

Kis szennyvíztisztító berendezések intenzifikálása
hordozóanyagokra rögzült bevonatlakó
mikroorganizmusok és matematikai összefüggésekre
épített automatizált irányítástechnika alkalmazásával

1. Félév beszámoló

Készítette: Kloknicer Tamás

Konzulensek: Bodáné Dr. Kendrovics Rita, Dr. Szabó Anita



Bemutakozás, téma ismertetése

Inno-Water Zrt-nél

- Kutató Szakértő
- K+F pályázatok
 - Tervezés
 - Mérés, kivitelezés
 - Kutatási eredmények összeállítása

MICROBI pályázat

- MBBR rendszer
- Speciális hordozóanyag
- Konténerizált szennyvíztisztítás

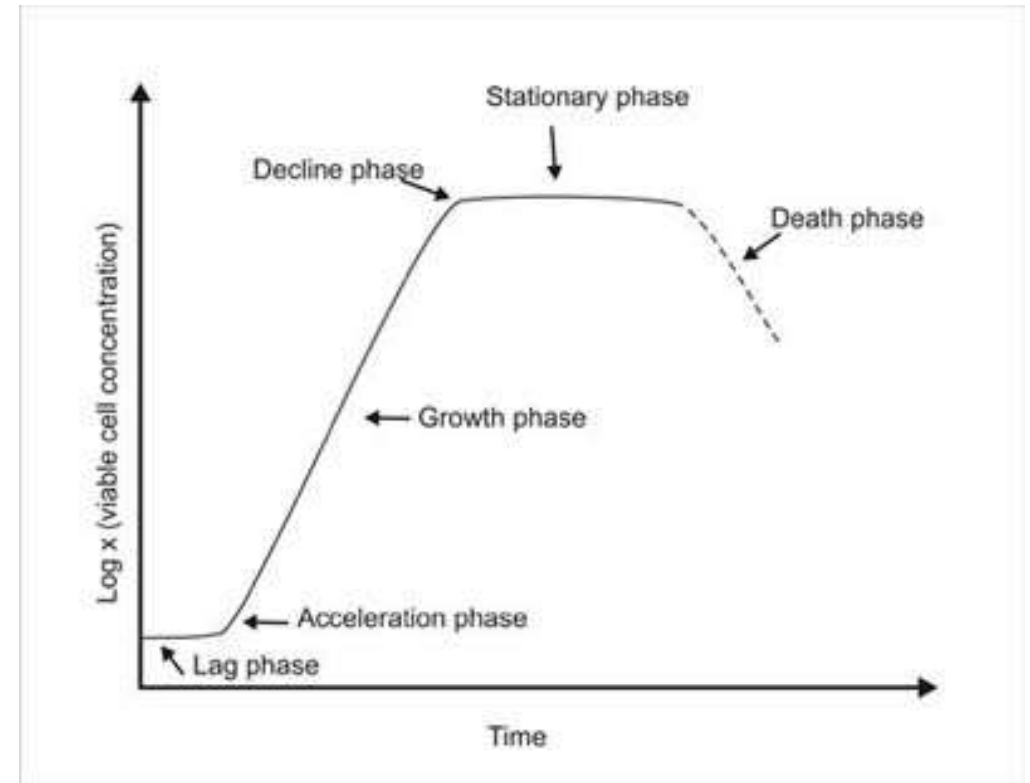
A félév ismertetése-szakirodalmi összefoglaló I.

- Mi távolítható el a szennyvízből
 - Szerves anyag
 - Foszfor és nitrogén
- Milyen organizmusokkal
 - Heterotrófok – Szerves anyag
 - Nitrogénformák – *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*
 - Foszforformák – PAO (Phosphate accumulating organisms) baktériumok
- Milyen feltételek mellett
 - Oxigén jelenléte/hiánya
 - Kémhatás jelentősége
 - Vízhőmérséklet



A félév ismertetése-szakirodalmi összefoglaló II.

- Biofilmes rendszerek megismerése
 - Organizmusok viselkedése, típusai a biofilmben
 - Biofilmek kinetikai tulajdonságai
 - Szennyvíztisztításban való alkalmazhatóságuk
- MBBR rendszerek működésének megismerése
 - Általános ismeretek, hatékonyságának feltérképezése
 - Monod kinetikai egyenletek áttekintése
 - Bakteriális növekedési fázisok

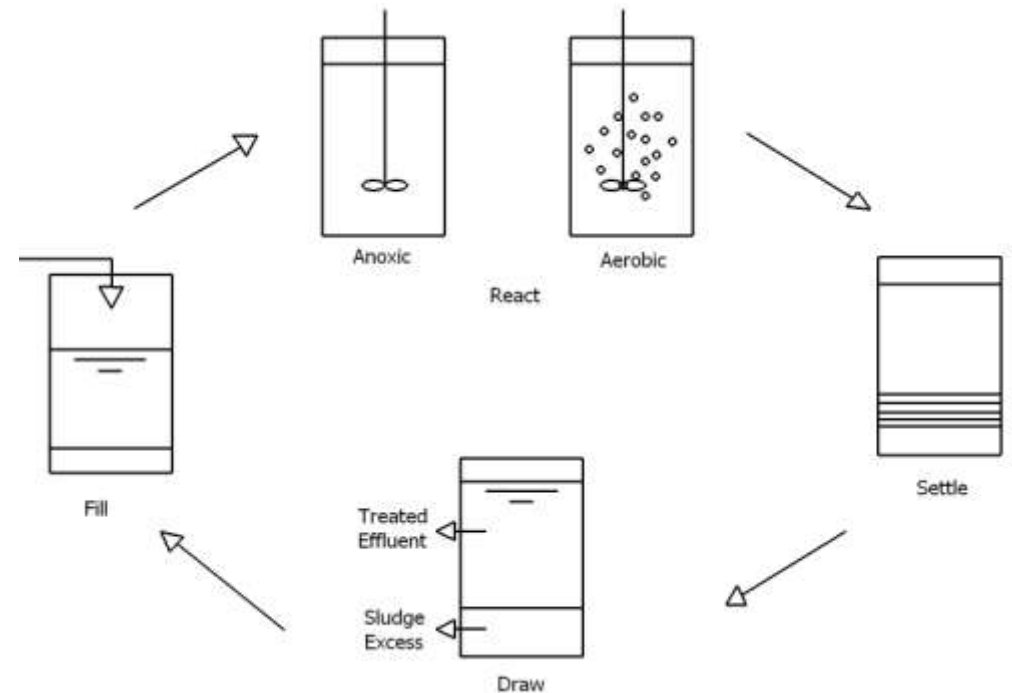


Felhasznált irodalmak listája

- B. Ahansazan, H. Afrashteh, N. Ahansazan, és Z. Ahansazan, „Activated Sludge Process Overview”, *International Journal of Environmental Science and Development*, kötet. 5, sz. 1, 2014.
- W. Metcalf és C. Eddy, „Metcalf and Eddy Wastewater Engineering: Treatment and Reuse”, *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse McGraw Hill. New York, NY.*, 2003.
- G. Lakatos, „Biological wastewater treatment”, in *Wastewater and Water Contamination: Sources, Assessment and Remediation*, 2018. doi: 10.1002/9781119527114.ch9.
- G. Tardy, „Doktori értekezés: Eleveniszapos – biofilmes szennyvíztisztító rendszerek biológiai nitrogén eltávolításának kombinált optimalizálása”, 2006.
- Jr. G. T. D. N. G. L. C. D. M. F. C.P. Leslie Grady, „Biological Wastewater Treatment Third Edition”, 2011.
- S. Ge, S. Wang, X. Yang, S. Qiu, B. Li, és Y. Peng, „Detection of nitrifiers and evaluation of partial nitrification for wastewater treatment: A review”, *Chemosphere*, kötet. 140. 2015. doi: 10.1016/j.chemosphere.2015.02.004.
- J. M. Stark, „Modeling the temperature response of nitrification”, *Biogeochemistry*, kötet. 35, sz. 3, 1996, doi: 10.1007/BF02183035.
- H. Lu, K. Chandran, és D. Stensel, „Microbial ecology of denitrification in biological wastewater treatment”, *Water Research*, kötet. 64. 2014. doi: 10.1016/j.watres.2014.06.042.
- A. Canion, W. A. Overholt, J. E. Kostka, M. Huettel, G. Lavik, és M. M. M. Kuypers, „Temperature response of denitrification and anaerobic ammonium oxidation rates and microbial community structure in Arctic fjord sediments”, *Environ Microbiol*, kötet. 16, sz. 10, 2014, doi: 10.1111/1462-2920.12593.
- R. J. Seviour, T. Mino, és M. Onuki, „The microbiology of biological phosphorus removal in activated sludge systems”, *FEMS Microbiology Reviews*, kötet. 27, sz. 1. 2003. doi: 10.1016/S0168-6445(03)00021-4.
- A. G. Dorofeev, Y. A. Nikolaev, A. v. Mardanov, és N. v. Pimenov, „Role of Phosphate-Accumulating Bacteria in Biological Phosphorus Removal from Wastewater”, *Appl Biochem Microbiol*, kötet. 56, sz. 1, 2020, doi: 10.1134/S0003683820010056.
- S. J. McIlroy és *mtsai.*, „MiDAS: The field guide to the microbes of activated sludge”, *Database*, kötet. 2015, 2015, doi: 10.1093/database/bav062.
- D. Sipos, R. Miseta, és A. Zseni, „Eleveniszapok mikrobaközösségének összehasonlító vizsgálata”, *International Journal of Engineering and Management Sciences*, kötet. 3, sz. 1, 2018, doi: 10.21791/ijems.2018.1.11.
- H. Huang, C. Peng, P. Peng, Y. Lin, X. Zhang, és H. Ren, „Towards the biofilm characterization and regulation in biological wastewater treatment”, *Applied Microbiology and Biotechnology*, kötet. 103, sz. 3. 2019. doi: 10.1007/s00253-018-9511-6.
- S. Sehar és I. Naz, „Role of the Biofilms in Wastewater Treatment”, in *Microbial Biofilms - Importance and Applications*, 2016. doi: 10.5772/63499.
- O. József, B. Anikó, G. Imre, R. Gábor, P. György, and B. G. Ferencz, “A Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. szennyvíztisztító telepein végzett bio-szűrős kísérletek értékelése,” 2020.
- József Oláh, Péter Princz, Mónika Kucsák, and Imre Gyulavári, “Biofilm rendszerek alkalmazása a szennyvíztisztításban,” 2001.
- George. Tchobanoglous, F. L. (Franklin L. Burton, H. David. Stensel, and Metcalf & Eddy., *Wastewater engineering : treatment and reuse*. McGraw-Hill, 2003.
- Y. Liu and J.-H. Tay, “Detachment forces and their influence on the structure and metabolic behaviour of biofilms,” 2001.
- F. Persson, R. Sultana, M. Suarez, M. Hermansson, E. Plaza, and B. M. Wilén, “Structure and composition of biofilm communities in a moving bed biofilm reactor for nitrification-anammox at low temperatures,” *Bioresource Technology*, vol. 154, pp. 267–273, 2014, doi: 10.1016/j.biortech.2013.12.062.
- K. U. Mahto and S. Das, “Bacterial biofilm and extracellular polymeric substances in the moving bed biofilm reactor for wastewater treatment: A review,” *Bioresource Technology*, vol. 345. Elsevier Ltd, Feb. 01, 2022. doi: 10.1016/j.biortech.2021.126476.
- G. Chen és *mtsai.*, „Study on anaerobic ammoniumoxidation (ANAMMOX) sludge immobilized in different gel carriers and its nitrogen removal performance”, *Journal of Residuals Science and Technology*, kötet. 12, o. S47–S54, jún. 2015, doi: 10.12783/issn.1544-8053/12/S1/7.
- D. Saidulu, A. Majumder, és A. K. Gupta, „A systematic review of moving bed biofilm reactor, membrane bioreactor, and moving bed membrane bioreactor for wastewater treatment: Comparison of research trends, removal mechanisms, and performance”, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, kötet. 9, sz. 5. 2021. doi: 10.1016/j.jece.2021.106112.
- A. D. Santos, R. C. Martins, R. M. Quinta-Ferreira, és L. M. Castro, „Moving bed biofilm reactor (MBBR) for dairy wastewater treatment”, *Energy Reports*, kötet. 6, 2020, doi: 10.1016/j.egy.2020.11.158.
- J. Monod, “THE GROWTH OF BACTERIAL CULTURES,” 1949. [Online]. Available: www.annualreviews.org
- T. Matsuo and F. Kurisub, “Observation and model analysis for the bacterial community structure of activated sludge,” 2000.
- K. Z. Masoodi, S. M. Lone, and R. S. Rasool, “Growth of bacterial cultures and preparation of growth curve,” in *Advanced Methods in Molecular Biology and Biotechnology*, Elsevier, 2021, pp. 163–166. doi: 10.1016/b978-0-12-824449-4.00030-x.
- B. Sevela, *Biomérnöki műveletek és folyamatok*. 2011.
- J. Alvarez-Ramirez, M. Meraz, és E. Jaime Vernon-Carter, „A theoretical derivation of the monod equation with a kinetics sense”, *Biochem Eng J*, kötet. 150, 2019, doi: 10.1016/j.bej.2019.107305.
- Y. Liu, „Overview of some theoretical approaches for derivation of the Monod equation”, *Applied Microbiology and Biotechnology*, kötet. 73, sz. 6. 2007. doi: 10.1007/s00253-006-0717-7.

A félév ismertetése-elvégzett vizsgálatok

- Konténerizált technológiák optimalizálása, üzemeltetése
 - Két kísérleti konténer üzemeltetése
 - SBR és folyamatos üzemű konténerek
 - Hordozóanyag beoltása, fokozatos terhelése
 - Ehhez tartozó terepi és laboratóriumi vizsgálatok elvégzése
 - Technológia optimalizálása
 - Üzemeltetés során feljött kivitelezési, tervezési hibák javítása
 - Felmerülő üzemeltetési nehézségek javítása
 - Fejlesztési lehetőségek feltárása



Technológia üzemeltetés és monitoring



Technológia
javítás,
optimalizálás



Tervek bemutatása a következő félévre

Konténerizált technológiák további fejlesztése

- Esetleges szükséges változások elvégzése

Tavaszi üzemállapotok megvizsgálása

- Rendszeres vízkémiai és mikroszkópos monitorozása

Terhelés növelése, kapacitás maximalizálás

- Fokozatos terhelés emelés a vizsgálatok mellett

Köszönöm a megtisztelő
figyelmet!