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบรวบรวมน้ำเสีย โดยการผ่านขั้นตอนเข้าไปสู่น้ำใต้ดินได้บ้าง ในกรณีที่ระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่าระดับน้ำเสีย น่าจะไม่เป็นปัญหาที่สำคัญเนื่องจากชั้นของดินจะเป็นตัวกลางที่กรองมลสาร ได้ด้วยตัวเองโดยธรรมชาติอยู่แล้ว ผลกระทบจึงควรจะมีน้อย

1.1.3) ภูมิประเทศ

ลักษณะของพื้นที่บริเวณที่จะจัดสร้างโรงบำบัดน้ำเสีย และสภาพของแหล่งน้ำ

1.1.4) การประมงชายฝั่ง

ในพื้นที่ลุ่มน้ำใดๆ การประมงมักเป็นทรัพยากรที่ค่อนข้างมีความ ชัดเจนที่ให้ประโยชน์ต่อท้องถิ่น

1.1.5) สภาพภูมิอากาศ

ศึกษาทิศทางของลมในเขตที่ตั้งของระบบบำบัดน้ำเสีย ว่ามีอิทธิพลของลมอะไรบ้าง ในช่วงเวลาใด ลมจะพัดจากทิศใดไปทิศใด ฝนจะตกมากในช่วงเดือนใด ถ้าเรามีการศึกษาทิศทางของลมให้ดีแล้ว จะเอื้ออำนวยในการนำกลิ่นซึ่งอาจเกิดจากระบบบำบัดน้ำเสียส่งผลกระทบต่อประชาชนในบริเวณใกล้เคียงให้ลดน้อยลง

1.2) นิเวศวิทยา

1.2.1) สัตว์น้ำและพืชน้ำ

ศึกษาคุณภาพน้ำ ในปัจจุบันว่ามีสิ่งมีชีวิตอะไรดำรงชีวิตอยู่ มีสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากการดำรงอยู่ของสัตว์น้ำและพืชน้ำจะมีความสัมพันธ์กับสภาพของดินและน้ำ ในพื้นที่อาศัย

1.2.2) สัตว์บกและ อื่นๆ

มีสัตว์อื่นๆ อีกหรือไม่ที่ใช้แหล่งน้ำ ถ้ามีการศึกษาว่ามีจำนวนมากน้อยเพียงใด

1.3) การใช้ประโยชน์ของมนุษย์

1.3.1) การใช้ที่ดิน

สำรวจสภาพปัจจุบันว่ามีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่อย่างไรบ้าง ทั้งสำรวจบริเวณแหล่งรับน้ำ และ บริเวณก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย เพราะถ้าระบบอยู่ในเขตที่มีราคาค่อนข้างสูง แสดงว่าพื้นที่นั้นอาจนำมาใช้ประโยชน์ในกิจการอื่นๆ หรือในกิจการพาณิชย์ ที่ทำให้ผลประโยชน์ตอบแทนสูงกว่าได้

1.3.2) แหล่งน้ำ

ประชาชนบริเวณนั้นมีการบริโภคน้ำจากที่ใด มีปัญหาขาดแคลนน้ำเกิดขึ้นบ้างหรือไม่

1.3.3) ไฟฟ้า

บริเวณพื้นที่ศึกษา มีไฟฟ้าเข้าถึงแล้วหรือยัง

1.3.4) การคมนาคม

เส้นทางการจราจร บริเวณที่จะเข้าไปที่ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียสภาพการจราจรมีความคล่องตัว หรือมีความติดขัดมากน้อยเพียงใด มีกี่ช่องทางการเดินรถ มีไหล่ทางมีสภาพที่จะใช้เส้นทางเข้าสู่สถานที่ก่อสร้างได้สะดวกหรือไม่

1.3.5) การควบคุมน้ำท่วม

ศึกษาดูว่ามีพื้นที่ที่ประสบกับปัญหาน้ำท่วมขัง และดูว่ามีการระบายลงสู่แหล่งน้ำที่ใด

1.3.6) การกำจัดขยะ

การดำเนินการของระบบบำบัดน้ำเสียจะมีขยะมูลฝอยเกิดขึ้น โดยส่วนหนึ่งเกิดจากขยะมูลฝอยที่ติดมากับน้ำเสีย ที่ระบบรวบรวม และถูกดักติดกับตะแกรง ที่โรงสูบ ขยะดังกล่าวนี้ จะประกอบด้วยถุงพลาสติก กระดาษ เป็นต้น ขยะดังกล่าวนี้ จะกำจัดในลักษณะเดียวกันกับขยะมูลฝอยจากบ้านพักอาศัย และเนื่องจากสถานที่ที่จัดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย จะอยู่ในเขตเทศบาล ดังนั้นจึงมีการเก็บขยะมูลฝอยเป็นประจำโดยเทศบาล ส่วนขยะอีกส่วนหนึ่งซึ่งเกิดจากขบวนการบำบัดน้ำเสีย ตะกอนดังกล่าวจะถูกนำไปกำจัดให้ถูกต้องต่อไป

1.4) คุณภาพชีวิต

1.4.1) สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ

ในพื้นที่ใกล้เคียงโรงบำบัดน้ำเสีย ศึกษารายได้เฉลี่ยต่อครอบครัวต่อเดือน ศึกษาว่าประชาชนมีความคิดเห็นหรือยอมรับโครงการ ว่าควรมีการจัดตั้งขึ้นเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำ เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น มีแหล่งน้ำใต้ดินไว้ใช้ มีสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ขึ้น ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการประมงเมื่อคุณภาพน้ำดีขึ้น สุขภาพของประชาชนดีขึ้น เนื่องจากสามารถควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อโรคที่มากับน้ำเสีย เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล และเพิ่มรายได้ที่ตามปกติอาจจะต้องสูญเสียไปหากหยุดงานเนื่องจากป่วย และในทางตรง การมีโครงการจะเป็นการสร้างงานให้แก่คนอีกจำนวนหนึ่งอีกด้วย

1.4.2) สาธารณสุข

ในเขตเทศบาล มีอัตราการป่วยเป็นโรคที่เกี่ยวกับน้ำ ทางเดินอาหาร มากน้อยเพียงใด และมีค่าใช้จ่ายในการรักษาเฉลี่ยแล้วประมาณเท่าใด

1.4.3) การใช้ประโยชน์ในทางสันทนาการ

บริเวณแหล่งน้ำสามารถใช้ในเชิงสันทนาการได้หรือไม่ ถ้ามีจะมีผู้มาใช้บริการมากน้อยเพียงใด

2. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

2.1) ลักษณะทางกายภาพ

2.1.1) คุณภาพน้ำผิวดิน

เนื่องจาก ความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำ จึงได้มีการริเริ่มสร้างระบบบำบัดน้ำเสียขึ้น แหล่งน้ำดังกล่าวแต่เดิมอาจใช้ประโยชน์ในการคมนาคมขนส่งทางน้ำ การเกษตรกรรม เป็นแหล่งน้ำใช้ การอุตสาหกรรม ฯลฯ แต่อาจเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ขาดมาตราการควบคุมที่เหมาะสม จึงก่อให้เกิดการระบายน้ำเสียหรือของเสียลงสู่แหล่งน้ำโดยไม่ผ่านขั้นตอนการบำบัดน้ำที่เหมาะสม เป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำ ฉะนั้นเมื่อโครงการก่อสร้างแล้วเสร็จ ระบบบำบัดน้ำเสียไม่เดินเครื่อง น้ำเสียจากชุมชนจะถูกรวบรวมและส่งไปทำการบำบัด ที่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ จึงทำให้แหล่งน้ำมีคุณภาพน้ำดีขึ้นกว่าปัจจุบัน

2.1.2) ภูมิประเทศ

การก่อสร้างบ่อบำบัดน้ำเสียและถนนเข้าไปในบริเวนก่อสร้างนั้น จะทำให้ภูมิประเทศเปลี่ยนแปลงไป แต่ถ้าคิดเป็นพื้นที่แล้วก็ อาจจะไม่มากนัก จึงน่าจะไม่กีดขวางการมองเห็นหรือบดบังทัศนียภาพแต่อย่างใด

2.1.3) คุณภาพอากาศและเสียง

ถ้าแหล่งน้ำนั้นมีคุณภาพเสื่อมโทรมมาก มีน้ำเน่าเสีย มีกลิ่นเหม็น และมีสีดำ ไม่น่าดูเมื่อมีระบบบำบัดน้ำเสีย คุณภาพน้ำจะดีขึ้น กลิ่นเหม็นและสีดำของน้ำจะหายไป จะเป็นผลให้คุณภาพในบริเวณรอบๆ ดีขึ้น คุณค่าคุณภาพชีวิตประชาชนในบริเวณนั้น ดีขึ้นตามไปด้วย และถ้าอาคารระบบบัดน้ำเสียนี้ อยู่ในย่านชุมชน ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงปัญหาเรื่องกลิ่นซึ่งจะเกิดจากขบวนการบำบัดน้ำเสียควรพิจารณาหามาตรการลดผลกระทบทางด้านกลิ่นต่อประชาชนในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งอาจจะกระทำได้โดยออกแบบอาคารเป็นอาคารปิด และมีระบบกำจัดกลิ่นดังกล่าว ควรเลือกตำแหน่งโรงบำบัดน้ำเสียให้ห่างจากผู้อยู่อาศัยเพื่อที่จะทำให้เกิดกลิ่นรบกวนน้อยที่สุด นอกเหนือจากปัญหาเรื่องกลิ่นแล้ว การดำเนินการของโครงการอาจจะก่อให้เกิดปัญหาเสียงจากการทำงานของเครื่องจักร เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ เป็นต้น ซึ่งผลกระทบดังกล่าวนี้จะทำให้เกิดความรำคาญต่อประชาชนที่อยู่ใกล้กับโรงสูบน้ำหรือโรงบำบัดน้ำเสียจึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาชนิดของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่จะใช้ประกอบการออกแบบระบบ และอาคารบำบัดน้ำเสียเป็นอาคารเปิด เพื่อลดระดับความเข้มของเสียงที่จะมีต่อประชาชนข้างเคียง

2.2) นิเวศวิทยา

- สัตว์น้ำ

เพื่อโครงการอยู่ในระหว่างดำเนินการก่อสร้างจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำ แต่อาจมีผลต่อบริเวณที่ติดกับพื้นที่ก่อสร้าง ในกรณีที่มีของเสียหรือเศษวัสดุการก่อสร้างลงไป ซึ่งเป็นลักษณะที่ป้องกันได้

ขณะที่โครงการแล้วเสร็จน้ำเสียจะไหลรวมลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย หรือทำควรปรับปรุงคุณภาพก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการเน่าเสียหรือลดความสกปรกของแหล่งน้ำ ดังนั้น จะมีผลโดยตรงต่อชีววิทยาในน้ำ เมื่อคุณภาพน้ำดีขึ้น เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นผลให้มีสัตว์น้ำเข้ามาอาศัยอยู่ เป็นการฟื้นฟูสภาพนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำนั้น

2.3) การใช้ประโยชน์ของมนุษย์

2.3.1) การใช้ที่ดิน

ขึ้นอยู่กับว่าพื้นที่ใช้สร้างระบบบำบัดน้ำเสียนั้น ใช้พื้นที่บนเนื้อที่กี่ไร่ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในเขตเมือง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีราคาค่อนข้างสูง และอาจนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่ให้ประโยชน์ตอบแทนสูงกว่าได้ ก็จะก่อให้เกิดผลเสียต่อการใช้ประโยชน์จากที่ดิน แต่ถ้าหากจะจัดสร้างโดยใช้ที่ดินขององค์กรการบริหารส่วนจังหวัด หรือเป็นบริเวณที่มิได้มีการเวนคืนที่ ก็จะส่งผลกระทบในทางลบต่อการใช้ที่ดินน้อยมาก และถ้าในกรณีที่มีชาวบ้านเข้าไปบุกรุกพื้นที่ที่จะดำเนินการสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อสร้างที่อยู่อาศัย ทางเทศบาลก็ควรจัดสรรที่อยู่ใหม่ให้กับชาวบ้าน และเมื่อโครงการแล้วเสร็จจะทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินมีสูงขึ้น เนื่องจากมีการระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วมได้และเมื่อสภาพแวดล้อมรวมทั้งสุนทรียภาพของพื้นที่ดีขึ้น ปริมาณนักท่องเที่ยวจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในการนี้ธุรกิจต่าง ๆ เช่น การขายของการให้เช่าที่พักอาศัยจะดีขึ้นตามไปด้วย และจะเป็นผลให้มูลค่าที่ดินในบริเวณดังกล่าวเพิ่มขึ้น

2.3.2) แหล่งน้ำ ไฟฟ้า และการกำจัดขยะ

โดยปกติแล้วมีการดำเนินการอย่างไร และสามารถใช้บิการของสาธารณูปโภคในเขตเทศบาลได้โดยไม่มีปัญหา

2.3.3) การคมนาคม

ในช่วงการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย คงจะต้องส่งผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่งทางบกโดยตรงต่อเส้นทางที่มีการปรับปรุงระบบระบายน้ำและเส้นทางการลำเลียงวัสดุ รวมทั้งเส้นทางที่ทำการขนส่งดินจากการสสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย แต่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสถานที่

ตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย ว่าเส้นทางคมนาคมบริเวณนั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร ถ้าเส้นทางนั้นมีการใช้พาหนะเข้า-ออกน้อย หรือกว้างพร้อมทั้งมีไหล่ทางก็จะไม่มีปัญหากับการจราจรมากนัก แต่เมื่อระบบบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จ ผลกระทบดังกล่าวก็จะหมดไป

2.4) คุณภาพชีวิต

2.4.1) สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ

จากการศึกษาที่ผ่านมาประชาชนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับโครงการบำบัดน้ำเสีย ประชาชนเข้าใจถึงระบบบำบัดน้ำเสียว่ามิได้ก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด ยกเว้นบางแห่งในช่วงการก่อสร้างซึ่งมีงานดินและรถเข้า-ออกเป็นจำนวนมาก และในช่วงดำเนินงาน ถ้าหากระยะห่างระหว่างชุมชนกับระบบห่างพอสมควรก็น่าจะไม่มีปัญหาในเรื่องเสียง ส่วนปัญหาเรื่องกลิ่นนั้นขึ้นกับการดำเนินการและการบำรุงรักษาและดูแลระบบให้อยู่ในสภาพดี จะทำให้มีกลิ่นน้อยมากเมื่อคุณภาพน้ำดีขึ้น สภาพแวดล้อมของพื้นที่ก็จะดีขึ้น ประชาชนที่อยู่ในบริเวณดังกล่าวจะมีชีวิตที่ดีขึ้น และในบางที่ก็จะสามารถดึงดูดความสนใจนักท่องเที่ยวได้มากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีทางด้านเศรษฐกิจของประเทศและถ้าแหล่งน้ำนั้น มีคุณภาพดีขึ้นจนเหมาะกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โครงการนี้จะอำนวยผลประโยชน์ตอบแทนในรูปของเงินตราต่อชุมชนในเขตพื้นที่โครงการเนื่องจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการประมง และเกิดผลโดยตรงเพราะการมีโครงการนี้จะเป็นการสร้างงานให้กับคนจำนวนหนึ่งอีกด้วย

2.4.2) สาธารณสุข

การมีระบบบำบัดน้ำเสียนั้น จะมีผลในด้านบวกต่อการเกิดโรคระบบทางเดินอาหาร ที่มีสาเหตุมาจากน้ำ โดยเฉพาะการนำน้ำทิ้งจากบ้านพักอาศัย ซึ่งมาค่า Coliform bacteria อยู่ค่อนข้างสูงไปทำการบำบัด เป็นการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคทางเดินอาหารและโรคอื่น ที่แพร่กระจายโดยมีน้ำเป็นตัวนำ ทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลและเพิ่มรายได้ที่ตามปกติอาจจะต้องสูญเสียไปหากหยุดงานเนื่องจากป่วย

2.4.3) การใช้ประโยชน์ในทางสันทนาการ

การฟื้นฟูและปรับปรุงคุณภาพน้ำ รวมทั้งการบำรุงรักษาแหล่งน้ำ จะเป็นผลให้สุนทรียภาพของพื้นที่ดีขึ้น

3. มาตราการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1) ระหว่างการก่อสร้าง

1.1) การขนถ่ายวัสดุก่อสร้างเข้า-ออก บริเวณก่อสร้าง การมีการเตรียมป้ายสัญญาณให้ผู้ขับขี่รถระวังรถบรรทุกเข้าออก ถ้าบริเวณใดเกิดปัญหาด้านการจราจรติดขัดหรือไม่คล่องตัว การจัดเตรียมเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกในการจราจร หรือเปลี่ยนเส้นทางการเดินรถชั่วคราว การจัดหาเครื่องหมายสัญญานจราจรต่าง ๆ ที่มองเห็นได้ง่ายทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนในปริมาณที่พอเพียง

1.2) การลดปัญหาเรื่องฝุ่นที่เกิดจากการขนส่งวัสดุก่อสร้าง ในบางพื้นที่ให้ใช้น้ำลาดถนนเป็นประจำขณะมีการขนส่งวัสดุในการก่อสร้าง และถ้าพบว่าถนนสายทางเข้าออกชำรุดเสียหายให้เทศบาลซ่อมแซมทันที

1.3) ในขณะดำเนินการติดตามปัญหาผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เช่น การสอบถามประชาชนที่อาจจะได้รับกลิ่น หรือความเดือดร้อนจากการจัดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย เทศบาลควรจะต้องประเมินผลตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อรับทราบปัญหาและการนำมาแก้ไข

2) ระหว่างการดำเนินงาน

2.1) ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้ไม่มีกลิ่นหรือมีน้อยมาก

2.2) อุปกรณ์ที่มีเสียงดัง เช่น เครื่องสูบน้ำจะต้องดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีและไม่มีเสียงดังรบกวนผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้เคียง

2.3) มีระบบสุขาภิบาลกับบ้านพักอาศัย และอาคารสำนักงานโดยสามารถต่อเข้ากับระบบบำบัดน้ำเสียโดยตรง

2.4) ปรับปรุงสภาพแวดล้อมของระบบบำบัดน้ำเสียให้สวยงาม

2.5) ตะกอนจะต้องนำไปกำจัดให้ถูกต้อง การกำจัดอาจจะใช้วิธีดังต่อไปนี้

1. เผา (Incinerator)

หลังจากกากตะกอนได้ผ่านขบวนการลดปริมาณน้ำให้เหลือน้อยเพียงพอที่จะติดไฟได้โดยใช้เชื้อเพลิงช่วย

2. ฝังกลบแบบถูกสุขลักษณะ Sanitary Landfill)

ในลักษระเดียวกันกับการกำจัดขยะมูลฝอยอื่น ๆ หรือ

3. การนำมาเป็นปุ๋ย

เนื่องจากตะกอนมีธาตุอาหารต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช และตะกอน หลังจากผ่านขั้นตอนการลดปริมาณน้ำ (Dewatering) แล้วนำมาหมัก (Composting) เป็นปุ๋ยได้

4. <u>การติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อม</u>

1) ระหว่างก่อสร้าง

1.1) สำรวจสภาพถนนส่วนต่าง ๆ ที่มีการก่อสร้างและขนส่งวัสดุก่อสร้างให้อยู่ในความเรียบร้อยและไม่กีดขวางการจราจร

1.2) สำรวจความเดือดร้อนหรือการร้องเรียนจากประชาชนที่อยู่ใกล้เคียง หรือที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ

1.3) ติดตามการทำงานโครงการให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้

2) ขณะดำเนินงาน

2.1) ควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเป็นประจำทุกปี โดยตรวจวัด pH , อุณหภูมิ, ออกซิเจนละลาย , สารแขวนลอย , สารตกตะกอน , ของแข็งละลาย , COD , BOD , ไนเตรท, แอมโมเนีย, ไนโตรเจนรวม, ฟอสเฟสรวม, โคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์ม ซึ่งการตรวจวัด ควรเป็นช่วงฤดูร้อน (มีนาคม-เมษายน) เพราะเป็นช่วงน้ำน้อยควรตรวจวัดบริเวณจุดรอบนอกของพื้นที่ศึกษาด้วย ควรมีการสำรวจเป็นครั้งคราว (2-3 ครั้งต่อปี)

2.2) มีการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านสาธารสุข โดยเฉพาะการเจ็บป่วยจากโรคที่เกิดจากน้ำ ควรมีการตรวจสอบและเปรียบเทียบกันทุกปี

2.3) เทศบาลควรควบคุมการดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสีย และตรวจสอบประสิทธิภาพของการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

2.4) สำรวจความคิดเห็นหรือความเดือดร้อนของประชาชนที่อาจจะได้รับผลกระทบ และนำมาดำเนินการแก้ไขต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย