



KOMPLEMENTÁRNA INFRAŠTRUKTÚRA A PRÍSTROJOVÁ FLEXIBILITA LABORATÓRIA VÝSKUMNO-VZDELÁVACIEHO CENTRA

COMPLEMENTARY INFRASTRUCTURE FLEXIBILITY AND INSTRUMENT LABORATORY RESEARCH-EDUCATIONAL CENTER

Monika FEDORČÁKOVÁ – Juraj ŠEBO – Jana SABOLOVÁ
Dušan ŠEBO – Miroslav BADIDA

Abstract

The paper declared complementary infrastructure facilities of the Department of Environmental FME TU Kosice, instrumentation equipment and synergistic effects of their use. It also outlined a program Research and educational centre established in terms of measurable outcomes of the project and the characteristics of scientific research. T also describes the characteristics and objectives of the project implementation and modification of technology to reduce the occurrence of cyanobacteria in stagnant waters, which were obtained for non-repayable funds from the EU funds for the structural development of science and research.

Key words

Cyanobacteria, Equipment Disposal, Water Treatment, Research, Laboratory.

Úvod

V smerniciach Európskej únie a rôznych medzinárodných dohovoroch sa pojem eutrofizácia vzťahuje k zachovaniu ekologickej kvality vody a je definovaná ako nadmerný rast rias a siníc vo vode a na vyšších formách rastlín, v dôsledku nadmernej prítomnosti živín vo vode, najmä zlúčenín dusíka, fosforu atď. Tento vysoký obsah živín vedie ku porušeniu rovnováhy prirodzeného prostredia vôd a k výraznému zafarbeniu vodnej hladiny.

Pri rozvrate ekosystému v dôsledku eutrofizácie dochádza k ochudobneniu biodiverzity a ďalším javom, ale tiež k zníženiu kvality vody v dôsledku zvýšeného obsahu toxínov.

Potreba riešiť situáciu

Na riešenie uvedených problémov získala Katedra environmentalistiky a Katedra priemyselného inžinierstva a manažmentu, SjF TU v Košiciach nenávratný finančný prostriedok z Eurofondov pre štrukturálny rozvoj.

Projekt je zameraný na ďalší vývoj a aplikáciu patentovanej technológie na zlepšovanie životného prostredia EU, pre potreby jej implementácie do praxe, pri riešení problémov eutrofizácie stojatých vôd.

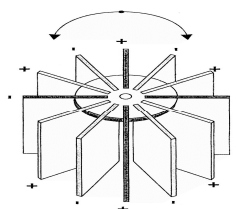


Strategickým cieľom projektu je modernizácia a zefektívnenie systému podpory výskumu a vývoja a skvalitnenie infraštruktúry vysokých škôl tak, aby prispievali k zvyšovaniu konkurencieschopnosti ekonomiky, znižovaniu regionálnych disparít, vzniku nových inovatívnych (high-tech) malých a stredných podnikov.

Špecifickým cieľom projektu je rozšírenie a modifikácia patentovanej technológie znižovania výskytu siníc v stojatých vodách prostredníctvom spolupráce jednotlivých katedier Technickej univerzity v Košiciach, cestou verifikácie efektívnosti novovzniknutej technológie pre znižovanie výskytu siníc v stojatých vodách s cieľom diseminácie výsledkov do praxe.

Komplementárna infraštruktúra a technické zázemie pre realizáciu projektu

Komplementárna technická infraštruktúra katedry pre potreby projektu pozostáva z technických zariadení, predovšetkým patentovanej konštrukcie špeciálnych elektród (obr.1),



Obr. 1 Konštrukčné riešenie elektródy, patent SR č. 282797/2002

d'alej z elektrolytických reaktorov a zdrojov jednosmerného elektrického prúdu (obr.2), ako aj softvérového vybavenia na riadenie činnosti prevádzkových komplexov pri experimentoch.



Obr. 2 Komplementárna infraštruktúra experimentálneho zariadenia

Obstarávacía infraštruktúra v zmysle nárokov v projekte slúži ako základ vedecko-výskumnej a vzdelávacej štruktúry novovzniknutých aktivít, predovšetkým Vedecko-vzdelávacieho centra a tiež terénnych laboratórnych pokusov.

Pre činnosť vedecko-výskumnej stanice, ktorá má jeden z hlavných cieľov projektu, byť vedecko výskumnou základňou na riešenie problémov zneškodňovania siníc v stojatých vodách, je dôležité mať možnosti rozoznávať mikroorganizmy v týchto, vodách teda riasy, sinice, prípadne ďalšie vodné živočíchy a to vo vzájomnej väzbe (napr. vplyv elektrolýzy na vodnú populáciu, žiab, rakov a podobne ale tiež negatívny dôsledok výskytu siníc na túto populáciu, ale predovšetkým na človeka). Pre tieto činnosti je potreba dlhodobo sledovať jednotlivé ukazovatele kvality vody, alebo na experimentálnej vodnej ploche tiež makro a mikro život.

Charakteristika vybraných činností v laboratóriu:

- stanovovanie množstva KTJ baktérií, siníc, patogénnych prvkov,



- stanovenie charakteristík chémie vody,
- meranie kvantitatívnych charakteristík výskytu nežiaducich látok vo vode,
- meranie príľnavosti organických flotátov na zberacích zariadeniach,
- stanovenie spôsobov nakladania s organickým flotátom.

Všetky tieto činnosti sú umožnené novým prístrojovým vybavením laboratória o Spektrálny analyzátor (obr. 3) a Biologický mikroskop (obr. 4) a dávajú priestor pre výchovu študentov, predovšetkým na druhom a treťom stupni vysokoškolského štúdia. Prvé digitálne pohľady na mikroživot vo vode v laboratórnych podmienkach sú na obr.5 až obr. 8.



Obr. 3 Spektrálny analyzátor



Obr. 4 Biologický mikroskop

V súčasnosti je laboratórium dopĺňané zariadeniami na odber vzoriek vody, meranie kvality vody, sú zakúpené jemné analytické váhy na kvantitívne merania vzoriek a začínajú sa vyrábať špeciálne zariadenia.

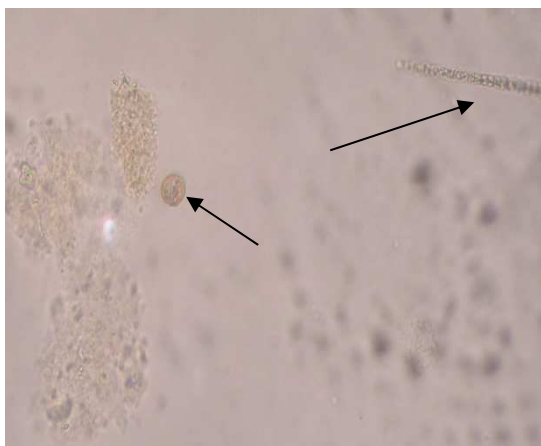
Biologický mikroskop nám umožnil digitálny pohľad na mikroživot v odobratej vzorke vody z uvedenej vodnej nádrže.



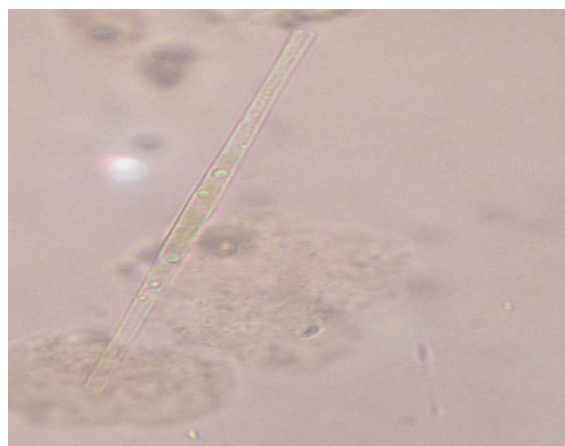
**Obr. 5 Rozsievky
(vzorka A)**



**Obr. 6 Mikroorganizmy medzi zhľukmi rias
(vzorka B)**



Obr. 7 Jednobunková a vláknitá sinica (vzorka C)



Obr. 8 Spájavá zelená riasa (vzorka C)

V laboratórnych experimentoch vplyvu elektrolýzy na mikroživot vo vode sme pokusy previedli na malom elektrolytickom zariadení, kde sa vizuálne sledoval proces elektroflotácie na vzorke vody z vodnej nádrže Čaňa (neďaleko Košíc). Skúška sa previedla počas doby 15 minút, pri napätí 24 V. Efekt sa dostavil po dobe 10 minút, keď sa na povrchu vytvoril flotát (obr. 9) s určitou charakteristickou hrúbkou. Po ďalších 5 minútach sa flotát zo vzorky vody odobral ručne a jasne sa pozorovala číra voda zbavená vegetačného zafarbenia (obr.10).



Obr. 9 Flotát na vzorke vody



Obr. 10 Voda po elektroflotácii

Vyhodnotenie experimentu a závery

Zneškodnené sinice, ktoré sedimentovali, sme podrobili mikroskopickému pozorovaniu a výsledky sú pozorovateľné na obr. 11. a obr. 12.

V tomto prípade ide o rozrušenie plazmatickej membrány elektrickým účinkom, čo sa prejavilo prasknutím, nakoľko bunka sinice nevydržala veľký vnútrobunkový osmotický tlak. Následne pri prasknutí membrány lyzozómov v týchto poškodených bunkách enzýmy rozložia celý obsah bunky [7] .



Obr. 11 Roztrhnutá vláknitá sinica



Obr. 12 Prasknutá bunková stena sinice

Potreba riešenia situácie

Výskyt siníc, vodných kvetov, vo vodárenských nádržiach, rekreačných vodách a rybníkoch na Slovensku sa dá dobre pozorovať hlavne v letných mesiacoch pri ustálenom počasí. Dôsledkom premnoženia siníc je tvorba vodného kvetu, obmedzuje vodárenské, rybochovné a rekreačné využitie vodných nádrží. Znečistenie stojatých a málo tečúcich vôd, hlavne na východnom Slovensku, znepokojuje vodohospodárov natoľko, že sa hľadajú netradičné spôsoby revitalizácie týchto vôd. Rekreačné kúpanie je ohrozené sinicovým vodným kvetom, ktorý znehodnocuje vodu na kúpanie a spôsobuje zdravotné problémy u kúpajúcich sa. Okrem negatívnych vplyvov pri využívaní nádrží, nepriaznivo pôsobí aj na ostatné organizmy, ktoré vo vode žijú. Vodný kvet siníc má schopnosť meniť fyzikálne a chemické vlastnosti vody a uvoľňovať nebezpečné toxické látky. Uvedenej oblasti je preto potrebné venovať pozornosť.

Pohľad na inštaláciu elektród na plaváky vyvíjaného zariadenia na košíckom jazere je na obr. 13.



Obr. 13 Inštalácia elektród na plaváky na košíckom jazere
letná sezóna 2012



Záver

Uvedené laboratórne experimenty sú príslubom pre realizáciu metód zneškodňovania siníc na väčších vodných plochách aj v reálnych podmienkach. Hlavným impulzom, ktorý motivoval kolektív riešiteľov k vypracovaniu projektu bola potreba praxe. Pred samotnou realizáciou aplikovaného výskumu, pred tým ako sa spustí spolupráca s praxou, bude v zmysle výstupov projektu vytvorená výskumno-vzdelávacia základňa, kde sa budú koncipovať modifikované zariadenia, ktoré budú verifikované a poslúžia ako podklady pre ďalšie technické riešenia.

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu "Implementácia a modifikácia technológie na znižovanie výskytu siníc v stojatých vodách" (ITMS: 26220220028), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] MOLNÁROVÁ, M., ŠMELKOVÁ, M., KRAMAROVÁ, Z.: Antropogénne vplyvy na atmosféru, hydrosféru a pedosféru, Univerzita Komenského v Bratislave; ISBN: 978-80-223-3112-8,
- [2] FARKAŠOVÁ, A., FARKAŠ, V.: Geneticky modifikované rastliny a ich využitie, Univerzita Komenského v Bratislave; 1. ISBN: 978-80-223-3133-3,
- [3] BADIDA, M., MAJERNÍK, M., ŠEBO, D., HODOLIČ, J.: Strojárska výroba a životné prostredie, Košice, Viena, 2001, ISBN 80-7099-695-1,
- [4] BENDÍKOVÁ, M.: Eutrofizácia malých vodných nádrží. In: I. konferencia s medzinárodnou účasťou: Malé vodné diela alternatívne zdroje energie, Košice, Litera, 2001, s. 85-90, ISBN 80-232-0205-7,
- [5] HORECKÁ, M., NAGYOVÁ, V., KOŠŤÁLOVÁ, J.: Sinicové vodné kvety na rekreačných vodách Slovenska, Czech Phycology, Olomouc, str. 175-182, 2004,
- [6] ŠEBO, D., STAVNIKOVIČOVÁ, D., FRIMER, R.: Equipment for disposal of cyanobacteria in standing waters. In: Konferencija Obdržavanja "Kod 2008", Zbornik radova, Tivat, 2008, Podgorica, Univerzitet Crna Gora, p. 195-200,
- [7] STAVIANIČOVÁ, D.: Dizertačná práca 2009 Návrh a overenie technických zariadení na zneškodňovanie siníc v stojatých vodách,
- [8] www.svp.sk.

Kontakt

Ing. Monika Fedorčáková, PhD., Ing. Juraj Šebo, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta

Katedra Priemyselného inžinierstva a manažmentu

Němcovej 32, 041 89 Košice, e-mail: monika.fedorcakova@tuke.sk, juraj.sebo@tuke.sk,

Ing. Jana Sabolová, Ústav Geodézie, kartografie a GIS, Fakulta BERG, Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, 045 01 Košice, jana.sabolova@tuke.sk,

prof. Ing. Dušan Šebo, CSc., prof. Ing. Miroslav Badida, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta

Katedra environmentalistiky, Park Komenského 8, 042 00 Košice

e-mail: dusan.sebo@tuke.sk, miroslav.badida@tuke.sk