

Socialización de resultados finales del Proyecto PINV15-458

" Capacidad de depuración de humedales artificiales de flujo subsuperficial en el tratamiento de las aguas residuales generadas en el laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay"

«Este proyecto es ejecutado por la FCA-UNA y cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) con recursos del FEEL»

Exposición a cargo de los investigadores del proyecto



Viernes 25 de Setiembre de 2020

15:00 a 15:30 hs

meet.google.com/ibn-ebmr-pdh



CONSEJO NACIONAL
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



PROGRAMA PARAGUAYO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Universidad Nacional de Asunción
Facultad de Ciencias Agrarias

Con el apoyo de:



Fondo para la Excelencia de la
Educación y la Investigación

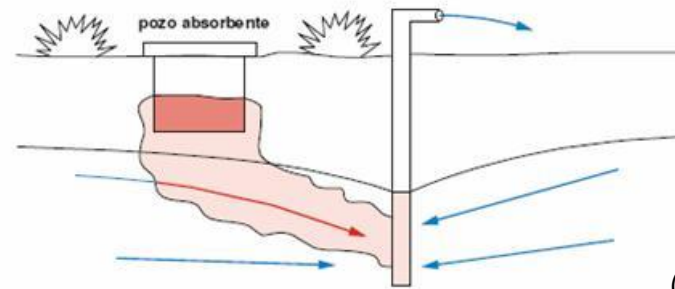
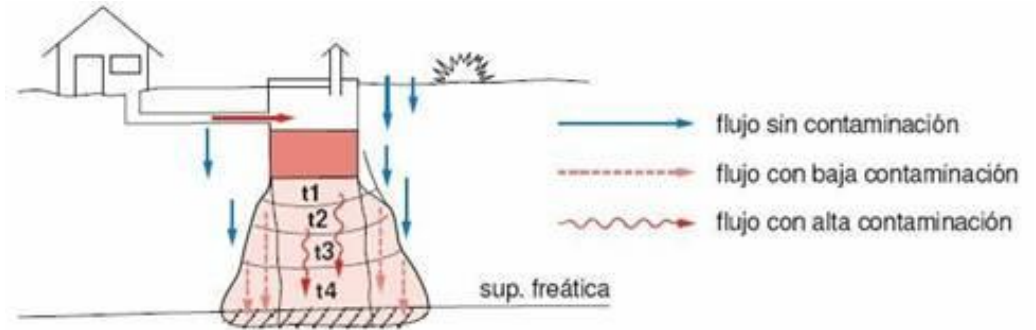
INTRODUCCIÓN

¿Por qué humedales artificiales?



INTRODUCCIÓN

¿Por qué en la FCA/UNA?



(Aige, M. 2008)

INTRODUCCIÓN

¿Qué busca el proyecto?

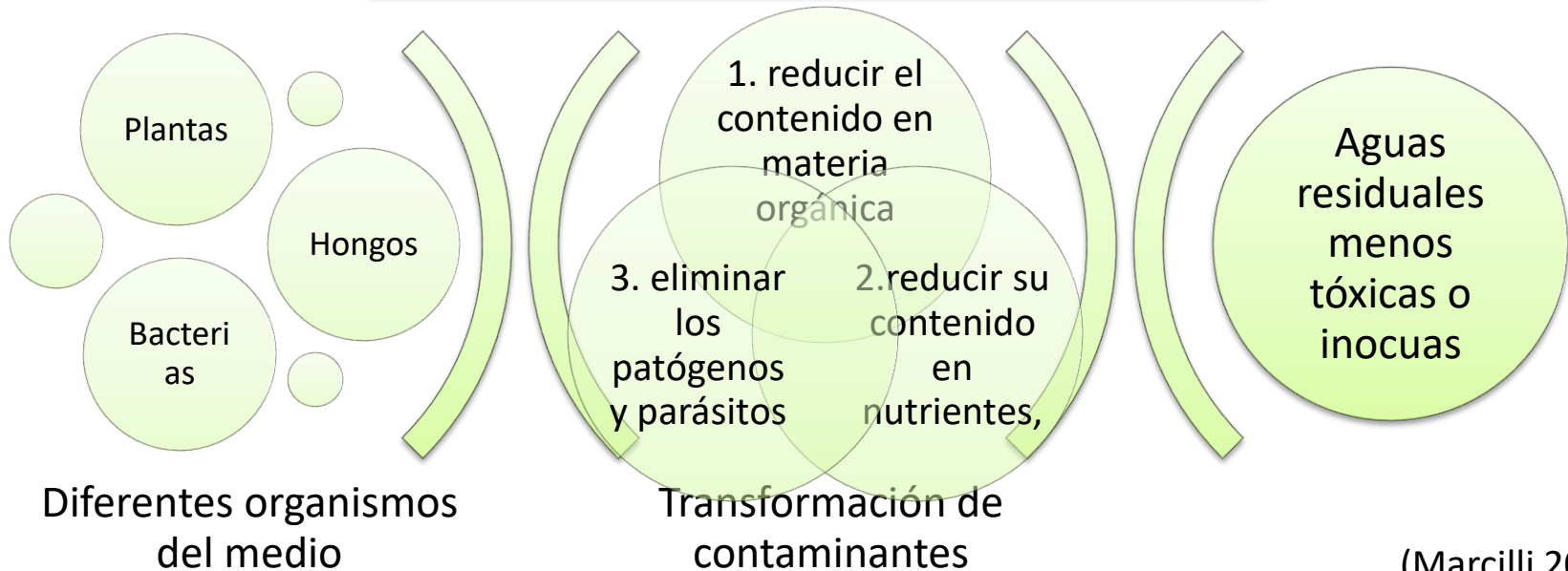
Objetivo General

- Evaluar la capacidad de un humedal artificial de flujo subsuperficial para el tratamiento de las aguas residuales de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción

INTRODUCCIÓN

¿Qué son los humedales artificiales?

Sistemas de tratamiento biológico



(Marcilli 2005)

INTRODUCCIÓN

¿Qué son los humedales artificiales?

Fitorremediación

- Capacidad de ciertas plantas para absorber, acumular, metabolizar, volatilizar o estabilizar contaminantes presentes en el suelo, aire, agua o sedimentos
- reduce in situ la concentración de diversos contaminantes a partir de procesos bioquímicos realizados por las plantas y microorganismos asociados a ellas

Fitodepuración

- la depuración de aguas contaminadas por medio de las plantas superiores (macrófitas) en los humedales o sistemas acuáticos, ya sean estos naturales o artificiales.
- captar la luz solar y transformarla en energía química que es usada en su metabolismo para realizar funciones vitales. Al realizar la planta sus funciones, colabora en el tratamiento de las aguas

(Delgadillo et al. 2010)

INTRODUCCIÓN

¿Qué son los humedales artificiales?

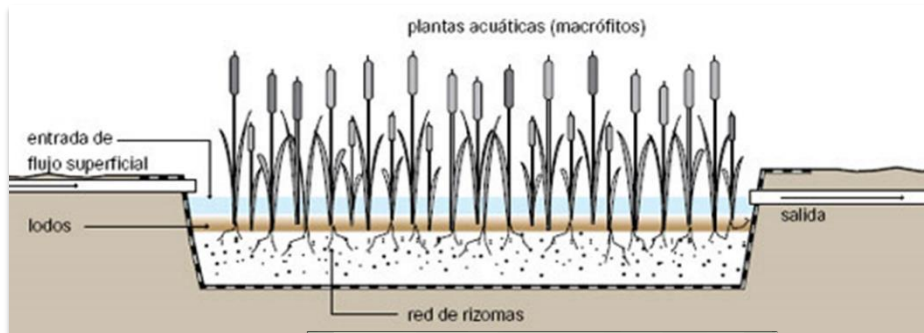
Sistemas de humedales artificiales

- sistemas complejos e integrados en los que tienen lugar interacciones entre el agua, plantas, animales, microorganismos, energía solar, suelo y aire; con el propósito de mejorar la calidad del agua residual y proveer un mejoramiento ambiental.

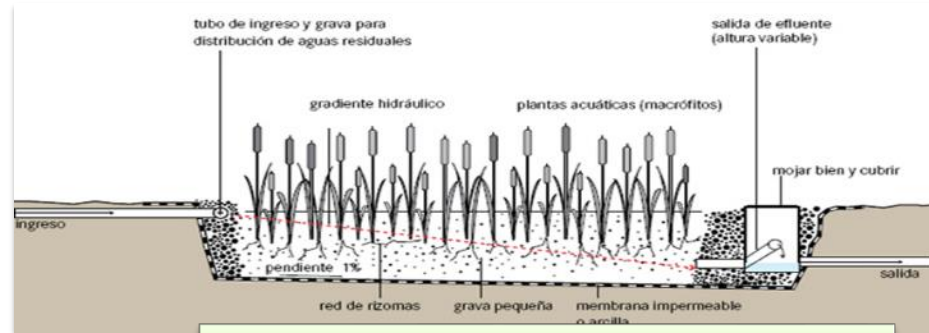


INTRODUCCIÓN

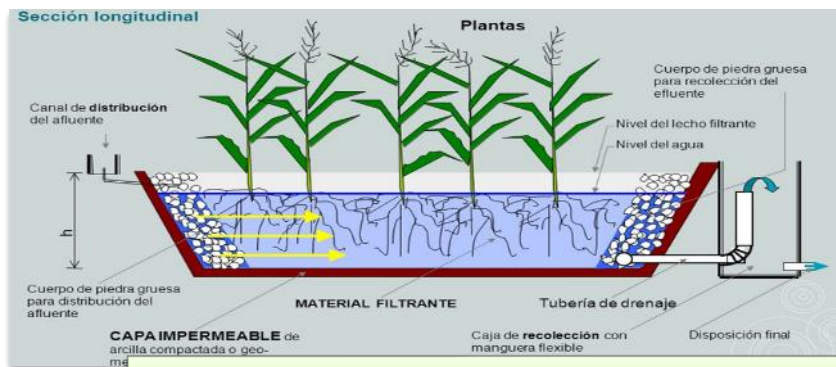
¿Cuáles son los tipos de humedales artificiales?



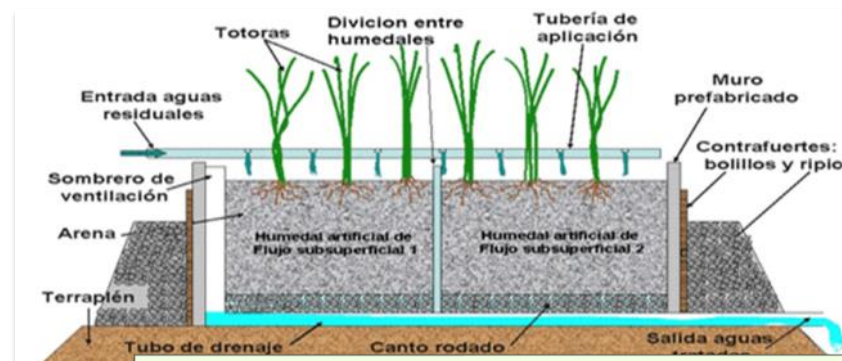
Humedales de flujo superficial



Humedales de flujo subsuperficial



Humedales de flujo horizontal

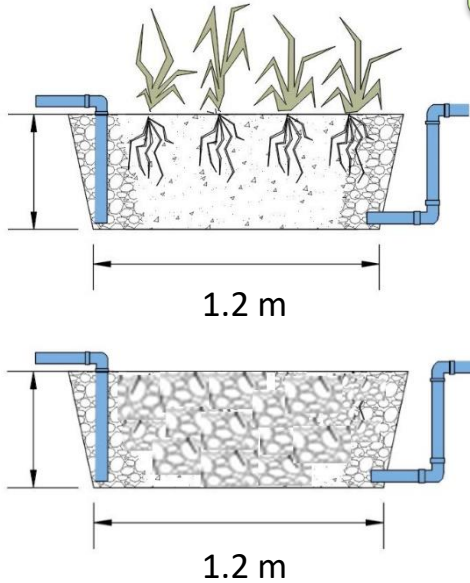


Humedales de flujo vertical

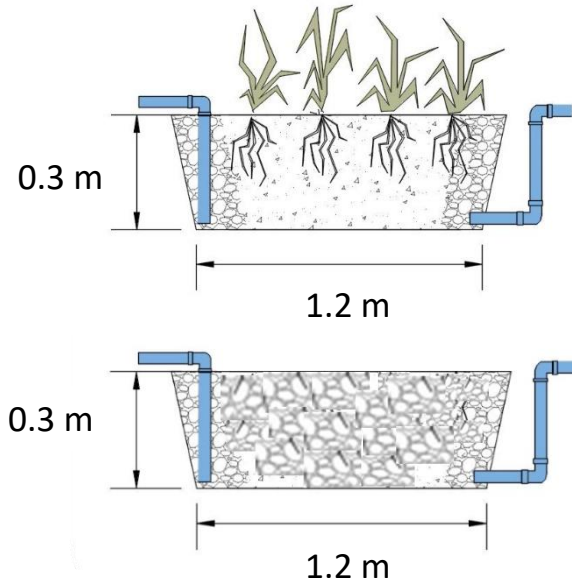
METODOLOGÍA

Condiciones de operación

- Un humedal con *Scirpus californicus* (6 individuos)
- Un humedal control sin macrófitas
- Largo: 1.2 m, ancho 0.8 m y profundidad de 0.3 m.
- Volumen total de 250 L
- Caudal de operación de 36 L/d
- TRH teórico de 7 d



METODOLOGÍA



Agua residual

Constituents ^(a)	Dosage (mg)
Full-fat dry milk powder ^(b)	163.2
Sucrose	16.2
Acetate	37.6
KH ₂ PO ₄	6
(NH ₄) ₂ SO ₄	78
Urea	30
FeCl ₃	0.1
NaOH	for neutralizing

(a) The constituents were dissolved in one liter distilled water.

(b) Average components are protein 26.5 %, lactose 36.8 %, fat 28 %, mineral 5.7 % and water 3%.

Fuente: (1)

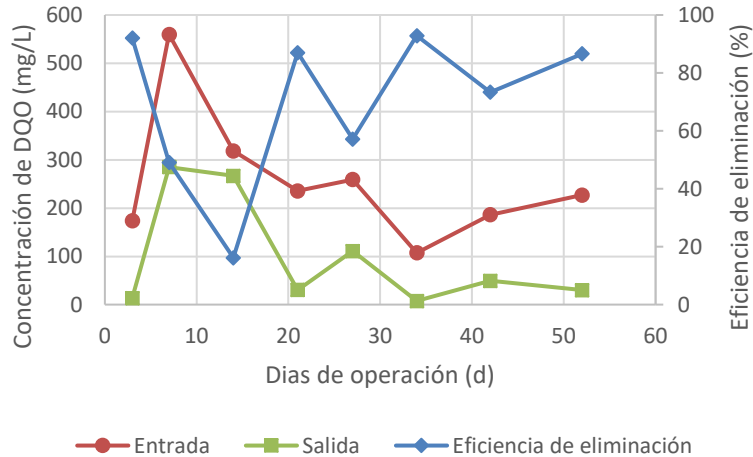
- Concentración de DQO de 222 ± 71 mg/L

Parámetros analizados

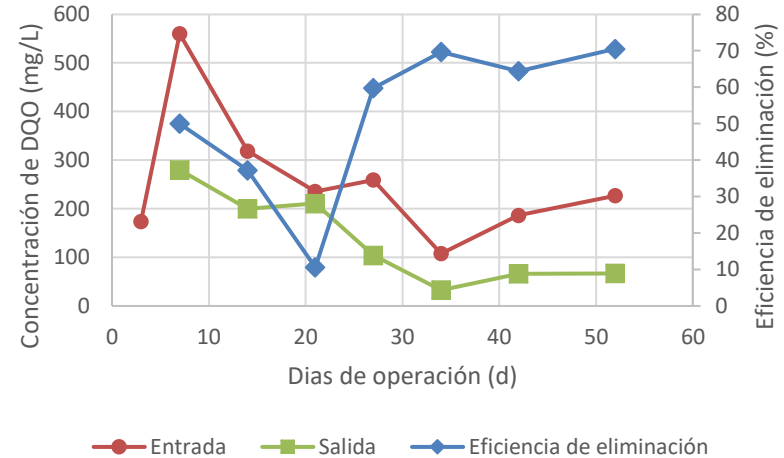
- DQO
- pH
- OD
- Ortofosfato
- Amonio

RESULTADOS

Humedal con Macrófitas



Humedal Control

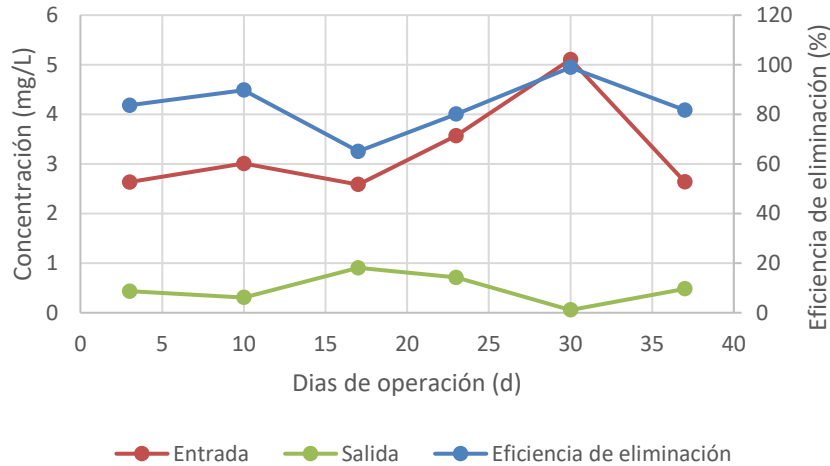


- Estabilización después de 20 d
- Eficiencia de eliminación de $79 \pm 27 \%$
- Resultados similares 70-72 % con 5 y 3 d de TRH (2,3)

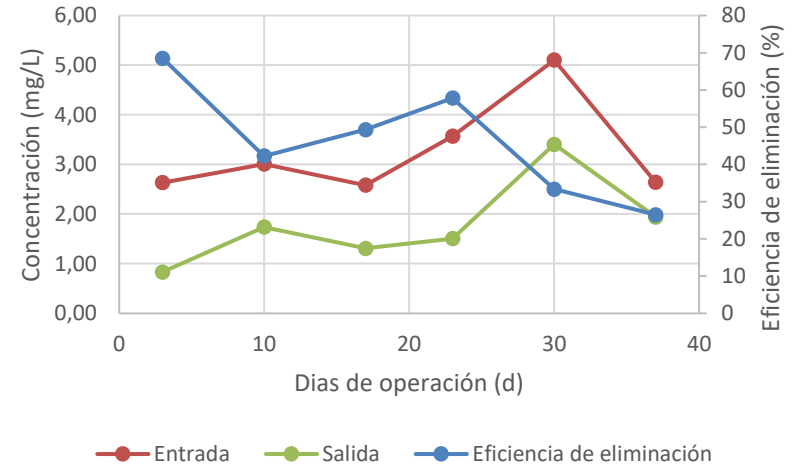
- Estabilización después de 27 d
- Eficiencia de eliminación de $66 \pm 5 \%$

RESULTADOS

Humedal con Macrófitas



Humedal Control

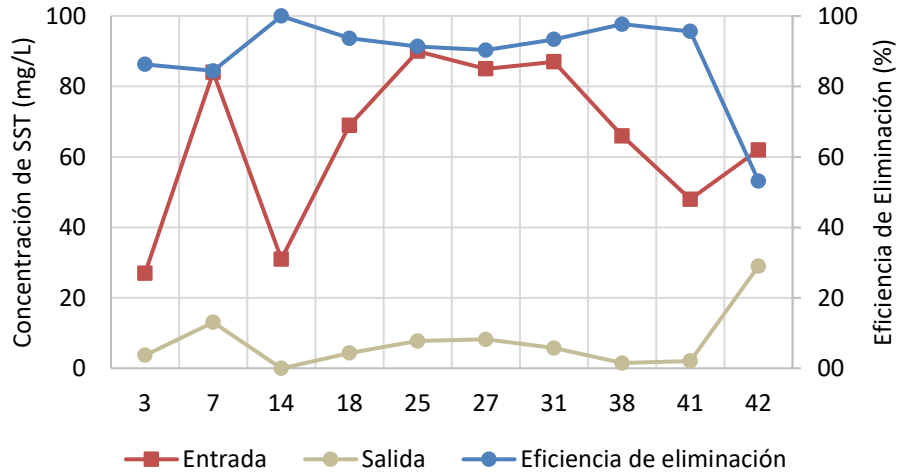


- Eficiencia de eliminación de $83 \pm 11 \%$ (104 mg P/d.m^2)
- Eficiencias de eliminación 24-80% (4-6)

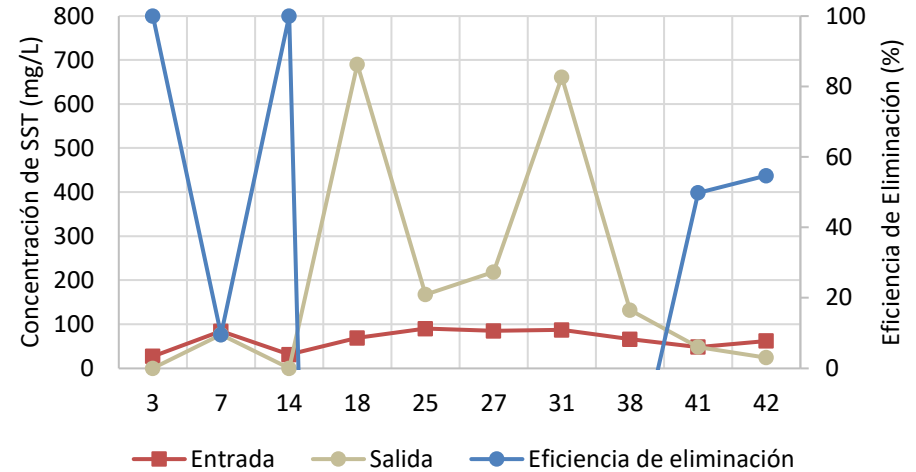
- Menor eficiencia que el humedal con macrófitas
- Eficiencia de eliminación de $46 \pm 16 \%$

RESULTADOS

Humedal con Macrófitas



Humedal Control



- Las raíces de las macrófitas retienen sólidos
- Eficiencia de eliminación de $89 \pm 14 \%$

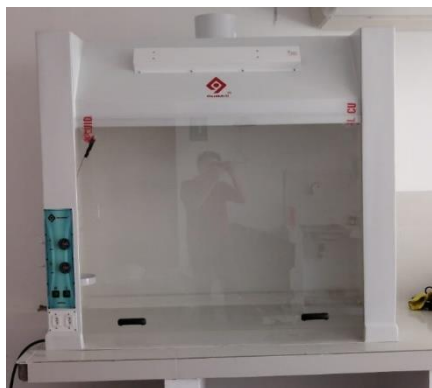
- Se desprende una gran cantidad de sólidos
- Últimos 10 días con $52 \pm 3 \%$

RESULTADOS

Concentraciones de entrada y salida de Amonio diferentes sistemas analizados

Entrada (mg/L)	Humedal (mg/L)	Control (mg/L)	Especies	TRH (d)
19,1	14,7	19,7	<i>Scirpus</i>	7
11,04	0,1	-	<i>Thypha</i>	17
14,62	0,026	-	<i>Cyperus</i>	17

RESULTADOS



CONCLUSIONES

- Existe una clara de mejora en el desempeño de un humedal cuando este está poblado con macrófitas en lo que respecta a eliminación de DQO y fósforo del agua residual
- Existe evidencia que las raíces de las macrófitas cumplen el papel de filtro para la retención de sólidos en suspensión
- Aún se requiere estudios para comprobar la efectividad para la eliminación de N amoniacal
- Se deben seguir con los estudios para comprobar otras condiciones de operación, efectos de mezcla de especies y diferentes características de aguas residuales.

AGRADECIMIENTOS



Con el apoyo de:



Fondo para la Excelencia de la
Educación y la Investigación



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. S. H. Chuang, C. F. Ouyang, H. C. Yuang and S. J. You, 1998. Evaluation of phosphorus removal in anaerobic-anoxicaerobic system – via polyhydroxyalkanoates measurements. Pergamon. 38, 107-114.
2. Ahmed, S., Popov, V., Trevedi, R.C., 2008. Constructed wetland as tertiary treatment for municipal wastewater. J. Waste Res. Manag. 161 (2), 77–84.
3. Yang, Z.F., Zheng, S.K., Chen, J.J., Sun, M., 2008. Purification of nitrate-rich agricultural runoff by a hydroponic system. Bioresour. Technol. 99 (17), 8049–8053.
4. Greenway, M., Woolley, A., 2001. Changes in plant biomass and nutrient removal over 3 years in a constructed wetland, Cairns, Australia. Water Sci. Technol. 44, 303–310.
5. Wu, H., Zhang, J., Li, C., Fan, J., Zou, Y., 2013a. Mass balance study on phosphorus removal in constructed wetland microcosms treating polluted river water. CLEAN – Soil Air Water 41, 844–850.
6. Wu, H., Zhang, J., Wei, R., Liang, S., Li, C., Xie, H., 2013b. Nitrogen transformations and balance in constructed wetlands for slightly polluted river water treatment using different macrophytes. Environ. Sci. Pollut. Res. 20, 443–451..