

ภาคผนวก ก

ลักษณะทั่วไปของน้ำเสียชุมชน สัมประสิทธิ์สโตยชีโอเมตริก และ
สัมประสิทธิ์จลนศาสตร์

ตารางที่ 18 สัดส่วนลักษณะสมบัติของน้ำเสียชุมชน

Wastewater component	units	McCarty (1970)	ASM1 (1987)	Henze (1992)	Orhon (1994)	Metcalf & Eddy Inc.
Biodegradable (C_s)	%	-	56-77	71-82	72	75-80
Soluble readily substrate (S_s)	%	-	22-32	8-32	15	-
Soluble inert substrate (S_i)	%	-	8-29	2-20	3	-
Particulate inert substrate (X_i)	%	-	11-19	8-20	10	-
Organic nitrogen (C_{ND})	mg N/l	10-25	15-25	-	-	8-35(15)*
Ammonia nitrogen (S_{NH})	mg N/l	10-30	10-30	-	-	15-20(25)*
Nitrate nitrogen (S_{NO})	mg N/l	0-0.6	0.5-1	-	-	0

* : COD = 500 mg/l

ตารางที่ 19 ช่วงค่าสัมประสิทธิ์สโตยชิโอเมตริกและสัมประสิทธิ์จลนศาสตร์

Parameters	Unit	Orhon(1994)	ASM1(1987) (20°C)	Another Study	Ref.
Stoichiometric Coefficient					
Y_A	g Cell COD/g COD	0.24	0.24	0.074	-
Y_H	g Cell COD/g COD	0.3-0.6	0.67	0.666	-
f_p	-	-	0.08	0.08	-
f_{EX}	-	0.2	-	-	-
i_{XB}	g N/g Cell COD	0.086	0.086	-	-
i_{XE}	g N/g Cell COD	0.06	0.06	-	-
Kinetic Coefficient					
μ_A	1/d	0.33-0.9	0.8	0.58-0.66	-
μ_H	1/d	1-6		3.2-3.4	Dold(1991)
K_{NH}	Mg/l NH_3	1.0	1.0	0.35-1.0	-
b_H	1/d	0.02-0.1	0.62	0.24	Hanaki (1990)
b_A	1/d	0.04-0.15	0.12	0.11-0.12	-
η_g	-	-	0.8	1.0	Dold(1991)
η_h	-	-	0.4	0.37	Dold(1991)
η	-	0.8	-	-	-

ภาคผนวก ข

สัญลักษณ์ของตัวแปรในการดำเนินการแบบจำลอง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตาราง 20 สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณกระบวนการแบบจำลอง

ตัวแปร	หน่วย	ความหมาย
Wastewater component		
Q	m^3/d	Wastewater flow rate
C_T	mg COD/l	Total COD
C_s	mg COD/l	Total biodegradable COD
S_T	mg COD/l	Total soluble COD
S_s	mg COD/l	Soluble readily biodegradable COD
S_i	mg COD/l	Soluble inert COD
S_p	mg COD/l	Soluble microbial product
X_T	mg cell COD/l	Total particulate biomass
X_H	mg cell COD/l	Viable heterotrophic biomass
X_i	mg cell COD/l	Particulate inert COD
X_p	mg cell COD /l	Particulate microbial product
C_{ND}	mg N/l	Biodegradable organic nitrogen
S_{NH}	mg N/l	Soluble ammonia nitrogen
S_{NO}	mg N/l	Soluble nitrate nitrogen
AS model		
N_x	mg N/l	Nitrogen incorporated in biomass
N_{ox}	mg N/l	Nitrate nitrogen formed
N_{DF}	mg N/l	Nitrate removed by denitrification
N_D	mg N/l	Potential nitrate removed by denitrification
OR_H	mg O_2 /l	Electron acceptor demand associated with org-C removal
OR_{HS}	mg O_2 /l	Electron acceptor demand associated with S_s removal
OR_T	mg O_2 /l	Total oxygen requirement
S_{OR}	mg O_2 /l	Soluble dissolved oxygen
R_i	-	Internal recycle ratio
R_s	-	System recycle ratio (Clarifier)
Y_H	g cell COD/g COD	Heterotrophic yield
Y_A	g cell COD/g COD	Autotrophic yield
i_{XB}	g N /g Cell COD	Fraction of nitrogen in active biomass
i_{XE}	g N /g Cell COD	Fraction of nitrogen in inert biomass
f_{EX}	-	Inert fraction of biomass
η	-	Correction factor for anoxic

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ตัวแปร	หน่วย	ความหมาย
α_D	-	Inert product coefficient for endogenous decay model
μ_A	1/d	Specific growth rate for autotrophs
K_{NH}	mg/l NH_3 -N	Ammonia half saturation constant
b_H	1/d	Endogenous decay coefficient for heterotrophic biomass
b_A	1/d	Endogenous decay coefficient for autotrophic biomass
Secondary Clarifier		
X_R	mg/l	Recycle sludge concentration
X_L	mg/l	Limit concentration
R_C	-	Critical recycle ratio
A_1	m ²	Clarifier area

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างการคำนวณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

1. ลักษณะของน้ำเสีย และสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่นำมาทดสอบการดำเนินการแบบจำลองหาความเหมาะสม

Wastewater characteristic :

$$Q = 20,000 \text{ m}^3/\text{d}, C_{\text{TI}} = 500 \text{ mgCOD/l}, C_{\text{SI}} = 400 \text{ mgCOD/l}, S_{\text{SI}} = 100 \text{ mgCOD/l},$$

$$S_{\text{H}} = 50 \text{ mgCOD/l}, X_{\text{H}} = 100 \text{ mgCOD/l}, C_{\text{NDI}} = 20 \text{ mgN/l}, S_{\text{NHI}} = 30 \text{ mgN/l}, S_{\text{NOI}} = 1.0 \text{ mgN/l}$$

Effluent standard :

$$\text{Eff. } S_{\text{NH}} = 1.0 \text{ mgN/l}, \text{Eff. } S_{\text{NO}} = 20 \text{ mgN/l}, \text{Efficiency} > 60 \%$$

Stoichiometric and Kinetic parameters :

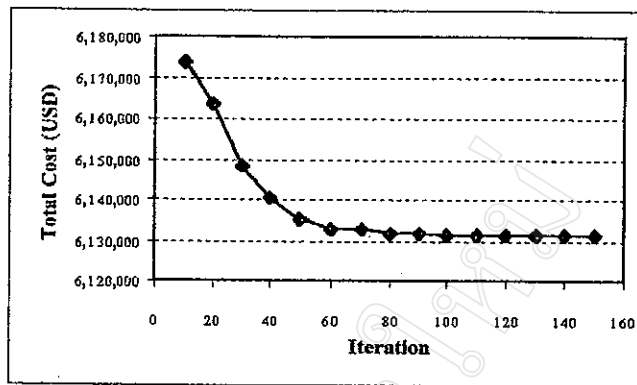
$$Y_{\text{A}} = 0.22 \text{ gCell COD/g COD}, Y_{\text{H}} = 0.60 \text{ gCell COD/g COD}, f_{\text{EX}} = 0.20, i_{\text{XB}} = 0.086 \text{ gN/gCOD},$$

$$i_{\text{XE}} = 0.060 \text{ gN/gCOD}, \eta = 0.80, \alpha_{\text{D}} = 0.1, \mu_{\text{A}} = 0.50, K_{\text{NH}} = 1.0 \text{ gCOD/m}^3, b_{\text{H}} = 0.20 \text{ d}^{-1},$$

$$b_{\text{A}} = 0.03 \text{ d}^{-1}$$

ตารางที่ 21 ตัวอย่างการคำนวณเพื่อหาจุดเหมาะสม

Iter.	θ_x (d)	X_T (mg/l)	θ_{XA} (d)	S_{NOH} (mg/l)	E_D (%)	R_I (-)	V (m ³ /d)	O_{gr} (kg/d)	A_P (m ²)	TC (USD)
10	9.21	3,844.35	6.96	15.73	62	1.73	10,085.26	7,393.39	863.53	6,173,663.83
20	9.22	4,031.55	7.19	15.71	62	1.73	10,559.92	7,377.70	801.15	6,163,307.87
30	9.32	3,960.81	7.34	16.43	60	1.61	10,536.61	7,437.21	809.23	6,148,050.17
40	9.32	3,803.14	7.36	16.33	60	1.62	11,328.13	7,420.39	727.69	6,140,322.40
50	9.17	3,719.66	7.24	16.02	61	1.67	10,857.72	7,389.52	767.34	6,134,915.77
60	9.12	3,651.26	7.21	16.06	61	1.66	11,531.63	7,392.31	707.03	6,132,521.43
70	9.13	3,669.77	7.22	16.44	60	1.60	11,130.29	7,416.32	741.58	6,132,521.43
80	9.10	3,672.27	7.20	16.46	60	1.60	11,176.63	7,417.82	737.53	6,131,644.36
90	9.10	3,646.19	7.20	16.45	60	1.60	11,224.96	7,416.85	732.93	6,131,483.44
100	9.10	3,648.25	7.20	16.45	60	1.60	11,229.94	7,416.92	732.49	6,131,341.74
110	9.10	3,649.92	7.20	16.45	60	1.60	11,206.11	7,416.65	734.53	6,131,282.08
120	9.09	3,658.15	7.20	16.45	60	1.60	11,159.74	7,415.68	738.56	6,131,235.84
130	9.09	3,658.19	7.20	16.45	60	1.60	11,194.53	7,415.95	735.43	6,131,194.99
140	9.09	3,656.18	7.20	16.45	60	1.60	11,208.13	7,416.27	734.23	6,131,194.99
150	9.09	3,652.09	7.20	16.45	60	1.60	11,225.25	7,416.25	732.70	6,131,186.50



รูปที่ 44 การเข้าสู่จุดค่าที่ต่ำสุดของราคารวมของระบบ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายเดชชาติ เจริญจักร
วัน เดือน ปี เกิด	17 กันยายน 2510
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาประถมศึกษา โรงเรียนปิ่นสรวงแยลส์ วิทยาลัย ปีการศึกษา 2523 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปิ่นสรวงแยลส์ วิทยาลัย ปีการศึกษา 2526 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนปิ่นสรวงแยลส์ วิทยาลัย ปีการศึกษา 2529 สำเร็จการศึกษาวศวรรรศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2537
ประสบการณ์ทำงาน	วิศวกรโยธา ปี พ.ศ. 2536 ถึง 2540