ผลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งที่มีต่อเครื่องกรองแอนแอโรบิค

นายทวีวัธน์ เดชะกำธรกิจ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974 - 564 - 752 - 7

008975

I15754A2X

Effects of Effluent Recirculation on Anaerobic Filter

Mr. Taweewat Tachakumtornkit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Sanitary Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

ISBN 974 - 564 - 752 - 7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งที่มีต่อเครื่องกรองแอนแอโรบิค
โดย	นายทวีวัธน์ เตชะกำธรกิจ
ภาควิชา	วิศวกรรมสุขาภิบาล
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ธงชัย พรรณสวัสดิ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สวัสดิ์ ธรรมิกรักษ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ธงชัย พรรณสวัสดิ์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรพล สายพานิช)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วงศ์พันธ์ สิบปเสนีย์)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลกระทบของการหมุนเวียนน้ำทิ้งที่มีต่อเครื่องกรองแอนแอโรบิค

ชื่อ นายทวีวัธน์ เตชะกำธรกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ธงชัย พรรณสวัสดิ์

ภาควิชา วิศวกรรมสุขาภิบาล

ปีการศึกษา 2527

บทคัดย่อ

การศึกษาความเป็นไปได้นี้ได้เน้นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโดยหมุนเวียนน้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องกรองแอนแอโรบิคกลับเข้าสู่เครื่องกรองใหม่ที่อัตราต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น 3 การทดลองคือ การทดลองที่ 1 ความเข้มข้นซีโอดีของน้ำเสีย 2000 มก./ลบ.ดม. อัตราการไหลน้ำเสียเข้าเครื่องกรอง 65 ลบ.ดม./วัน อัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้งมี 2 ระดับคือ 1:1 และ 2:1 การทดลองที่ 2 และ 3 ความเข้มข้นซีโอดีของน้ำเสีย 10,000 มก./ลบ.ดม. อัตราการไหลน้ำเสียเข้าเครื่องกรอง 13 ลบ.ดม./วัน อัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้งเป็น 1:1 และ 4:1 ตามลำดับ การทดลองทั้งหมดใช้ภาระอินทรีย์ค่าเดียวคือ 3.61 กก.ซีโอดี/$ม^3$/วัน

ในการทดลองครั้งที่ 1 เครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีร้อยละ 57.5-62.5 ส่วนเครื่องกรองชุดควบคุมมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีร้อยละ 70-80 การทดลองครั้งที่ 2 ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของเครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งและเครื่องกรองชุดควบคุมใกล้เคียงกัน คือกำจัดซีโอดีได้ร้อยละ 83.8 และ 82.8 ตามลำดับ ส่วนการทดลองครั้งที่ 3 เครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งและเครื่องกรองชุดควบคุมมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีได้ร้อยละ 79.7 และ 74.7 ตามลำดับ

การหมุนเวียนน้ำทิ้งในเครื่องกรองแอนแอโรบิคสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีได้เฉพาะในกรณีที่น้ำเสียมีความเข้มข้นสูงและอัตราการไหลต่ำ

Thesis Title	Effects of Effluent Recirculation on Anaerobic Filter
Name	Mr. Taweewat Tachakumtornkit
Thesis Advisor	Associate Professor Thongchai Panswad , Ph.D.
Department	Sanitary Engineering
Academic Year	1984

ABSTRACT

The feasibility study aims to increase the effeciency of the anaerobic filter system through various levels of the effluent recirculation. Three experimental schemes were laid out. In the first experiment, the influent COD concentration was 2,000 mg/l and its flowrate was 65 ℓ/d. Effluent recirculation ratios were 1:1 and 2:1. In the second and the third experiments, of which the 13 ℓ/d influent had the COD concentration of 10,000 mg/ℓ, the effluent recirculation ratios were 1:1 and 4:1, respectively. In all experiments the organic loading was set at a constant level of 3.61 Kg.COD/m^3/d.

In the first experiment the COD removal efficiency was 57.5-62.5 % while that of the control filter was 70-80 %. In the second system, the COD removal efficiencies of the two filter were approximately equal i.e. 83.8 % and 82.8 %, respectively. In the third process, however, the anaerobic filter with and without the effluent recirculation had the COD removal efficiency of 79.7 and 74.7 %.

The effluent recirculation from an anaerobic filter could enhance the COD removal efficiency only when the wastewater concentration is high and its flowrate is low.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ธงชัย พรรณสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัย เป็นอย่างสูง ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยตลอดจนจัดหาอุปกรณ์ในการวิจัยให้ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงออกมาได้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทวี จิตไมตรี รองศาสตราจารย์ ดร. มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ ซึ่งให้คำปรึกษาและแนวทางบางอย่างของการวิจัยครั้งนี้

และเนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้ บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ คุณอา วิสุทธิ์ วิสุทธิพิเนตร ซึ่งสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา จนกระทั่งผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญเรื่อง ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูปประกอบ ..... ฎ

นิยาม ..... ฒ

บทที่

1. บทนำ 1

2. วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย 2

2.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

2.2 ขอบเขตการวิจัย 2

3. ทฤษฎีและแนวความคิด 5

3.1 ชีวเคมีและจุลชีววิทยาของ กระบวนการหมักแบบไร้ออกซิเจน . 5

3.1.1 ขบวนการไฮโดรไลซีส 5

3.1.2 ขบวนการสร้างกรด 5

3.1.3 ขบวนการสร้างมีเทน 9

3.2 การใช้ระบบหมักแบบ เครื่องกรองแอนแอโรบิค 14

3.2.1 ลักษณะการทำงานของเครื่องกรองแอนแอโรบิค .. 14

3.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการย่อยสลายสารอินทรีย์กับการเจริญเติบโตของจุลชีพ 15

3.2.3 การ เพิ่มปริมาณของจุลชีพ 15

3.2.4 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม 16

3.3 การทดลอง เครื่องกรองแอนแอโรบิคที่ผ่านมา 28

บทที่ หน้า

4. การวางแผนการวิจัย 33
4.1 แผนการทดลอง 33
4.2 การเตรียมน้ำเสียสังเคราะห์ 33
4.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 34
4.3.1 เครื่องกรองแอนแอโรบิค 34
4.3.2 ถังตกตะกอน 35
4.3.3 ตัวกลาง 35
4.3.4 เครื่องสูบ 38
4.3.5 เครื่องตั้งเวลา 38
4.3.6 มาตรก๊าซ 41
4.4 การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ 41
4.4.1 การวิเคราะห์หาพีเอช 41
4.4.2 การวิเคราะห์หาสภาพความเป็นด่างและกรดไวลาไทล์ ..41
4.4.3 การวิเคราะห์หาตะกอนแขวนลอยและตะกอนไวลาไทล์ ..43
4.4.4 การวิเคราะห์หาซีโอดี 43
4.4.5 การวิเคราะห์ก๊าซมีเทน 44
5. ผลของการทดลอง 45
5.1 ระยะเริ่มเลี้ยงจุลชีพ 45
5.2 ผลการทดลองครั้งที่ 1 46
5.2.1 ซีโอดี 46
5.5.2 พีเอชและสภาพความเป็นด่าง 49
5.2.3 กรดไวลาไทล์ 52
5.2.4 ตะกอนแขวนลอย 55
5.2.5 ปริมาณก๊าซและร้อยละของก๊าซมีเทน 58

บทที่ หน้า

5.3 ผลการทดลองครั้งที่ 2 58

5.3.1 ซีโอดี 58

5.3.2 พีเอชและสภาพความเป็นด่าง 61

5.3.3 กรดไวลาไทล์ 61

5.3.4 คะกอนแขวนลอย 65

5.3.5 ปริมาณก๊าซและร้อยละของก๊าซมีเทน 65

5.4 ผลการทดลองครั้งที่ 3 68

5.4.1 ซีโอดี 69

5.4.2 พีเอชและสภาพความเป็นด่าง 69

5.4.3 กรดไวลาไทล์ 69

5.4.4 คะกอนแขวนลอย 73

5.4.5 ปริมาณก๊าซและร้อยละของก๊าซมีเทน 73

6. การวิจารณ์ผลการทดลอง 78

6.1 อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี .. 80

6.2 อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อพีเอชและสภาพความเป็นด่าง .. 81

6.3 อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อกรดไวลาไทล์ 82

6.4 อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อการสร้างสะสมจุลชีพในเครื่องกรอง 82

6.5 อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อการเกิดก๊าซ 91

7. ความสำคัญทางวิศวกรรม 92

7.1 การทำงานของระบบ 92

7.2 ข้อดีและข้อเสียของระบบนี้ 92

7.3 การนำไปใช้งาน 93

8. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 94

8.1 สรุปผลการทดลอง 94

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป 94

หน้า

เอกสารอ้างอิง 96

ภาคผนวก 100

ประวัติผู้เขียน 109

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แผนการทดลอง 4

3.1 Non-Methanogenic Bacteria ที่พบในถังหมัก 8

3.2 ชนิดของมีเทนแบคทีเรียที่เป็นเชื้อพันธุ์บริสุทธิ์ 10

3.3 Growth Yield and Decay Coefficient of Various Substrate 16

3.4 ปริมาณแคทอิออนที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของจุลชีพชนิดไม่ใช้ออกซิเจนอิสระ 24

3.5 ปริมาณของโลหะหนักที่จะทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจนอิสระหมดประสิทธิภาพ 27

3.6 ผลของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนต่อระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจนอิสระ 27

4.1 ส่วนประกอบของน้ำเสียสังเคราะห์ 34

4.2 แผนการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์น้ำทิ้ง 43

5.1 การแบ่งระดับภาระอินทรีย์ในระยะเริ่มเลี้ยงจุลชีพ ... 46

5.2 สรุปผลการทดลอง 77

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	ขั้นตอนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในถังหมัก	6
3.2	การเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์ไปเป็นก๊าซเมีเทนโดยปฏิกิริยาชีวเคมี แบบไม่ใช้ออกซิเจนอิสระ	10
3.3	การเพิ่มปริมาณตะกอนจุลชีพในการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจุลชีพ ชนิดไม่ใช้ออกซิเจนอิสระ	17
3.4	ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับระยะเวลาการเก็บกักตะกอนจุลชีพในการ ย่อยสลายสารอินทรีย์และประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ด้วยวิธีทางชีววิทยาแบบไม่ใช้ออกซิเจนอิสระ	19
3.5	ความสัมพันธ์ระหว่างพีเอชกับความเข้มข้นของ Bicarbonate Alkalinity ที่อุณหภูมิ 95 ^{o}F	21
3.6	อิทธิพลของเกลือต่อปฏิกิริยาการทำงานของจุลชีพชนิดไม่ใช้ออกซิเจนอิสระ	22
3.7	ความสัมพันธ์ของแคทไอออน 2 ชนิดคือ A และ B ซึ่งเมื่ออยู่ด้วยกันแล้ว อาจจะเกิด antagonism หรือ synergism	24
3.8	ปฏิกิริยาการทำลายพิษโลหะหนัก (heavy metals) โดยซัลไฟด์ ($S^{=}$) ในสภาวะไร้ออกซิเจนอิสระ	26
4.1	รายละเอียดของเครื่องกรองแอนแอโรบิค	36
4.2	รายละเอียดของระบบเครื่องกรองแอนแอโรบิค	37
4.3	แสดงรายละเอียดของถังตกตะกอน	38
4.4	ลักษณะของตัวกลางพลาสติก	39
4.5	เครื่องสูบ	40
4.6	รายละเอียดของมาตรก๊าซ	42
4.7	Orsat Gas Analyser	44
5.1ก, 5.1ข	ซีโอดีในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 1	47
5.2ก, 5.2ข	พีเอชและความเป็นด่างในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 1 ...	50

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ หน้า

5.3ก, 5.3ข กรดไวลาไทล์ในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 1 53

5.4ก, 5.4ข ตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 1 56

5.5ก, 5.5ข ปริมาณก๊าซและร้อยละของก๊าซมีเทนของการทดลองครั้งที่ 1 59

5.6 ซีโอดีในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 2 62

5.7 พีเอชและความเป็นด่างในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 2 63

5.8 กรดไวลาไทล์ในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 2 64

5.9 ตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 2 66

5.10 ปริมาณก๊าซและร้อยละของก๊าซมีเทนของการทดลองครั้งที่ 2 ... 67

5.11 ลักษณะทางกายภาพของน้ำทิ้งจากเครื่องกรองที่ 1 และเครื่องกรองที่ 2 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 2 68

5.12 ซีโอดีในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 3 70

5.13 พีเอชและความเป็นด่างในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 3 71

5.14 กรดไวลาไทล์ในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 3 72

5.15 ตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้งของการทดลองครั้งที่ 3 74

5.16 ปริมาณก๊าซและร้อยละของก๊าซมีเทนของการทดลองครั้งที่ 3 ... 75

6.1ก, 6.1ข ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของเครื่องกรองที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 1 (ภาระอินทรีย์ 3.61 กก. ซีโอดี/ม^3/วัน) 83

6.2 ลักษณะตะกอนจุลชีพก้นถังกรองที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 1 .. 85

6.3 ลักษณะชั้นตะกอนจุลชีพเรียงลำดับตามความสูงในเครื่องกรองที่ 1 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 2 86

6.4 ลักษณะชั้นตะกอนจุลชีพเรียงลำดับตามความสูงในเครื่องกรองที่ 2 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 2 86

6.5 ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ระดับความสูงต่างของเครื่องกรองที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 2 (ภาระอินทรีย์ 3.61 กก.ซีโอดี/ม^3/วัน) .. 88

6.6 ลักษณะชั้นตะกอนจุลชีพเรียงลำดับตามความสูงในเครื่องกรองที่ 1 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 3 89

รูปที่ หน้า

6.7 ลักษณะชั้นตะกอนจุลชีพเรียงลำดับตามความสูงในเครื่องกรองที่ 1 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 3 89

6.8 ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของเครื่องกรอง ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 3 (ภาระอินทรีย์ 3.61 กก. ซีโอดี/ม^3/วัน) 90

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิยาม

pH = พีเอช

เป็นค่าแสดงปริมาณความเข้มข้นของอนุภาคไฮโดรเจน (H^+) ในน้ำโดยคำนวณได้จากสูตร

$pH = -\log(H^+)$

เมื่อ (H^+) = ความเข้มข้นของ H^+ มีหน่วยเป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

ในทางปฏิบัติค่า pH แสดงถึงความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทิ้ง น้ำทิ้งมีคุณสมบัติเป็นกรดจะมีค่า pH น้อยกว่า 7. เป็นด่างจะมีค่า pH มากกว่า 7 และเป็นกลางจะมีค่า pH เป็น 7. ค่า pH ของน้ำทิ้งมีความสำคัญในการกำจัดน้ำทิ้งด้วยวิธีการทางเคมี, ฟิสิคซ์และชีววิทยา ซึ่งจำเป็นต้องควบคุมให้อยู่ในช่วงที่จำกัด

Alkalinity = สภาพความเป็นด่าง

หมายถึงความสามารถของน้ำทิ้งในการรับโปรตอน สภาพความเป็นด่างส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากองค์ประกอบของสารละลายไบคาร์บอนเนต (HCO_3^-) คาร์บอเนต ($CO_3^{=}$) และไฮดรอกไซด์ (OH^-) น้ำทิ้งที่มีสภาพเป็นด่างจะมี pH สูงกว่า 4

Volatile acid = กรดไวลาไทล์

หมายถึงกรดอินทรีย์โมเลกุลเล็กๆที่มีคาร์บอนอะตอมต่ำกว่า 5 เป็นพวกกรดไขมันที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ สามารถกลั่นได้ที่ความดันบรรยากาศ

TS = Total Solids ตะกอนทั้งหมด

คือปริมาณของแข็งทั้งหมดที่เหลืออยู่ภายหลังการระเหยน้ำออกจนหมด และทำให้แห้งโดยการอบที่อุณหภูมิ 103° ถึง 105° เซลเซียส

SS = Suspended Slids ตะกอนแขวนลอย

หมายถึงส่วนที่ไม่ละลายในน้ำแต่มีขนาดเล็กพอที่จะแขวนลอยอยู่ในน้ำได้

VS = Volatile Solids ตะกอนไวลาไทล์

หมายถึงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่สลายกลายเป็นไอ (ระเหย) เมื่อเผาที่อุณหภูมิ 550 เซ็ลเซียส เป็นเวลา 15 - 20 นาที ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์

VSS = Volatile Supended Solids ตะกอนแขวนลอยที่เป็นไวลาไทล์

หมายถึงส่วนของตะกอนแขวนลอยที่ระเหยไปเมื่อเผาที่อุณหภูมิ 550° เซ็ลเซียส เป็นเวลา 15-20 นาที

BOD_5 = Biochemical Oxygen Demand

หมายถึงปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ถูกใช้โดยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำ ที่อุณหภูมิ 20^0 เซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน

COD = Chemical Oxygen Demand

หมายถึงปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ถูกใช้ในการ ออกซิไดส์สารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่ออกซิไดส์ได้ในน้ำ โดยปกติ COD จะสูงกว่าค่า BOD เสมอ

HRT = Hydraulic Retention Time

เวลาที่น้ำทิ้งอยู่ในระบบกำจัด (เวลากักน้ำทิ้ง)

SRT = Solid Retention Time, Sludge age, Mean Cell Resident Time

ระยะเวลากักตะกอน(เวลาเฉลี่ยที่แบคทีเรียอยู่ในระบบกำจัด)

Organic loading = ภาระอินทรีย์

หมายถึงอัตราการรับสารอินทรีย์ในน้ำเสียต่อปริมาตรของถังปฏิกรณ์ มีหน่วยเป็น กก.ซีโอดี/ม^3/วัน หรือ ปอนด์ซีโอดี/1000 ฟุต^3/วัน

Hydraulic loading = ภาระชลศาสตร์

หมายถึงอัตราการรับน้ำต่อพื้นที่หน้าตัดของถังปฏิกรณ์ มีหน่วยเป็น ม^3/ม^2/วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย