

ZNAČAJ I ULOGA VISOKOG OBRAZOVANJA KANTONA SARAJEVO U ODRŽIVOJ VODNOJ INFRASTRUKTURI

THE SIGNIFICANCE AND ROLE OF HIGHER EDUCATION OF THE CANTON OF SARAJEVO IN A SUSTAINABLE WATER INFRASTRUCTURE

Mr. sc. Daliborka Čelan prof. biologije i kemije
Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“ Gojevići - Fojnica
Fojnica, Bosna i Hercegovina

Prof. dr. Hazim Bašić
Mašinski fakultet Sarajevo
Sarajevo, Bosna i Hercegovina

REZIME

Pristup čistoj vodi podrazumijeva isto što i pristup čistom zraku na što ima pravo svaki stanovnik planeta Zemlje. Nažalost, prirodni resursi vode su oskudni. Neadekvatno upravljanje njenom distribucijom predstavlja ključni problem koji se ogleda u gubicima vode. Neprihodovana voda je ona koja se gubi u sustavu za distribuciju, neiskorištena i neplaćena. Više je razloga za postojanje neprihodovane vode među kojima se ističu njeno nekontrolirano curenje, pucanje cijevi, opterećenje vodovodne mreže nelegalnim priključcima na istu i slično. Ovo je univerzalan problem u svijetu i kreće se od 5% do čak 80% gubitaka vode u određenim oblastima. Životni stil čovjeka oblikovan je pogrešnim obrascem ponašanja, kao da je voda neograničen izvor. Potreban je novi način upravljanja vodnim resursima kako bi se osigurale dostatne zalihe vode, o čemu treba da se uči i unutar obrazovnog sustava. Promjenom loših navika, ekološko osviještenim ponašanjem, sprječavanjem gubitaka vode i ugradnjom štednih senzora koji reguliraju kada se ispušta voda moguće je ostvariti više od 50% dodatne uštede. Veliku odgovornost preuzima obrazovanje koje treba imati kao primarni cilj podizanje ekološke svijesti, ne samo kroz teoriju nego i praksu. U radu su istraživani i analizirani gubici vode, načini njene štednje korištenjem štednih uređaja kako za vodu tako i energiju s ključnom ulogom visokog obrazovanja u svemu tome.

Ključne riječi: Neprihodovana voda, gubici vode, štedni uređaji, obrazovanje

ABSTRACT

Access to clean water implies the same as access to clean air, to which every inhabitant of planet Earth has the right. Unfortunately, natural water resources are scarce. Inadequate management of its distribution is a key problem that is reflected in water losses. Non-revenue water is that which is lost in the distribution system, unused and unpaid. There are several reasons for the existence of non-revenue water, among which stand out its uncontrolled leakage, burst pipes, the burden of the water supply network with illegal connections to it, and the like. This is a universal problem in the world and ranges from 5% to even 80% of water losses in certain areas. The lifestyle of man is shaped by a wrong pattern of behavior, as if water is an unlimited source. A new way of managing water resources is needed to ensure

sufficient water supplies, which should also be taught within the educational system. By changing bad habits, environmentally conscious behavior, preventing water losses and installing energy-saving sensors that regulate when water is released, it is possible to achieve more than 50% additional savings. A great responsibility is assumed by education, which should have as its primary goal the raising of ecological awareness, not only through theory but also through practice. The paper researched and analyzed water losses, ways of saving water by using saving devices for both water and energy, with the key role of higher education in all of this.

Key words: Non-revenue water, water losses, saving devices, education

1. UVOD

Vrijeme u kojem živimo alarmira na velike promjene s kojima se treba čovječanstvo nositi. U ovom radu fokus se stavlja na distribuciju vode koja se ogleda na njene velike gubitke dok dođe do krajnjeg korisnika. Porast stanovništva, ekonomski razvoj, migracija i urbanizacija su bitni za vodne resurse, točnije distribuciju vode prema korisnicima [8]. Suvremeno se pristupa smanjenju neprihodovane vode kroz strategiju upravljanja koja obuhvaća niz sofisticiranih mehanizama. Efikasan rad na smanjenju vodovodnih gubitaka može se postići kroz akcioni plan koji obuhvaća zoniranje, mjerenje, vodni bilans i detekciju kvarova. Potrebno je redovno pratiti gubitke na mreži, te adekvatno djelovati na otklanjanju istih i zamjene vodovodne mreže tamo gdje su oni veliki. Krajnji cilj je smanjenje gubitaka u javnim vodovodnim sustavima na nivo do 25%, što je prva faza u implementaciji EU direktive o vodi za piće. Promjene u ponašanju na lokalnoj i globalnoj razini, načinu življenja i razmišljanja moraju se dogoditi i na individualnoj razini [4]. Sve su to izazovi s kojima se treba suočavati i tražiti nove puteve kroz drugačije obrasce ponašanja uključujući i obrazovanje.

2. GUBITCI VODE I ULOGA OBRAZOVANJA

Vodovodni sustav Bosne i Hercegovine (BiH) odlikuje se starom i dotrajalom vodovodnom mrežom na kojoj su česti kvarovi, nelegalni priključci, zastarjele crpke koje troše dvostruko više količine energije. Međunarodna zajednica je pokrenula postupak reforme vodnih usluga u BiH. Veliki broj vodovoda ne mjeri količinu vode koja se nakon zahvatanja upućuje u vodovodnu mrežu. Ne zna se koliko točno vode iscuri dok dođe do korisnika vodne usluge, nego samo registrira količina isporučene i fakturirane vode. Procjenjuje se da je neprihodovane vode od 50 do 80% ili više. Primjer velikih gubitaka je Prijedor koji na vodovodnoj mreži ima 78% gubitaka. Resursni centar za vode i okoliš „UNA Consulting“ više od 20 godina bavi se ovom problematikom i intenzivno surađuje s vodovodnim poduzećima u BiH, ali i na području Jugoistočne Europe. Republika Hrvatska (RH) obiluje pitkom vodom, ali nažalost ima do 40% neprihodovane vode. Prema Svjetskoj banci neprihodovana voda trebala bi iznositi manje od 25%, dok u Europskoj uniji manje od 15%. RH i Italija (42%) imaju sliču situaciju, a neke afričke zemlje imaju gubitke i do 80%. Kvalitetnim i redovnim održavanjem vodovodne mreže gubici mogu se smanjiti. Korištenjem uređaja za štednju vode postižu se pojedinačne uštede do 80%, veličina uštede vode u kućanstvima je od 10% do 70%. Na razini komunalne potrošnje grada to je od 6% do 40%, ovisno o udjelu potrošnje u domaćinstvima u odnosu prema ukupnoj potrošnji. Ugradnjom vodomjera postižu se uštede između 10% i 25% potrošene količine vode. Razvoj tehnologije je utjecao na primjenu novijih i ekološki prihvatljivijih kućanskih aparata i strojeva koji štede vodu i energiju te time daju vidljive pozitivne rezultate [6]. Svaki štedni uređaj traži znanje upravljanja njime. Također je od velike važnosti znati tumačiti oznake na takvim uređajima i prepoznati njihovu štedljivost. Cjeloživotno učenje kao kontinuirani proces

i obveza svih razina društva uvodi se zbog razvoja tehnologije i zastarjelih stečenih znanja koja se trebaju dopunjavati [7]. Sudjelovanje mladih ljudi danas je prepoznato kao temeljni element upravljanja okolišem za održivi razvoj i obrazovanje za koje se smatra da igraju kritičnu ulogu u tom procesu [2]. Mladi ljudi trebaju biti dovoljno obrazovani kako bi razvili kritički pogled i prepoznali izbore koje imaju kao i moguće posljedice koje nose [1]. Suočavamo se s mnogim društvenim, gospodarskim i ekološkim izazovima gdje se kao ključna mjera vrijednosti akademske discipline ogleda u njenoj sposobnosti ponude rješenja koja će pozitivno utjecati na zajednice, društva i ljude izvan granica učionice [5]. Praktičnim primjerima održivog upravljanja vode u javnim ustanovama kao i na sveučilištima pokazalo bi manju potražnju i racionalno korištenje vode. Ugradnjom senzornih slavina, odgovarajućih vodokotlića s manjim protokom vode i jačanje svijesti kroz obrazovanje na svim sveučilištima pokazalo bi se veoma efikasno u odnosu na samo teorijsko obrazovanje [3].

3. CILJ I METOD ISTRAŽIVANJA

Metoda korištena za istraživanje je prikupljanje podataka putem ankete. Istraživanje je vršeno u dvije države, u BiH i RH. Anketirani su studenti i nastavno osoblje na sveučilištima. Od ukupnog broja 258 ispitanika petina je pripadala ispitanicima iz RH. Najveći broj ispitanika bili su studenti. U ovom radu cilj istraživanja je bio analiza gubitaka vode i njeno racionalno korištenje kroz adekvatnu vodovodnu infrastrukturu, korištenje štednih uređaja i podizanje svijesti o tome kroz obrazovanje. Iz iznesenog cilja rada postavljena je hipoteza: *Sofisticiranom infrastrukturom vode i korištenjem štednih uređaja gubici vode bi se mogli svesti na minimum ako bi se ova problematika i ekološka osviještenost provukli kroz obrazovanje ne samo teorijsko nego i praktično.* U radu su korištene pored anketiranja, deskriptivna i komparativna metoda, matematička, statistička i druge.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

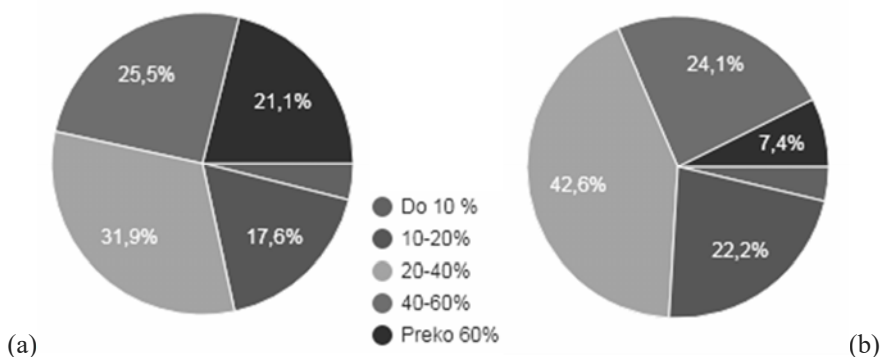
Dobiveni rezultati su detaljno obrađeni i prikazani slikama. Komparativnom metodom uočavaju se sličnosti i razlike u odgovorima između ispitanika iz BiH i RH.

Je li štednja vode, struje i sličnog prioritet pri kupovini nove stvari za dom, jedno je od sljedećih pitanja koje je bilo interesantno analizirati. Ispitanici su bili nastavno osoblje i studenti, a za očekivati je i divergentnija razmišljanja glede investicije u novu stvar, nadasve jer su studenti većina. Gotovo polovina je odgovorila o djelomičnoj štednji, točnije 49%, 31,9% da je važna i razmišlja o štednji kroz budućnost, 10,3% ima novac kao odlučujući čimbenik u odabiru artikla. Nažalost, situacija je takva, na tržištu su tehničke stvari s uštedom energije, vode i sličnog puno skuplje, a daleko uštedljivije gledajući kroz režije u budućnosti. Ne gleda na uštedu 5,9%, dok 2,5% ne razmišlja na takav način. Jedna osoba je odgovorila pod „ostalo“ (0,5%), smatrajući sebe ekološki osviještenom i ne razmišlja o materijalnoj dobiti. Slika 1. pokazuje navedene rezultate, kao i rezultate za RH. Komparacijom ovog pitanja za obje države vidimo da u RH nitko od ispitanika nije odgovorio da ne razmišlja na takav način, niti je bilo odgovora pod „ostalo“. Većini ispitanika je djelomično važno 55,6%, i važno 37% kupovati novu stvar koja štedi vodu, struju i slično. To pokazuje veću osviještenost od ispitanika iz BiH. Ako se vrati na politiku države koja je zagovarala kupovinu takvih tehničkih stvari i poticala na kupovinu građane Hrvatske, kao što je bio primjer s perlicama rublja, onda dobiveni rezultati na ovo pitanje pokazuju stvarnu situaciju.



Slika 1. Ušteda vode, energije i sličnog je bitna pri kupovini nove stvari za dom (a) BiH, (b) RH

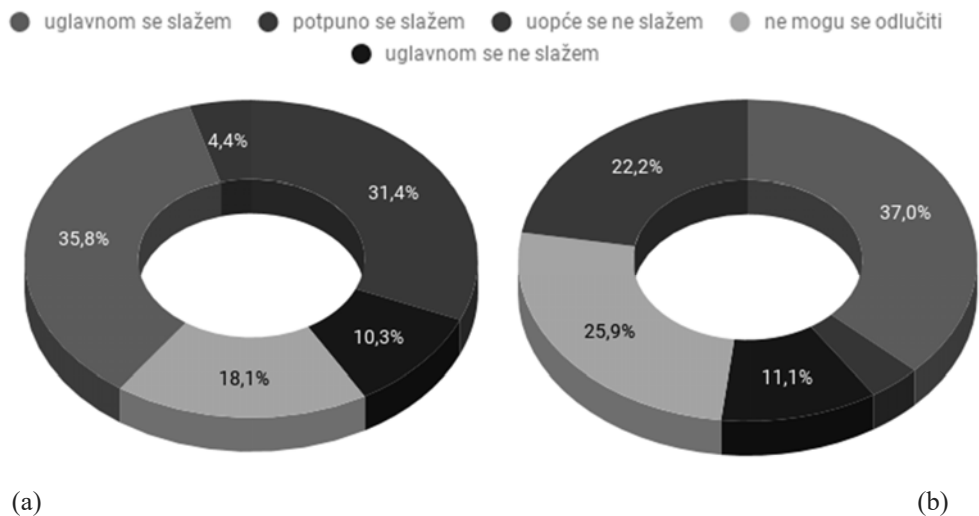
Koliki su prosječni gubitci vode od izvora do potrošača, predstavljalo je pitanje sa izazovom i znatiželjom koliko su u ovaj problem upućeni ispitanici, nadasve iz BiH, kojih je najviše s Univerziteta u Sarajevu. 31,9% smatra da su gubitci vode od 20 do 40%, 25,5% ispitanika smatra od 40 do 60%, a 21,1% misli da su preko 60% gubitci. Slika 2. pokazuje rezultate odgovora za BiH i RH. Interesantno je da samo oko 1/5 ispitanika iz BiH zna za stvarne gubitke vode preko 60%. Ovaj problem došao je do izražaja zbog redukcije vode u KS koja se gubi do potrošača. Ako se uzme u obzir da je većina anketiranih bila s Univerziteta Sarajevo, to navodi na zaključak o njihovoj neupućenosti ili nedovoljnoj medijskoj informiranosti. Slično je i u RH, cijevi su dotrajale, bila je u ratu, mnogo godina se nije ulagalo u infrastrukturu, gubitci vode su također značajni. Razlika je u tome što glavni grad Zagreb nema vidljiv problem s redukcijom vode kao Sarajevo pa su i ispitanici manje upućeni u gubitke vode. Samo 7,4% je odgovorilo da su gubitci vode preko 60%.



Slika 2. Gubitci vode (a) BiH, (b) RH

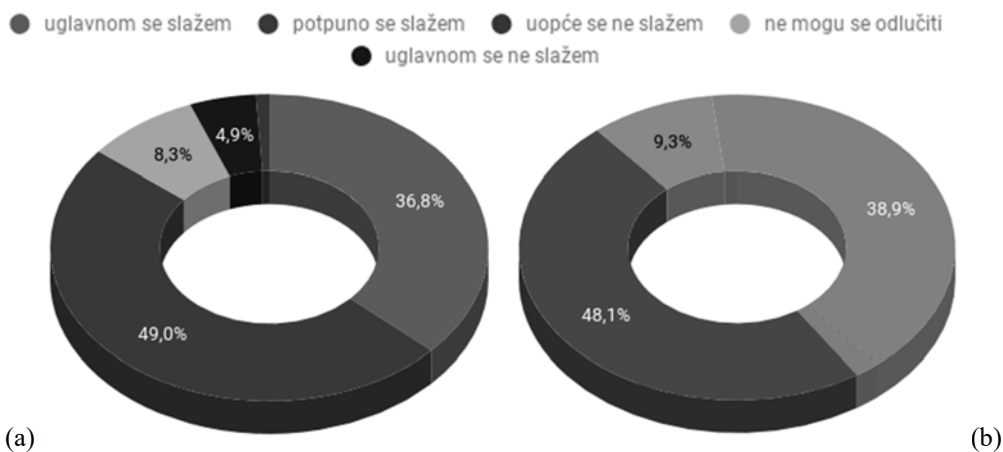
Slika 3. pokazuje rezultate odgovora na tvrdnju koja kaže da smanjenje gubitaka vode u sustavu i sprečavanju rasipanja vode imaju isti rezultat kao i povećanje njene opskrbe. Većina ispitanika se slaže s njom. Ovo pitanje može se povezati s problemom opskrbe vodom u KS. Od izvora do potrošača studije su pokazale da su gubitci preko 60%, što je malo anketiranih iz BiH u prethodnom pitanju točno odgovorilo. Smanjenjem gubitaka, a to je zamjenom vodovodnih cijevi, dolazi se do veće opskrbe potrošača, bez potrebe za njenim povećanjem.

Zanimljivo je, većina ispitanika složila se s tvrdnjom, a razlog može biti njihova informiranost oko problema opskrbe vodom glavnog grada BiH (redukcija vode zbog popravke cijevi). Na istu tvrdnju vidi se nešto manji procenat slaganja anketiranih iz RH i veći broj neodlučnih oko 1/4.



Slika 3. Smanjenje gubitaka vode u sustavu i sprječavanju rasipanja vode imaju isti rezultat kao i povećanje njene opskrbe (a) BiH, (b) RH

Tvrdnja koja zagovara ugradnju vodomjera za vodu, vodokotlića s manjim protokom vode, kao i tuševa, za svako domaćinstvo predstavlja jedan od efikasnih načina upravljanja i očuvanja vode (slika 4.). S njom se slaže 4/5 ispitanika, dok je 8,3% neodlučno, a ne slaže se 4,9% i uopće ne slaže 1%. Ispitanici podržavaju štednju vode kroz njeno racionalno korištenje, što su pokazali svojim odgovorima i kroz prethodna slična pitanja. Na ovu tvrdnju slični odgovori bili su i u RH, ali s nešto manjim procentom neslaganja.



Slika 4. Ugradnja vodomjera za vodu, vodokotlića s manjim protokom vode, kao i tuševa, za svako domaćinstvo predstavlja jedan od efikasnih načina upravljanja i očuvanja vode (a) BiH, (b) RH

5. ZAKLJUČAK

Iz navedenog istraživanja zaključujemo da ispitanici nisu dovoljno informirani o neprihodovanoj vodi. Mali broj ispitanika je upoznat sa stvarnim gubitcima, iako se susreću s redukcijom vode zbog stare i dotrajale vodovodne mreže na kojoj su česti kvarovi, nelegalni priključci, zastarjele crpke koje troše dvostruko više količine energije. Veću osviještenost o kupovini štednih uređaja imaju ispitanici iz RH što se ogleda u poticaju države pri kupovini istih. Ispitanici iz BiH pokazali su malo veću informiranost gledajući podjednako sprečavanje gubitaka vode i njeno povećanje opskrbe. Tvrdnja koja zagovara ugradnju vodomjera za vodu, vodokotlića s manjim protokom vode, kao i tuševa, za svako domaćinstvo predstavlja jedan od efikasnih načina upravljanja i očuvanja vode koju ispitanici većinski podržavaju u obje države. Ista tvrdnja je povezana s prethodnim pitanjem što ukazuje na njihovu iskrenost u odgovorima. Uloga obrazovanja je tu ključna kako kroz teorijska tako i praktična znanja. Potrebno je više pažnje obratiti na svakodnevne probleme s kojima se susrećemo i tražiti najbolja rješenja za njih inkorporirajući ih u sustav obrazovanja kako bi mladi ljudi mijenjali obrasce ponašanja.

6. LITERATURA

- [1] Castro, P., Azeiteiro, U., M., Bacelar-Nicolau, P., Filho, W., L., , Azul, A., M. (eds) : Biodiversity and Education for Sustainable Development, Springer, Switzerland, 337, 2016.
- [2] Corcoran, P., B., Osano, P., M.: Young people, education, and sustainable development, Wageningen Academic Publishers The Netherlands, 2009.
- [3] Čelan, D.: *Ekološka evaluacija nastavnih sadržaja u visokom obrazovanju u postizanju održivog upravljanja vodnim ekosustavima Kantona Sarajevo*, Magistarski rad, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu, Sarajevo, 2018.
- [4] Devernay, B., Garašić, D., Vučić, V.. Odgoj i obrazovanje za okoliš i održivi razvoj: priručnik za nastavnike i odgajatelje, Zagreb: Društvo za unapređivanje odgoja i obrazovanja 299, 2001.
- [5] Filho, W., L., Mifsud, M., Shiel, C., Pretorius, R. (2017.): Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education, vol 3, Springer Nature, Switzerland
- [6] Gereš, D.: Upravljanje potražnjom vode, Građevinar 55, 6, 329-338, 2003.
- [7] Peršić, M., Ivanović, V: Ekonomski aspekti cjeloživotnog učenja za održivi razvoj turizma, u: Cjeloživotno učenje za održivi razvoj, ur. Uzelac, V. i Vujičić, L., Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet u Rijeci, 187 - 200., 2008.
- [8] World Water Council, Istanbul Water Consensus for Local and Regional Authorities. Proceedings of the 5th World Water Forum, Istanbul, Turkey, 2009.