



POROČILO O TESTIRANJU REDUKCIJSKO-OKSIDACIJSKEGA POTENCIALA IN KOLOIDNIH LASTNOSTI RAZLIČNIH TIPOV ENERGIJIRANIH VOD

Naročnik raziskave:

AS AN d.o.o., trgovina in storitve
Vodnikova 8
1000 Ljubljana

Izvajalec raziskave:

Inštitut Bion
Ljubljana, april 2006

PREDMET, CILJI IN METODE RAZISKAVE

Osnovni cilj testiranja je bil priti do spoznanj o redukcijsko-oksidacijskih in koloidnih lastnostih različnih tipov energiziranih vod naročnika v primerjavi z navadno vodo in nekaterimi značilnimi vodami z znanimi lastnostmi.

Delovna naloga je vsebovala testiranje vod pod vplivom različnih tretmanov:

A. ugotavljanje antioksidativnih lastnosti,

- a) merjenje s oksidacijsko-redukcijskega potenciala (ORP) z ORP elektrodo,
- b) merjenje pH,
- c) določitev rH
- d) primerjava z različnimi drugimi vodami in raztopinami različnih pripravkov
- e) analiza spremembe barve raztopine organskih snovi

B. ugotavljanje koloidnosti

- f) Ugotavljanje koloidnosti prek Tyndallovega pojava

C: Analiza in interpretacija rezultatov.

OPIS POSTOPKOV

Merjenje antioksidativnih lastnosti

Antioksidativne lastnosti različnih vod smo merili tako, da smo izmerili oksidacijsko-redukcijski potencial (ORP). Izmerili smo tudi pH, iz obeh podatkov pa smo izračunali t.i. parameter rH, ki se v literaturi navaja kot pravo merilo za reduktivno sposobnost določene snovi in ki kompenzira vpliv pH oziroma pozitivnih vodikovih ionov. Skala rH je od 0 do 42, pri čemer pomenijo vrednosti pod 28 redukcijsko, vrednosti nad 28 pa oksidacijsko delovanje.

V spodnji tabeli so prikazane vode in raztopine snovi, ki smo jih uporabili pri tem testu.

vodovodna voda
osnova Paulina 14
Paulina 14
osnova za vodno čistilo
vodno čistilo
osnova za vode št. 1,2,4
Paulina
Mina
mineralna voda

dodatek mikrohidrin*
dodajanje zelenjave
C vitamin
Fe šumeča tableta
ACE šumeča tableta
MultiVitMin šumeča tableta

* FHES (Flanagan Hydrogen
Enhances Silica)

ORP smo merili z ORP elektrodo Hanna, tip HI3210S, pH pa smo merili s pH-metrom Lutron, PH-201.

Ker ni rečeno, da ORP oziroma rH tudi dejansko pokažeta učinkovitost določenega antioksidanta, zlasti ker določeni antioksidanti, zlasti taki z večjimi molekularnimi masami, delujejo lahko zelo specifično, to je v določenih okoljih in na določene snovi, smo uporabili enega od dodatnih možnih testov. Uporabljeni test, ki v živo pokaže delovanje antioksidantov, deluje tako, da se pod vplivom le teh razbarva oziroma spremeni barvo določena raztopina organskih snovi. Po dodatku raziskovane vode oziroma raztopine substance smo gledali naslednje parametre: svetlost (možne vrednosti 0 do 255), nasičenost barve (možne vrednosti 0 do 255) in spremembo same barve (to je premik barve na barvnem krogu, vrednosti od 0 do 360, 0=rdeča; 60=rumena; 120=zelen; 180=cian; 240=modra; 300=škrlatna).

Merjenje koloidnosti

Koloidnost smo merili s spektrofotometrom (Perkin Elmer) in to pri različnih valovnih dolžinah. Uporabili smo plastične kivete za enkratno uporabo v katere smo s pipeto odmerili 1 ml testne vode.

Pred meritvijo na določeni valovni dolžini smo izmerili absorbanco osnove Pauline 14 in vrednost vzeli kot referenčno točko. Absorbanco glede na referenco smo izmerili dvema vzorcema, ljubljanski vodi in Paulini 14. Oba vzorca smo preverili s tremi paralelkami.

REZULTATI

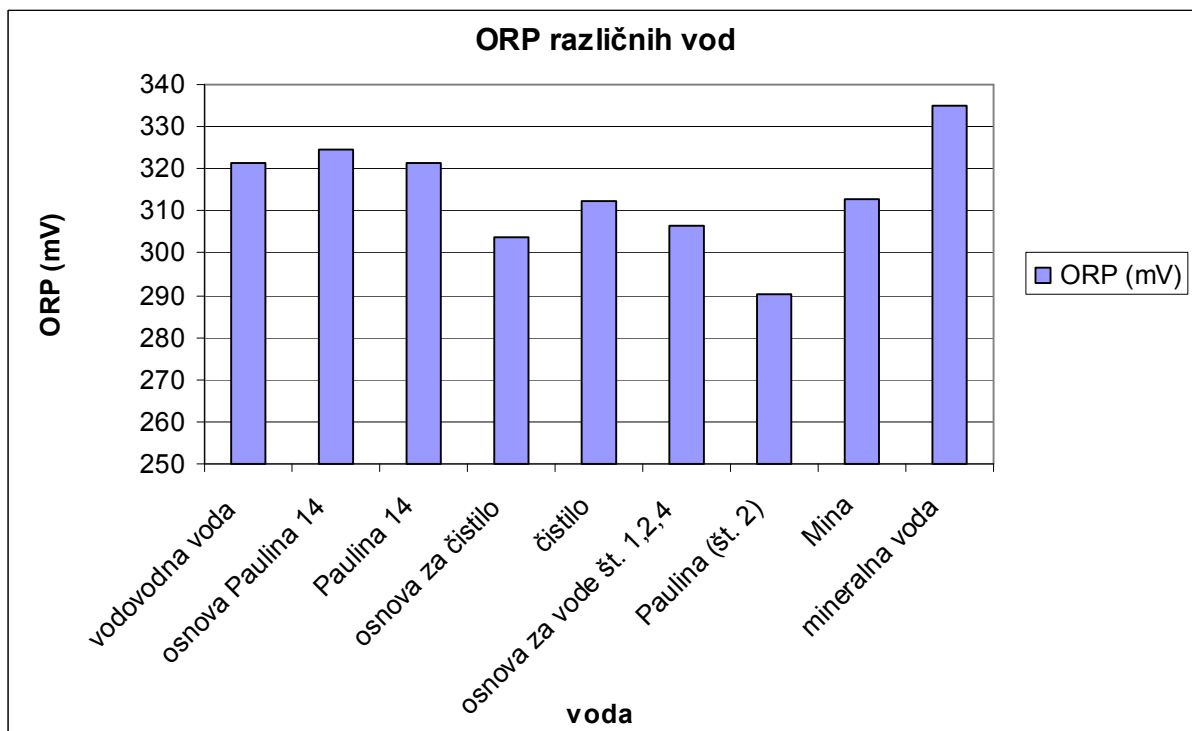
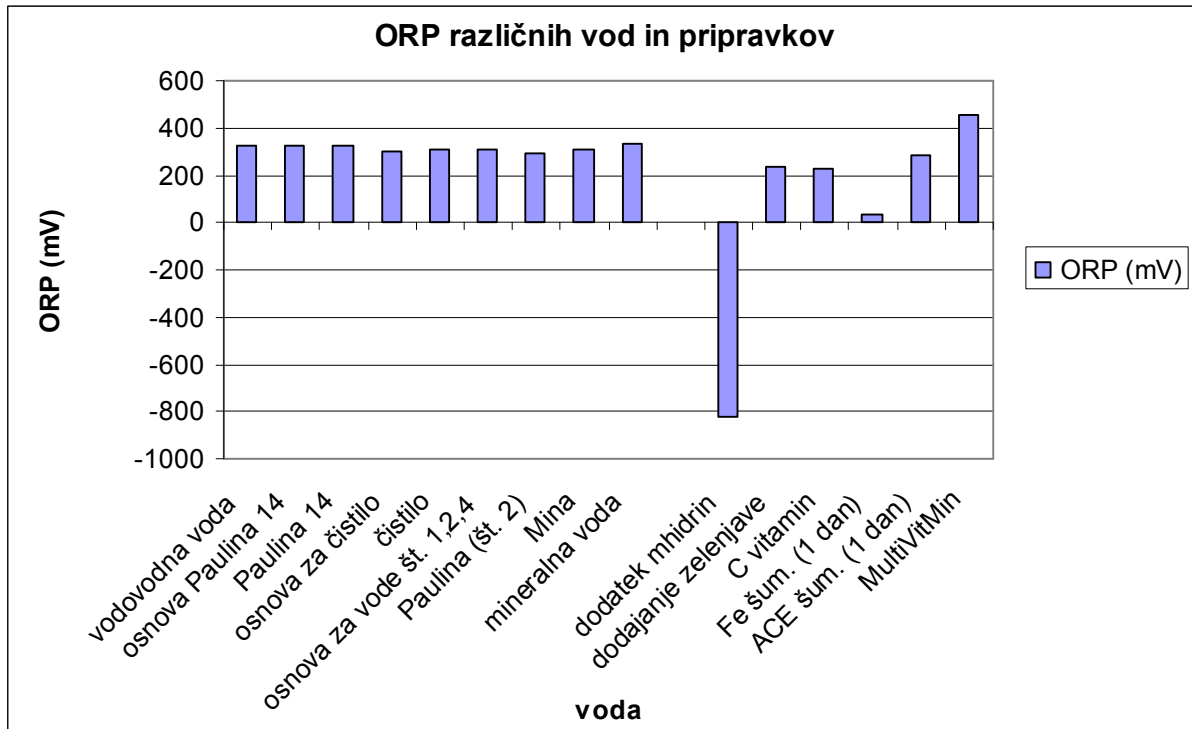
Merjenje antioksidativnih lastnosti

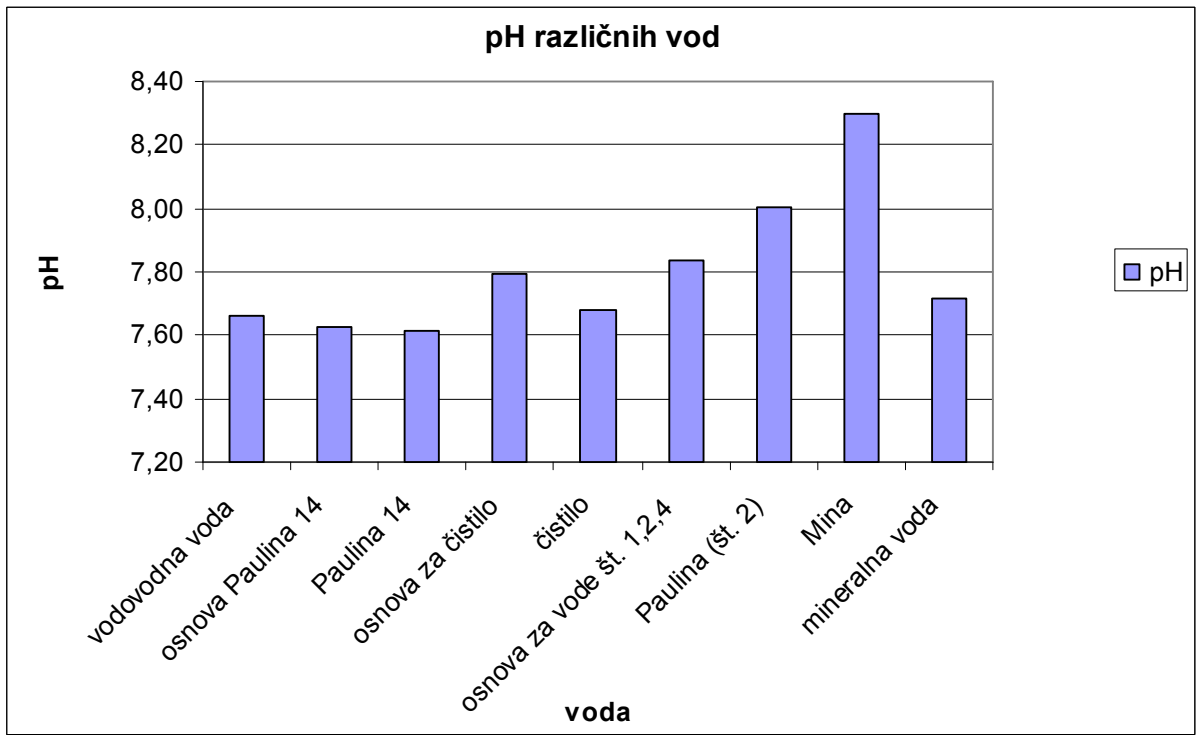
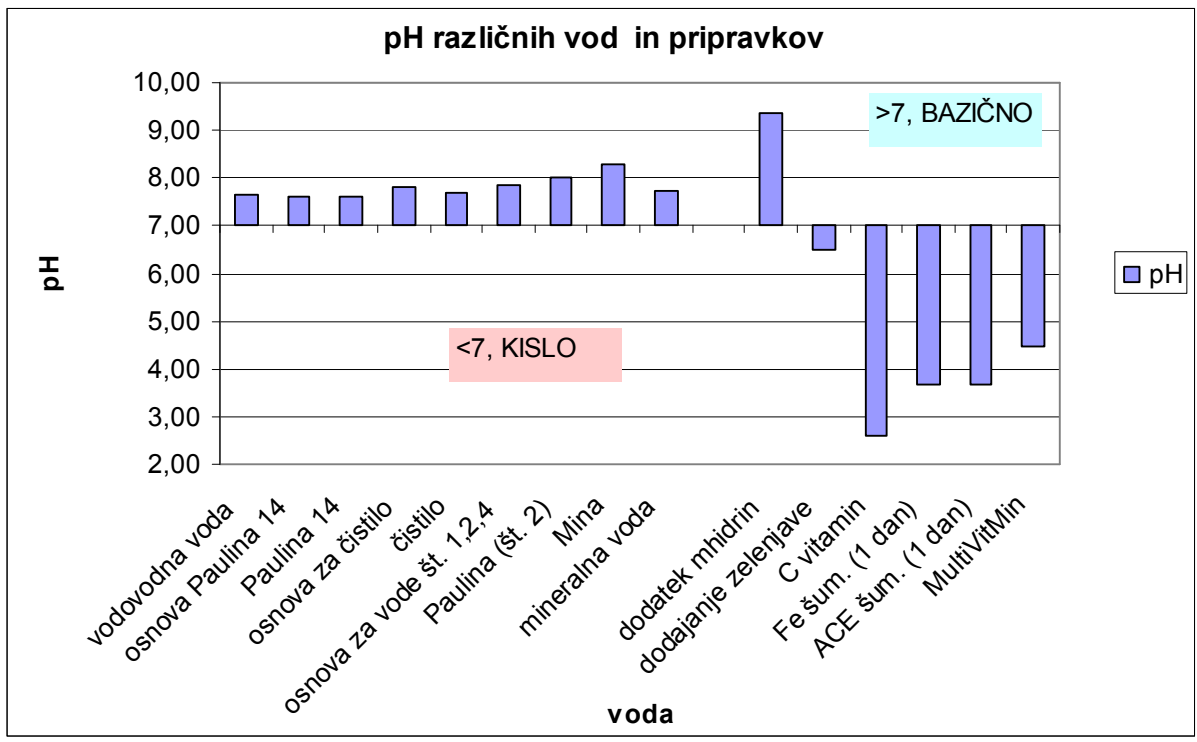
Spodnja tabela prikazuje vrednosti ORP, pH in rH različnih testiranih vod in raztopin. Z rdečo prevleko so pri rH vrednosti označene oksidirajoče substance, z modro pa reducirajoče.

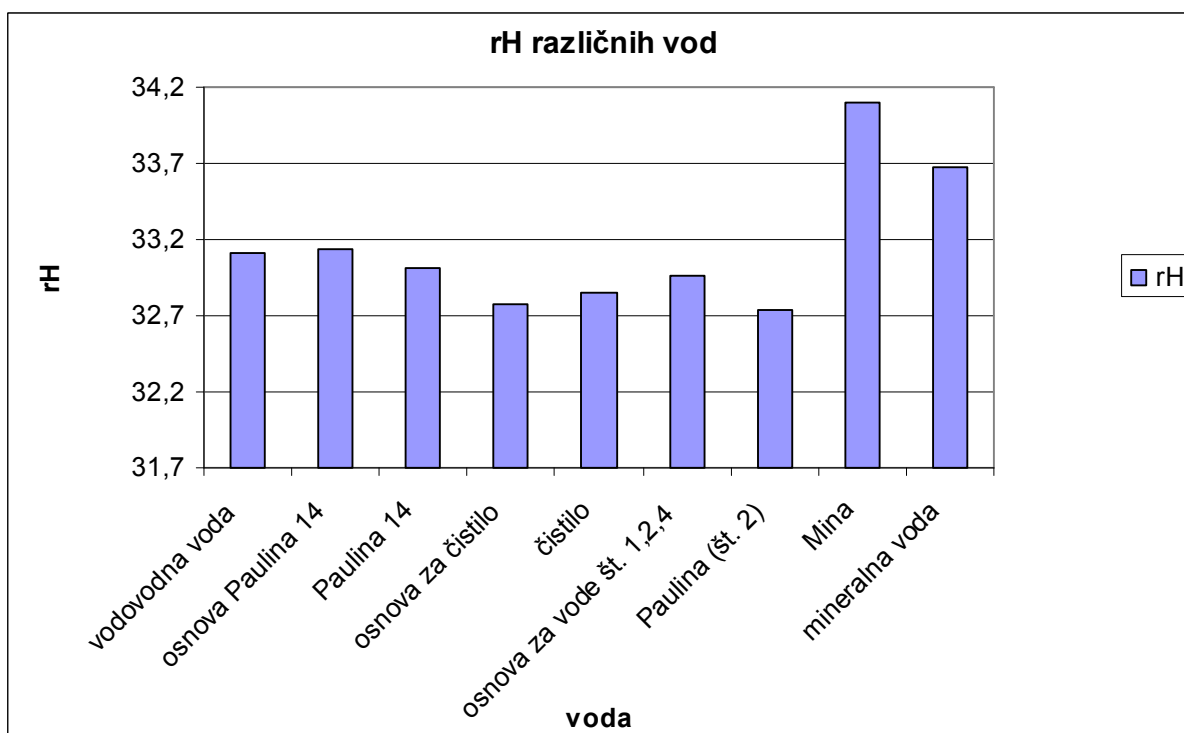
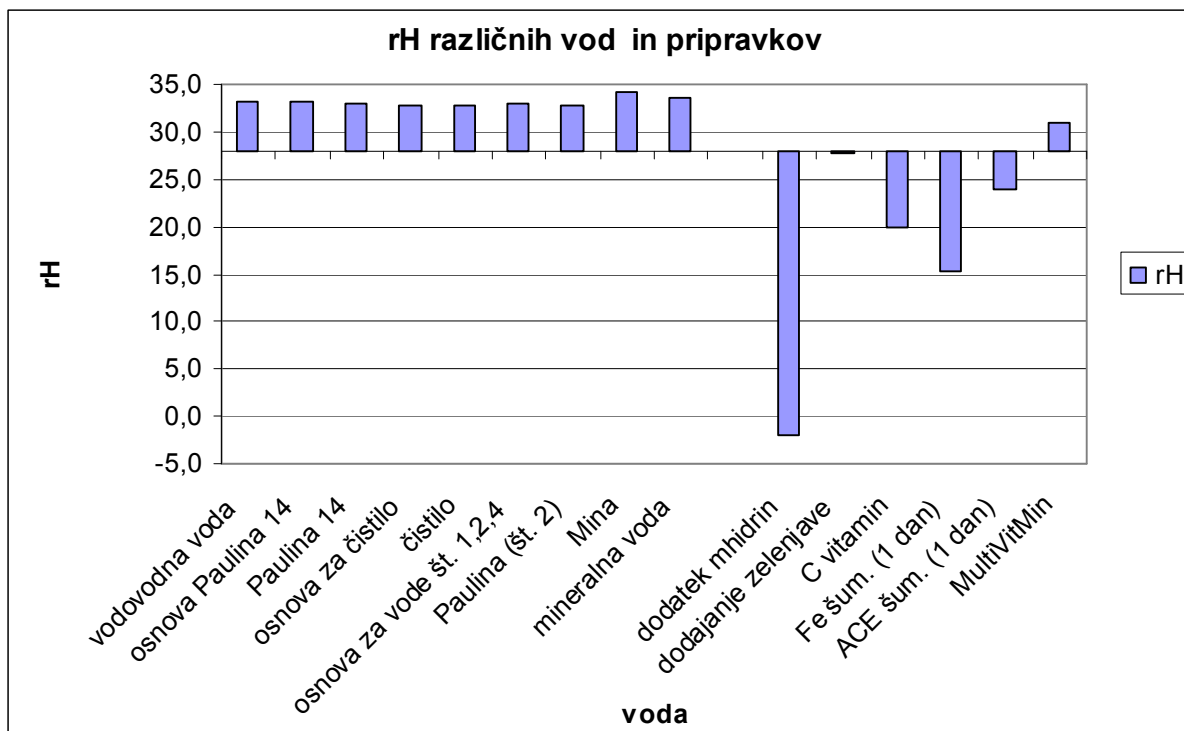
Tabela I: ORP, pH in rH različnih vod

	ORP (mV)	pH	rH
vodovodna voda	322	7,66	33,1
osnova Paulina 14	325	7,63	33,1
Paulina 14	322	7,61	33,0
osnova za vodno čistilo	304	7,79	32,8
vodno čistilo	313	7,68	32,8
osnova za vode št. 1,2,4	307	7,84	33,0
Paulina	290	8,01	32,7
Mina	313	8,3	34,1
mineralna voda	335	7,72	33,7
dodatek mikrohidrin	-820	9,36	-2,1
dodajanje zelenjave	234	6,51	27,8
C vitamin	232	2,58	19,9
Fe šumeča tableta	33	3,66	15,4
ACE šumeča tableta	289	3,68	24,0
Multivitamin, Multimineral šumeča tableta	451	4,45	31,1

V spodnjih grafih so prikazani isti rezultati še v grafični obliki. Za vsako količino sta prikazana dva grafa, eden vključuje tudi razne pripravke, kjer so lahko ORP, pH in rH bistveno drugačni, eden pa prikazuje samo različne vode, tako da se lepše vidijo razmerja med njimi.







Iz teh rezultatov vidimo, da vode med seboj bistveno ne odstopajo, pri ORP in pH še najbolj odstopa navzdol voda Paulina, pri pH in rH pa najbolj odstopa navzgor voda Mina. Vidimo tudi, da imajo lahko različni pripravki bistveno večji vpliv na vse tri količine.

Taki rezultati sicer niso presenetljivi, saj vpliv na vrednost teh količin poteka preko raznih prisotnih ionov.

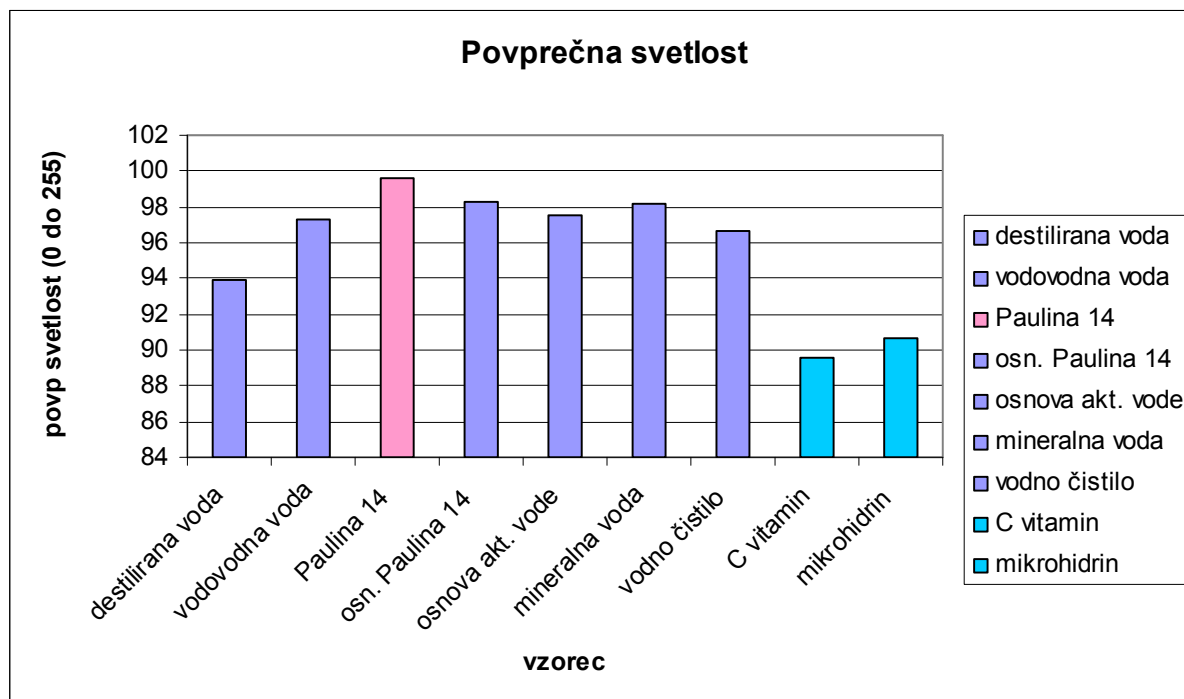
Poskus z razbarvanjem oziroma spremembo barve raztopine organskih snovi pa je pokazal naslednje rezultate, ki so prikazani v spodnji tabeli.

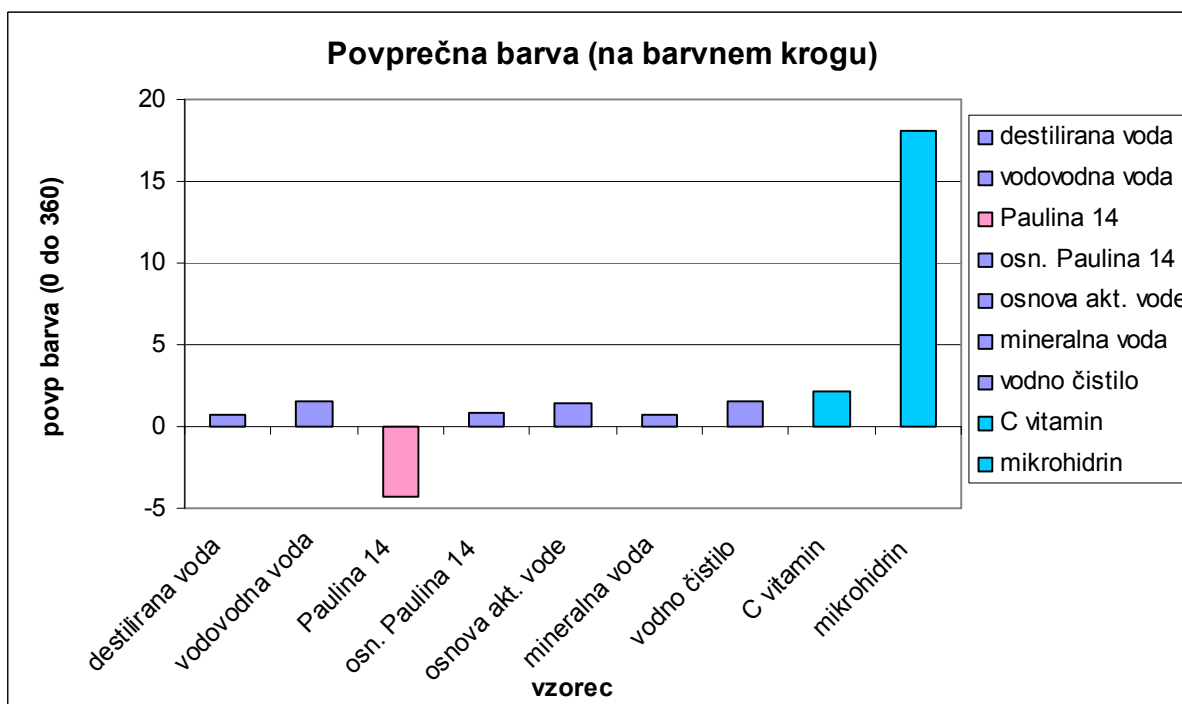
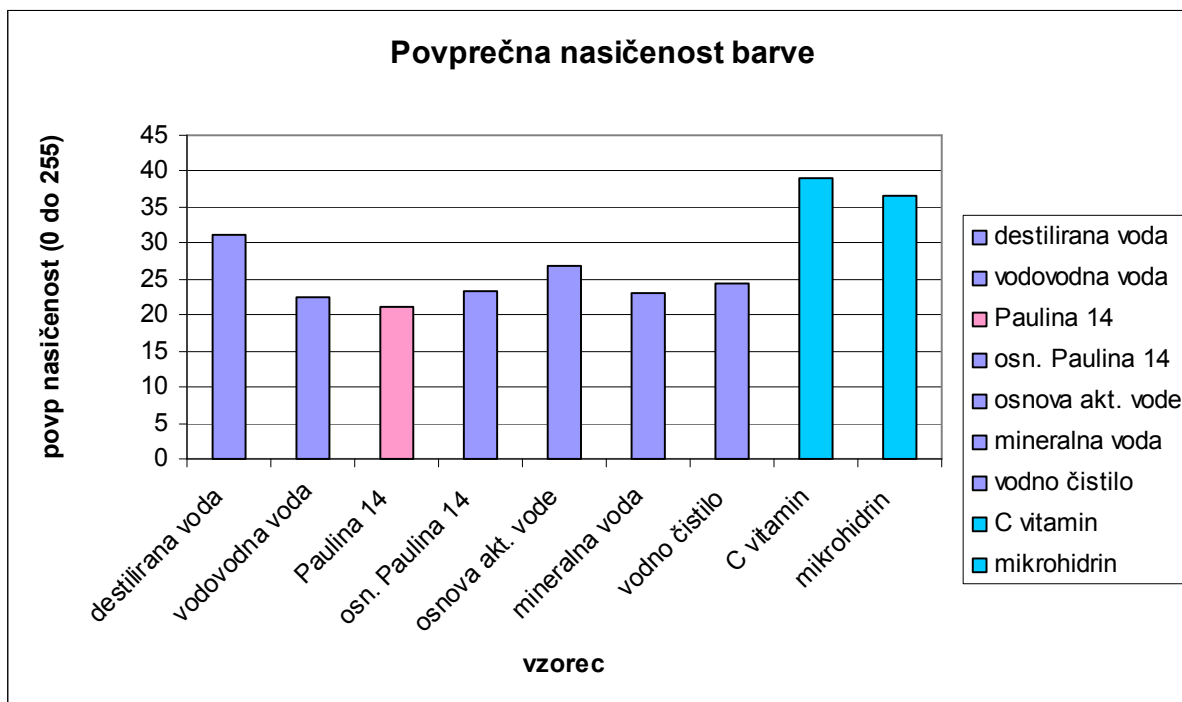
Tabela II: Povprečna svetlost, nasičenost barve in številka barve na barvnem krogu po dodatku raznih vod ali raztopin

	SVETLOST	NASIČENOST	BARVA	BARVA norm.
destilirana voda (kontrola)	93,97	31,09	0,72	0,72
vodovodna voda	97,3	22,51	1,56	1,56
Paulina 14	99,6	21,13	355,76	-4,24
osn. Paulina 14	98,29	23,25	0,86	0,86
osnova akt. vode	97,5	26,86	1,44	1,44
mineralna voda	98,16	22,95	0,74	0,74
vodno čistilo	96,61	24,38	1,53	1,53
C vitamin	89,55	39,11	2,2	2,2
mikrohidrin	90,61	36,62	18,11	18,11

OPOMBE: svetlost (0=min.; 255=maks.), nasičenost (0=siva; 255=povsem saturirana barva); barva (0=rdeča; 60=rumena; 120=zelená; 180=cian; 240=modra; 300=škrlatna); ker je večina barv na začetku barvnega kroga, je namesto vrednosti 355,76 v stolpcu »BARVA norm.« prikazana vrednost -4,24, da se pregledno vidi velikost odmika od ostalih barv

Isti rezultati so prikazani še v spodnjih grafih. Zaradi večje preglednosti je stolpec za vodo Paulina 14 obarvan roza, pripravka, ki poleg vode vsebuje raztopljeno substanco, pa turkizno. Zaradi večje preglednosti je barva za Paulino 14 prikazana kot vrednost -4,24 namesto 355,76, da se bolj jasno vidi velikost odmika od ostalih barv.





Iz teh rezultatov vidimo, da voda Paulina 14 odstopa od ostalih vod, kar se najbolj vidi pri barvi in deloma pri svetlosti. Rezultat je drugačen in tudi manj izrazit kot pri obeh antioksidativnih raztopinah (C-vitamin in mikrohidrin), tako da bi bilo potrebno naravo reakcij, ki so pripeljale do takih sprememb dodatno preučiti. Oba antioksidanta se namreč ujemata v spremembi svetlosti in spremembi nasičenosti barve, razlikujeta pa se pri barvi (tu ostaja C-vitamin podoben ostalim vodam).

Merjenje koloidnosti

Tabela : Sprememba absorbance pri različnih valovnih dolžinah glede na osnovo za Paulino 14 (referenčna točka za ugotavljanje spremembe absorbance)

Valovna dolžina	Ljubljanska voda			Paulina 14		
	Paralelka 1	Paralelka 2	Paralelka 3	Paralelka 1	Paralelka 2	Paralelka 3
350 nm	-0,008	-0,02	-0,018	-0,023	-0,013	-0,024
400 nm	-0,01	-0,021	-0,017	-0,024	-0,025	-0,026
450 nm	-0,007	-0,012	-0,015	-0,014	-0,019	-0,013
500 nm	-0,008	-0,012	-0,014	-0,016	-0,017	-0,012
550 nm	-0,005	-0,011	-0,012	-0,014	-0,015	-0,01
590 nm	-0,016	-0,011	-0,009	-0,014	-0,017	-0,014
600 nm	-0,009	-0,009	-0,013	-0,015	-0,017	-0,017

Rezultati jasno kažejo, da se absorbanca osnove za Paulino 14, ljubljanske vode in Pauline 14 pri vseh testiranih valovnih dolžinah, ne razlikujejo. Izmerjen raztros je namreč v rangi merilne napake spektrofotometra. To pomeni, da voda Paulina 14 ni koloidna voda.

ZAKLJUČEK

Klasični testi ORP so pokazali, da različne vode brez dodatkov med seboj bistveno ne odstopajo, pri ORP in pH še najbolj odstopa navzdol voda Paulina, pri pH in rH pa najbolj odstopa navzgor voda Mina. Ti testi so pokazali tudi, da imajo lahko različni pripravki z antioksidativnimi lastnostmi bistveno večji vpliv na vse tri količine.

Test z razbarvanjem organske raztopine je pokazal, da voda Paulina 14 nekoliko odstopa od ostalih vod, in to manj izrazito pri svetlosti in bolj izrazito pri spremembi barve. Rezultat je drugačen in precej manj izrazit kot pri obeh antioksidativnih raztopinah (C-vitamin in mikrohridin), tako da bi bilo potrebno naravo reakcij, ki so pripeljale do takih sprememb dodatno preučiti.

Test koloidnosti je pokazal, da se absorbanca osnove za Paulino 14, ljubljanske vode in Pauline 14 pri vseh testiranih valovnih dolžinah, ne razlikujejo.