



Bio-senzor za toksine rastvorene u vodi (bio-toksinomer) baziran je na korišćenju vodenih buva (Dafnija) primenom najjednostavnijeg i jeftinog hardvera i kompleksnog softvera. **Dafnija-senzor** prati kretanje Dafnija na osnovu softverske analize fotografija bioeseja sa dve komore

(eksperimentalna i kontrolna komora - serija) u kratkom vremenskom periodu (300 – 500 ms) snimljenih običnom web-kamerom i upoređenjem eksperimentalne i kontrolne grupe Dafnija. Broj Dafnija za testiranje je proizvoljan, ali obično veći od 50. Kako se Direktivama Evropske Unije o vodama sugeriše upotreba Dafnija za uspostavljanje hemijskih standarda kvaliteta vode, ovaj uređaj će biti neophodan velikom broju laboratorija, posebno laboratorijama za ispitivanje kvaliteta vode za piće kao i svim vodosnabdevačima ne samo u Srbiji, regionu, već i u čitavoj EU.



Biotoksinomer je uređaj koji koristi male vodene račiće – Daphnie za utvrđivanje ispravnosti vode za piće u vodovodu. Ovaj uređaj se postavlja na ulazu sirove vode u vodovod ili na otvorenim vodotocima i sastoji se od bioeseja sa 2 komore, jedne sa kontrolnom grupom Daphnia, koja se nalazi u stabilnim vodenim uslovima i druge komore kroz koju stalno protiče sirova voda pre prečišćavanja u vodu za piće, željenom dinamikom, u

kojoj se nalazi ispitivana grupa Daphnia. Upravljanje ovim uređajem se vrši uz pomoć software-a, koji broji žive Daphnie i kada njihov broj padne ispod granice određene Evropskim testom toksiciteta (EU direktive o vodama) aktivira se alarm, koji obaveštava da sirova voda nije ispravna za standardno prečišćavanje u vodu za piće (zbog sadržaja toksičnih supstanci). Tada treba odmah isključiti dovod sirove vode na postrojenje za prečišćavanje.



Uređaj za bio kontrolu kvaliteta vode dafnijama – biotoksinomer, sadrži sledeće delove:

1. **Bioassay (akvarijum sa 2 posebne komore u kojima se nalazi isti broj dafnija).**
2. **Uređaj za osvetljavanje.**
3. **Web kameru.**
4. **Računar sa instaliranim operativnim sistemom windows XP ili noviji**
5. **Software**



1. **Bioassay** (akvarijum sa 2 komore u kojima se vrši merenje). U neprotočnoj je standardni kvalitet sirove vode (statički), a u drugoj slobodan protok sirove vode (dinamički) iz izvorišta. Zbog ograničenog fokusa i ugla kamere akvarijum je ograničen na veličinu 20x15 cm i debljinu do 3 cm. U svaku komoru naknadno se mogu dodavati senzori koji bi merili razne parametre (temperatura, pH, O<sub>2</sub> ...) – kvantitativna analiza.
2. **Uređaj za osvetljavanje** može da bude i obična neonska lamp, ali je najbolje koristiti, u tu svrhu razvijen, specijalni LED uređaj. Pored toga što ne greje akvarijum, njime je moguće upravljati pomoću računara i tako automatski kontrolisati količinu svetla. Takođe, kao uređaj za osvetljavanje može da posluži i drugi monitor računara.



3. **Web kamera** priključena na računar sa podešenim fokusom na akvarijum. Ovde treba voditi računa da ne smetaju ostala svetla kao i odsjaj sa stakla akvarijuma.
4. **Računar** koji sve kontroliše može biti bilo koji novije generacije sa instaliranim operativnim sistemom Windows XP ili noviji. Zbog sigurnosti rada dobro je da poseduje UPS (neprekidno napajanje) koji će u slučaju nestanka struje računaru da obezbedi dodatno vreme kako bi snimio do tada prikupljene podatke.

Na računar se može instalirati i grafička kartica koja omogućava prikaz na nekoliko monitora, a drugi

monitor može da posluži kao računarski kontrolisano osvetljenje akvarijuma.

Računar mora da poseduje priključak za internet kako bi mogao da distribuira prikupljene podatke

5. **Software.** Biotoksinomerom upravlja specijalno razvijen software. Program, u realnom vremenu, sa slike dobijene sa kamere, prebrojava dafnije u komorama i meri njihovu veličinu. Svi podaci se snimaju na lokalni računar, ali se prenose i na SQL i WEB server gde su ovlašćenim licima lako dostupni za dalju obradu.

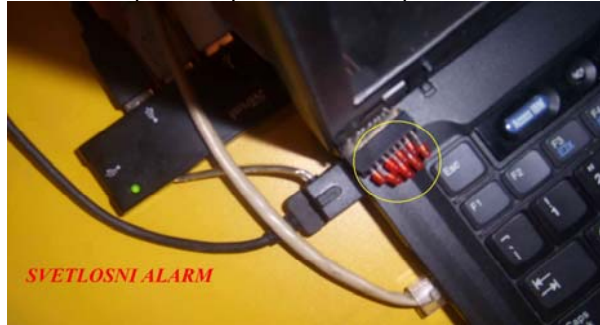


Programu se mogu zadati granice (treshold) i kada broj dafnija nije u navedenim granicama aktivira se alarm. Tihi alarm je crveno svetlo na stolu. Zvučni alarm se emituje sa zvučnika računara. Pored toga postoji Skype alarm gde računar šalje poruke pomoću programa Skype određenim korisnicima sa liste; mail alarm gde računar šalje elektronsku poštu na navedene adrese. Ukoliko se na računar priključi GSM~Gateway program može da šalje i SMS alarm.

Server prikuplja podatke dobijene sa svih mernih mesta i automatski ih objavljuje na svojoj WEB strani. Takođe ima mogućnost da razne trenutne i periodične izveštaje šalje na određene adrese na razne načine (mail, Skype, SMS).

Pored WEB izveštaja, uz pomoć razvijene serversko-klijentske aplikacije moguće je sa bilo kog mesta u svetu

pristupiti svim podacima sa svih mernih mesta i dobiti razne izveštaje, udaljeno upravljati mernim mestom ili jednostavno preuzeti podatke radi sopstvene analize.



Za dodatne informacije obratiti se na:

- Adresu: 18000 Niš, Rajičeva 30a, Tel: 018/522-812,
- Fax: 018/248-884, Mob: 062/251-812, 064/156-36-76
- E-mail: [klasterdundjer@yahoo.com](mailto:klasterdundjer@yahoo.com)

▪ Web: [www.dundjer.co.rs/Daphniae](http://www.dundjer.co.rs/Daphniae)

### Inovacioni tim BIOTOKSINOMERA



**Prof. Dr. Lazar Ignjatović, saradnik**



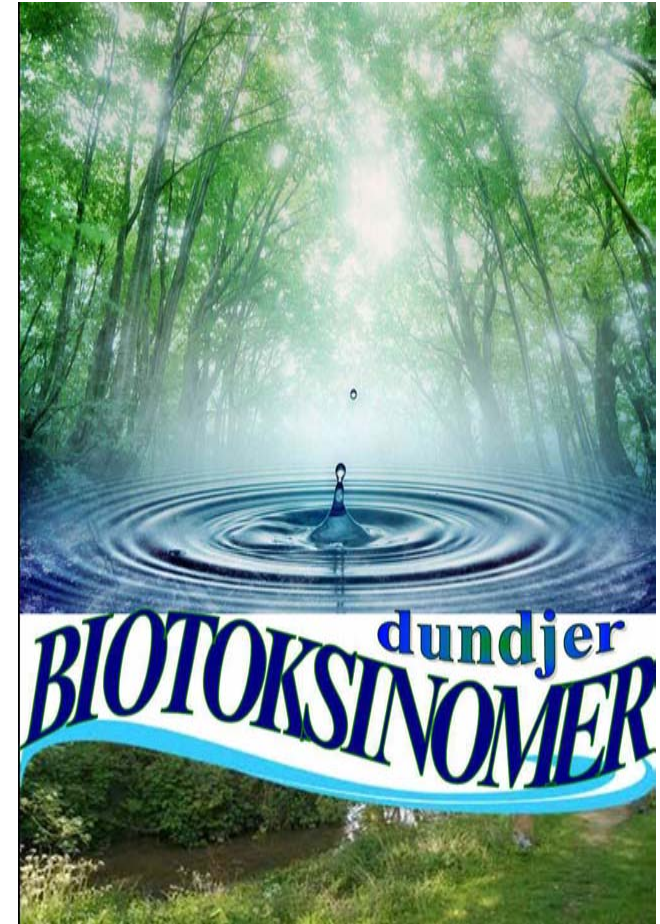
**Prof. Dr. Đorđe Đorđević, saradnik**



**Avramović Biljana, saradnik**



**Srbslav Nešić, saradnik**



## GRAĐEVINSKI KLASTER „DUNĐER“ NIŠ

**PRVA NAGRADA  
NA TAKMIČENJU ZA NAJBOLJU  
TEHNOLOŠKU INOVACIJU 2010. U KATEGORIJI  
INOVATIVNIH IDEJA U OBLASTI MEDICINA,  
ZDRAVLJE, EKOLOGIJA BEOGRAD 14.12.2010.**