



## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- เกษม จันทร์แก้ว และ ณัชพงศ์ รุ่งตระกูล . 2542 . การวิเคราะห์ระยะทางการระบายน้ำเสียในระบบบำบัดแบบห้วยกรอง . ใน เอกสารสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีการกำจัดขยะแบบประหยัดและการบำบัดน้ำเสียด้วยพืช ภายใต้โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ , หน้า 20 - 1 ถึง 20 - 15 . (25 - 28 สิงหาคม) ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร .
- จรรย์ชัย ผลประเสริฐ . 2544 . การบำบัดน้ำเสียสารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสด้วยระบบบึงชีวภาพ . ใน แนวทางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบำบัดและการนำกลับมาใช้ใหม่ของสารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำเสีย . กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ . (อัคราเสนา) .
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . คณะวิศวกรรมศาสตร์ . ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม . 2542 . คู่มือเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษ ของ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม . กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต . 2543 . แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ . พิมพ์ครั้งที่ 8 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ไพบูรณ์ ประพุดิธรรม และ สิทธิชัย ตันธนะสฤษฎี . 2542 . การศึกษาส่วนผสมของดินและการให้น้ำ . ใน เอกสารสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีการกำจัดขยะแบบประหยัดและการบำบัดน้ำเสียด้วยพืช ภายใต้โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ . หน้า 20 - 1 ถึง 20 - 15 . (25 - 28 สิงหาคม) ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร .
- มูลนิธิวิจัยพัฒนา , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ สำนักงานพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ . 2542 . เอกสารสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีการกำจัดขยะแบบประหยัดและการบำบัดน้ำเสียด้วยพืช ภายใต้โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ , หน้า 28 - 1 ถึง 28 - 10 . (25 - 28 สิงหาคม) ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร .
- วราร เกิดทรัพย์ . 2543 . การใช้บึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิวดินเพื่อการบำบัดขั้นที่สามสำหรับน้ำชะมูลฝอย . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย . จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

- ลักษณะ คณานรินทร์ .2539 . ประสิทธิภาพของกกกลม *Cyperus corymbosus* ฐปถายี *Typha angustifolia* อ้อ *Phragmites australis* และ หัวทรงกระเทียม *Eleocharis dulcis* ในพื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้นเพื่อการบำบัดโครเมียมในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมชุบโลหะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- รัตนา ศรีรัตนภรณ์ .2542. การกำจัดแคดเมียมจากน้ำเสียโดยใช้ระบบบำบัดบึงประดิษฐ์แบบน้ำขังใต้ดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สิทธิชัย ดันชนะสฤณี และ สมศักดิ์ เจริญวัย . 2542 ก . ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียชุมชนของหญ้าเลี้ยงสัตว์และพืชน้ำ . ใน เอกสารสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีการกำจัดขยะแบบประหยัดและการบำบัดน้ำเสียด้วยพืช ภายใต้โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ . หน้า 22 - 1 ถึง 22 - 11. (25 - 28 สิงหาคม) ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- สิทธิชัย ดันชนะสฤณี และ สมศักดิ์ เจริญวัย . 2542 ข . ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียด้วยพืชน้ำ . ใน เอกสารสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีการกำจัดขยะแบบประหยัดและการบำบัดน้ำเสียด้วยพืช ภายใต้โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ , หน้า 22 - 1 ถึง 22 - 11. (25 - 28 สิงหาคม) ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- สุชาดา ศรีเพ็ญ , จันทนา สุขปรีดี , สมบัติ ชินะวงศ์ , สมุต มาสุรน และ สมศักดิ์ เจริญวัย . 2542 . การบำบัดน้ำเสียจากชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีในพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมโดยใช้กกกลมและ ฐปถายี . ใน เอกสารสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีการกำจัดขยะแบบประหยัดและการบำบัดน้ำเสียด้วยพืช ภายใต้โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ , หน้า 22 - 1 ถึง 22 - 11. (25 - 28 สิงหาคม) ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร .

### ภาษาอังกฤษ

- Adcock , P.W., Ryan, G.L. and Osborne, P.L. 1995. Nutrient partitioning in a clay-bedded surface flow wetland. Wat.sci.tech. 32 : 203 - 210 .
- Amstrong . W . 1964 . Oxygen diffusion from the roots of some British bog plants , Nature. 204 : 801- 802 .
- Amstrong . W . 1967 . The oxidising activity of roots in waterlogged soils. Physiol . Plantarum. 20 : 920 - 962 .

- APHA ,AWWA and WAF, 1995. Standard methods the examination of water and wastewater. 18<sup>th</sup> edition . USA. : American Public Healty Association.
- BilloreS ,K ,SinghN , SharmaJ. K. , Dass P, and Nelson R,M, 1999. Horizontal subsurface flow Gravel bed constructed wetland with Phragmites karka in central India . Wat.Sci.Tech. 40 : (3) 163-171.
- Brix , H. 1993. Wastewater treatment in constructed wetland: System design, removal processes and Treatment performances . In G. A. Moshiri (ed.) , Constructed wetland for water quality Improvement . Michigan:Lewis Publishers.
- Buddhawong , S . 1996. Effciency of Cyperus corymbosus and Eleocharis dulcis in Constructed Wetland for Municipal Wastewater Treatment . Master Thesis , Inter-Department Environmental Science , Chulalongkorn University .
- Chamber , J.M. McComb, A.J. 1992. Establishing wetland plants in artificial system . In AWWA And IAWQ , Wetland System in water Pullution Control. Proceeding of Internation Specialist Conference , Sydney , 1992 , pp.20.1 – 20.6. Australia .
- Drizo A , Frost C , A , Smith K .A. and Grace J , 1997. Phosphaaate and ammonium remaval by Constructed wetlands with horizontal subsurface flow , using shale as a substrate . Wat.Sci.Tech. 35 (5) : 95-102 .
- Environmental Protection Agency . 1987 . Design manual Constructed wetlands and Aquatic plant System for Municipal Wastewater Treatment . 83
- Environmental Protection Agency. 1987. Report on the Use of Wetlands for Municipal Wastewater Treatment and disposal . 13
- Gersberg , R .M., Elkins , B . V., Lyon , S.R. and Goldman, C.R. 1986. Role of aquatic plants in wastewater treatment by artificial wetlands . Wat.res. 3 : 363-368.
- Green, M. B., Griffin, P., Seabridge, J. K., and Dhobic, D. 1997. Removal of bacteria in subsurface flow Wetland. Water Science and Technology , 35 (5) : 109-116.
- Grosse , W. 1989. Thermoosmotic air transport in quatic plants affecting growth activities and Oxygen diffusion to wetland soils. In ; Hamme, D.A. Constructed wetlands for Wastewater Treatment : Municipal , industrial and agricultural . Michigan : Lewis Publishing , 469-476.
- Kadlec, R.H. and Knight, R.L., 1996. Treatment Wetland. United State of America : CRC Press.

- Kantawanichkul S, Pilaila S , Tanapiyanich W , Tikampornpittaya and Kamkrua S . 1999 .  
Wastewater treatment by tropical plants in vertical – flow constructed wetlands.  
Wat.Sci.Tech. 40 (3) : 173 – 178.
- Koottatep T. and Polprasert C. 1997. Role of plant uptake on nitrogen removal in Constructed wetlands located in the tropics. Wat. Sci.Tech. 36 (12) : 1-8.
- Lee M.A. Stansbury J.S. and Zhang T ,C , 1999 . The effect of low temperatures on Ammonia removal in a laboratory-scale constructed wetland . Water Environment research , 71 (3) : 340 – 347.
- Mamm R.A. Bavor H,J. 1993 . Phosphorus removal in constructed wetlands using Gravel and industrial waste substrata . Wat.Sci.Tech. 27 : (1) 107 – 113.
- Maschinski J. Southam G. Hines . J. and Strohmeier S. 1999 . Efficiency of a subsurface Constructed wetland system using native southwestern US plant . Journal of Environmental quality . 28 (1) : 225 – 231.
- Metcalf & Eddy. 1991. Wastewater engineering: Treatment, disposal and reuse. 3<sup>rd</sup> ed. New York : McGraw-Hill .
- Patruno , J. , and Russell , J. 1994 . Natural wetland polishing . effluent discharging to Wooloweyah lagoon . Wat. Sci. Tech. 20 : 185-192 .
- Reddy, K. R., and Debusk, W.F. 1987. Nutrient storage capabilities of aquatic and wetland plants. In R.H. Kadlec , and R.L. Knight . Treatment wetland . pp .337-357. Michigan : Lewis Publishers .
- Reed , S.C. , Middlebrooks , E.J. , and Criles , R.W. 1988 . Natural systems for waste management and treatment . New York : McGraw-Hill .
- Rodgers , J. H. Jr. , Cherry , D. S. , and Guthrie, R. K. 1978 . Cycling of elements in duckweed in ash setting basin and swamp drainage system . Water Research . 12 : 765-770 .
- Stephen P ,F. and Richardson , C ,F . 1989. Physical and chemical characteristics of Freshwater wetland soils . In : Hammer , D . A . Constructed wetlands for wastewater Treatment : Municipal , industrial and agricultural . Michigan :Lewis Publishing. Inc , 41-72.
- Supatpong Mattaraj . 1995 . Kinetic evaluation of constructed wetland for tretment of domestic Wastewater . Master's Thesis , Asian Institute of Technology.
- Suvatabandhu , K . 1950. Weed in Paddy Field in Thailand. Thailand : Department Agriculture.

- Tchobanoglous, G., and Culp, G. 1980. Wetland system for Wastewater treatment : An Engineering Assessment . In S. C. Reed and R. K. Bastan (eds.) , Aquaculture system for Wastewater treatment : An engineering assessment . EPA .
- Thesin, A.A. and Martin, C.D. 1987, Removal of phenols from water by duckweed (lemnaceae), In K.R. Reddy and W.H.Smith ( eds.) , Aquatic Plants for Wastewater Treatment and Resource Recovery , pp . 295-298 . Magnolia Publishing .
- Thomas, P.R., Glover, P. and Kalaroopan, T. 1995. An evaluation of pollutant removal from Secondary treated sewage effluent using a constructed wetlands system. Wat.Sci.Tech. 32 : 87 – 94 .
- Tjasa, B., Danijel, V., and Vlasta, K. 1997. The use of constructed for landfillleachate Treatment . Water Science and Technology. 36 (12) : 349-356 .
- Urbance - Bercic, O. and Bulc, T. 1995 . Integrated constructed wetland for small Communities . Wat .Sci .Tech. 32 : 41 – 48 .
- Vrhovask, D., Kukanja, V. and Bulc, T. 1996. Constructed wetland (CW) for industrial Wastewater treatment. Wat.Res. 30 : 2287 – 2292 .
- Yin, H. and Shen W., 1995. Using reed beds for winter operation of wetland treatment System For wastewater Wat.Sci.Tech. 32 : 111 – 118.

**ภาคผนวก ก**

**ผลการทดลอง**

ตารางที่ ก 1 ลักษณะสมบัติของน้ำเสียดิบที่ป้อนเข้าบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางคินปนทราย  
บ่อที่ 1 (ชุดควบคุม) และ บ่อที่ 2

วัน/เดือน/ปี	pH	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg/l)
21/8/43	7.17	504.40	-	20.72	1.68	19.04	0.000	0.450	6.00
4/9/43	7.19	546.60	268.00	20.72	1.12	19.60	0.004	0.400	7.50
18/9/43	7.10	498.00	-	22.40	2.24	20.16	0.005	0.375	7.00
2/10/43	6.98	481.60	-	22.96	1.12	21.84	0.003	0.250	3.50
26/10/43	6.88	523.60	-	21.00	1.68	19.32	0.015	0.300	7.75
30/10/43	7.03	472.50	371.00	20.68	1.12	19.56	0.003	0.375	5.50
13/11/43	7.02	520.00	-	21.00	1.40	19.60	0.003	0.250	8.75
ค่าเฉลี่ย	7.05	506.67	319.50	21.35	1.48	19.87	0.005	0.343	6.57
SD	0.11	25.61	72.80	0.93	0.42	0.93	0.005	0.077	1.74
ช่วง	6.88-7.19	472.50-546.60	268.00-371.00	20.68-22.96	1.12-2.24	19.04-21.84	0.000-0.015	0.250-0.450	3.50-8.75

ตารางที่ ข 2 ลักษณะสมบัติของน้ำเสียดิบที่ป้อนเข้าบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางคินปนทราย บ่อที่ 3

วัน/เดือน/ปี	pH	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg/l)
21/8/43	7.13	504.40	-	39.20	1.68	37.52	0.000	0.450	11.00
4/9/43	7.11	509.60	269.00	36.96	0.00	36.96	0.004	0.400	11.00
18/9/43	6.94	531.20	-	39.20	2.24	36.96	0.004	0.325	8.00
2/10/43	6.89	481.60	-	39.76	1.68	38.08	0.003	0.250	5.00
26/10/43	6.81	523.60	-	39.20	2.24	36.96	0.015	0.300	8.50
30/10/43	6.95	472.50	371.00	39.76	1.68	38.08	0.005	0.325	9.00
13/11/43	6.98	520.00	-	40.32	2.24	38.08	0.005	0.250	12.00
ค่าเฉลี่ย	6.97	506.13	320.00	39.20	1.68	37.52	0.005	0.329	9.21
SD	0.11	21.89	72.10	1.07	0.79	0.56	0.005	0.074	2.38
ช่วง	6.81-7.13	472.50-523.60	269.00-371.00	39.20-40.32	0.00-2.24	36.96-38.08	0.000-0.015	0.250-0.450	5.00-12.00

ตารางที่ ก 3 ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งจากบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย บ่อที่ 1 (ชุดควบคุม)

วัน/เดือน/ปี	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg/l)
16/8/43	-	23.00	62.08	-	1.12	0.00	1.12	0.003	0.325	-
21/8/43	7.92	27.00	46.56	-	2.80	1.12	1.68	0.000	0.330	-
24/8/43	7.93	22.00	45.12	-	1.68	1.12	0.56	0.009	0.300	-
28/8/43	7.81	25.00	45.12	-	1.68	0.56	1.12	0.007	0.225	-
31/8/43	8.06	-	-	2.60	1.68	1.12	0.56	0.016	0.100	5.00
4/9/43	7.80	26.00	43.68	-	3.92	1.68	2.24	0.007	0.300	-
7/9/43	7.95	25.00	-	-	3.36	1.68	1.68	0.005	0.150	4.75
11/9/43	7.76	25.00	42.24	-	2.80	0.00	2.80	0.007	0.150	3.50
15/9/43	7.99	19.00	-	-	3.36	2.24	1.12	0.005	0.225	4.00
18/9/43	7.88	17.00	39.84	2.60	3.36	1.68	1.68	0.010	0.150	4.25
21/9/43	7.85	28.00	42.24	-	5.04	1.68	3.36	0.007	0.175	3.50
26/9/43	7.77	16.00	13.28	-	5.60	1.12	4.48	0.010	0.150	3.00
28/9/43	7.85	13.00	13.76	-	8.40	2.80	5.60	0.011	0.100	3.50
2/10/43	7.81	11.00	13.76	-	-	-	-	0.011	0.150	2.50
5/10/43	7.73	17.00	20.88	3.90	10.64	1.68	8.96	0.013	0.150	2.50
10/10/43	7.83	9.00	12.96	-	8.96	1.12	7.84	0.015	0.100	3.00
12/10/43	7.85	11.00	27.99	-	10.08	1.68	8.40	0.011	0.100	2.75
16/10/43	7.84	14.00	6.48	-	10.08	1.96	8.12	0.009	0.100	3.00
19/10/43	7.81	13.00	31.60	-	-	-	-	0.009	0.150	3.50
24/10/43	7.85	12.00	8.16	-	-	-	-	0.009	0.175	3.00
26/10/43	7.48	8.00	12.32	-	-	-	-	0.010	0.150	3.50
30/10/43	7.87	16.00	6.00	-	7.28	1.68	5.60	0.009	0.100	3.00
2/11/43	7.86	14.00	-	1.40	10.64	1.68	8.96	0.008	0.100	3.50
6/11/43	7.88	16.00	30.80	-	10.36	1.40	8.96	0.014	0.150	4.00
9/11/43	7.99	25.00	23.36	0.20	10.08	1.12	8.96	0.013	0.100	4.25
13/11/43	8.04	24.00	-	-	11.76	1.68	10.08	0.008	0.100	-
16/11/43	7.97	10.00	30.08	-	12.04	1.40	10.64	0.008	0.100	3.50
20/11/43	7.87	12.00	16.00	-	-	-	-	0.006	0.100	4.25
23/11/43	7.79	5.00	23.28	4.50	-	-	-	0.006	0.100	4.00
28/11/43	7.91	10.00	15.20	-	12.60	1.96	10.64	0.006	0.100	4.00
30/11/43	7.97	9.00	-	-	-	-	-	0.007	0.100	4.75
4/12/43	7.90	7.00	22.56	1.70	10.08	0.56	9.52	0.008	0.150	3.50
ค่าเฉลี่ย	7.87	16.42	26.74	2.41	6.78	1.39	5.39	0.009	0.155	3.72
SD	0.11	6.80	15.15	1.48	3.92	0.64	3.72	0.00	0.07	0.68
ช่วง	7.48-8.06	7.00-28.00	6.00-62.08	0.20-3.90	1.12-12.60	0.00-2.80	0.56-10.64	0.000-0.016	0.100-0.330	2.50-5.00



ตารางที่ ก 4 ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งจากบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางคินปนทราย บ่อที่ 2

วัน/เดือน/ปี	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg/l)
16/8/43	-	24.00	31.04	-	0.56	0.00	0.56	0.000	0.525	-
21/8/43	7.74	29.00	46.56	-	2.80	1.68	1.12	0.000	0.500	-
24/8/43	7.89	23.00	60.16	-	2.24	1.12	1.12	0.005	0.450	-
28/8/43	7.81	23.00	45.12	-	1.96	1.12	0.84	0.004	0.400	5.00
31/8/43	7.78	24.00	29.12	4.40	0.56	0.00	0.56	0.001	0.375	5.00
4/9/43	7.72	24.00	43.68	-	-	-	-	0.004	0.250	-
7/9/43	8.00	20.00	29.12	-	-	-	-	0.004	0.250	5.00
11/9/43	7.89	22.00	28.16	-	0.28	0.00	0.28	0.003	0.225	4.25
15/9/43	7.78	24.00	-	-	0.56	0.00	0.56	0.004	0.175	4.00
18/9/43	7.85	23.00	13.28	4.40	0.56	0.00	0.56	0.005	0.175	4.12
21/9/43	7.89	21.00	-	-	0.56	0.00	0.56	0.007	0.225	3.50
26/9/43	7.64	-	13.28	-	1.68	1.12	0.56	0.005	0.175	3.00
28/9/43	7.64	18.00	13.76	-	2.52	2.24	0.28	0.005	0.175	2.50
2/10/43	7.56	15.00	27.52	-	-	-	-	0.005	0.150	2.50
5/10/43	7.72	-	34.80	3.10	-	-	-	0.010	0.150	1.75
10/10/43	7.55	12.00	-	-	-	-	-	0.005	0.150	2.50
12/10/43	7.77	11.00	27.99	-	1.40	1.12	0.28	0.007	0.150	2.00
16/10/43	7.63	16.00	19.44	-	1.96	1.40	0.56	0.005	0.150	2.00
19/10/43	7.77	12.00	-	-	1.68	1.12	0.56	0.005	0.100	2.50
24/10/43	7.56	13.00	8.16	-	2.24	1.68	0.56	0.005	0.150	2.00
26/10/43	-	11.00	8.16	-	1.40	0.84	0.56	0.008	0.175	2.00
30/10/43	7.63	11.00	6.00	-	1.96	1.68	0.28	0.003	0.150	2.00
2/11/43	7.88	-	36.96	0.88	1.68	1.12	0.56	0.006	0.150	3.00
6/11/43	7.81	-	-	-	1.96	1.68	0.28	0.011	0.175	1.50
9/11/43	7.71	9.00	35.04	0.00	1.96	1.68	0.28	0.008	0.100	1.50
13/11/43	7.77	9.00	32.00	-	1.40	1.12	0.28	0.005	0.100	1.37
16/11/43	7.95	8.00	7.52	-	1.68	1.12	0.56	0.005	0.100	1.75
20/11/43	7.86	6.00	-	-	0.84	0.56	0.28	0.003	0.100	2.25
23/11/43	7.81	7.00	7.76	0.30	0.56	0.56	0.00	0.004	0.100	2.25
28/11/43	7.82	8.00	7.60	-	1.40	1.12	0.28	0.004	0.100	2.00
30/11/43	7.82	6.00	31.04	-	0.84	0.56	0.28	0.005	0.100	3.00
4/12/43	7.86	3.00	22.56	0.20	0.28	0.28	0.00	0.003	0.150	2.00
ค่าเฉลี่ย	7.77	15.43	25.61	1.90	1.39	0.92	0.47	0.005	0.200	2.69
SD	0.12	7.29	14.47	2.00	0.73	0.65	0.27	0.00	0.12	1.11
ช่วง	7.55-8.00	3.00-29.00	7.52-60.16	0.00-4.40	0.28-2.80	0.00-2.24	0.00-1.12	0.000-0.011	0.100-0.525	1.37-5.00

ตารางที่ 5 ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งจากบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย บ่อที่ 3

วัน/เดือน/ ปี	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg/l)
16/8/43	-	26.00	15.52	-	1.12	0.00	1.12	0.000	0.525	10.00
21/8/43	7.75	27.00	31.04	-	3.96	2.28	1.68	0.000	0.500	8.50
24/8/43	7.94	28.00	-	-	3.92	1.12	2.80	0.009	0.500	-
28/8/43	7.83	24.00	30.08	-	-	-	-	0.011	0.325	7.00
31/8/43	8.20	22.00	-	1.50	2.80	0.00	2.80	0.013	0.225	6.00
4/9/43	7.78	23.00	43.68	-	2.80	0.56	2.24	0.007	0.175	6.50
7/9/43	8.08	16.00	14.56	-	-	-	-	0.009	0.225	4.87
11/9/43	7.91	16.00	14.08	-	0.56	0.00	0.56	0.020	0.225	4.25
15/9/43	7.78	15.00	-	-	0.56	0.00	0.56	0.011	0.225	5.00
18/9/43	8.04	15.00	13.28	-	1.68	1.12	0.56	0.013	0.175	4.25
21/9/43	7.83	15.00	28.16	0.36	2.24	1.68	0.56	0.007	0.175	4.25
26/9/43	7.81	9.00	26.56	-	2.24	1.68	0.56	0.007	0.150	3.50
28/9/43	7.83	10.00	13.76	-	2.80	2.24	0.56	0.007	0.100	3.00
2/10/43	7.76	13.00	-	-	-	-	-	0.011	0.150	3.00
5/10/43	7.82	13.00	48.72	3.50	-	-	-	0.009	0.225	2.50
10/10/43	7.64	10.00	45.36	-	2.24	1.68	0.56	0.004	0.150	3.25
12/10/43	7.63	7.00	27.99	-	2.52	1.68	0.84	0.005	0.100	2.50
16/10/43	8.10	-	12.96	-	-	-	-	0.007	0.100	2.50
19/10/43	7.94	6.00	37.92	-	1.96	1.68	0.28	0.007	0.150	3.00
24/10/43	7.73	6.00	8.16	-	2.24	1.68	0.56	0.007	0.150	2.00
26/10/43	7.76	8.00	12.32	-	-	-	-	0.008	0.100	2.00
30/10/43	7.74	8.00	18.00	-	1.96	1.68	0.28	0.005	0.100	1.50
2/11/43	7.90	4.00	-	0.99	-	-	-	0.005	0.100	2.00
6/11/43	7.84	3.00	24.64	-	1.40	1.12	0.28	0.011	0.150	1.50
9/11/43	7.88	2.00	-	0.00	1.96	1.68	0.28	0.006	0.100	2.50
13/11/43	8.03	2.00	32.00	-	1.96	1.40	0.56	0.005	0.050	3.50
16/11/43	7.95	1.00	7.52	-	1.68	1.12	0.56	0.005	0.100	4.25
20/11/43	7.87	2.50	8.00	-	1.12	0.84	0.28	0.011	0.250	2.75
23/11/43	7.85	0.75	23.28	0.10	1.12	1.12	0.00	0.006	0.175	3.00
28/11/43	7.72	1.00	7.60	-	1.68	1.12	0.56	0.011	0.375	3.00
30/11/43	7.80	1.00	31.04	-	1.40	1.12	0.28	0.011	0.375	4.75
4/12/43	7.90	2.31	22.56	0.40	1.12	1.12	0.00	0.006	0.250	4.25
ค่าเฉลี่ย	7.86	10.86	23.03	0.98	1.96	1.19	0.77	0.008	0.209	3.90
SD	0.13	8.62	12.15	1.23	0.87	0.66	0.78	0.00	0.13	1.99
ช่วง	7.72-8.20	0.75-28.00	7.52-48.72	0.00-3.50	0.56-3.96	0.00-2.28	0.00-2.80	0.000-0.020	0.100-0.525	1.50-10.00

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพการกำจัดของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางคินปนทราย บ่อที่ 1 (ชุดควบคุม)

วัน/เดือน/ปี	COD (% Removal)	BOD (% Removal)	TKN (% Removal)	Org - N (% Removal)	NH <sub>3</sub> -N (% Removal)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (% Removal)
16/8/43	87.69	-	94.59	100.00	94.12	-
21/8/43	90.77	-	86.49	33.33	91.18	-
24/8/43	91.05	-	91.89	33.33	97.06	-
28/8/43	91.05	-	91.89	66.67	94.12	-
31/8/43	85.57	99.03	91.89	33.33	97.06	16.67
4/9/43	91.34	-	81.08	0.00	88.24	8.33
7/9/43	97.11	-	83.78	0.00	91.18	20.83
11/9/43	92.27	-	86.49	-	85.71	53.33
15/9/43	97.80	-	83.78	-	94.29	46.67
18/9/43	92.71	99.03	83.78	-	91.43	43.33
21/9/43	92.27	-	75.68	-	82.86	53.33
26/9/43	97.33	-	75.00	50.00	77.78	57.14
28/9/43	97.24	-	62.50	-	72.22	50.00
2/10/43	97.24	-	80.00	-	86.11	64.29
5/10/43	95.81	98.54	52.50	25.00	55.56	64.29
10/10/43	97.31	-	60.98	33.33	64.10	14.29
12/10/43	94.19	-	56.10	0.00	61.54	21.43
16/10/43	98.65	-	56.10	-	62.82	14.29
19/10/43	93.44	-	85.37	-	92.31	-
24/10/43	98.31	-	90.24	-	97.44	14.29
26/10/43	97.44	-	95.12	-	94.87	-
30/10/43	98.75	-	68.29	0.00	74.36	14.29
2/11/43	91.76	99.48	49.33	25.00	53.62	54.84
6/11/43	93.48	-	49.90	16.67	54.19	-
9/11/43	95.06	99.95	51.26	33.33	54.19	-
13/11/43	89.84	-	43.13	0.00	48.47	-
16/11/43	93.63	-	41.78	16.67	45.60	36.36
20/11/43	96.92	-	-	-	-	51.43
23/11/43	95.52	98.79	-	-	-	54.29
28/11/43	97.08	-	40.00	12.50	45.71	54.29
30/11/43	91.05	-	-	-	-	45.71
4/12/43	95.66	99.54	52.00	75.00	51.43	60.00
ค่าเฉลี่ย	94.23	99.19	71.07	29.17	75.85	39.73
SD	3.37	0.49	18.36	27.81	18.58	19.18
ช่วง	85.57-98.75	98.54-99.95	40.00-95.12	0.00-100.00	45.60-97.44	8.33-64.29

ตารางที่ ก 7 ประสิทธิภาพการกำจัดของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทรายบ่อที่ 2

วัน/เดือน/ปี	COD (% Removal)	BOD (%) Removal)	TKN (% Removal)	Org - N (% Removal)	NH <sub>3</sub> -N (%) Removal)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (% Removal)
16/8/43	93.85	-	97.30	100.00	97.06	-
21/8/43	90.77	-	86.49	0.00	94.12	-
24/8/43	88.07	-	89.19	33.33	94.12	-
28/8/43	91.05	-	90.54	33.33	95.59	16.67
31/8/43	94.23	98.36	97.30	100.00	97.06	16.67
4/9/43	91.34	-	94.59	-	94.12	-
7/9/43	94.23	-	85.14	-	94.12	16.67
11/9/43	94.85	-	98.65	100.00	98.57	43.33
15/9/43	89.02	-	97.30	100.00	97.14	46.67
18/9/43	97.57	98.36	97.30	100.00	97.14	45.07
21/9/43	92.27	-	97.30	100.00	97.14	53.33
26/9/43	97.33	-	92.50	50.00	97.22	57.14
28/9/43	97.24	-	88.75	0.00	98.61	64.29
2/10/43	94.47	-	96.25	-	98.61	64.29
5/10/43	93.01	98.84	87.50	-	94.44	75.00
10/10/43	83.85	-	90.24	-	94.87	28.57
12/10/43	94.19	-	93.90	0.00	98.72	42.86
16/10/43	95.96	-	91.46	-	97.44	42.86
19/10/43	92.13	-	92.68	0.00	97.44	28.57
24/10/43	98.31	-	90.24	-	97.44	42.86
26/10/43	98.31	-	93.90	25.00	97.44	42.86
30/10/43	98.75	-	91.46	-	98.72	42.86
2/11/43	92.94	99.67	92.00	33.33	97.10	61.29
6/11/43	94.79	-	90.52	-	98.57	72.73
9/11/43	92.58	100.00	90.52	-	98.57	72.73
13/11/43	93.23	-	93.23	0.00	98.57	75.09
16/11/43	98.41	-	91.88	0.00	97.14	68.18
20/11/43	-	-	96.00	60.00	98.57	74.29
23/11/43	98.51	99.92	97.33	60.00	100.00	74.29
28/11/43	98.54	-	93.33	20.00	98.57	77.14
30/11/43	94.03	-	99.60	60.00	98.57	65.71
4/12/43	95.66	99.95	98.67	80.00	100.00	77.14
ค่าเฉลี่ย	94.18	99.30	93.22	47.95	97.27	53.18
SD	3.47	0.75	3.81	39.92	1.71	19.64
ช่วง	83.85-98.75	98.36-100.00	85.14-99.60	0.00-100.00	94.12-100.00	16.67-77.14

ตารางที่ ก 8 ประสิทธิภาพการกำจัดของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางคินปนทรายบ่อที่ 3

วัน/เดือน/ปี	COD (% Removal)	BOD (% Removal)	TKN (% Removal)	Org - N (% Removal)	NH <sub>3</sub> -N (% Removal)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (% Removal)
16/8/43	96.92	-	97.14	100.00	97.01	9.09
21/8/43	93.85	-	89.90	-	95.52	22.73
24/8/43	88.07	-	90.00	33.33	92.54	-
28/8/43	94.04	-	95.00	-	96.27	36.36
31/8/43	85.57	99.44	92.86	100.00	92.54	45.45
4/9/43	91.34	-	92.86	66.67	94.03	40.91
7/9/43	97.11	-	91.43	-	91.04	55.73
11/9/43	97.24	-	98.48	100.00	98.48	61.36
15/9/43	83.52	-	98.48	100.00	98.48	54.55
18/9/43	97.39	-	95.45	0.00	98.48	61.36
21/9/43	94.47	99.87	93.94	-	98.48	61.36
26/9/43	95.00	-	94.29	25.00	98.48	56.25
28/9/43	97.41	-	92.86	0.00	98.48	62.50
2/10/43	87.05	-	97.86	-	99.24	62.50
5/10/43	90.83	98.70	91.43	-	96.97	68.75
10/10/43	90.58	-	94.37	-	98.53	-
12/10/43	94.19	-	93.66	-	97.79	50.00
16/10/43	97.31	-	88.73	-	95.59	50.00
19/10/43	92.13	-	95.07	-	99.26	-
24/10/43	98.31	-	94.37	-	98.53	60.00
26/10/43	97.44	-	93.66	-	97.06	60.00
30/10/43	96.26	-	95.07	-	99.26	70.00
2/11/43	89.41	99.63	93.57	-	97.73	76.47
6/11/43	94.79	-	96.48	0.00	99.26	83.33
9/11/43	85.17	100.00	95.07	-	99.26	72.22
13/11/43	93.23	-	95.07	-	98.53	-
16/11/43	98.41	-	95.77	0.00	98.53	-
20/11/43	98.46	-	97.22	40.00	99.26	77.08
23/11/43	95.52	99.97	97.22	20.00	100.00	75.00
28/11/43	98.54	-	95.83	20.00	98.53	75.00
30/11/43	94.03	-	96.53	20.00	99.26	60.42
4/12/43	95.66	99.89	97.22	20.00	100.00	64.58
ค่าเฉลี่ย	93.73	99.64	94.59	40.31	97.58	58.26
SD	4.25	0.46	2.48	39.48	2.26	16.66
ช่วง	83.52-98.54	98.70-100.00	88.73-98.48	0.00-100.00	91.04-100.00	9.09-83.33

ตารางที่ ก 9 ลักษณะของน้ำเสียในจุดเก็บตัวอย่างของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย บ่อที่ 1 (ชุดควบคุม)

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	TP (mg/l)
24/8/43	น้ำเข้า	7.17	504.40	20.72	1.68	19.04	0.000	0.450	6.00
	จุดที่ 2	7.41	30.08	10.08	0.00	10.08	0.011	0.200	9.50
	จุดที่ 3	7.22	30.08	1.68	0.00	1.68	0.005	0.325	11.00
	น้ำทิ้ง	7.93	45.12	1.68	1.12	0.56	0.009	0.300	24.50
7/9/43	น้ำเข้า	7.19	504.40	20.72	1.12	19.60	0.004	0.400	7.50
	จุดที่ 2	7.38	7.28	15.12	1.68	13.44	0.004	0.250	4.00
	จุดที่ 3	7.06	43.68	7.00	1.40	5.60	0.005	0.250	3.00
	น้ำทิ้ง	7.95	14.56	3.36	1.68	1.68	0.005	0.150	4.75
21/9/43	น้ำเข้า	7.10	546.40	22.40	2.24	20.16	0.005	0.375	7.00
	จุดที่ 2	7.4	154.88	15.68	2.24	13.44	0.007	0.175	3.75
	จุดที่ 3	7.19	42.24	13.44	2.24	11.20	0.009	0.225	4.75
	น้ำทิ้ง	7.85	42.24	5.04	1.68	3.36	0.007	0.175	3.50
5/10/43	น้ำเข้า	6.98	498.00	22.96	1.12	21.84	0.003	0.250	3.50
	จุดที่ 2	7.38	48.72	16.24	1.68	14.56	0.007	0.175	5.25
	จุดที่ 3	7.19	48.72	4.48	1.68	2.80	0.007	0.150	2.75
	น้ำทิ้ง	7.73	20.88	10.64	1.68	8.96	0.013	0.150	2.50
19/10/43	น้ำเข้า	6.98	481.60	22.96	1.12	21.84	0.003	0.250	3.50
	จุดที่ 2	7.56	69.52	14.00	1.68	12.32	0.025	0.600	4.75
	จุดที่ 3	7.5	31.60	14.00	1.12	12.88	0.007	0.150	3.50
	น้ำทิ้ง	7.81	31.60	3.36	1.68	1.68	0.009	0.150	3.50
2/11/43	น้ำเข้า	7.03	523.60	20.68	1.12	19.56	0.003	0.375	5.50
	จุดที่ 2	7.55	73.92	15.40	1.68	13.72	0.025	0.700	4.25
	จุดที่ 3	7.52	43.12	14.84	1.40	13.44	0.009	0.150	3.50
	น้ำทิ้ง	7.86	43.12	10.64	1.68	8.96	0.011	0.100	3.50
16/11/43	น้ำเข้า	7.03	472.50	20.68	1.12	19.56	0.003	0.375	5.50
	จุดที่ 2	7.60	37.60	17.64	0.84	16.80	0.023	0.650	6.50
	จุดที่ 3	7.61	30.08	16.24	1.12	15.12	0.006	0.150	5.50
	น้ำทิ้ง	7.97	30.08	12.04	1.40	10.64	0.008	0.100	3.50
30/11/43	น้ำเข้า	7.02	520.00	21.00	1.40	19.60	0.003	0.250	8.75
	จุดที่ 2	7.57	69.84	20.16	1.12	19.04	0.005	0.700	5.75
	จุดที่ 3	7.71	31.04	9.52	1.68	7.84	0.006	0.175	4.75
	น้ำทิ้ง	7.97	46.56	3.36	1.12	2.24	0.007	0.100	4.75
เฉลี่ย	น้ำเข้า	7.06	506.36	21.52	1.37	20.15	0.003	0.341	5.91
	จุดที่ 2	7.48	61.48	15.54	1.37	14.18	0.013	0.431	5.47
	จุดที่ 3	7.38	37.57	10.15	1.33	8.82	0.007	0.197	4.84
	น้ำทิ้ง	7.88	34.27	6.27	1.51	4.76	0.009	0.153	6.31

ตารางที่ ก 10 ลักษณะของน้ำเสียในจุดเก็บตัวอย่างของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย บ่อที่ 2

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	TP (mg/l)
24/8/43	น้ำเข้า	7.17	504.40	20.72	1.68	19.04	0.000	0.450	6.00
	จุดที่ 2	7.43	45.12	2.80	0.56	2.24	0.007	0.375	15.00
	จุดที่ 3	7.66	90.24	1.68	1.12	0.56	0.007	1.100	18.00
	น้ำทิ้ง	7.89	60.16	2.24	1.12	1.12	0.005	0.450	15.50
7/9/43	น้ำเข้า	7.19	504.40	20.72	1.12	19.60	0.004	0.400	7.50
	จุดที่ 2	7.17	29.12	7.30	1.68	5.62	0.005	0.175	2.00
	จุดที่ 3	7.42	43.68	3.36	2.24	1.12	0.004	0.525	6.00
	น้ำทิ้ง	8.00	29.12	3.08	1.96	1.12	0.004	0.250	5.00
21/9/43	น้ำเข้า	7.10	546.40	22.40	2.24	20.16	0.005	0.375	7.00
	จุดที่ 2	7.36	35.20	2.80	1.12	1.68	0.005	0.225	4.00
	จุดที่ 3	7.29	49.28	1.68	1.68	0.00	0.005	0.250	2.50
	น้ำทิ้ง	7.89	42.24	0.56	0.00	0.56	0.007	0.225	3.50
5/10/43	น้ำเข้า	6.98	498.00	22.96	1.12	21.84	0.003	0.250	3.50
	จุดที่ 2	7.12	90.48	3.36	1.12	2.24	0.009	0.175	2.50
	จุดที่ 3	7.17	48.72	3.36	1.68	1.68	0.005	0.175	3.50
	น้ำทิ้ง	7.72	34.80	2.80	1.68	1.12	0.010	0.150	1.75
19/10/43	น้ำเข้า	6.98	481.60	22.96	1.12	21.84	0.003	0.250	3.50
	จุดที่ 2	6.99	56.88	3.36	1.68	1.68	0.009	0.225	3.50
	จุดที่ 3	7.32	56.88	4.20	3.92	0.28	0.005	0.100	2.50
	น้ำทิ้ง	7.77	37.92	1.68	1.12	0.56	0.005	0.100	2.50
2/11/43	น้ำเข้า	7.03	523.60	20.68	1.12	19.56	0.003	0.375	5.50
	จุดที่ 2	7.09	36.96	2.52	1.12	1.40	0.011	0.150	3.50
	จุดที่ 3	7.16	6.16	1.96	1.12	0.84	0.007	0.150	3.00
	น้ำทิ้ง	7.88	36.96	1.68	1.12	0.56	0.010	0.150	3.00
16/11/43	น้ำเข้า	7.03	472.50	20.68	1.12	19.56	0.003	0.375	5.50
	จุดที่ 2	7.45	7.52	3.08	1.40	1.68	0.013	0.150	4.25
	จุดที่ 3	7.68	15.04	2.52	1.40	1.12	0.005	0.150	4.00
	น้ำทิ้ง	7.95	7.52	1.68	1.12	0.56	0.005	0.100	1.75
30/11/43	น้ำเข้า	7.02	520.00	21.00	1.40	19.60	0.003	0.250	8.75
	จุดที่ 2	7.36	54.32	3.36	1.68	1.68	0.010	0.225	4.25
	จุดที่ 3	7.51	46.56	1.12	0.56	0.56	0.004	0.150	2.00
	น้ำทิ้ง	7.82	31.04	0.84	0.56	0.28	0.005	0.100	3.00
เฉลี่ย	น้ำเข้า	7.06	506.36	21.52	1.37	20.15	0.003	0.338	5.91
	จุดที่ 2	7.25	44.45	3.70	1.30	2.28	0.009	0.213	4.88
	จุดที่ 3	7.38	44.57	2.48	1.72	0.77	0.005	0.325	5.19
	น้ำทิ้ง	7.87	34.97	1.82	1.09	0.74	0.006	0.191	4.50

ตารางที่ ก 11 ลักษณะของน้ำเสียในจุดเก็บตัวอย่างของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย บ่อที่ 3

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	TP (mg/l)
24/8/43	น้ำเข้า	7.13	504.40	39.20	1.68	37.52	0.000	0.450	11.00
	จุดที่ 2	7.33	45.12	17.92	0.00	17.92	0.009	0.375	11.50
	จุดที่ 3	7.42	75.20	1.68	0.00	1.68	0.010	0.650	15.50
	น้ำทิ้ง	7.94	60.16	3.92	1.12	2.80	0.009	0.500	12.00
7/9/43	น้ำเข้า	7.11	509.60	36.96	0.00	36.96	0.004	0.400	11.00
	จุดที่ 2	7.29	50.96	25.20	1.12	24.08	0.005	0.225	4.87
	จุดที่ 3	7.21	43.68	3.36	2.24	1.12	0.003	0.325	4.25
	น้ำทิ้ง	8.08	14.56	3.36	0.00	3.36	0.009	0.225	4.87
21/9/43	น้ำเข้า	6.94	531.20	39.20	2.24	36.96	0.004	0.325	8.00
	จุดที่ 2	7.19	42.24	23.52	1.68	21.84	0.004	0.250	7.50
	จุดที่ 3	7.28	28.16	6.16	2.80	3.36	0.004	0.250	2.00
	น้ำทิ้ง	7.83	28.16	2.24	1.68	0.56	0.007	0.175	4.25
5/10/43	น้ำเข้า	6.89	481.60	39.76	1.68	38.08	0.003	0.250	5.00
	จุดที่ 2	7.24	20.88	22.96	1.68	21.28	0.007	0.250	7.50
	จุดที่ 3	7.12	48.72	8.40	2.24	6.16	0.076	0.325	2.00
	น้ำทิ้ง	7.82	48.72	3.36	2.24	1.12	0.009	0.225	2.50
19/10/43	น้ำเข้า	6.89	481.60	39.76	1.68	38.08	0.003	0.250	5.00
	จุดที่ 2	7.22	63.20	26.32	3.36	22.96	0.039	0.225	4.25
	จุดที่ 3	7.12	75.84	5.88	1.40	4.48	0.010	0.250	2.50
	น้ำทิ้ง	7.94	37.92	1.96	1.68	0.28	0.007	0.150	3.00
2/11/43	น้ำเข้า	6.95	472.50	39.76	1.68	38.08	0.005	0.325	9.00
	จุดที่ 2	7.02	43.12	19.32	1.68	17.64	0.210	3.375	8.50
	จุดที่ 3	6.87	43.12	2.80	0.84	1.96	0.033	3.225	4.00
	น้ำทิ้ง	7.90	55.44	2.52	1.68	0.84	0.009	0.100	2.00
16/11/43	น้ำเข้า	6.95	472.50	39.76	1.68	38.08	0.005	0.325	9.00
	จุดที่ 2	6.97	22.56	13.16	2.52	10.64	0.110	5.150	15.00
	จุดที่ 3	6.89	7.52	2.80	1.68	1.12	0.014	2.350	8.00
	น้ำทิ้ง	7.95	7.52	1.68	1.12	0.56	0.005	0.100	4.25
30/11/43	น้ำเข้า	6.98	520.00	40.32	2.24	38.08	0.005	0.250	12.00
	จุดที่ 2	7.29	54.32	18.48	1.12	17.36	0.012	3.900	14.50
	จุดที่ 3	6.73	38.80	2.80	1.12	1.68	0.015	2.300	10.25
	น้ำทิ้ง	7.80	31.04	1.40	1.12	0.28	0.011	0.375	4.75
เฉลี่ย	น้ำเข้า	6.98	496.68	39.34	1.61	37.73	0.004	0.322	8.75
	จุดที่ 2	7.19	42.80	20.86	1.65	19.22	0.050	1.719	9.20
	จุดที่ 3	7.08	45.13	4.24	1.54	2.07	0.021	1.209	6.06
	น้ำทิ้ง	7.91	35.44	2.56	1.33	1.23	0.008	0.231	4.70



ตารางที่ ก 12 ประสิทธิภาพการกำจัดที่ระยะต่างๆของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย บ่อที่ 1 (ชุดควบคุม)

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	% Removal						
		COD	TKN	Org-N	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	TP
24/8/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	94.04	51.35	100.00	47.06	0.00	55.56	-
	จุดที่ 3	94.04	91.89	100.00	91.18	0.00	27.78	-
	น้ำทิ้ง	91.05	91.89	33.33	97.06	0.00	33.33	-
7/9/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	98.56	27.03	-	31.43	0.00	37.50	46.67
	จุดที่ 3	91.34	66.22	-	71.43	-	37.50	60.00
	น้ำทิ้ง	97.11	83.78	-	91.43	-	62.50	36.67
21/9/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	71.65	30	0.00	33.33	-	53.33	46.43
	จุดที่ 3	92.27	40	0.00	44.44	-	40.00	32.14
	น้ำทิ้ง	92.27	77.5	25.00	83.33	-	53.33	50.00
5/10/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	90.22	29.27	-	33.33	-	30.00	-
	จุดที่ 3	90.22	80.49	-	87.18	-	40.00	21.43
	น้ำทิ้ง	95.81	53.66	-	58.97	-	40.00	28.57
19/10/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	85.56	39.02	-	43.59	-	-	-
	จุดที่ 3	93.44	39.02	0.00	41.03	-	40.00	0.00
	น้ำทิ้ง	93.44	85.37	-	92.31	-	40.00	0.00
2/11/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	85.88	25.53	-	29.86	-	-	22.73
	จุดที่ 3	91.76	28.24	-	31.29	-	60.00	36.36
	น้ำทิ้ง	91.76	48.55	-	54.19	-	73.33	36.36
16/11/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	92.04	14.70	25.00	14.11	-	-	-
	จุดที่ 3	93.63	21.47	0.00	22.70	-	60.00	0.00
	น้ำทิ้ง	93.63	41.78	-	45.60	-	73.33	36.36
30/11/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	86.57	4.00	20.00	2.86	-	-	34.29
	จุดที่ 3	94.03	54.67	-	60.00	-	30.00	45.71
	น้ำทิ้ง	91.05	84.00	20.00	88.57	-	60.00	45.71
เฉลี่ย	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	88.07	27.61	36.25	29.45	0.00	44.10	37.53
	จุดที่ 3	92.59	52.75	25.00	56.16	0.00	41.91	27.95
	น้ำทิ้ง	93.27	70.82	26.11	76.43	0.00	54.48	33.38

ตารางที่ ก 13 ประสิทธิภาพการกำจัดที่ระยะต่างๆของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย บ่อที่ 2

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	% Removal						
		COD	TKN	Org-N	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	TP
24/8/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	91.05	86.49	66.67	88.24	-	16.67	-
	จุดที่ 3	82.11	91.89	33.33	97.06	-	-	-
	น้ำทิ้ง	88.07	89.19	33.33	94.12	-	0.00	-
7/9/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	94.23	64.77	-	71.36	-	56.25	73.33
	จุดที่ 3	91.34	83.78	-	94.29	0.00	-	20.00
	น้ำทิ้ง	94.23	85.14	-	94.29	0.00	37.50	33.33
21/9/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	93.56	83.04	50.00	91.67	0.00	40.00	42.86
	จุดที่ 3	91.16	92.50	25.00	100.00	0.00	33.33	64.29
	น้ำทิ้ง	92.27	97.50	100.00	97.22	-	40.00	50.00
5/10/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	81.83	85.37	0.00	89.74	-	30.00	28.57
	จุดที่ 3	90.22	85.37	-	92.31	-	30.00	0.00
	น้ำทิ้ง	93.01	87.80	-	94.87	-	40.00	50.00
19/10/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	88.19	85.37	-	92.31	-	10.00	0.00
	จุดที่ 3	88.19	81.71	-	98.72	-	60.00	28.57
	น้ำทิ้ง	92.13	92.68	0.00	97.44	-	60.00	28.57
2/11/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	92.94	87.81	0.00	92.84	-	60.00	36.36
	จุดที่ 3	98.82	90.52	0.00	95.71	-	60.00	45.45
	น้ำทิ้ง	92.94	91.88	0.00	97.14	-	60.00	45.45
16/11/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	98.41	85.11	-	91.41	-	57.98	22.73
	จุดที่ 3	96.82	87.91	-	94.27	-	57.98	27.27
	น้ำทิ้ง	98.41	91.88	0.00	97.14	-	71.99	68.18
30/11/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	89.55	84.00	-	91.43	-	10.00	51.43
	จุดที่ 3	91.05	94.67	60.00	97.14	-	40.00	77.14
	น้ำทิ้ง	94.03	96.00	60.00	98.57	-	60.00	65.71
เฉลี่ย	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	91.22	82.74	29.17	88.62	0.00	35.11	36.47
	จุดที่ 3	91.21	88.54	29.58	96.19	0.00	46.89	37.53
	น้ำทิ้ง	93.14	91.51	32.22	96.35	0.00	46.19	48.75

ตารางที่ ก 14 ประสิทธิภาพการกำจัดที่ระยะต่างๆของบึงประคินธุ์ที่มีตัวกลางคินปนทราย บ่อที่ 3

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	% Removal						
		COD	TKN	Org-N	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	TP
24/8/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	91.05	54.29	100.00	54.24	-	16.67	-
	จุดที่ 3	85.09	95.71	100.00	95.52	-	-	-
	น้ำทิ้ง	88.07	90.00	33.33	92.54	-	-	-
7/9/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	90.00	31.82	-	34.85	-	43.75	55.73
	จุดที่ 3	91.43	90.91	-	96.97	25.00	18.75	61.36
	น้ำทิ้ง	97.14	90.91	-	90.91	-	43.75	55.73
21/9/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	92.05	40.00	25.00	40.91	0.00	23.08	6.25
	จุดที่ 3	94.70	84.29	-	90.91	0.00	23.08	75.00
	น้ำทิ้ง	94.70	94.29	25.00	98.48	-	46.15	46.88
5/10/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	95.66	42.25	0.00	44.12	-	0.00	-
	จุดที่ 3	89.99	78.87	-	96.95	-	-	60.00
	น้ำทิ้ง	89.99	91.55	-	97.06	-	10.00	50.00
19/10/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	86.88	33.80	-	39.71	-	10.00	15.00
	จุดที่ 3	84.25	85.21	16.67	88.24	-	0.00	50.00
	น้ำทิ้ง	92.13	95.07	0.00	99.26	-	40.00	40.00
2/11/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	90.87	51.41	0.00	53.68	-	-	5.56
	จุดที่ 3	90.87	92.96	50.00	94.85	-	-	55.56
	น้ำทิ้ง	88.27	93.66	0.00	97.79	-	69.23	77.78
16/11/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	95.23	66.90	-	72.06	-	-	-
	จุดที่ 3	98.41	92.96	0.00	97.06	-	-	11.11
	น้ำทิ้ง	98.41	95.77	33.33	98.53	0.00	69.23	52.78
30/11/43	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	89.55	54.17	50.00	54.41	-	-	-
	จุดที่ 3	92.54	93.06	50.00	95.59	-	-	14.58
	น้ำทิ้ง	94.03	96.53	50.00	99.26	-	-	60.42
เฉลี่ย	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	91.41	46.83	35.00	49.00	0.00	18.70	6.51
	จุดที่ 3	90.91	89.25	43.33	94.51	12.50	13.94	46.80
	น้ำทิ้ง	92.84	93.47	23.61	96.73	0.00	46.39	54.80

ตารางที่ ก 15 ลักษณะสมบัติของน้ำเสียดิบที่ป้อนเข้าบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน บ่อที่ 1 (ชุดควบคุม) และ บ่อที่ 2

วัน/เดือน/ปี	pH	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg/l)
29/1/44	7.49	469.80	-	19.88	1.40	18.48	0.003	0.600	4.00
12/2/44	6.96	474.00	200.00	20.16	1.68	18.48	0.004	0.525	3.25
28/2/44	6.95	475.96	330.00	19.04	1.12	17.92	0.002	0.500	4.12
20/3/44	6.90	476.00	337.00	19.60	1.40	18.20	0.005	0.400	3.50
3/4/44	6.88	559.00	225.00	20.72	1.68	19.04	0.003	0.575	4.00
11/4/44	6.94	546.00	230.00	20.16	1.68	18.48	0.001	0.575	3.75
23/4/44	6.81	480.00	352.00	21.28	1.68	19.60	0.003	0.500	4.50
ค่าเฉลี่ย	6.99	497.25	279.00	20.12	1.52	18.60	0.003	0.525	3.87
SD	0.23	35.23	67.60	0.73	0.22	0.56	0.001	0.068	0.41
ช่วง	6.88-7.49	469.80-559.00	200.00-352.00	19.04-21.28	1.12-1.68	17.92-19.60	0.001-0.005	0.525-0.600	3.25-4.50

ตารางที่ ก 16 ลักษณะสมบัติของน้ำเสียดิบที่ป้อนเข้าบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน บ่อที่ 3

วัน/เดือน/ปี	pH	COD (mg./l.)	BOD (mg./l.)	TKN (mg./l.)	Org-N (mg./l.)	NH <sub>3</sub> -N (mg./l.)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg./l.)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg./l.)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg./l.)
29/1/44	7.40	518.40	-	38.92	1.40	37.52	0.003	0.575	7.00
12/2/44	6.84	505.60	200.00	38.92	1.40	37.52	0.003	0.525	7.25
28/2/44	6.82	475.96	330.00	38.92	1.12	37.80	0.002	0.450	8.75
20/3/44	6.75	462.40	337.00	38.92	1.40	37.52	0.003	0.400	7.00
3/4/44	6.74	520.00	225.00	39.20	1.68	37.52	0.005	0.575	7.75
11/4/44	6.80	527.80	230.00	39.48	1.68	37.80	0.001	0.575	6.75
23/4/44	6.69	520.00	352.00	38.64	1.12	37.52	0.003	0.250	8.25
ค่าเฉลี่ย	6.86	504.31	279.00	39.00	1.40	37.60	0.003	0.479	7.54
SD	0.24	25.18	67.60	0.27	0.23	0.14	0.001	0.122	0.74
ช่วง	6.69-7.40	462.40-527.80	200.00-352.00	38.64-39.48	1.12-1.68	37.52-37.80	0.001-0.005	0.250-0.575	6.75-8.75

ตารางที่ ก 17 ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งจากบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน บ่อที่ 1 (ชุดควบคุม)

วัน/เดือน/ปี	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg/l)
26/1/44	8.04	10.50	168.48	-	2.24	1.68	0.56	0.003	0.300	1.00
29/1/44	8.41	10.00	162.00	-	2.80	1.12	1.68	0.008	0.375	1.20
2/2/44	8.34	10.00	166.40	-	3.64	1.68	1.96	0.005	0.325	1.00
6/2/44	7.84	-	158.00	-	5.32	1.40	3.92	0.002	0.325	1.00
9/2/44	7.89	14.00	158.00	66.00	6.72	1.68	5.04	0.003	0.375	1.00
12/2/44	7.65	13.00	139.04	-	5.88	1.40	4.48	0.005	0.300	1.00
16/2/44	7.77	11.00	-	-	6.72	1.12	5.60	0.003	0.325	1.37
20/2/44	7.71	11.00	141.60	-	8.68	1.96	6.72	0.005	0.375	1.25
22/2/44	7.58	9.00	127.68	93.00	8.12	1.40	6.72	0.002	0.325	1.25
28/2/44	7.67	4.00	73.58	-	9.52	1.68	7.84	0.002	0.250	1.25
2/3/44	7.67	7.00	54.00	-	9.24	1.40	7.84	0.004	0.150	1.25
6/3/44	7.67	9.00	28.40	-	9.80	1.40	8.40	0.003	0.150	1.12
8/3/44	7.60	6.00	31.81	17.00	9.80	1.40	8.40	0.003	0.180	1.12
12/3/44	7.59	7.00	22.08	-	8.12	1.40	6.72	0.004	0.100	1.12
14/3/44	7.58	9.00	16.80	-	8.92	1.08	7.84	0.004	0.100	1.00
20/3/44	7.62	4.50	16.32	-	10.64	1.68	8.96	0.003	0.100	1.25
22/3/44	7.65	6.00	14.14	-	10.64	1.12	9.52	0.016	0.100	2.00
26/3/44	7.73	4.50	16.08	5.00	11.20	1.40	9.80	0.009	0.100	1.50
30/3/44	7.80	2.67	5.04	-	10.92	1.12	9.80	0.025	0.150	1.37
3/4/44	7.74	1.50	-	-	11.20	1.12	10.08	0.019	0.150	1.37
5/4/44	7.87	2.50	11.20	-	11.20	1.12	10.08	0.016	0.150	1.50
9/4/44	7.86	3.50	19.44	1.00	10.64	1.12	9.52	0.018	0.225	1.37
11/4/44	7.90	3.00	21.84	-	11.48	1.40	10.08	0.018	0.300	1.37
18/4/44	7.76	0.50	24.72	-	10.64	1.12	9.52	0.023	0.450	1.25
20/4/44	7.82	1.00	16.00	-	9.80	1.40	8.40	0.016	0.375	1.50
23/4/44	7.83	2.00	24.00	-	10.92	1.12	9.80	0.014	0.325	2.00
26/4/44	7.81	1.00	-	1.00	9.80	1.40	8.40	0.022	0.000	2.00
1/5/44	7.71	2.33	28.22	-	9.52	1.12	8.40	0.025	0.300	1.12
3/5/44	7.77	0.67	15.52	-	8.96	0.56	8.40	0.025	0.300	1.25
9/5/44	7.72	1.33	14.56	-	9.52	1.12	8.40	0.025	0.375	1.50
11/5/44	7.83	0.67	22.56	-	10.08	1.12	8.96	0.045	0.375	1.50
14/5/44	7.80	1.33	21.84	1.00	10.08	1.68	8.40	0.041	0.375	2.00
ค่าเฉลี่ย	7.79	5.47	59.29	26.29	8.84	1.33	7.51	0.013	0.253	1.34
SD	0.19	4.14	60.45	37.61	2.49	0.28	2.57	0.012	0.116	0.30
ช่วง	7.58-8.41	0.50-46.00	5.04-174.72	1.00-93.00	2.24-11.48	0.56-1.68	0.56-10.08	0.002-0.045	0.000-0.450	1.00-2.00

ตารางที่ ก 18 ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งจากบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินขนาด บ่อที่ 2

วัน/เดือน/ปี	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg/l)
26/1/44	7.82	6.50	110.16	-	2.24	1.12	1.12	0.003	0.300	1.00
29/1/44	-	10.00	103.68	-	2.24	1.12	1.12	0.003	0.300	1.12
2/2/44	-	15.00	-	-	1.40	1.40	0.00	0.004	0.225	1.00
6/2/44	7.74	10.00	-	-	2.80	1.68	1.12	0.003	0.250	1.00
9/2/44	7.81	14.00	120.08	23.00	2.52	1.68	0.84	0.004	0.300	1.00
12/2/44	7.55	7.00	126.40	-	3.92	1.40	2.52	0.005	0.300	1.00
16/2/44	7.69	-	118.56	-	1.96	1.40	0.56	0.003	0.325	1.50
20/2/44	7.47	9.00	111.60	-	3.92	1.12	2.80	0.005	0.325	1.25
22/2/44	7.47	6.00	85.12	72.00	1.12	0.84	0.28	0.003	0.300	1.25
28/2/44	7.50	7.00	38.54	-	4.20	1.40	2.80	0.003	0.225	1.37
2/3/44	7.55	-	6.00	-	1.40	0.84	0.56	0.006	0.100	1.25
6/3/44	7.50	5.00	5.68	-	4.48	1.12	3.36	0.020	0.100	1.25
8/3/44	7.56	8.00	14.77	13.00	-	-	-	0.025	0.100	1.25
12/3/44	7.45	6.00	16.56	-	3.08	0.84	2.24	0.024	0.100	1.25
14/3/44	7.45	6.50	16.80	-	1.12	0.56	0.56	0.016	0.100	1.25
20/3/44	7.48	3.50	5.44	-	5.60	1.12	4.48	0.027	0.100	1.25
22/3/44	7.57	4.00	14.14	-	5.04	1.12	3.92	0.021	0.150	2.00
26/3/44	7.59	4.50	5.36	2.00	5.60	1.12	4.48	0.025	0.150	1.25
30/3/44	7.64	2.33	15.12	-	2.80	1.12	1.68	0.030	0.175	1.25
3/4/44	7.54	1.00	5.20	-	-	-	-	0.031	0.225	1.25
5/4/44	7.73	4.00	11.20	-	-	-	-	0.016	0.175	1.25
9/4/44	7.60	1.50	19.44	2.00	5.04	1.12	3.92	0.013	0.175	1.25
11/4/44	7.64	4.50	7.28	-	5.04	1.12	3.92	0.010	0.175	1.12
18/4/44	7.51	0.50	16.48	-	5.04	1.12	3.92	0.018	0.225	1.12
20/4/44	7.51	0.50	24.00	-	5.60	1.40	4.20	0.025	0.225	1.25
23/4/44	7.65	0.50	8.00	-	5.60	1.12	4.48	0.031	0.250	1.50
26/4/44	7.57	1.00	24.64	0.50	5.04	1.12	3.92	0.038	0.000	2.00
1/5/44	7.54	0.33	20.38	-	4.20	0.84	3.36	0.075	0.575	1.00
3/5/44	7.56	1.00	7.76	-	-	-	-	0.096	0.725	1.00
9/5/44	7.50	1.67	7.28	-	4.76	1.40	3.36	0.097	0.600	1.37
11/5/44	7.67	0.33	7.52	-	1.40	1.12	0.28	0.100	0.500	1.37
14/5/44	7.72	0.33	7.28	0.70	2.24	0.56	1.68	0.120	0.500	1.25
ค่าเฉลี่ย	7.59	4.87	36.02	16.17	3.55	1.14	2.41	0.028	0.259	1.26
SD	0.10	4.04	43.02	26.01	1.58	0.27	1.54	0.033	0.165	0.24
ช่วง	7.45-8.34	0.33-21.00	5.20-126.40	0.50-72.00	0.56-6.44	0.28-1.68	0.00-5.04	0.003-0.100	0.000-0.725	1.00-2.00

ตารางที่ ก 19 ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งจากบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินขนาดบ่อที่ 3

วัน/เดือน/ปี	pH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (mg/l)
26/1/44	7.68	15.50	149.04	-	9.80	2.80	7.00	0.004	0.325	1.25
29/1/44	8.27	14.00	129.60	-	11.20	1.12	10.08	0.003	0.300	1.25
2/2/44	8.21	-	115.20	-	12.60	1.96	10.64	0.004	0.300	1.25
6/2/44	7.92	-	88.48	-	-	-	-	0.003	0.300	1.25
9/2/44	7.89	12.00	-	7.00	17.92	2.24	15.68	0.005	0.300	1.00
12/2/44	7.59	8.00	75.84	-	12.60	1.40	11.20	0.008	0.250	1.00
16/2/44	7.69	10.00	74.88	-	13.72	1.12	12.60	0.003	0.250	1.50
20/2/44	7.66	11.00	63.60	-	-	-	-	0.003	0.250	-
22/2/44	7.65	9.00	24.32	13.00	17.36	1.68	15.68	0.003	0.225	1.75
28/2/44	7.70	5.00	15.18	-	-	-	-	0.021	0.178	2.00
2/3/44	7.71	5.00	6.00	-	17.64	0.84	16.80	0.018	0.150	2.00
6/3/44	7.65	8.00	5.68	-	19.32	1.40	17.92	0.014	0.150	1.75
8/3/44	7.56	3.50	14.77	4.00	19.60	1.12	18.48	0.023	0.180	2.25
12/3/44	7.57	2.00	16.56	-	15.40	0.84	14.56	0.029	0.500	1.50
14/3/44	7.64	2.00	16.80	-	17.64	0.84	16.80	0.097	1.100	2.00
20/3/44	7.76	3.00	5.44	-	-	-	-	0.045	0.250	2.25
22/3/44	7.72	4.00	8.70	-	18.20	1.12	17.08	0.058	0.375	3.00
26/3/44	7.59	3.00	16.08	2.00	-	-	-	0.111	0.600	3.00
30/3/44	7.68	2.33	5.04	-	19.04	1.12	17.92	0.200	0.925	2.50
3/4/44	7.53	0.67	20.80	-	-	-	-	0.235	1.800	2.00
5/4/44	7.69	0.67	22.40	-	17.36	1.12	16.24	0.291	0.225	2.50
9/4/44	7.53	0.67	-	3.00	-	-	-	0.314	2.950	2.00
11/4/44	7.71	2.33	14.56	-	16.24	1.12	15.12	0.314	3.500	1.75
18/4/44	7.62	0.33	16.48	-	15.68	1.68	14.00	0.263	4.700	1.75
20/4/44	7.70	0.33	16.00	-	12.60	0.84	11.76	0.272	5.000	1.75
23/4/44	7.57	0.33	16.00	-	14.28	1.12	13.16	0.218	7.350	-
26/4/44	7.63	0.67	12.32	0.80	10.92	0.84	10.08	0.196	16.640	-
1/5/44	7.51	0.25	20.38	-	11.76	1.12	10.64	0.211	8.535	1.25
3/5/44	7.46	0.33	7.76	-	10.92	0.28	10.64	0.199	7.400	1.75
9/5/44	7.56	0.33	14.56	-	13.44	1.12	12.32	0.172	6.800	2.25
11/5/44	7.64	0.25	22.56	-	12.88	1.40	11.48	0.138	6.500	3.00
14/5/44	7.61	0.67	14.56	0.70	13.44	1.68	11.76	0.195	5.350	2.75
ค่าเฉลี่ย	7.68	4.17	34.32	4.36	14.86	1.28	13.59	0.115	2.614	1.91
SD	0.17	4.57	39.71	4.38	3.00	0.52	3.08	0.112	3.733	0.59
ช่วง	7.46-8.27	0.25-20.00	5.04-149.04	0.70-13.00	5.04-21.56	0.84-2.80	2.80-20.16	0.003-0.314	0.150-16.640	1.25-3.25

ตารางที่ ก 20 ประสิทธิภาพการกำจัดของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินขนาดบ่อที่ 1 (ชุดควบคุม)

วัน/เดือน/ปี	COD (% Removal)	BOD (% Removal)	TKN (% Removal)	Org - N (% Removal)	NH <sub>3</sub> -N (% Removal)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (% Removal)
26/1/44	64.14	-	92.15	-	96.97	75.00
29/1/44	65.52	-	85.51	20.00	90.91	70.00
2/2/44	64.58	-	85.11	-	89.39	75.00
6/2/44	66.37	-	75.25	0.00	78.79	75.00
9/2/44	66.37	67.00	69.62	-	72.73	75.00
12/2/44	70.40	-	72.43	0.00	75.76	75.00
16/2/44	-	-	64.94	20.00	69.70	65.75
20/2/44	70.13	-	60.47	-	63.64	61.54
22/2/44	73.06	53.50	60.47	16.67	63.64	61.54
28/2/44	84.48	-	54.91	0.00	57.58	61.54
2/3/44	88.61	-	54.91	16.67	57.58	61.54
6/3/44	94.03	-	50.00	-	53.13	72.82
8/3/44	93.32	94.85	50.00	-	53.13	72.82
12/3/44	95.36	-	58.82	-	62.50	72.82
14/3/44	96.47	-	53.57	3.57	56.25	75.73
20/3/44	96.57	-	46.38	-	50.00	69.66
22/3/44	97.03	-	39.50	0.00	46.88	51.46
26/3/44	96.62	98.52	42.35	0.00	46.15	57.14
30/3/44	98.94	-	43.01	20.00	46.15	60.86
3/4/44	-	-	41.58	20.00	44.62	60.86
5/4/44	97.65	-	40.92	20.00	44.62	57.14
9/4/44	96.52	99.56	47.44	33.33	50.00	65.75
11/4/44	96.09	-	44.74	16.67	47.06	65.75
18/4/44	95.47	-	46.58	33.33	48.48	66.67
20/4/44	97.07	-	50.89	16.67	54.55	60.00
23/4/44	95.60	-	41.47	33.33	46.97	46.67
26/4/44	92.68	99.57	48.41	16.67	54.55	46.67
1/5/44	94.12	-	55.26	33.33	57.14	75.11
3/5/44	96.77	-	57.89	66.67	57.14	72.22
9/5/44	96.77	-	55.26	33.33	57.14	66.67
11/5/44	95.30	-	52.63	33.33	54.29	66.67
14/5/44	95.45	99.72	52.63	0.00	57.14	55.56
ค่าเฉลี่ย	87.72	87.53	56.10	18.90	59.52	65.50
SD	12.74	19.11	13.71	16.07	13.93	8.38
ช่วง	64.14-98.94	53.50-99.72	39.50-92.15	0.00-66.67	44.62-96.97	46.67-75.73



ตารางที่ ก 21 ประสิทธิภาพการกำจัดของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินขนาดบ่อที่ 2

วัน/เดือน/ปี	COD (% Removal)	BOD (% Removal)	TKN (% Removal)	Org - N (% Removal)	NH <sub>3</sub> -N (% Removal)	PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> -P (% Removal)
26/1/44	76.55	-	88.73	20.00	93.94	75.00
29/1/44	77.93	-	88.73	20.00	93.94	72.00
2/2/44	89.10	-	92.96	0.00	100.00	75.00
6/2/44	86.55	-	85.92	-	93.94	75.00
9/2/44	74.44	88.50	87.32	-	95.45	75.00
12/2/44	73.09	-	80.28	0.00	86.36	75.00
16/2/44	74.76	-	90.14	0.00	96.97	62.50
20/2/44	76.46	-	80.56	33.33	84.85	61.54
22/2/44	82.04	64.00	94.44	50.00	98.48	61.54
28/2/44	91.87	-	79.17	16.67	84.85	57.85
2/3/44	98.73	-	93.06	50.00	96.97	61.54
6/3/44	98.81	-	76.47	0.00	81.25	69.66
8/3/44	96.90	96.06	-	-	-	69.66
12/3/44	96.52	-	83.82	25.00	87.50	69.66
14/3/44	96.47	-	94.12	50.00	96.88	69.66
20/3/44	98.86	-	70.59	0.00	75.00	69.66
22/3/44	97.03	-	73.53	0.00	78.13	-
26/3/44	98.87	99.41	71.43	20.00	75.38	64.29
30/3/44	96.82	-	85.71	20.00	90.77	64.29
3/4/44	98.91	-	90.00	-	96.92	64.29
5/4/44	97.65	-	92.86	-	98.46	64.29
9/4/44	96.52	99.11	75.68	33.33	79.41	68.75
11/4/44	98.70	-	75.68	33.33	79.41	72.00
18/4/44	96.98	-	75.00	33.33	78.79	70.13
20/4/44	95.60	-	72.22	16.67	77.27	66.67
23/4/44	98.53	-	72.22	33.33	75.76	60.00
26/4/44	95.49	99.78	75.00	33.33	78.79	-
1/5/44	94.12	-	80.26	50.00	82.86	77.78
3/5/44	96.77	-	97.37	-	98.57	77.78
9/5/44	96.97	-	-	16.67	-	69.56
11/5/44	95.30	-	93.42	33.33	98.57	69.56
14/5/44	95.45	99.80	89.47	66.67	91.43	72.22
ค่าเฉลี่ย	91.84	92.38	83.54	25.19	88.23	68.73
SD	8.78	13.16	8.36	18.74	8.69	5.49
ช่วง	73.09-98.87	64.00-99.80	70.59-97.37	0.00-66.67	75.00-100.00	57.85-77.78

ตารางที่ ก 22 ประสิทธิภาพการกำจัดของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินขนาดบ่อที่ 3

วัน/เดือน/ปี	COD (% Removal)	BOD (% Removal)	TKN (% Removal)	Org - N (% Removal)	NH <sub>3</sub> -N (% Removal)	PO <sub>4</sub> -P (% Removal)
26/1/44	71.25	-	78.80	-	81.34	82.14
29/1/44	75.00	-	70.89	20.00	73.13	82.14
2/2/44	77.78	-	69.45	-	71.64	82.14
6/2/44	82.93	-	-	-	-	82.14
9/2/44	79.27	96.50	57.14	-	58.21	85.71
12/2/44	85.37	-	68.65	0.00	70.15	85.71
16/2/44	85.56	-	63.77	20.00	66.42	78.57
20/2/44	87.42	-	44.17	-	50.75	-
22/2/44	95.19	93.50	55.22	-	58.21	75.86
28/2/44	97.00	-	43.06	-	46.27	72.41
2/3/44	98.81	-	51.70	40.00	55.22	72.41
6/3/44	98.81	-	49.46	-	52.59	80.00
8/3/44	96.90	98.79	46.74	0.00	51.11	74.29
12/3/44	96.52	-	58.74	25.00	61.48	82.86
14/3/44	96.47	-	51.70	25.00	55.56	77.14
20/3/44	98.86	-	42.42	-	46.67	74.29
22/3/44	98.17	-	48.41	0.00	54.81	65.71
26/3/44	96.52	99.41	40.49	-	46.27	57.14
30/3/44	98.91	-	47.53	20.00	52.24	64.29
3/4/44	95.50	-	-	-	-	71.43
5/4/44	95.16	-	51.85	20.00	56.72	64.29
9/4/44	-	98.67	-	-	-	74.19
11/4/44	97.20	-	56.96	33.33	59.70	77.42
18/4/44	96.88	-	60.11	0.00	62.96	74.07
20/4/44	96.97	-	65.78	50.00	68.89	74.07
23/4/44	96.97	-	60.33	33.33	65.19	62.96
26/4/44	97.67	99.65	64.97	50.00	73.33	-
1/5/44	96.08	-	69.57	0.00	71.64	84.85
3/5/44	98.51	-	71.74	75.00	71.64	78.79
9/5/44	97.20	-	65.22	0.00	67.16	72.73
11/5/44	95.66	-	66.67	-	69.40	63.64
14/5/44	97.20	99.80	65.22	-	68.66	66.67
ค่าเฉลี่ย	92.83	98.05	58.16	22.87	61.63	74.67
SD	7.91	2.29	10.33	21.53	9.51	7.58
ช่วง	71.25-98.91	93.50-99.80	40.49-89.59	0.00-75.00	46.27-92.54	57.14-85.71

ตารางที่ ก 23 ลักษณะของน้ำเสียในจุดเก็บตัวอย่างของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินขนาด  
บ่อที่ 1 (ชุดควบคุม)

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	TP (mg/l)
6/2/44	น้ำเข้า	7.49	469.80	19.88	1.40	18.48	0.003	0.600	4.00
	จุดที่ 2	7.47	202.24	10.64	1.12	9.52	0.006	0.575	1.37
	จุดที่ 3	7.66	202.24	8.68	1.12	7.56	0.003	0.450	1.25
	น้ำทิ้ง	7.84	158.00	5.32	1.40	3.92	0.002	0.325	1.00
16/2/44	น้ำเข้า	6.96	474.00	20.16	1.68	18.48	0.004	0.525	3.25
	จุดที่ 2	7.21	212.16	10.64	1.12	9.52	0.003	0.325	2.50
	จุดที่ 3	7.40	212.16	10.92	1.40	9.52	0.003	0.400	1.37
	น้ำทิ้ง	7.77	174.72	6.72	1.12	5.60	0.003	0.325	1.37
2/3/44	น้ำเข้า	6.96	474.00	20.16	1.68	18.48	0.004	0.525	3.25
	จุดที่ 2	7.31	36.00	13.16	1.40	11.76	0.006	0.250	2.25
	จุดที่ 3	7.31	48.00	10.36	0.84	9.52	0.005	0.250	1.50
	น้ำทิ้ง	7.67	54.00	9.24	1.40	7.84	0.004	0.150	1.25
14/3/44	น้ำเข้า	6.95	475.96	19.04	1.12	17.92	0.002	0.500	4.12
	จุดที่ 2	7.24	33.60	12.32	0.84	11.48	0.006	0.225	2.50
	จุดที่ 3	7.26	61.60	12.04	0.56	11.48	0.007	0.175	1.50
	น้ำทิ้ง	7.58	16.80	9.52	1.68	7.84	0.004	0.100	1.00
30/3/44	น้ำเข้า	6.90	476.00	19.60	1.40	18.20	0.005	0.400	3.50
	จุดที่ 2	7.05	15.12	13.16	0.84	12.32	0.015	0.225	3.25
	จุดที่ 3	7.14	23.18	12.04	0.84	11.20	0.013	0.150	2.00
	น้ำทิ้ง	7.80	5.04	10.92	1.12	9.80	0.025	0.150	1.37
5/4/44	น้ำเข้า	6.90	476.00	19.60	1.40	18.20	0.005	0.400	3.50
	จุดที่ 2	7.34	22.40	13.44	0.56	12.88	0.008	0.175	3.00
	จุดที่ 3	7.38	22.40	13.44	1.12	12.32	0.011	0.150	2.50
	น้ำทิ้ง	7.37	11.20	11.20	1.12	10.08	0.016	0.150	1.50
3/5/44	น้ำเข้า	6.81	480.00	21.28	1.68	19.60	0.003	0.500	4.50
	จุดที่ 2	7.21	31.04	12.32	0.56	11.76	0.011	0.150	4.25
	จุดที่ 3	7.32	31.04	11.76	0.56	11.20	0.003	0.100	4.25
	น้ำทิ้ง	7.77	15.52	8.96	0.56	8.40	0.025	0.300	1.25
11/5/44	น้ำเข้า	6.81	480.00	21.28	1.68	19.60	0.003	0.500	4.50
	จุดที่ 2	7.03	15.04	12.32	1.12	11.20	0.005	0.050	4.12
	จุดที่ 3	7.28	22.56	12.32	1.12	11.20	0.003	0.175	4.00
	น้ำทิ้ง	7.83	22.56	10.08	1.12	8.96	0.045	0.375	1.50
เฉลี่ย	น้ำเข้า	6.97	475.72	20.13	1.51	18.62	0.004	0.494	3.83
	จุดที่ 2	7.23	70.95	12.25	0.95	11.31	0.008	0.247	2.91
	จุดที่ 3	7.34	77.90	11.45	0.95	10.50	0.006	0.231	2.30
	น้ำทิ้ง	7.70	57.23	9.00	1.19	7.81	0.016	0.234	1.28

ตารางที่ ก 24 ลักษณะของน้ำเสียในจุดเก็บตัวอย่างของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน บ่อที่ 2

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	TP (mg/l)
6/2/44	น้ำเข้า	7.49	469.80	19.88	1.40	18.48	0.003	0.600	4.00
	จุดที่ 2	7.41	227.52	9.24	1.40	7.84	0.005	0.400	1.37
	จุดที่ 3	7.49	63.20	3.08	1.12	1.96	0.003	0.325	1.25
	น้ำทิ้ง	7.74	63.20	2.80	1.68	1.12	0.003	0.250	1.00
16/2/44	น้ำเข้า	6.96	474.00	20.16	1.68	18.48	0.004	0.525	3.25
	จุดที่ 2	7.12	193.44	10.36	1.68	8.68	0.004	0.175	2.50
	จุดที่ 3	7.18	106.08	4.48	0.56	3.92	0.003	0.225	1.37
	น้ำทิ้ง	7.69	118.56	1.96	1.40	0.56	0.003	0.325	1.37
2/3/44	น้ำเข้า	6.96	474.00	20.16	1.68	18.48	0.004	0.525	3.25
	จุดที่ 2	7.18	36.00	10.08	0.56	9.52	0.006	0.175	3.00
	จุดที่ 3	7.06	24.00	3.64	0.84	2.80	0.005	0.050	1.50
	น้ำทิ้ง	7.55	6.00	1.40	0.84	0.56	0.006	0.100	1.25
14/3/44	น้ำเข้า	6.95	475.96	19.04	1.12	17.92	0.002	0.500	4.12
	จุดที่ 2	7.07	11.20	10.64	1.12	9.52	0.007	0.025	2.50
	จุดที่ 3	7.07	16.80	5.04	1.12	3.92	0.006	0.175	1.25
	น้ำทิ้ง	7.45	16.80	1.12	0.56	0.56	0.016	0.100	1.25
30/3/44	น้ำเข้า	6.90	476.00	19.60	1.40	18.20	0.005	0.400	3.50
	จุดที่ 2	6.92	20.46	9.80	1.40	8.40	0.007	0.025	3.00
	จุดที่ 3	6.85	10.08	4.48	0.84	3.64	0.006	0.050	1.25
	น้ำทิ้ง	7.64	15.12	2.80	1.12	1.68	0.030	0.175	1.25
5/4/44	น้ำเข้า	6.90	476.00	19.60	1.40	18.20	0.005	0.400	3.50
	จุดที่ 2	7.18	11.20	12.04	1.40	10.64	0.005	0.100	3.75
	จุดที่ 3	7.08	16.80	4.48	1.12	3.36	0.003	0.100	1.25
	น้ำทิ้ง	7.73	11.20	1.40	1.12	0.28	0.016	0.175	1.25
3/5/44	น้ำเข้า	6.81	480.00	21.28	1.68	19.60	0.003	0.500	4.50
	จุดที่ 2	7.05	15.52	8.96	1.12	7.84	0.052	0.800	3.50
	จุดที่ 3	7.04	31.04	2.52	0.56	1.96	0.024	0.325	1.25
	น้ำทิ้ง	7.56	7.76	0.56	0.28	0.28	0.096	0.725	1.00
11/5/44	น้ำเข้า	6.81	480.00	21.28	1.68	19.60	0.003	0.500	4.50
	จุดที่ 2	6.90	7.52	6.44	1.12	5.32	0.005	0.150	4.25
	จุดที่ 3	6.87	7.52	3.92	0.84	3.08	0.045	0.775	4.25
	น้ำทิ้ง	7.67	7.52	1.40	1.12	0.28	0.100	0.500	1.37
เฉลี่ย	น้ำเข้า	6.97	475.72	20.13	1.51	18.62	0.004	0.494	3.83
	จุดที่ 2	7.10	65.36	9.70	1.23	8.47	0.011	0.231	2.98
	จุดที่ 3	7.08	34.44	3.96	0.88	3.08	0.012	0.253	1.67
	น้ำทิ้ง	7.63	30.77	1.68	1.02	0.67	0.034	0.294	1.22

ตารางที่ ก 25 ลักษณะของน้ำเสียนจุดเก็บตัวอย่างของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินขนาดบ่อที่ 3

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	pH	COD (mg/l)	TKN (mg/l)	Org-N (mg/l)	NH <sub>3</sub> -N (mg/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/l)	TP (mg/l)
6/2/44	น้ำเข้า	7.40	518.40	38.92	1.40	37.52	0.003	0.575	7.00
	จุดที่ 2	7.52	69.52	22.96	1.68	21.28	0.007	0.300	3.50
	จุดที่ 3	7.58	37.92	10.08	1.68	8.40	0.015	0.300	2.50
	น้ำทิ้ง	7.92	88.48	5.04	2.24	2.80	0.003	0.300	1.25
16/2/44	น้ำเข้า	6.84	505.60	38.92	1.40	37.52	0.003	0.525	7.25
	จุดที่ 2	7.19	49.92	14.00	1.12	12.88	0.011	0.175	4.87
	จุดที่ 3	7.25	62.40	14.00	1.12	12.88	0.010	0.225	1.50
	น้ำทิ้ง	7.69	74.88	13.72	1.12	12.60	0.003	0.250	1.50
2/3/44	น้ำเข้า	6.84	505.60	38.92	1.40	37.52	0.003	0.525	7.25
	จุดที่ 2	7.10	36.00	19.60	1.12	18.48	0.010	0.175	5.00
	จุดที่ 3	7.17	12.00	8.68	1.40	7.28	0.035	0.400	2.00
	น้ำทิ้ง	7.71	6.00	17.64	0.84	16.80	0.018	0.150	2.00
14/3/44	น้ำเข้า	6.82	475.96	38.92	1.12	37.80	0.002	0.450	8.75
	จุดที่ 2	7.08	22.40	25.76	0.56	25.20	0.011	0.250	5.00
	จุดที่ 3	6.98	28.00	11.76	1.68	10.08	0.196	2.500	2.00
	น้ำทิ้ง	7.64	16.80	17.64	0.84	16.80	0.097	1.100	2.00
30/3/44	น้ำเข้า	6.75	462.40	38.92	1.40	37.52	0.003	0.400	7.00
	จุดที่ 2	6.94	20.16	24.92	0.84	24.08	0.077	1.250	6.00
	จุดที่ 3	6.80	10.08	10.36	1.40	8.96	0.181	6.300	2.75
	น้ำทิ้ง	7.68	5.04	19.04	1.12	17.92	0.200	0.925	2.50
5/4/44	น้ำเข้า	6.75	462.40	38.92	1.40	37.52	0.003	0.400	7.00
	จุดที่ 2	7.18	16.80	28.84	1.12	27.72	0.071	1.600	6.50
	จุดที่ 3	6.90	11.20	11.48	1.68	9.80	0.075	7.350	2.50
	น้ำทิ้ง	7.69	22.40	17.36	1.12	16.24	0.291	0.225	2.50
3/5/44	น้ำเข้า	6.69	520.00	38.64	1.12	37.52	0.003	0.250	8.25
	จุดที่ 2	6.99	46.56	26.32	1.12	25.20	0.007	1.300	7.50
	จุดที่ 3	6.81	1.52	10.92	0.84	10.08	0.013	8.300	4.75
	น้ำทิ้ง	7.46	7.76	10.92	0.28	10.64	0.199	7.400	1.75
11/5/44	น้ำเข้า	6.69	520.00	38.64	1.12	37.52	0.003	0.250	8.25
	จุดที่ 2	6.96	30.08	27.60	0.84	26.32	0.011	1.075	9.00
	จุดที่ 3	6.79	7.52	11.20	1.12	10.08	0.013	5.500	6.75
	น้ำทิ้ง	7.64	22.56	12.88	1.40	11.48	0.138	6.500	3.00
เฉลี่ย	น้ำเข้า	6.85	496.30	38.85	1.30	37.56	0.003	0.422	7.59
	จุดที่ 2	7.12	36.43	23.75	1.05	22.65	0.026	0.766	5.92
	จุดที่ 3	7.04	21.33	11.06	1.37	9.70	0.067	3.859	3.09
	น้ำทิ้ง	7.68	30.49	14.28	1.12	13.16	0.119	2.106	2.06

ตารางที่ ก 26 ประสิทธิภาพการกำจัดที่ระยะต่างๆของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน  
บ่อที่ 1 (ชุดควบคุม)

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	% Removal						
		COD	TKN	Org-N	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	TP
6/2/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	56.95	46.48	20.00	48.48	-	4.17	65.75
	จุดที่ 3	56.95	56.34	20.00	59.09	0.00	25.00	68.75
	น้ำทิ้ง	66.37	73.24	0.00	78.79	33.33	45.83	75.00
16/2/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	55.24	47.22	33.33	48.48	25.00	38.10	22.77
	จุดที่ 3	55.24	45.83	16.67	48.48	25.00	23.81	57.54
	น้ำทิ้ง	63.14	66.67	33.33	69.70	25.00	38.10	57.54
2/3/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	92.41	34.72	16.67	36.36	-	52.38	30.46
	จุดที่ 3	89.87	48.61	50.00	48.48	-	52.38	53.54
	น้ำทิ้ง	88.61	54.17	16.67	57.57	0.00	71.43	61.23
14/3/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	92.94	35.29	25.00	35.94	-	55.00	39.32
	จุดที่ 3	87.06	36.76	50.00	35.94	-	65.00	63.59
	น้ำทิ้ง	96.47	50.00	-	56.25	-	80.00	75.73
30/3/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	96.82	32.86	40.00	32.31	-	43.75	7.14
	จุดที่ 3	95.13	38.57	40.00	38.46	-	62.50	42.86
	น้ำทิ้ง	98.94	44.28	20.00	46.15	-	62.50	60.86
5/4/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	95.29	31.43	60.00	29.23	-	56.25	14.28
	จุดที่ 3	95.29	31.43	20.00	32.31	-	62.50	28.57
	น้ำทิ้ง	97.65	42.86	20.00	44.61	-	62.50	57.14
3/5/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	93.53	42.11	66.67	40.00	-	70.00	5.55
	จุดที่ 3	93.53	44.74	66.67	42.86	0.00	80.00	5.55
	น้ำทิ้ง	96.77	57.89	66.67	57.14	-	40.00	72.22
11/5/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	96.87	42.11	33.33	42.86	-	90.00	8.44
	จุดที่ 3	95.30	42.11	33.33	42.86	0.00	65.00	11.11
	น้ำทิ้ง	95.30	52.63	33.33	54.28	-	25.00	66.67
เฉลี่ย	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	85.01	39.03	36.88	39.21	38.37	51.21	24.21
	จุดที่ 3	83.55	43.05	37.08	43.56	0.00	54.52	41.44
	น้ำทิ้ง	87.91	55.22	35.00	58.06	49.43	53.17	65.80

ตารางที่ ก 27 ประสิทธิภาพการกำจัดที่ระยะต่างๆของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินขนาดบ่อที่ 2

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	% Removal						
		COD	TKN	Org-N	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	TP
6/2/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	51.57	53.52	0.00	50.58	-	33.33	65.75
	จุดที่ 3	86.55	84.51	20.00	89.39	0.00	45.83	68.75
	น้ำทิ้ง	86.55	85.92	-	93.94	0.00	58.33	75.00
16/2/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	59.19	48.61	0.00	53.03	0.00	66.67	23.08
	จุดที่ 3	77.62	77.78	66.67	78.79	25.00	57.14	57.85
	น้ำทิ้ง	74.99	90.28	16.67	96.97	25.00	38.10	57.85
2/3/44	น้ำเข้า	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	จุดที่ 2	92.41	50.00	66.67	48.48	-	66.67	7.69
	จุดที่ 3	94.94	81.94	50.00	84.85	-	90.48	53.85
	น้ำทิ้ง	98.73	93.06	50.00	96.97	-	80.95	61.54
14/3/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	97.65	44.12	0.00	46.88	-	95.00	39.32
	จุดที่ 3	96.47	73.58	0.00	78.13	-	65.00	69.66
	น้ำทิ้ง	96.47	94.12	50.00	96.88	-	80.00	69.66
30/3/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	95.70	50.00	0.00	53.85	-	93.75	14.29
	จุดที่ 3	97.88	77.14	40.00	80.00	-	87.50	64.29
	น้ำทิ้ง	96.82	85.71	20.00	90.77	-	56.25	64.29
5/4/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	97.65	38.57	0.00	41.54	0.00	75.00	-
	จุดที่ 3	96.47	77.14	20.00	81.54	40.00	75.00	64.29
	น้ำทิ้ง	97.65	92.86	20.00	98.46	-	56.25	64.29
3/5/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	96.74	57.89	33.33	60.00	-	-	22.22
	จุดที่ 3	93.48	88.16	66.67	90.00	-	35.00	72.22
	น้ำทิ้ง	98.37	97.37	83.00	98.46	-	-	77.78
11/5/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	98.43	69.74	33.33	72.86	-	70.00	5.56
	จุดที่ 3	98.43	81.85	50.00	84.29	-	-	5.56
	น้ำทิ้ง	98.43	92.86	33.33	98.57	-	0.00	69.56
เฉลี่ย	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	86.17	51.56	16.67	53.40	40.54	70.00	13.89
	จุดที่ 3	92.73	80.26	39.17	83.37	67.60	67.60	57.06
	น้ำทิ้ง	93.5	91.52	39.00	96.38	75.63	0.00	67.50

ตารางที่ ก 28 ประสิทธิภาพการกำจัดที่ระยะต่างๆของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินขนาดบ่อที่ 3

วันที่	พารามิเตอร์ จุดเก็บตัวอย่าง	% Removal						
		COD	TKN	Org-N	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	TP
6/2/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	86.59	41.01	-	43.28	-	47.83	50.00
	จุดที่ 3	92.69	74.10	-	77.61	-	47.83	64.29
	น้ำทิ้ง	82.93	87.05	-	92.54	0.00	47.83	82.14
16/2/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	90.13	64.03	20.00	65.67	-	69.57	32.83
	จุดที่ 3	87.66	64.40	20.00	65.67	-	60.87	79.31
	น้ำทิ้ง	85.19	64.75	20.00	66.42	0.00	56.52	79.31
2/3/44	น้ำเข้า	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	จุดที่ 2	92.88	49.64	20.00	50.75	-	69.57	31.03
	จุดที่ 3	97.63	77.70	0.00	80.60	-	30.43	72.41
	น้ำทิ้ง	98.81	54.68	40.00	55.20	-	73.91	72.41
14/3/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	95.29	33.81	50.00	33.33	-	44.44	42.86
	จุดที่ 3	94.12	69.78	-	73.33	-	-	77.14
	น้ำทิ้ง	96.47	54.68	25.00	55.56	-	-	77.14
30/3/44	น้ำเข้า	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	จุดที่ 2	95.64	35.97	40.00	35.86	-	-	14.29
	จุดที่ 3	97.82	73.38	0.00	76.12	-	-	60.71
	น้ำทิ้ง	98.91	51.08	20.00	52.24	-	-	64.29
5/4/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	96.37	25.90	20.00	26.12	-	-	7.14
	จุดที่ 3	97.58	70.50	-	73.88	-	-	64.29
	น้ำทิ้ง	95.16	55.40	20.00	56.72	-	-	64.29
3/5/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	91.05	31.88	0.00	32.84	-	-	9.09
	จุดที่ 3	99.71	71.74	25.00	73.13	-	-	42.42
	น้ำทิ้ง	98.51	71.74	72.00	71.64	-	-	78.79
11/5/44	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	94.22	29.71	25.00	29.85	-	-	-
	จุดที่ 3	98.55	71.01	0.00	73.18	-	-	18.18
	น้ำทิ้ง	95.66	66.67	-	69.40	-	-	63.14
เฉลี่ย	น้ำเข้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	จุดที่ 2	92.77	38.99	25.00	39.71	-	-	34.57
	จุดที่ 3	95.72	71.58	12.50	74.19	-	-	59.84
	น้ำทิ้ง	93.96	63.26	63.26	64.97	-	-	72.69



ภาคผนวก ข

สมุดไนโตรเจนและฟอสฟอรัส

## การคำนวณสมดุลมวลไนโตรเจน

หลังจากวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ตัวกลาง และพืชแล้วนำผลการวิเคราะห์ไนโตรเจนในรูปแบบต่างๆมาจัดทำสมดุลมวลของไนโตรเจน จากสมการสมดุลมวล

$$INF = EFF + PB + MD + UNA$$

- เมื่อ
- INF = ไนโตรเจนทั้งหมดในน้ำเข้าเข้า
  - EFF = ไนโตรเจนทั้งหมดในน้ำออก
  - PB = ไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมในพืช
  - MD = ไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมในตัวกลาง
  - UNA = ไนโตรเจนทั้งหมดที่ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ เช่น การระเหยของแอมโมเนีย

ไนโตรเจนทั้งหมด = ออร์แกนิกไนโตรเจน + แอมโมเนียไนโตรเจน + ไนเตรทไนโตรเจน + ไนไตรท์ ไนโตรเจน

### ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ

1. น้ำเข้าวันละ 24.80 ลิตร สำหรับตัวกลางคินปนทราย และวันละ 24.30 ลิตร สำหรับตัวกลางทรายปนหินชนวน
2. น้ำออก บ่อ 1, บ่อ 2 และบ่อ 3 วันละ 23.40, 22.68 และ 21.96 ลิตร ตามลำดับ
3. ปริมาตรของตัวกลางในบึงประดิษฐ์ เท่ากับ 0.3285 ลูกบาศก์เมตร (328.5 ลิตร)
4. ตัวกลางคินปนทราย 1 ลิตรหนัก 1.115 กิโลกรัม
5. ตัวกลางทรายปนหินชนวน 1 ลิตรหนัก 1.409 กิโลกรัม
6. ปริมาณความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในตัวกลางในแต่ละช่วงระยะเวลา, ในวันสุดท้าย และ ในต้นไม้ของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางคินปนทราย แสดงในตารางที่ ข 1, ข 2 และ ข 3 ตามลำดับ
7. ปริมาณความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในตัวกลางในแต่ละช่วงระยะเวลา, ในวันสุดท้าย และในต้นไม้ของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน แสดงในตารางที่ ข 7, ข 8 และ ข 9 ตามลำดับ
8. น้ำหนักและความสูงของต้นรูปฤาษีในบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางคินปนทราย แสดงในตารางที่ ข 5 และ ข 6
9. น้ำหนักและความสูงของต้นรูปฤาษีในบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน แสดงใน ตารางที่ ข 11 และ ข 12

## ตัวอย่างการคำนวณ

## Nitrogen mass balance ตัวกลางดินปนทราย บ่อ 2

ไนโตรเจนในน้ำเข้า

น้ำเข้าวันละ 24.80 ลิตร 125 วัน	= 3100	ลิตร
ออร์แกนิก = 1.48 มก./ล. x 3100	= 4.5880	กรัม
แอมโมเนีย = 19.87 มก./ล. x 3100	= 61.5970	กรัม
ไนเตรท = 0.005 มก./ล. x 3100	= 0.0155	กรัม
ไนไตรท์ = 0.343 มก./ล. x 3100	= 1.0633	กรัม
ทั้งหมด	= 67.2638	กรัม

ไนโตรเจนในน้ำออก

น้ำออกวันละ 22.68 ลิตร 125 วัน	= 2835	ลิตร
ออร์แกนิก = 0.92 มก./ล. x 2835	= 2.6082	กรัม
แอมโมเนีย = 0.47 มก./ล. x 2835	= 1.3325	กรัม
ไนเตรท = 0.005 มก./ล. x 2835	= 0.0142	กรัม
ไนไตรท์ = 0.200 มก./ล. x 2835	= 0.5670	กรัม
ทั้งหมด	= 4.5219	กรัม

ไนโตรเจนในตัวกลาง (ค่าเฉลี่ย)

น้ำหนักตัวกลาง 366280 กรัม ปริมาตรบ่อ 0.3285 ลูกบาศก์เมตร	
วันแรก ทีเคเอ็น = 0.42 มก./ก. x 366280	= 153.8376 กรัม
วันสุดท้าย ทีเคเอ็น = 0.55 มก./ก. x 366280	= 201.4540 กรัม
เพิ่มขึ้น	= 47.6164 กรัม

ไนโตรเจนในต้นไม้ (ค่าเฉลี่ย)

วันแรก ปลูก 30 ต้น ต้นละ 0.97 กรัม เพราะฉะนั้นทั้งหมด = 29.10 กรัม	
ทีเคเอ็นเฉลี่ย = 8.41 มก./ก. x 29.10	= 0.2447 กรัม
วันสุดท้าย ปลูก 30 ต้น ต้นละ 25.04 กรัม เพราะฉะนั้นทั้งหมด = 751.20 กรัม	
ทีเคเอ็นเฉลี่ย = 9.76 มก./ก. x 751.20	= 7.3317 กรัม
ที่ตัดยอดออกไป ปลูก 30 ต้น ต้นละ 25.04 กรัม เพราะฉะนั้นทั้งหมด = 751.20 กรัม	
ทีเคเอ็นเฉลี่ย = 8.81 มก./ก. x 172.95	= 1.5237 กรัม
เพิ่มขึ้น	= 8.6107 กรัม

ไนโตรเจนเข้า	= ไนโตรเจนออก + ไนโตรเจนตัวกลาง + ไนโตรเจนพืช + ไนโตรเจนอื่น ๆ
67.2638	= 4.5219 + 47.6164 + 8.6107 + ไนโตรเจนอื่น ๆ
ไนโตรเจนอื่น ๆ	= 67.2638 - 60.7490
	= 6.5148 กรัม
ไนโตรเจนอื่น ๆ	= ต้นไม้ที่เพิ่มขึ้น + แอมโมเนียระเหย



## การคำนวณสมดุลมวลฟอสฟอรัส

หลังจากวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ตัวกลาง และพืชแล้วนำผลการวิเคราะห์ฟอสฟอรัสในระบบมาทำสมดุลมวลของฟอสฟอรัส จากสมการสมดุลมวล

$$\text{INF} = \text{EFF} + \text{PB} + \text{MD} + \text{UNA}$$

- เมื่อ
- INF = ฟอสฟอรัสทั้งหมดในน้ำเข้าเข้า
  - EFF = ฟอสฟอรัสฟอสฟอรัสทั้งหมดในน้ำออก
  - PB = ฟอสฟอรัสทั้งหมดที่สะสมในพืช
  - MD = ฟอสฟอรัสทั้งหมดที่สะสมในตัวกลาง
  - UNA = ฟอสฟอรัสทั้งหมดที่ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้

### ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ

1. น้ำเข้าวันละ 24.80 ลิตร สำหรับตัวกลางคินปนทราย และวันละ 24.30 ลิตร สำหรับตัวกลางทรายปนหินชนวน
2. น้ำออก บ่อ 1, บ่อ 2 และบ่อ 3 วันละ 23.40, 22.68 และ 21.96 ลิตร ตามลำดับ
3. ปริมาตรของตัวกลางในบึงประดิษฐ์ เท่ากับ 0.3285 ลูกบาศก์เมตร (328.5 ลิตร)
4. ตัวกลางคินปนทราย 1 ลิตรหนัก 1.115 กิโลกรัม
5. ตัวกลางทรายปนหินชนวน 1 ลิตรหนัก 1.409 กิโลกรัม
6. ปริมาณความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในตัวกลางในแต่ละช่วงระยะเวลา, ในวันสุดท้าย และในต้นไม้ ของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางคินปนทราย แสดงในตารางที่ ข 1, ข 2 และ ข 4 ตามลำดับ
7. ปริมาณความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในตัวกลางในแต่ละช่วงระยะเวลา, ในวันสุดท้าย และในต้นไม้ ของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน แสดงในตารางที่ ข 8 และ ข 9 ตามลำดับ
8. น้ำหนักและความสูงของต้นรูปฤๅษีในบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางคินปนทราย แสดงในตารางที่ ข 5 และ ข 6
9. น้ำหนักและความสูงของต้นรูปฤๅษีในบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน แสดงในตารางที่ ข 11 และ ข 12

## ตัวอย่างการคำนวณ

### Phosphorus mass balance ต้วกลางดินปนทราย บ่อ 2

#### ฟอสฟอรัสในน้ำเข้า

น้ำเข้าวันละ 24.80 ลิตร 125 วัน	= 3100	ลิตร
ฟอสฟอรัส = 6.57 mg./l. x 3100	= 20.3670	กรัม
ทั้งหมด	= 20.3670	กรัม

#### ฟอสฟอรัสในน้ำออก

น้ำออกวันละ 22.68 ลิตร 125 วัน	= 2835	ลิตร
ฟอสฟอรัส = 2.69 mg./l. x 2835	= 7.6265	กรัม
ทั้งหมด	= 7.6265	กรัม

#### ฟอสฟอรัสในตัวกลาง

น้ำหนักตัวกลาง 366280 กรัม ปริมาตรบ่อ 0.3285 ลูกบาศก์เมตร		
วันแรก ฟอสฟอรัสเฉลี่ย = 0.49 mg./l. x 366280	= 179.4772	กรัม
วันสุดท้าย ฟอสฟอรัสเฉลี่ย = 0.51 mg./l. x 366280	= 186.8028	กรัม
เพิ่มขึ้น	= 7.3256	กรัม

#### ฟอสฟอรัสในต้นไม้

วันแรก ปลูก 30 ต้น ต้นละ 0.97 กรัม เพราะฉะนั้นทั้งหมด	= 29.10	กรัม
ฟอสฟอรัส เฉลี่ย = 3.89 มก./ก. x 29.10	= 0.1132	กรัม
วันสุดท้าย ปลูก 30 ต้น ต้นละ 25.04 กรัม เพราะฉะนั้นทั้งหมด	= 751.20	กรัม
ฟอสฟอรัส เฉลี่ย = 2.80 มก./ก. x 751.20	= 2.1034	กรัม
ที่ตัดยอดออกไป ปลูก 30 ต้น ต้นละ 25.04 กรัม เพราะฉะนั้นทั้งหมด	= 751.20	กรัม
ฟอสฟอรัส เฉลี่ย = 1.86 มก./ก. x 172.95	= 0.3217	กรัม
เพิ่มขึ้น	= 2.3119	กรัม

ฟอสฟอรัสเข้า	= ฟอสฟอรัสออก + ฟอสฟอรัสตัวกลาง + ฟอสฟอรัสพืช + ฟอสฟอรัสอื่น ๆ
20.3670	= 7.6265 + 7.3256 + 2.3119 + ฟอสฟอรัสอื่น ๆ
ฟอสฟอรัสอื่น ๆ	= 20.3670 - 17.2640
	= 3.1030 กรัม
ฟอสฟอรัสอื่น ๆ	= ต้นไม้ที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ ข 1 ปริมาณสารอินทรีย์ ธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในตัวกลางดินปนทราย

ปริมาณสาร (mg/g)	เริ่มปลูก	หลังจากปลูก 3 เดือน			หลังจากปลูก 4 เดือน			หลังจากปลูก 5 เดือน		
	ทั้ง 2 บ่อ	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3
สารอินทรีย์	23.32	25.10	27.44	28.60	25.10	28.60	30.04	26.10	28.76	30.36
ธาตุไนโตรเจน	0.42	0.46	0.48	0.54	0.49	0.54	0.62	0.54	0.55	0.68
ธาตุฟอสฟอรัส	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.51	0.52

ตารางที่ ข 2 ปริมาณสารอินทรีย์ ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสแต่ละจุดในตัวกลางดินปนทราย  
ในวันสุดท้ายของการทดลอง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณสารอินทรีย์,ธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัส (mg/g)								
	บ่อที่ 1			บ่อที่ 2			บ่อที่ 3		
	N	P	สารอินทรีย์	N	P	สารอินทรีย์	N	P	สารอินทรีย์
จุดเริ่มต้น	0.51	0.57	25.73	0.64	0.62	27.38	0.69	0.51	34.31
จุดตรงกลาง	0.56	0.51	24.60	0.54	0.56	30.16	0.67	0.51	29.50
จุดสุดท้าย	0.56	0.46	27.98	0.46	0.35	28.73	0.68	0.55	27.26
เฉลี่ยทั้ง 3 จุด	0.54	0.51	26.10	0.55	0.51	28.76	0.68	0.52	30.36

#### หมายเหตุ

- บ่อที่ 1 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 20 mg/l และ P 5 mg/l โดยไม่มีการปลูกต้นรูปถ่าย (ชุดควบคุม)
- บ่อที่ 2 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 20 mg/l และ P 5 mg/l
- บ่อที่ 3 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 40 mg/l และ P 10 mg/l

ตารางที่ ข 3 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในดินรูปถายีของบึงประคิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย

ส่วนของต้นไม้	ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน (mg/g)						
	เริ่มปลูก	หลังจากปลูก 3 เดือน		หลังจากปลูก 4 เดือน		หลังจากปลูก 5 เดือน	
		ทั้ง 2 บ่อ	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 2
ราก	10.02	16.54	17.11	17.31	12.55	6.26	14.57
ต้น	10.75	14.23	14.67	8.78	14.41	8.90	10.51
ใบ	4.47	19.51	20.91	8.81	20.42	14.12	13.75
เฉลี่ย	8.41	16.76	17.56	11.63	15.79	9.76	12.94

ตารางที่ ข 4 ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในดินรูปถายีของบึงประคิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย

ส่วนของต้นไม้	ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัส (มก./ก.)						
	เริ่มปลูก	หลังจากปลูก 3 เดือน		หลังจากปลูก 4 เดือน		หลังจากปลูก 5 เดือน	
		ทั้ง 2 บ่อ	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 2
ราก	5.39	3.89	3.91	3.29	3.12	3.46	4.84
ต้น	3.60	3.23	2.50	2.65	4.77	3.03	3.96
ใบ	2.67	2.45	2.44	1.86	1.80	1.90	2.29
เฉลี่ย	3.89	3.19	2.95	2.60	3.23	2.80	3.70

หมายเหตุ

บ่อที่ 2 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 20 mg/l และ P 5 mg/l

บ่อที่ 3 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 40 mg/l และ P 10 mg/l

ตารางที่ ข 5 ความสูงของต้นรูปถาปีในบึงประคิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย

ส่วนของต้นไม้	ความสูงของต้นไม้ (cm)													
	เริ่มปลูก		หลังจากปลูก 3 เดือน				หลังจากปลูก 4 เดือน				หลังจากปลูก 5 เดือน			
	ทั้ง 2 บ่อ		บ่อที่ 2		บ่อที่ 3		บ่อที่ 2		บ่อที่ 3		บ่อที่ 2		บ่อที่ 3	
	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2
ราก	6	5	7	8	7	6	8	12	14	7	10	10	9	17
ต้น	12	17	27	28	29	25	31	34	47	31	68	40	57	48
ใบ	37	24	167	173	165	164	196	172	187	149	154	135	168	174
รวม	55	46	201	209	201	195	235	218	248	187	232	185	234	239
เฉลี่ย	50.5		205		198		226.5		217.5		208.5		236.5	

ตารางที่ ข 6 น้ำหนักของต้นรูปถาปีในบึงประคิษฐ์ที่มีตัวกลางดินปนทราย

ส่วนของต้นไม้	น้ำหนักของต้นไม้ (g)										
	เริ่มปลูก		หลังจากปลูก 3 เดือน			หลังจากปลูก 4 เดือน		หลังจากปลูก 5 เดือน			
	ทั้ง 2 บ่อ		บ่อที่ 2		บ่อที่ 3	บ่อที่ 2		บ่อที่ 3	บ่อที่ 2		
	(รวมกัน 2 ต้น)		(รวมกัน 2 ต้น)		(รวมกัน 2 ต้น)	(รวมกัน 2 ต้น)		(รวมกัน 2 ต้น)	(รวมกัน 2 ต้น)		
ราก	0.42		9.66		2.63	37.62		23.37	18.21		10.47
ต้น	0.79		5.43		3.69	8.09		7.66	15.40		20.56
ใบ	0.73		9.40		10.57	17.93		15.44	16.46		23.64
รวม	1.94		24.49		16.89	63.64		46.47	50.07		54.67
เฉลี่ยแต่ละต้น	0.97		12.25		8.45	31.82		23.24	25.04		27.34

หมายเหตุ

บ่อที่ 2 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 20 mg/l และ P 5 mg/l

บ่อที่ 3 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 40 mg/l และ P 10 mg/l



ตารางที่ ข 7 ปริมาณสารอินทรีย์ ธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในตัวกลางทรายปนหินชนวน

ปริมาณสาร (mg/g)	เริ่มปลูก	หลังจากปลูก 3 เดือน			หลังจากปลูก 4 เดือน			หลังจากปลูก 5 เดือน		
	ทั้ง 2 บ่อ	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3
สารอินทรีย์	3.86	4.58	3.94	4.21	4.75	4.32	4.25	4.78	4.53	4.27
ธาตุไนโตรเจน	0.17	0.19	0.20	0.20	0.22	0.22	0.23	0.24	0.24	0.24
ธาตุฟอสฟอรัส	0.63	0.63	0.64	0.63	0.64	0.64	0.64	0.64	0.65	0.64

ตารางที่ ข 8 ปริมาณสารอินทรีย์ ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสแต่ละจุดในตัวกลางทรายปนหินชนวน  
ในวันสุดท้ายของการทดลอง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณสารอินทรีย์,ธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัส (mg/g)								
	บ่อที่ 1			บ่อที่ 2			บ่อที่ 3		
	N	P	สารอินทรีย์	N	P	สารอินทรีย์	N	P	สารอินทรีย์
จุดเริ่มต้น	0.23	0.66	4.54	0.25	0.65	4.04	0.25	0.65	5.30
จุดตรงกลาง	0.24	0.64	4.56	0.26	0.64	5.04	0.25	0.68	4.23
จุดสุดท้าย	0.26	0.63	3.71	0.22	0.64	5.25	0.22	0.63	4.05
เฉลี่ยทั้ง 3 จุด	0.24	0.64	4.27	0.24	0.64	4.78	0.24	0.65	4.53

#### หมายเหตุ

- บ่อที่ 1 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 20 mg/l และ P 5 mg/l โดยไม่มีการปลูกต้นรูปถ่าย (ชุกควบคุม)
- บ่อที่ 2 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 20 mg/l และ P 5 mg/l
- บ่อที่ 3 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 40 mg/l และ P 10 mg/l

ตารางที่ ข 9 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในต้นรูปถั่วของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน

ส่วนของต้นไม้	ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน (มก./ก.)						
	เริ่มปลูก	หลังจากปลูก 3 เดือน		หลังจากปลูก 4 เดือน		หลังจากปลูก 5 เดือน	
	ทั้ง 2 บ่อ	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3
ราก	10.02	12.14	22.19	10.24	22.63	13.54	22.28
ต้น	10.75	10.34	13.84	8.54	13.85	12.13	10.74
ใบ	4.47	22.71	25.45	17.81	23.52	19.24	19.58
เฉลี่ย	8.41	15.06	20.49	12.20	20.00	14.97	17.53

ตารางที่ ข 10 ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในต้นรูปถั่วของบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน

ส่วนของต้นไม้	ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัส (มก./ก.)						
	เริ่มปลูก	หลังจากปลูก 3 เดือน		หลังจากปลูก 4 เดือน		หลังจากปลูก 5 เดือน	
	ทั้ง 2 บ่อ	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3	บ่อที่ 2	บ่อที่ 3
ราก	5.39	2.46	6.94	3.29	4.53	2.64	7.40
ต้น	3.60	2.26	3.56	2.48	2.99	2.65	2.06
ใบ	2.67	1.90	3.01	2.20	2.21	2.42	2.03
เฉลี่ย	3.89	2.21	4.50	2.66	3.24	2.57	3.83

หมายเหตุ

บ่อที่ 2 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 20 mg/l และ P 5 mg/l

บ่อที่ 3 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 40 mg/l และ P 10 mg/l

ตารางที่ ข 11 ความสูงของต้นรูปถาวยี่ในบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน

ส่วนของต้นไม้	ความสูงของต้นไม้ (cm)													
	เริ่มปลูก		หลังจากปลูก 3 เดือน				หลังจากปลูก 4 เดือน				หลังจากปลูก 5 เดือน			
	ทั้ง 2 บ่อ		บ่อที่ 2		บ่อที่ 3		บ่อที่ 2		บ่อที่ 3		บ่อที่ 2		บ่อที่ 3	
	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2	ต้นที่1	ต้นที่2
ราก	3.5	4	10	15	11	11	17	13	9	11	16	21	17	17
ต้น	9	8.5	33	30	27	33	49	37	51	54	52	67	58	57
ใบ	35	31	135	130	113	114	142	141	150	148	143	170	175	170
รวม	47.5	43.5	178	175	151	158	208	191	210	213	211	258	250	244
เฉลี่ย	45.5		176.5		154.5		199.5		211.5		234.5		247	

ตารางที่ ข 12 น้ำหนักของต้นรูปถาวยี่ในบึงประดิษฐ์ที่มีตัวกลางทรายปนหินชนวน

ส่วนของต้นไม้	น้ำหนักของต้นไม้ (g)													
	เริ่มปลูก		หลังจากปลูก 3 เดือน		หลังจากปลูก 4 เดือน		หลังจากปลูก 5 เดือน							
	ทั้ง 2 บ่อ		บ่อที่ 2		บ่อที่ 3		บ่อที่ 2		บ่อที่ 3					
	(รวมกัน 2 ต้น)		(รวมกัน 2 ต้น)		(รวมกัน 2 ต้น)		(รวมกัน 2 ต้น)		(รวมกัน 2 ต้น)					
ราก	0.25		5.17		4.77		5.42		8.11		8.70		13.30	
ต้น	0.22		3.58		3.49		6.84		10.96		20.30		25.74	
ใบ	0.20		7.42		5.93		10.43		14.94		13.50		17.30	
รวม	0.67		16.17		14.19		22.69		34.01		42.50		56.34	
เฉลี่ยแต่ละต้น	0.34		8.09		7.10		11.35		17.01		21.25		28.17	

#### หมายเหตุ

บ่อที่ 2 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 20 mg/l และ P 5 mg/l

บ่อที่ 3 ให้น้ำเสียมีความเข้มข้นของ COD 500 mg/l, N 40 mg/l และ P 10 mg/l

ภาคผนวก ก

อัตราการไหลและภาระบรรทุกหน้าของระบบ

## อัตราการไหลและภาระบรรทุกหน้าของระบบ

การคำนวณอัตราการไหลในการควบคุมระบบให้มีเวลาเก็บน้ำ 5 วัน ในตัวกลางต่างชนิดกัน มีดังนี้ (พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดลองแสดงในตารางที่ ค 1)

จากสมการ

$$\tau = l w d \epsilon / Q$$

เมื่อ	$\tau$	=	เวลาเก็บกักน้ำ(น้ำ)
	$Q$	=	อัตราการไหล (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)
	$l$	=	ความยาว(เมตร)
	$w$	=	ความกว้าง(เมตร)
	$d$	=	ความลึก(เมตร)
	$\epsilon$	=	ความพรุนของชั้นตัวกลาง

กำหนดให้

$l$	=	0.6	เมตร (ไม่รวมชั้นกรวดที่เป็นทางน้ำเข้าและออก)
$w$	=	0.3	เมตร
$d$	=	0.26	เมตร

โดยควบคุมอัตราการไหลให้มีภาระบรรทุกหน้า (Hydraulic loading rate ,GLR ) อยู่ในช่วง 1.4-4.7 เซ็นติเมตรต่อวัน (Metcalf and Eddy, 1991 )

จากสมการ

$$HLR = Q / lw$$

ตารางที่ ค 1 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง

ตัวกลาง	(วัน)	$\epsilon$	(ลิตร / วัน)	(ซม./ว.)
ดินปนทราย	5	0.46	24.80	2.76
ทรายปนหินชนวน	5	0.45	24.3	2.7

ภาคผนวก ง

คำมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน

ตารางที่ 1 ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด  
(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542)

คุณภาพน้ำทิ้ง	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุดตามประเภทมาตรฐาน					หมายเหตุ
		ควบคุมการระบายน้ำ					
		ก	ข	ค	ง	จ	
1. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 50	≤ 200	
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)							
3.1 ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล	≤ 30	≤ 40	≤ 50	≤ 50	≤ 60	
3.2 ปริมาณสารละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	มก./ล	≤ 500	≤ 500	≤ 500	≤ 500	-	
3.3 ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มก./ล	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5	-	เทียบจาก ปริมาณสาร ละลายในน้ำ ใช้ตามปกติ
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 3.0	≤ 4.0	--	ไม่เกิน 500 มก./ล
5. ไนโตรเจน(Nitrogen) ในรูป ที เค เอ็น (TKN)	มก./ล	≤ 35	≤ 35	≤ 40	≤ 40	-	
6. น้ำมันและไขมัน	มก./ล	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 100	

ตารางที่ ๒ ประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542)

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	$\geq 500$ ห้องนอน	100 - < 500 ห้องนอน	< 100 ห้องนอน	-	-
2. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	$\geq 200$ ห้อง	60 - < 200 ห้อง	< 60 ห้อง	-	-
3. หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	-	$\geq 250$ ห้อง	50 - < 250 ห้อง	10 - < 50 ห้อง	-
4. สถานบริการอาบอบนวด	-	$\geq 5,000$ ม. <sup>2</sup>	1,000 - < 5,000 ม. <sup>2</sup>	-	-
5. สถานพยาบาล	$\geq 30$ เตียง	10 - < 30 เตียง	-	-	-
6. อาคารโรงเรียนราษฎร์ อุดมศึกษา	$\geq 25,000$ ม. <sup>2</sup>	5,000 < 25,000 ม. <sup>2</sup>	-	-	-
7. อาคารที่ทำการราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศหรือเอกชน	$\geq 55,000$ ม. <sup>2</sup>	10,000 - < 55,000 ม. <sup>2</sup>	500 - < 10,000 ม. <sup>2</sup>	-	-
8. ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า	$\geq 25,000$ ม. <sup>2</sup>	5,000 < 25,000 ม. <sup>2</sup>	-	-	-
9. ตลาด	$\geq 2,500$ ม. <sup>2</sup>	1,500 < 2,500 ม. <sup>2</sup>	1,000 - < 1,500 ม. <sup>2</sup>	500 - < 1,000 ม. <sup>2</sup>	-
10. กภัตตาคารและร้านอาหาร	$\geq 2,500$ ม. <sup>2</sup>	500 - < 2,500 ม. <sup>2</sup>	250 - < 500 ม. <sup>2</sup>	100 - < 250 ม. <sup>2</sup>	< 100 ม. <sup>2</sup>



ตารางที่ 3 มาตรฐานน้ำทิ้งจากที่ดินจัดสรร (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542)

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุด ตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง		หมายเหตุ
		ที่ดินจัดสรรเกิน 100 แปลง แต่ไม่เกิน 500 แปลง	ที่ดินจัดสรรเกินกว่า 500 แปลงขึ้นไป	
1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)		5.5-9.0	5.5-9.0	
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 20	
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)				
-ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 40	ไม่เกิน 30	
-ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	
-สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 500	ไม่เกิน 500	*เป็นค่าที่เพิ่มจาก ปริมาณสาร ละลายในน้ำใช้ ตามปกติ
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 1.0	
5. ไนโตรเจนในรูป ที เค เอ็น	มก./ล.	ไม่เกิน 35	ไม่เกิน 35	
6. น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease)	มก./ล.	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 20	

## ประวัติผู้เขียน



นางสาวกมลยกาญจน์ เก้าเนตรสุวรรณ เกิดวันที่ 26 เดือนมีนาคม ปีพุทธศักราช 2519 ที่เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในปีการศึกษา 2541

และในปีการศึกษา 2542 ได้เข้าศึกษาต่อปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย