



HODNOTENIE VPLYVU ELEKTROLYTICKÉHO ZARIADENIA NA VÝSKYT SINÍC V STOJATÝCH VODÁCH

IMPACT ASSESSMENT OF ELECTROLYTIC APPARATUS TO OCCUR CYANOBACTERIA IN STAGNANT WATERS

Peter RUMAN – Marian HURAJT – Tomáš JEZNÝ

Abstract

Eutrophication is seen as a global problem of water unitespecially in the summer and autumn. Are used constantly new knowledge is possible to reduce the amount of cyanobacteria and disposed of in the least burdensome way the other microorganisms. The methods of disposal are often linked together, when their effect is relatively better.

Keywords

Eutrophication, Stagnant Water, Cyanobacteria, Disposal.

Úvod

Sinice sú pravdepodobne najstaršie organizmy s rastlinným metabolizmom. Avšak na základe ich bunkovej štruktúry a typu nepohlavného rozmnožovania možno preukázať ich pôvod eubaktériálne. Zaraďujú sa do skupiny fotosyntetizujúcich baktérií. Výskyt siníc v stojatých vodách je celosvetovým problémom už niekoľko rokov. Dôvod je rozvoj siníc vo veľkom množstve v letnej a jesennej dobe, ktoré znečisťujú povrchové vody. Zvýšená pozornosť je spôsobená negatívnym vplyvom, ktorý nastáva hromadným premnožením siníc.

Dôsledkom premnoženia je proces eutrofizácie, ktorú zapríčiňuje nadmerné obohacovanie vôd živinami. Premnožením siníc sa vytvára vodný kvet, ktorý je zásadným problémom na stojatých vodách. Zabraňuje vodárenskému, rybochovnému a rekreačnému využívaniu stojatých vôd. Okrem nepriaznivého vplyvu pri užívaní stojatých vôd, negatívne pôsobí taktiež na ostatné organizmy žijúce vo vodných útvaroch. Schopnosťou vodného kvetu sinice je zmena chemických a fyzikálnych vlastností vôd a uvoľňovanie nebezpečných toxických látok. Tieto toxické látky sú nebezpečné pre zdravie človeka ako aj pre jednotlivé organizmy žijúce v životnom prostredí. [1]

Najdôležitejším prvkom pri zneškodňovaní vodného kvetu, je brať do úvahy ostatnú flóru a faunu žijúcu vo vode a recipročné vzťahy a väzby týchto organizmov. V dnešnej dobe je k dispozícii mnoho spôsobov pre zneškodňovanie siníc. Metódy a techniky zneškodňovania a odstraňovania vodného kvetu sú založené na mechanickom, chemickom, biologickom a elektrolytickom princípe. Mechanické zariadenia používané na odstraňovanie sedimentov vykazujú nízku účinnosť a ich aplikácia je nákladná. Pri chemickom zneškodňovaní je nežiaduce množstvo chemických koncentrácií nevýhodou, čo môže spôsobovať negatívny vplyv na ostatné organizmy. Jeho použitie len zamedzuje alebo obmedzuje množstvo siníc.



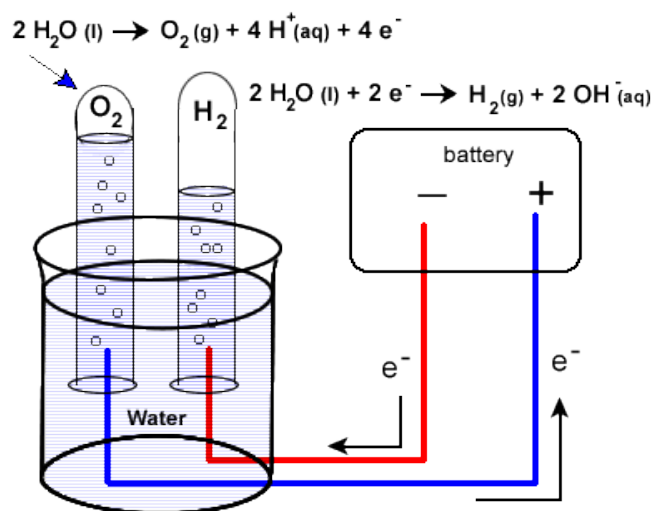
Nedostatky týchto metód eliminuje elektrolytická zneškodňovacia metóda, ktorej princípom je elektroflotácia. [1]

1. Elektrolytické zneškodňovanie siníc

Elektrolytické zneškodňovanie sa zakladá na fyzikálno-chemickom deji, ktorý je spôsobený prechodom elektrolytického prúdu cez roztok. Týmto dochádza ku chemickej zmene na elektródach. V elektrolytickom vodivom roztoku sa nachádzajú kladné a záporné ióny, ktoré vznikajú disociáciou molekúl. Prechod elektrického prúdu spôsobuje, že kladne nabité ióny sa pohybujú k zápornej elektróde a záporné ióny ku kladnej elektróde.

Na elektródach prebiehajú chemické reakcie medzi:

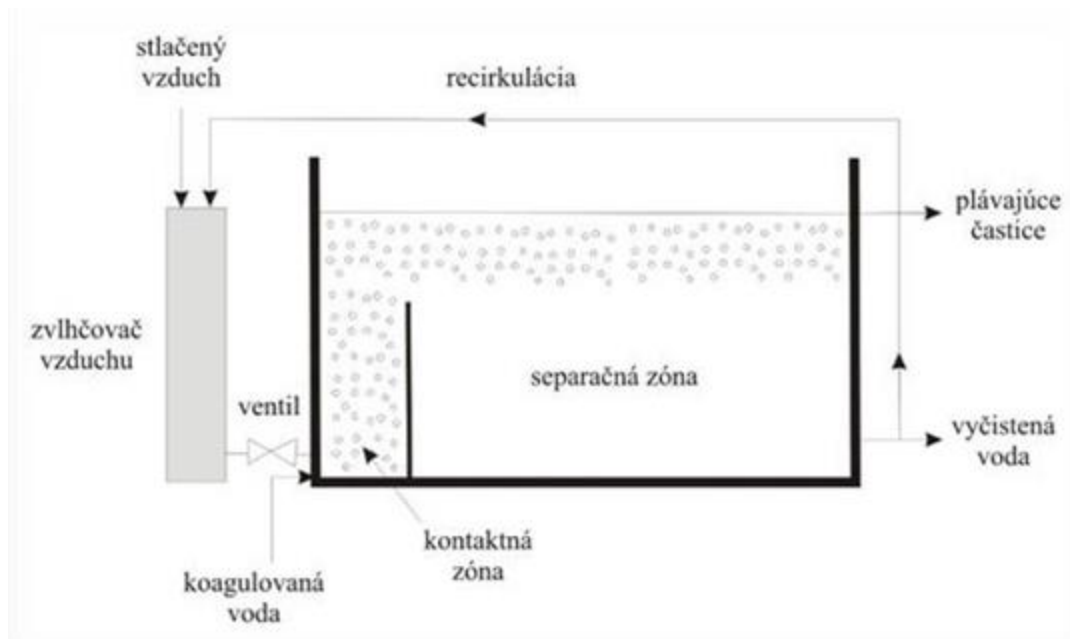
- iónmi a elektródou,
- iónmi samotnými,
- iónmi a roztokom. [4]



Obr. 1 Schéma elektrolytického zneškodňovania [1]

Uvoľnené plyny sú vylučované ako jemné bublinky. Intenzitou elektrického prúdu sa reguluje ich veľkosť. Základnými procesmi pre zneškodňovanie siníc sú elektroflotácia a elektrokoagulácia. [2]

Elektroflotácia - vo flotačnej nádrži sú umiestnené elektródy ku ktorým je pripojený zdroj jednosmerného napätia 4 – 6 V. Priamo z vody sa vytvoria jemné bublinky vodíka a kyslíka. Vo privádzaná na elektroflotáciu sa prítokovým žľabom a prepadovou hranou rozdeľuje rovnomerne po celej dĺžke elektroflotačnej nádrže. Cez ponornú stenu priteká odpadová voda do flotačného priestoru. Plynovými bublinami, ktoré sú produkované elektródami sa odpadová voda účinne premieša. Tieto plynové bubliny sa zachytávajú na znečisťujúcich látkach. Vzduchom nadľahčené vločky sú vynášané na hladinu a zhrabovaním zariadením sa premiestňujú do kalového priestoru. [2]



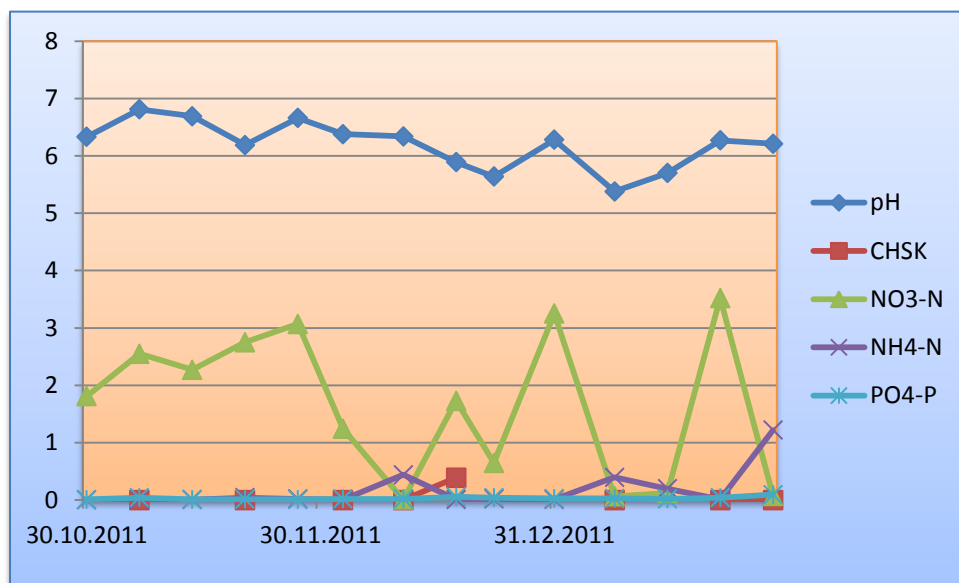
Obr. 2 Schéma elektroflotácie [2]

2. Ukazovatele kvality vody

Stanovenie ukazovateľov kvality vody je dôležité pre získanie potrebných základných informácií o zdroji vody v sledovanom vodnom útvere. Existuje celý rad ukazovateľov kvality vody. Na 14 odobraných vzorkách z vodnej plochy JAZERO sa analyzovalo 5 ukazovateľov kvality vody. Ukazovatele sa stanovili pomocou špeciálnej sady roztokov a zariadení pre určenie ich objektívneho výsledku. Vyhodnotenie analyzovaných údajov je uvedené v tab. 1.

Tab. 1 Ukazovatele kvality vody

Č. vzorky	Dátum odberu	pH	CHSK	NO ₃ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P
1.	30. 10. 2012	6,33		1,81	0,002	0,011
2.	6. 11. 2012	6,81	0	2,55	0,01	0,041
3.	13. 11. 2012	6,69		2,27	0,009	0,012
4.	20. 11. 2012	6,19	0	2,75	0,042	0,013
5.	27. 11. 2012	6,66		3,07	0,02	0,01
6.	3. 12. 2012	6,38	0	1,24	0,007	0,019
7.	11. 12. 2012	6,34	0	0,008	0,439	0,018
8.	18. 12. 2012	5,89	0,391	1,73	0,011	0,055
9	23. 12. 2012	5,64		0,647	0,019	0,04
10.	31. 12. 2012	6,28		3,25	0,01	0,026
11.	8. 1. 2013	5,38	0	0,063	0,395	0,028
12.	15. 1. 2013	5,7		0,125	0,197	0,02
13.	22. 1. 2013	6,27	0	3,52	0,011	0,04
14.	29. 1. 2013	6,21	0	0,071	1,22	0,095



Obr. 3 Graf výsledkov merania

3. Elektroflotačné zneškodňovanie siníc

Na zneškodnenie siníc vo vzorke vody bola použitá elektroflotáčna metóda. Ide o fyzikálno-chemický proces, ktorého princípom je separácia nerozpustných látok vo vzorke pozorovanej povrchovej vody. Merný hmotnosť nerozpustných látok je menšia než merná hmotnosť vody. To spôsobuje ich problematické usadenie. Celý proces je založený na unášaní nerozpustných látok pôsobením bubliniek vzduchu alebo iného plynu a následne je vyvolávaný flotačný účinok. Elektrolýzou vody vznikajú bublinky kyslíka a vodíka. Dochádza k rozkladu molekúl vody. Na katóde je vylučovaný vodík a na anóde sa vylučuje kyslík. Ak sú elektródy rozložené rovnomerne, nie je potrebné miešanie zmesi. K deformácii vločiek dochádza ak plyn vo vode dosiahne obsah približne 0,1 %. [3]

Na uskutočnenie elektroflotačnej metódy sa vzorka získala z vodnej plochy JAZERO. Vzorka o množstve 4 l povrchovej vody sa naliala do 6 l sklenenej nádoby. Do tejto nádoby sa umiestnili elektródy potrebné pre priebeh elektroflotácie rozmeru 10 x 10 cm a so vzdialenosťou 10 mm. Elektródy boli napojené na akumulátor Progress 20, ktorého napätie bolo nastavené na 24 V, efektívny nabíjací prúd bol v priemere 10 – 15 A. Znečistená voda bola umiestnená medzi elektródami. Pôsobenie prúdu vyvolávalo rozpúšťanie anódy, vplyvom čoho sa vytvorilo koagulačné činidlo, ktoré sa postupne premiešavalo so znečistenou vodou. Elektroflotácia prebiehala v časovom úseku 15 minút. Počas merania bolo možné sledovať vznik flotačných bubliniek vznikajúcich na hladine vzorky a následné usadzovanie flotátu na povrchu. Usadený flotát sa z povrchu vzorky zozbieral mechanicky. Voda zbavená flotátu vykazovala čírosť. Počas vykonávania merania sa odoberala vzorka vody pred aplikáciou elektroflotácie, tesne po aplikácii a taktiež vzorka flotátu.



Obr. 4 Proces elektroflotácie

Súhrn

Sinice predstavujú počas letných mesiacov v stojatých vodách zásadnú hrozbu pre vodohospodárskych pracovníkov, rekreantov využívajúcich znečistené vodné plochy ako aj rybárov. Vysoká produkcia nepriaznivo ovplyvňuje kval

itu vôd a ohrozuje vodné živočíchy a rastliny žijúce v zasiahnutom území. Pre obmedzenie tohto javu sa neustále hľadajú a vylepšujú metódy, hydrologické zásahy a techniky.

Problematika eutrofizácie je zložitá a špecifická pre pomery jednotlivých jazier. Zneškodnenie vodného kvetu je jediným spôsob ako zabrániť poškodenie životného prostredia a zdravia ľudí. Najlepšou dostupnou metódou zneškodňovania vodných kvetov sa ukazuje v dnešnej dobe použitie elektroflotačnej zneškodňovacej metódy za prítomnosti kombinácie aj ostatných metód. Účinok, ktorý sa docielil už po niekoľkých minútach vo vzorke stojatej vody odobratej z vodnej plochy bol pozoruhodný

Kľúčové slová

Eutrofizácia, stojaté vody, sinice, zneškodňovanie.

Príspevok bol pripravený v rámci riešenia grantového projektu OP VaV ITMS 26220220028 Implementácia a modifikácia technológie na znižovanie výskytu siníc v stojatých vodách.



Použitá literatúra

- [1] [1] KALINA T. (2001): Systém a vývoj siníc a řas. - Karolinum Praha, 165s. ISBN 80-7184-611-2,
- [2] [2] KOTLABA F. (1995): Sinice a riasy, huby, lišajníky, machorasty - Příroda , 220s. ISBN 80-07-00735-0,
- [3] [3] HINDÁK, František. Fotografický atlas mikroskopických siníc. 1. vyd. Bratislava : Veda, 2001. ISBN 80-224-0658-9. S. 127,
- [4] [4] FLORES, Enrique; HERRERO, Antonia. The Cyanobacteria: Molecular Biology, Genomics and Evolution. [s.l.] : Horizon, 2008. Dostupné online. ISBN 1904455158.

Kontakt

Ing. Peter RUMAN, Ing. Marián HURAJT, Ing. Tomáš JEZNÝ
TU, Strojnícka fakulta
Katedra environmentalistiky
Park Komenského 8, 042 00 Košice
peter.ruman@tuke.sk, marian.hurajt@tuke.sk, tomas.jezny@tuke.sk.