ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเครื่องกรองไร้อากาศ : ผลของอัตราการไหลต่อประสิทธิภาพการบำบัด

นางสาวลักษณา โกมลเมธี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2535

ISBN 974-582-033-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018726 1772177702

PREFABRICATED ANAEROBIC FILTER TYPE SEWAGE TREATMENT SYSTEM : EFFECT OF FLOWRATES UPON THE TREATMENT EFFICIENCY

MISS LAKSANA KOMOLMAEDHEE

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS

FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE

GRADUATE SCHOOL

1992

ISBN 974-582-033-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเครื่องกรองไร้อากาศ : ผลของอัตราการไหลต่อประสิทธิภาพการบำบัด
โดย	นางสาวลักษณา โกมลเมธี
สหสาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ไพรัช สายเชื้อ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประกิตติ์สิน สีหนนทน์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนูญ โรจนะบุรานนท์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

ลักษณา โกมลเมธี : ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเครื่องกรองไร้อากาศ : ผลของอัตราการไหลต่อประสิทธิภาพการบำบัด (PREFABRICATED ANAEROBIC FILTER-TYPE SEWAGE TREATMENT SYSTEM : EFFECT OF FLOWRATES UPON THE TREATMENT EFFICIENCY) อ.ที่ปรึกษา : ศ.ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์. 190 หน้า ISBN 974-582-033-4

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของอัตราการไหลต่อประสิทธิภาพการบำบัดของระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเครื่องกรองไร้อากาศ ซึ่งมีปริมาตร 4.5 ลูกบาศก์เมตร ($1.3 \times 3.3 \times 1.4\ m^3$) อัตราการไหลของน้ำเสียที่วิจัยคือ 1.2, 2.4 และ 4.8 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

จากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพการบำบัดที่ดีที่สุดคือการผ่านน้ำเสียเข้าระบบตลอด 24 ชั่วโมง ได้ประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดี บีโอดี และ เอสเอส เท่ากับ 75, 85 และ 91% ตามลำดับ ซึ่งมีขีดความสามารถในการรับปริมาณอินทรียสารเท่ากับ 0.13 ถึง 0.50 กิโลกรัม บีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน ผลที่ได้จะแปรผันตามระยะเวลากักน้ำเสีย หรือแปรผันผกผันกับอัตราการไหล ได้ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการกำจัดอินทรียสารกับอัตราการไหลของน้ำเสีย เป็นกราฟลักษณะรูปโค้งเว้าลง และคุณภาพน้ำทิ้งที่ออกจากระบบอยู่ในมาตรฐาน สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2528 กล่าวคือมี บีโอดีอยู่ในช่วง 26 ถึง 65 มก./ล. ซีโอดีอยู่ในช่วง 92 ถึง 159 มก./ล. และตะกอนแขวนลอยอยู่ในช่วง 17 ถึง 45 มก./ล.

ภาควิชา สหสาขาวิชา ลายมือชื่อนิสิต ลักษณา โกมลเมธี

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ธงชัย ท.

ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

C326255 : MAJOR ENVIRINMENTAL SCIENCE
KEY WORD: PREFABRICATED SEWAGE TREATMENT SYSTEM / ANAEROBIC FILTER / HYDRAULIC LOADING / ORGANIC LOADING

LAKSANA KOMOLMAEDHEE : PREFABRICATED ANAEROBIC FILTER-TYPE SEWAGE TREATMENT SYSTEM : EFFECT OF FLOWRATES UPON THE TREATMENT EFFICIENCY
THESIS ADVISOR : PROF.THONGCHAI PANSWAD, Ph.D. 190 pp.
ISBN 974-582-033-4

The objective of this research was to study the effects of flowrates on treatment efficiency of a prefabricated anaerobic filter unit of which volume was 4.5 m^3 (1.3 x 3.3 x 1.4 m^3). The investigated flowrates were 1.2, 2.4 and 4.8 m^3/day, respectively.

From the experimental results, it was found that the highest treatment efficiency could be achieved with 24 hr. continuous flow. The efficiency of COD, BOD and SS removal were 75, 85 and 91% respectively. This is equivalent to the organic loading of 0.13 to 0.5 kg BOD/m^3-d. The efficiency varied as retention time and inversely as flowrates. The relationship of organic removal efficiency and flowrates was a convex curve. The treatment effluent could conform to 1985 NEB standard. This is effluent BOD 26 to 65 mg/L, effluent COD 92-159 mg/L and effluent SS 17-45 mg/L.

ภาควิชา INTER-DEPARTMENT ลายมือชื่อนิสิต ลักษณะ โกมลแดง
สาขาวิชา ENVIRONMENTAL SCIENCE ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 1992 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม –

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณา และความช่วยเหลือของอาจารย์หลายท่าน ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ ศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พรรณสวัสดิ์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ไพรัช สายเชื้อ รองศาสตราจารย์ ดร.ประกิตติ์สิน สีหนนทน์ รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนูญ โรจนะบุรานนท์ ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์และให้การแนะนำแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ บริษัท วอร์ม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องกรองไร้อากาศพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งระบบทั้งหมดในการวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ของโครงการบำบัดน้ำเสียการเคหะชุมชนห้วยขวาง ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการใช้สถานที่ และการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ของสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการในการทำวิจัย

ขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ และเพื่อน ๆ ที่เป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ คุณอารมณ์ โสตถิอำรุง ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงด้วยดี

และสุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ความอดทนกับการเรียนของข้าพเจ้าตลอดมา

ลักษณา โกมลเมธี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ช

สารบัญรูป ..... ฌ

คำย่อ..... ฎ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 คำนำ..... 1

1.2 สถานการณ์ภาวะมลพิษทางน้ำ..... 1

1.3 ผลกระทบของสารมลพิษ..... 2

1.4 ระบบบำบัดน้ำเสียและกระบวนการบำบัดแบบไร้ออกซิเจน..... 4

1.5 วัตถุประสงค์..... 7

1.6 แผนการวิจัย..... 8

1.7 ประโยชน์ที่จะได้รับ..... 8

2 ทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียชนิดไร้ออกซิเจนและแผนการวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 10

2.1 ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดไร้ออกซิเจน..... 10

2.2 แฟคเตอร์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกรองไร้ออกซิเจน... 21

2.3 ทฤษฎีจุลชีวะและชีวเคมีของกระบวนการหมักแบบไร้ออกซิเจน..... 26

2.4 สภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการย่อยสลายแบบไร้อากาศ..... 39

2.5 ข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของเครื่องกรองไร้ออกซิเจน..... 59

2.6 การศึกษาและทดลองระบบย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจนที่ผ่านมา..... 60

3 วิธีดำเนินการศึกษา..... 66

3.1 สถานที่ศึกษา..... 66

3.2 รูปเครื่องกรองไร้อากาศที่ใช้ในการศึกษา..... 67

3.4 การวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย..... 69

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	3.5 การเริ่มระบบ	69
	3.6 การวิจัยตามแผนการทดลอง	71
	3.7 สรุปผังการวิจัย	78
4	ข้อมูลผลการศึกษา	79
	4.1 ข้อมูลลักษณะน้ำเสียจากการเคหะชุมชนห้วยขวาง	79
	4.2 ข้อมูลการทดสอบตรวจค่า COD และ SS	79
	4.3 ข้อมูลค่าเฉลี่ยตัวแปรต่าง และประสิทธิภาพของระบบฯ เมื่ออยู่ในสภาวะคงตัวแล้ว	79
	4.4 ข้อมูลสรุปประสิทธิภาพของระบบเครื่องกรองไร้ออกซิเจนทุก ๆ ค่าอัตราการไหลของน้ำเสีย (Q)	82
	4.5 ข้อมูลขีดความสามารถของระบบเครื่องกรองไร้ออกซิเจนที่ใช้ในการศึกษา	82
	4.6 ข้อมูลผลการแปรผันของอัตราการไหลที่มีต่อระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป	82
5	วิเคราะห์ผลการศึกษา	104
	5.1 วิเคราะห์ผลลักษณะน้ำเสียจากการเคหะชุมชนห้วยขวาง	104
	5.2 วิเคราะห์ผลการทดสอบตรวจค่า COD และ SS	104
	5.3 วิเคราะห์ผลค่าเฉลี่ย INFLUENT และ EFFLUENT ของ พารามิเตอร์ต่าง ๆ และประสิทธิภาพของระบบ เมื่ออยู่ในสภาวะ steady-state.	105
	5.4 วิเคราะห์ผลประสิทธิภาพของระบบเครื่องกรองไร้ออกซิเจนที่ใช้ในการศึกษา	105
	5.5 วิเคราะห์ผลขีดความสามารถของระบบเครื่องกรองไร้ออกซิเจนที่ใช้ในการศึกษา	108
	5.6 วิเคราะห์ผลการแปรผันของอัตราไหลที่มีต่อระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป	108
	5.7 วิเคราะห์ผลอุณหภูมิและพีเอชของน้ำเสีย	110
6	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	112
	6.1 สรุปผลการศึกษา	112

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	6.2 ข้อเสนอแนะ	115
7	ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	116
	เอกสารอ้างอิง	120
	ภาคผนวก ก	130
	ภาคผนวก ข	156
	ภาคผนวก ค	182
	ประวัติผู้เขียน	190

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แผนการวิจัยระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเครื่องกรองไร้อากาศ.....	9
2.1	ลักษณะสรีระของแบคทีเรีย 4 กลุ่ม ในระบบเครื่องกรองไร้ออกซิเจน...	31
2.2	ชนิดของแบคทีเรียในขั้นตอนการย่อยสลายที่ทำให้เกิดกรดและปริมาณ ผลผลิตจากการย่อยสลาย.....	31
2.3	แสดงการจัดหมู่ของแบคทีเรียที่สร้างมีเทนที่เป็นเชื้อบริสุทธิ์โดย Balch และคณะ.....	35
2.4	อัตราการเจริญเติบโตสุทธิและสัมประสิทธิ์การสลายตัวของจุลชีพ.....	40
2.5	แสดงความเข้มข้นของไอออนและโลหะหนักที่เกิดเป็นพิษต่อระบบหมัก โดยตรง.....	53
2.6	ผลของแอมโมเนียไนโตรเจนต่อระบบกำจัดน้ำทิ้งแบบไม่ใช้ออกซิเจน....	54
2.7	ผลงานวิจัยเกี่ยวกับค่า OR-P ที่วัดได้ในสภาพไร้ออกซิเจน.....	58
3.1	ความถี่การเก็บตัวอย่างและวิธีวิเคราะห์.....	72
3.2	แผนการทดลองที่อัตราไหลของน้ำเสียต่าง ๆ.....	73
4.1	ลักษณะน้ำเสียจากบ่อพักน้ำทิ้งการเคหะชุมชนห้วยขวางในช่วงเวลา 8.00 น. - 8.00 น.	80
4.2	(%) ประสิทธิภาพของระบบที่ใช้ในการศึกษา.....	83
4.3	(a1-a4) ค่า INFLUENT EFFLUENT และการกำจัด COD.....	85
4.3	(b1-b4) ค่า INFLUENT EFFLUENT และการกำจัด BOD.....	89
4.3	(c1-c4) ค่า INFLUENT EFFLUENT และการกำจัด SS	93
4.3	(d1-d4) ค่า INFLUENT EFFLUENT และการกำจัด MPN.....	97
5.1	การตรวจค่า EFFLUENT-COD และ EFFLUENT-SS ที่อัตรา การไหลต่าง ๆ.....	105
5.2	ค่าเฉลี่ยทั้งหมดของค่า INFLUENT EFFLUENT และ (%) ประสิทธิภาพ การกำจัดของระบบในการศึกษา.....	106
5.3	(%) ประสิทธิภาพการกำจัดของระบบในการศึกษาพิจารณาว่า COD, BOD, SS, MPN	107

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.4	ขีดความสามารถการกำจัด COD, BOD, SS, MPN ของระบบ.....	109
6.1	ขีดความสามารถการกำจัด BOD ของระบบที่ดีที่สุด ศึกษาทุก ๆ ค่าอัตราการไหล.....	114
6.2	สรุป (%) ประสิทธิภาพการกำจัด BOD ที่อัตราการไหลต่าง ๆ	114
7.1	มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนระดับต่าง ๆ.....	117
7.2	การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทิ้งที่ออกจากระบบฯ กับมาตรฐาน (วล.)....	118

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	เครื่องกรองไร้ออกซิเจนหรือไร้อากาศอย่างง่าย.....	6
1.2	กระบวนการย่อยสลายอินทรียสารแบบไร้อากาศ.....	6
2.1	บ่อเกรอะ (septic tank).....	11
2.2	บ่อหมักไร้ออกซิเจนหรือบ่อเหม็น.....	11
2.3	ถังหมักธรรมดา.....	13
2.4	ถังหมักชนิดอัตราการกำจัดช้า.....	13
2.5	ถังหมักชนิดอัตราการกำจัดเร็ว.....	14
2.6	ระบบถังหมักแบบสัมผัส.....	14
2.7	ระบบถังหมักแบบสองเฟส.....	16
2.8	ระบบ AFB และ AAFEB.....	16
2.9	ระบบ UASB.....	18
2.10	ระบบจานหมุนแบบไร้ออกซิเจน.....	18
2.11	ระบบแผ่นกั้นไร้ออกซิเจน.....	20
2.12	ตัวกรองพลาสติก.....	20
2.13	ระบบเครื่องกรองไร้ออกซิเจน.....	22
2.14	ความสัมพันธ์ระหว่าง SRT และประสิทธิภาพในการกำจัด COD ของเครื่องกรองไร้ออกซิเจน.....	22
2.15	ผลของ HRT ที่มีต่อประสิทธิภาพในการกำจัด COD ของเครื่องกรองไร้ออกซิเจน.....	24
2.16(a)	กระบวนการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน.....	28
2.16(b)	กระบวนการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน.....	29
2.17	การย่อยสลายglucose โดยผ่านกระบวนการ glycolysis ในขั้นตอนที่ทำให้เกิดกรด.....	32
2.18	การย่อยสลายกรดไขมันโดยผ่านกระบวนการเมตาออกซิเดชัน.....	32
2.19	การเกิดก๊าซมีเทนจากการย่อยสลายสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน.....	36
2.20	การเพิ่มปริมาณตะกอนจุลชีพชนิดไม่ใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายอินทรียสาร...	40

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.21	แสดงการสลายตัวของจุลชีพ.....	41
2.22	ผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการผลิตก๊าซชีวภาพโดยแบคทีเรีย.....	43
2.23	แสดงความสัมพันธ์ในทางทฤษฎีระหว่าง pH, CO_2 และสภาพความเป็นด่าง ไบคาร์บอเนตของถังหมักไร้ออกซิเจน.....	45
2.24	ความสัมพันธ์ระหว่างก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นในถังกรองไร้ออกซิเจนที่มีค่า พีเอชต่าง ๆ.....	47
2.25	ความสัมพันธ์ระหว่างไบคาร์บอเนตกับคาร์บอนไดออกไซด์ พีเอช และ อุณหภูมิต่าง ๆ.....	49
2.26	ปฏิกิริยาการทำลายพิษของโลหะหนักโดยซัลไฟด์ในสภาวะไร้ออกซิเจน.....	53
2.27	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง OR-P กับระยะเวลาในการวัด.....	58
3.1	รูปและข้อมูลถังบำบัดน้ำเสียหรือเครื่องกรองไร้อากาศที่ใช้ในการศึกษา....	67
3.2	รูปแบบภายในเครื่องกรองไร้อากาศที่ใช้ในการศึกษา.....	68
3.3	ผังการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียชนิดไร้ออกซิเจนหรือไร้อากาศ.....	70
3.4	สรุปขั้นตอนการศึกษาทดลองโดยสังเขป.....	75
3.5	สรุปผังการวิจัย.....	78
4.1	ลักษณะน้ำเสียจากบ่อพักน้ำทิ้งการเคหะชุมชนห้วยขวาง.....	81
4.2	(%) ประสิทธิภาพการกำจัด COD, BOD, SS และ MPN ของระบบ.....	84
4.3	(a1-a4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด COD.....	86
4.3	(b1-b4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด BOD.....	90
4.3	(c1-c4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด SS	94
4.3	(d1-d4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด MPN.....	98
4.4	(a1-a4) แสดงขีดความสามารถการกำจัด BOD ที่อัตราการไหลต่าง ๆ ..	101
4.4	(b1-b4) แสดง (%) การกำจัด BOD ที่อัตราการไหลต่าง ๆ.....	102
6.1	แสดงลักษณะกราฟเส้นโค้งเว้า ผลของอัตราการไหลต่อประสิทธิภาพ การบำบัด.....	113

คำย่อ

วล.	สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
mg/L, mg/l	milligram per litre, มิลลิกรัมต่อลิตร (มก./ล.)
ky BOD/m^3-d , Kg BOD/cub.m.-d	กิโลกรัมบีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน
Amm-N	Ammonia Nitrogen, แอมโมเนียไนโตรเจน
AVG.	Average, ค่าเฉลี่ย
BOD	Biochemical Oxygen Demand, บีโอดี
COD	Chemical Oxygen Demand, ซีโอดี
CMH	Cubic Metre per Hours, (m^3/hr.) ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
CMD	Cubic Metre per Days,(m^3/d) ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
EFF.	EFFLUENT, น้ำทิ้งออกจากระบบ
EFFCl.	Efficiency, ประสิทธิภาพ
(%)E	percent efficiency, ร้อยละของประสิทธิภาพ
HRT	Hydraulic Retention Time, ระยะเวลากักน้ำ
INF.	INFLUENT, น้ำเสียเข้าระบบ
MPN	Most Probable Number, ตัวแปรในการตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย
ORP	Oxidation Reduction Potential, ศักยภาพในการให้และรับอิเล็คตรอน
Org-N	Organic Nitrogen, ออร์กานิคไนโตรเจน
remov.	REMOVED, REM., การกำจัด
Ret.Time	Retention Time, เวลากักน้ำ
SRT	Solids Retention Time, ระยะเวลากักเก็บตะกอน
SS	Suspended Solids, เอสเอส
TKN	Total Kjeldahl Nitrogen, เคจ์ลดาห์ลไนโตรเจน
Total-P	Total Phosphorus, ฟอสฟอรัสทั้งหมด