

## **Holistični pristop k zmanjševanju vodnega odtisa v izobraževalnih organizacijah**

## **Holistic Approach to Reducing the Water Footprint in Educational Organizations**

**Zvone Balantič**

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva 55a, Kranj  
zvone.balantic@fov.uni-mb.si

**Branka Balantič**

TŠC Kranj, Višja strokovna šola, Kidričeva 55, Kranj  
branka.balantic@guest.arnes.si

### **Povzetek**

*Cilj raziskave je najti ustrezen pristop pri ozaveščanju porabnikov vode v izobraževalnih organizacijah. Porabniki vode običajno vodo le porabijo in pri tem redko razmišljajo na kakšen način je voda prispela do porabnika in kam se po uporabi umika. Pri celovitem oz. holističnem pristopu k ozaveščanju porabnikov smo uporabili formulacijo vodnega odtisa. Osnovna orientacija v raziskavi je analiza izpiskov plačil izobraževalne organizacije za vodo v nekajletnem obdobju. V prvi fazi ocenjujemo količino puščanja vode, nato nadaljujemo z učinkovitim preprečevanjem teh izgub in končno želimo kampanjsko vplivati na zmanjšanje porabe vode s predstavitvijo aktualnega vodnega odtisa. Holistični pristop se začne z ozaveščanjem o dejansko porabljeni vodi in o virtualni vodi. V raziskavi so bili najprej popisani porabniki, zabeležene napake in izvedene meritve količine porabljene in zavržene vode. Na konkretnem primeru smo oblikovali osnove kampanije za zmanjševanje vodnega odtisa. Na podlagi priporočil za porabo vode, ki veljajo v svetu, smo skušali oblikovati program holističnega pristopa k zmanjševanju vodnega odtisa. Zavedamo se, da je delo z mladostniki zelo specifično, zato je izziv določanja vodnega odtisa logičen, zanimiv in izzivalen.*

**Ključne besede:** vodni odtis, poraba vode, varčevanje, izobraževanje

## Abstract

*Research objective is to find appropriate approach for enhancing water awareness among educational institutions. Water consumers usually use water without consciousness of how water is distributed and where it is discharged afterwards. Water footprint term was used for comprehensive approach to raise water usage awareness. Basic information used in study is derived from educational institution water expenses over past few years. In first part water leakage amount is assessed followed by effective prevention of water losses. Finally we want to influence water usage reduction by presentation of current water footprint. Comprehensive approach starts with water usage awareness together with virtual water. First water users and errors were identified followed by measurements of used and waste water amounts. Water footprint reduction campaign was based on specific example. Based on generally accepted world recommendations we tried to form complete approach to water footprint reduction. We are aware that working with young people is very specific and water footprint determination is logic, interesting and challenging.*

**Keywords:** water footprint, water consumption, water saving, education

## 1 Uvod

Beseda holizem izhaja iz grške besede *holos*, ki pomeni *cel*. Holistično oz. celostno, pomeni, da problem ne obravnavamo zgolj po posameznih segmentih, pač pa nanj gledamo celovito.

Vodni odtis je kazalnik uporabe vode, ki upošteva neposredno in tudi posredno količino vode, ki jo porabi posameznik ali podjetje. Vodni odtis posameznika, skupnosti ali podjetja je definiran kot celotna količina sladke vode, ki je uporabljena za proizvodnjo produktov in storitev, ki jih porabi posameznik, skupnost ali podjetje (<http://www.zaprivodo.si>, junij 2012).

Če združimo obe trditvi, potem holistično obravnavanje problematike vodnega odtisa pomeni, da se ne osredotočamo le na neposredno porabo vode, pač pa na problem gledamo celovito. Sprašujemo se, kako voda prispe do našega vodovodnega sistema, kam voda odteče in kako se reciklira. Ob tem nikakor ne pozabljamo na t.i. virtualno vodo. Pri holistični obravnavi na problem voda gledamo z vidika ravnovesja v naravi in iz vidika odzivov na nastalo neravnovesje. Pretirana poraba, povečan vodni odtis, onesnaževanje... so dejstva, ki jim posvečamo premalo pozornosti.

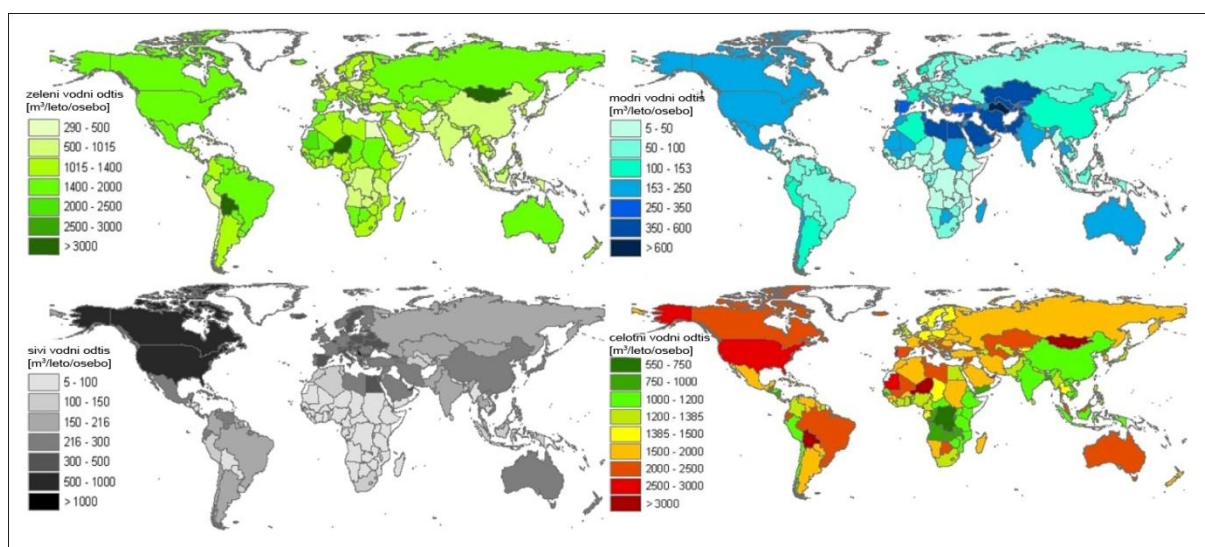
Vodni odtis nam pove, koliko vode porabimo za kuhanje, pranje, umivanje, tuširanje, pripravo materialov, tehnološki proces... V vodnem odtisu ni samo sled neposredno porabljene vode, ki jo zabeležimo z merilniki porabe vode, pač pa se v njem skriva tudi t.i. virtualna voda. Virtualna voda pa do nas ne prihaja v direktni fizični obliki, pač pa je implementirana v produktu, za katerega izdelavo oz. proizvodnjo so proizvajalci produkta potrebovali vodo (voda za tehnološko pripravo, pranje, redčenje, hlajenje, segrevanje, mešanje...). Ko pomislimo na virtualno vodo, se moramo zavedati, da ta voda v razviti del sveta iz nerazvitega dela prihaja v velikih količinah. Sodobnejša tehnologija priprave produktov v razvitem delu sveta vse več uporablja reciklirano vodo, ki pa prav tako pušča zajeten vodni odtis. Virtualna količina vode, ki po svetu potuje z izdelkom, torej pušča specifični vodni odtis, ki je seveda odvisen od tehnologije priprave produkta v različnih koncih sveta.

Problematiko bomo po našem prepričanju bolje zaznali in uspešneje reševali, če bomo k problemu pristopili holistično. Problem pretiranega vodnega odtisa poskušamo zaznati tudi izven okolja, kjer neposredno porabljamo vodo (sanitarije, umivalnice, kopalnice, delavnice...).

Vodni odtis pa lahko naredimo na več načinov in v strokovnem svetu so se oblikovali naslednji tipi vodnih odtisov:

- **zeleni vodni odtis:** količina deževnice, ki izpari ali je vključena v produkt (raba vode v kmetijstvu),
- **modri vodni odtis:** količina površinske vode ali podzemne vode, ki izpari, je vključena v produkt ali se vrača v druge vode ali v morje (neposredna poraba površinske ali podtalne pitne vode)
- **sivi vodni odtis:** količina onesnažene vode (volumen vode, ki jo onesnaženo spustimo nazaj v okolje),
- **celotni vodni odtis:** količina vseh napajalnih in odvajalnih voda skupaj.

Ko se človek zaveda pomena racionalne porabe vode, se bo lahko brez dodatnih opozoril aktivno vključeval v zmanjševanje vodnega odtisa (M.M., Mekonnen, A.Y., Hoekstra, 2011, <http://www.waterfootprint.org>, junij 2012) (slika 1).



Slika 1: Svetovni vodni odtisi  
(zeleni vodni odtis, modri vodni odtis, sivi vodni odtis, celotni vodni odtis),  
M.M., Mekonnen, A.Y., Hoekstra, (2011).

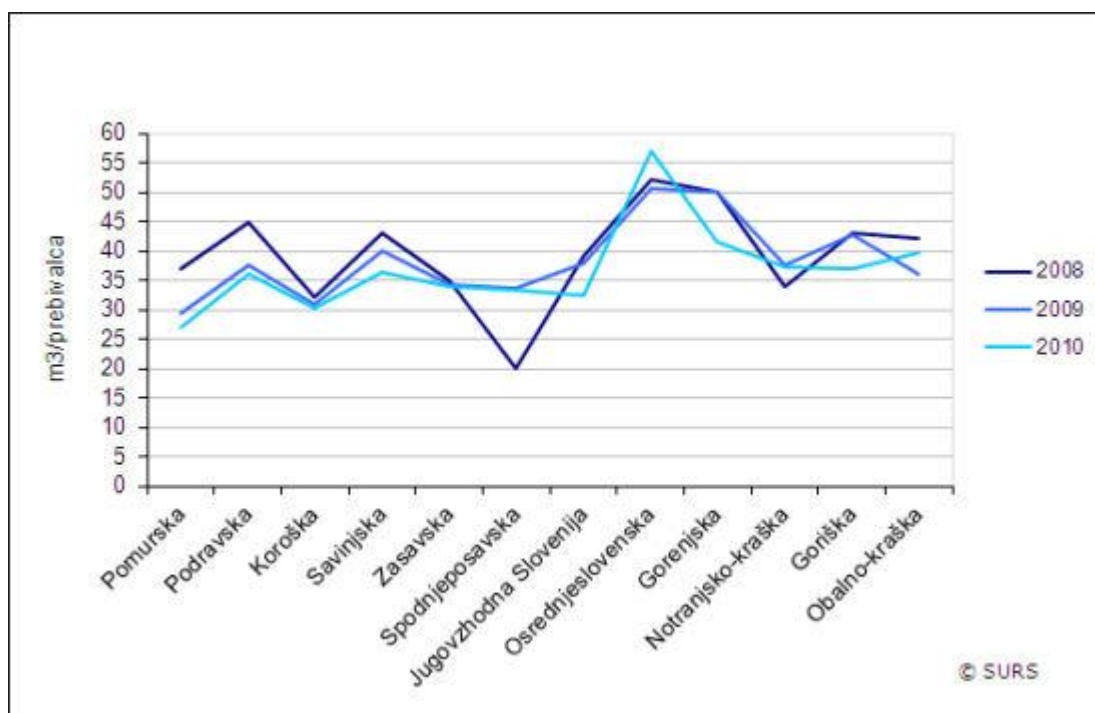
Tudi slovenski portal Sklad Si.voda pojasnjuje, da svoj vodni odtis poleg posameznikov lahko izračunajo tudi organizacije in celo posamezne države. Vodni odtis nekega podjetja zajema neposredno in posredno (virtualno) porabljeno vodo, ki je potrebna za poslovanje – torej vodo v sami proizvodnji ter vodo, ki je vključena v uvoženih surovinah in izdelkih, voda, ki jo vsebujejo izvoženi izdelki in storitve, za razvejano partnersko mrežo... Veliko podjetij največ vode porabi prav na tak posreden način, svoj odtis pa lahko zmanjšajo z izbiro lokalnih partnerjev, surovin in tržišča. Manjši vodni odtis nekega podjetja, bo zmanjšal tudi vodni odtis posameznika, ki kupuje njihove izdelke in uporablja njihove storitve. Vodni odtis države

zajame celotno količino vode, ki jo država letno porabi za preskrbo prebivalstva in funkcioniranje svoje industrije ter pokaže, koliko vode država uvozi skupaj z uvozom različnih izdelkov (<http://www.skladsivoda.si>, 2012).

V Sloveniji smo v letu 2010 porabili 125 milijonov m<sup>3</sup> vode. 85 milijonov m<sup>3</sup> vode so porabila slovenska gospodinjstva, kar pomeni, da je vsak prebivalec v letu 2010 v povprečju porabil 42 m<sup>3</sup> vode, kar pomeni približno 117 litrov porabe na dan. Preostanek vode je bilo porabljen v druge namene. 31 milijonov m<sup>3</sup> smo porabili za druge gospodarske in negospodarske dejavnosti, 6 milijonov m<sup>3</sup> vode je bilo dobavljenih drugim vodovodnim sistemom, 3 milijoni m<sup>3</sup> vode iz hidrantov pa so bili porabljeni za potrebe gasilcev ter za čiščenje cest in ulic (<http://www.stat.si>, 2012).

Po podatkih Statističnega urada RS (<http://www.stat.si>, 2012), se poraba vode v gospodinjstvu ter v gospodarskih in negospodarskih dejavnostih na prebivalca od leta 2008 ne spreminja bistveno. V zadnjih letih se je tako skupna količina porabljene vode zmanjšala za 0,2 %, na 84,5 milijona m<sup>3</sup> vode oz. na 57 m<sup>3</sup> vode na prebivalca.

Največ vode v gospodinjstvu na prebivalca v letu 2010 so porabili v osrednjeslovenski statistični regiji, skupaj 57 m<sup>3</sup> načrpane vode na prebivalca. V gorenjski in obalno-kraški regiji je bilo porabljenih po 42 m<sup>3</sup>, v notranjsko-kraški in goriški regiji po 37 m<sup>3</sup>, v savinjski in podravski regiji po 36 m<sup>3</sup>, v zasavski regiji 34 m<sup>3</sup>, v spodnjeposavski regiji in v jugovzhodni Sloveniji po 33 m<sup>3</sup>, v koroški regiji 30 m<sup>3</sup>, najmanj pa v pomurski regiji, in sicer 27 m<sup>3</sup> vode na prebivalca (slika 2).



Slika 2: Poraba vode na prebivalca po statističnih regijah Slovenije (<http://www.stat.si>, 2012).

Po podatkih Eurostata iz julija 2011, je bilo v državah Evropske unije v povprečju v letu 2008 oz. 2009 porabljenih 70 m<sup>3</sup> vode na prebivalca (vsa količina porabljene vode na celotno prebivalstvo).

Največ vode na prebivalca v enem letu, to je nad  $125 \text{ m}^3$ , je bilo porabljenega na Irskem in sicer kar  $141 \text{ m}^3$  na prebivalca, sledijo Ciper, Latvija in Velika Britanija, kjer se giblje poraba vode med  $101$  in  $125 \text{ m}^3$  na prebivalca, med  $76$  in  $100 \text{ m}^3$  vode na prebivalca porabijo v Franciji, Latviji, Španiji in na Švedskem, največ držav, med katerimi je tudi Slovenija, pa porabi med  $51$ - $75 \text{ m}^3$  vode na prebivalca. Najmanjšo količino porabljenega vode v enem letu in sicer med  $0$ - $50 \text{ m}^3$  na prebivalca beležijo v Češki republiki, Estoniji, Litvi, Madžarski, Poljski in Romuniji. V letu 2009 je znašala poraba vse vode na prebivalca v Sloveniji  $58 \text{ m}^3$ . Statistika za Slovenijo tudi beleži podatek, da gospodinjstva porabijo od  $10$  do  $40 \%$  vse načrpane vode, predvsem za pralne in pomivalne stroje. Vsak dan iztočimo, na primer za splakovanje, od  $150$  do  $500$  litrov vode.

Pri vseh teh ugotovitvah moramo poudariti, da mnogo sistemskih izgub beležimo zaradi netesnosti mreže in zaradi netesnosti na izpustnih mestih vodovodnih sistemov. Netesnosti na izpustnih mestih prevečkrat zanemarimo in ignoriramo, toda, če pomislimo, da cca.  $4.000$  kapljic predstavlja  $1 \text{ l}$  vode, nam groba ocena pokaže, da bi npr. iz  $25$  pip  $20$  kapljic v minuti, predstavljalo cca.  $180 \text{ l}$  izgubljene vode v enem dnevu.

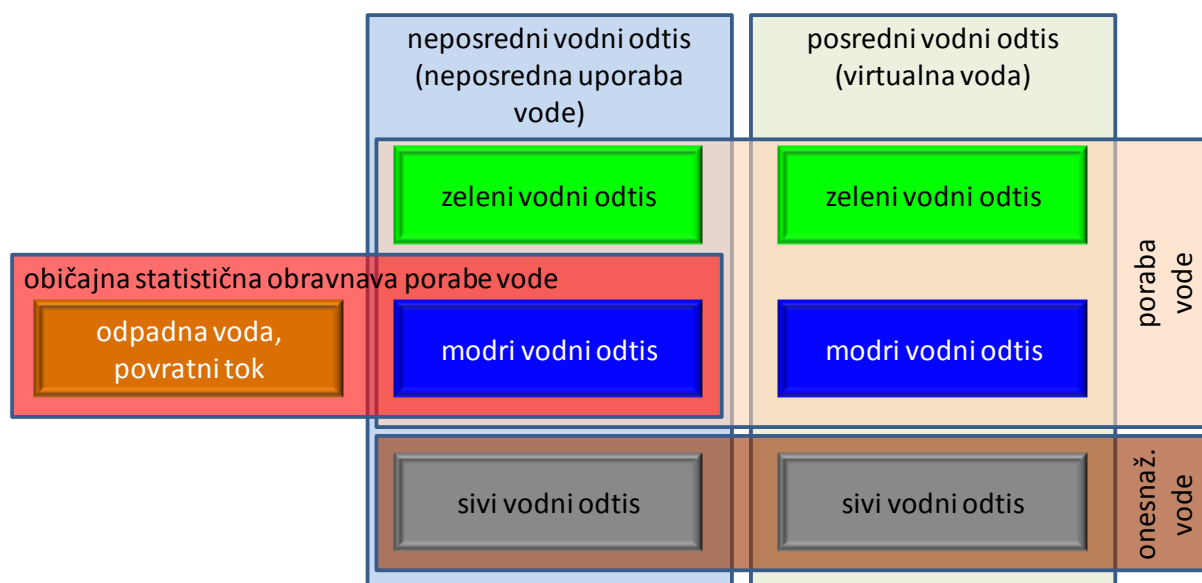
## 2 Metode in priporočila

Izkoristiti je potrebno vse načine zmanjšanja porabe vode, da bi tako posledično zmanjšali vodni odtis. Groba orientacija osnovne statistične porabe vode je analiza izpiskov plačil za vodo v nekajletnem obdobju. Ključen je popis porabnikov vode, pogostost njihove uporabe in stopnje njihovega vzdrževanja. Potrebno je identificirati porabnike, jih razvrstiti in ustrezno ukrepati z vzdrževalnimi posegi (popravila, menjave tesnil...), osveščanjem (napisi, poučevanje o smotni porabi vode...) in metodološkem pristopom (drugačen način porabe vode – selekcionirano proženje izpiranja in izplakovanja...).

V organizacijah imamo torej mnogo možnosti, da popravimo svoj vodni odtis. Če se omejimo na izobraževalne organizacije, potem lahko predpostavimo, da je neposredne porabe virtualne vode razmeroma malo, saj se tovrstne organizacije ne ukvarjajo s fizično predelavo produktov. Ključni pomen pri ocenjevanju vodnega odtisa ima količina t.i. običajne statistično obravnavane porabljenega vode. Pri tem mislimo na modri vodni odtis in odpadno vodo, torej tisto, kar priteče iz vodovodnega omrežja in po uporabi odteče v odtočne kanale (slika 3).

Komponente vodnega odtisa so temelj oblikovanja holističnega pristopa k zmanjševanju vodnega odtisa v izobraževalnih organizacijah.

Nekaj osnovnih in dodatnih priporočil po mednarodnih standardih (PUB, 2012) je zbranih v tabeli 1, kar postaja del holističnega pristopa k zmanjševanju vodnega odtisa.



Slika 3: Komponente vodnega odtisa  
(prirejeno po A.Y., Hoekstra, 2011).

Tabela 1: Priporočila za izvedbo korektivnih ukrepov.

končni upor. vode	priporočila	dodatna priporočila
WC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• max. 5 l/izpiranje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uporabiti deževnico ali nepitno vodo</li> </ul>
pisoar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• max. 1,5 l/izpiranje</li> <li>• nedovoljeno kontinuirano izpiranje</li> <li>• nedovoljeno avtomatsko izpiranje vseh pisoarjev naenkrat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• priporočeno max. 1 l/izpiranje</li> <li>• uporabiti deževnico ali nepitno vodo</li> </ul>
tuši in kopalnice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prepovedana uporaba tušev, ki imajo pretok večji od 7,5 l/min.</li> <li>• lokalno (posamezni tuš) omejiti mešalno razmerje med toplo in hladno vodo (zaradi nevarnosti opeklin)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• v velikih zgradbah časovno omejiti oskrbo s toplo vodo</li> <li>• za male kopalnice uporabiti lokalno pripravo tople vode – indukcijski princip</li> <li>• ukiniti kopalne kadi oz. zmanjšati njihov volumen</li> </ul>
pipe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omejitev pretoka na največ 5,6 l/min pri 4,5 bar</li> <li>• uporaba laminarnega iztoka pri največ 5,6 l/min</li> <li>• uporaba samozapiralne pipe s pretokom 1,9 l/min ali manj v javnih sanitarijah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uporabiti perlator</li> </ul>

### 3 Rezultati

Na temelju predhodnih meritev in na podlagi sledenja zabeleženih stroškov porabe vode za TŠC Kranj, lahko v obdobju do leta 2010 opredelimo 4 segmente obračuna:

- dejansko porabljena voda,
- odvajanje vode,
- čiščenje vode in
- okoljske dajatve.

Zadnji trije naštetih stroški veljajo za tiste stavbe, ki so že priključene na komunalno kanalizacijo, kar velja tudi za Tehniški šolski center Kranj. V zadnjem obdobju (od 1. 2010 dalje) pa se stroški okoljskih dajatev preoblikujejo v segmente, predstavljene v tab. 2.

V tabeli 2 najdemo 2 opombi:

\* Vodna povračila se plačuje skladno z Uredbo o vodnih povračilih, objavljeno v Uradnem listu RS, št. 103/02. Osnova za obračun je na vodomernu izkazana poraba vode. Vodno plačilo se plačuje za rabo vode, naplavin in vodnih zemljišč v lasti države...

\*\* Okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda:

Plačuje se skladno z Uredbo o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda (objavljeno v Uradnem listu RS, št. 104/2009, s spremembami)... Okoljska dajatev se plačuje za odvajanje industrijske, komunalne in padavinske odpadne vode in je prihodek državnega proračuna...

Tabela 2: Cene vodnega povračila v občini Kranj brez omrežnin  
(<http://www.komunala-kranj.si>, 2012).

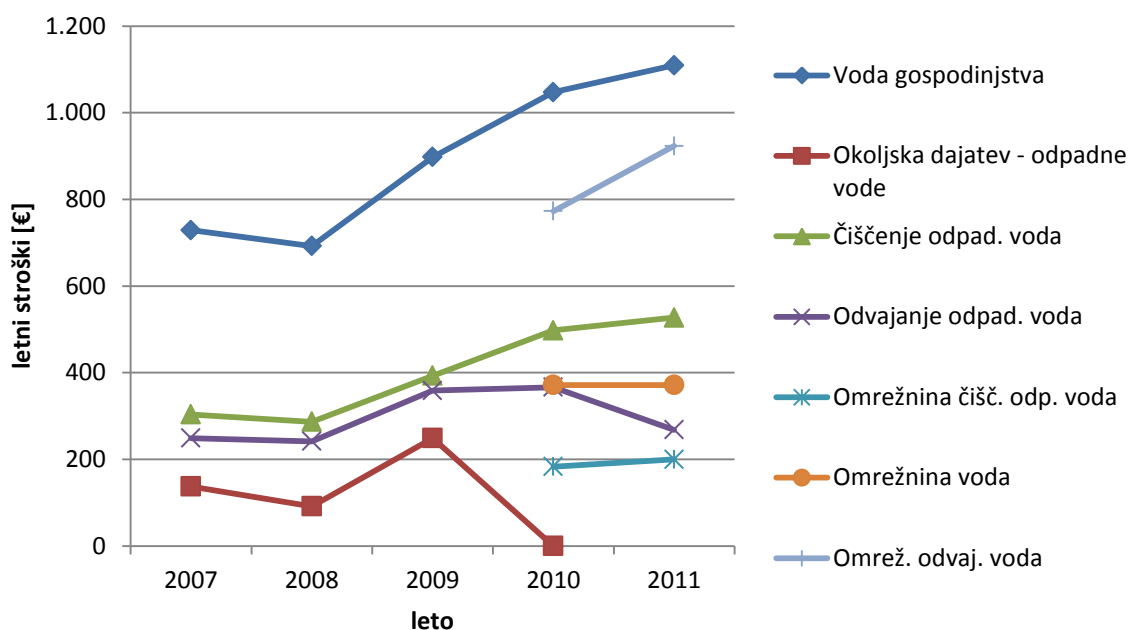
Vodarina (m <sup>3</sup> )	0,3065 €/m <sup>3</sup>
Vodno povračilo * (m <sup>3</sup> )	0,0748 €/m <sup>3</sup>
Čiščenje (m <sup>3</sup> )	0,1900 €/m <sup>3</sup>
Odvajanje (m <sup>3</sup> )	0,0782 €/m <sup>3</sup>
Okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda ** (m <sup>3</sup> )	0,0396 €/m <sup>3</sup>
Skupaj brez DDV	0,6891 €/m <sup>3</sup>
Stopnja DDV	8,5 %
SKUPAJ z DDV	0,7443 €/m <sup>3</sup>

Poleg vodarine se obračunavajo še:

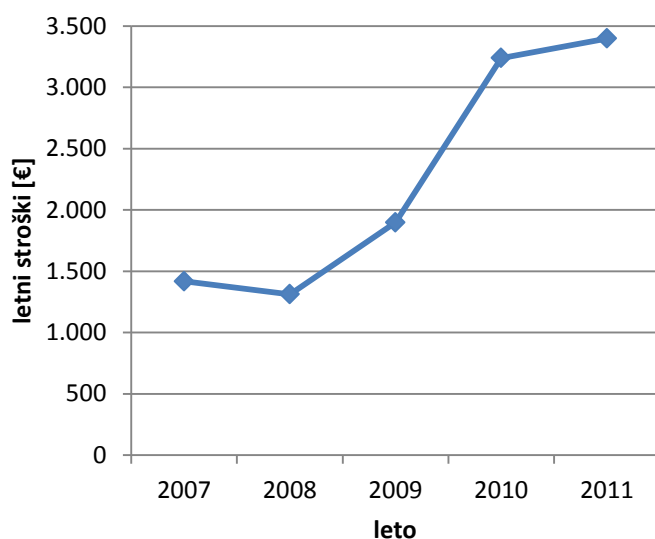
omrežnina voda,  
omrežnina za odvod odpadnih voda,  
omrežnina za čiščenje odpadnih voda in  
števnina ([www.komunala-kranj.si](http://www.komunala-kranj.si), 2012).

Vodna povračila so usklajena z Zakonom o vodah (<http://zakonodaja.gov.si/>, Uradni list RS, št. 57/2008, 10. 6. 2008) in Uredbo o vodnih povračilih (<http://zakonodaja.gov.si/>, URED4798, 2007).

S pomočjo mesečnih izpiskov plačil in porabe vode je bilo moč opredeliti posamezne letne stroške za TŠC Kranj (Slika 4).



Slika 4: Posamezni stroški porabe vode v TŠC Kranj (TŠC Kranj, 2012).



Slika 5: Skupni letni stroški porabe vode v TŠC Kranj (TŠC Kranj, 2012).

Slika 4 prikazuje posamezne stroške, ki nastajajo zaradi porabe vode. Iz diagrama je razvidno, da so v zadnjih letih okoljsko dajatev zamenjale druge vrste dajatev (omrežnine), ki so v kumulativni drastično povečali strošek porabe vode. V diagramih ni navedenega stroška vodnih povračil Republike Slovenije. Letni strošek te kategorije je približno 170 € (TŠC Kranj, 2012).



V diagramu (slika 5) lahko opazimo, da je poraba vode od leta 2008 do leta 2011 narasla za faktor 2,6, kar je seveda zaskrbljujoče (Močnik, 2012).

Na TŠC Kranj je skupno 71 porabnikov vode, od teh jih je 18 kritičnih in puščajo. Izračuni so izvedeni s povprečnimi vrednostmi. Skupno izteče 43,2 l vode na uro, kar pomeni, da je v enem dnevu zavržene 1.036,8 l vode, kar na letni ravni pomeni 378.432 litrov vode. Takšna količina vode zadostuje, da zraste 0,5 ha koruze.

Na TŠC Kranj je vzpostavljen podoben sistem, kot ga srečamo na veliko javnih mestih. Problem, ki ga je potrebno izpostaviti je, da se ob vstopu v prostor aktivira senzor gibanja, ki odpre ventile vseh pisoarjev naenkrat ne glede na to ali so bili uporabljeni ali ne. Tudi ko nekdo vstopi in uporabi straniščno školjko, se senzorji odzovejo in odprejo vodo za pisoarje. To običajno pomeni, da se senzorji aktivirajo ob vstopu v prostor in ponovno, ko prostor zapustimo. Iz vsakega pisoarja po aktivaciji senzorja steče približno 200 ml vode.

Na šoli je približno 1350 dijakov, dijakinj, študentov in študentk. Prevladujejo dijaki in študenti, ki jih je kar 1335. Populacija je pretežno moška in v primeru, da bi vsak udeleženec izobraževanja v času pouka vsaj 1x obiskal sanitarije, lahko ocenimo, da zaradi proženja senzorja aktiviramo skupaj 534 l/dan, kar, pomnoženo s številom šolskih dni z upoštevanjem praznikov in počitnic, znaša  $100,9 \text{ m}^3$  vode v celem šolskem letu (Močnik, 2012).

## 4 Razprava

Globalni vodni odtis v letih od 1996-2005 je bil povprečno  $9087 \text{ Gm}^3/\text{leto}$  (74% zeleni vodni odtis, 11% modri vodni odtis in 15% sivi vodni odtis). Kmetijska proizvodnja zajema 92% tega celotnega vodnega odtisa. Petina tega odtisa pripada produkciji za izvoz (M.M., Mekonnen, A.Y., Hoekstra, 2011).

Ko se omejimo na izobraževalno organizacijo, lahko ugotovimo, da večji delež vodnega odtisa pripada direktni porabi vode, ki pušča modri in sivi vodni odtis. Operativno zmanjšanje vodnega odtisa lahko dosežemo z ničelnim onesnaževanjem. To poskušamo doseči z zmanjšanjem porabe in z recikliranjem vode. Nadzor porabe vode je bolj restriktiven ukrep, kot izboljšanje učinkovitosti porabe vode. Za ta način zmanjšanja porabe pa moramo vzpostaviti sistem ozaveščanja porabnikov. Kljub temu, da v izobraževalnih organizacijah ni produktne proizvodnje, se pojavlja mnogo virov virtualne vode, ki povečuje njihov vodni odtis. Vidni vodni odtis na nivoju države, ki ga puščamo za seboj, je le majhen delež (cca. 3%) celotnega vodnega odtisa, ki pa je v največji meri posledica porabe vode v kmetijski predelavi (cca. 73%) in industrijskih proizvodih (cca. 24%). Razvite države zaradi urejenega vodnega namakanja in večje vpetosti vode v industrijo, puščajo večji vodni odtis, kot države v razvoju. Pri nacionalni porabi vode se soočamo z dvema komponentama – interni in eksterni vodni odtis. Interni vodni odtis nastaja znotraj posamezne države, eksterni pa v ostalih državah. Vodni odtis nacionalne porabe dobimo z dejanskim vodnim odtisom znotraj države, kateremu dodamo uvoz virtualne vode in odvezujemo izvoz virtualne vode (bilanca). Karakteristika porabe vode je izražena v količini in načinu porabe, medtem, ko je vodna oskrba odvisna od klimatskih pogojev in predvsem od učinkovitosti porabe v kmetijstvu. V kmetijski sistem običajno vstopata "zelena" in "modra" voda, odteka pa "siva" voda. Razlika je "virtualna" voda, ki poleg "modre" vode vstopa v predelavo hrane. Tudi na tem mestu nastaja "siva" voda, poveča pa se količina virtualne vode. Dodelava hrane zopet zahteva "modro" vodo in generira "sivo" vodo. Cel proces ustvarja posredni vodni odtis. Neposredni

vodni odtis pa odtisne potrošnik, ki porabi še "modro" vodo in proizvede "sivo" vodo. Virtualni vodni odtis je tako zajel celotno vodno sled. Na tem primeru lahko ugotovimo, da je vsako preseganje kapacitet lahko usodno za naravno vodno ravnovesje.

Ko se ukvarjamo s pripravo holističnega modela za zmanjšanje vodnega odtisa, moramo poudariti, da morajo biti posamezni odtisi manjši od razpoložljivosti. Zavedanje, da uživanje doma pridelane hrane ni le reklama trgovcev, pač pa to dejansko pomeni, da bo virtualna voda porabljena doma. Konkretizacija holističnega pristopa k zmanjševanju vodnega odtisa se lahko omeji na opozarjanje na količinsko porabo vode, na želeno preventivno in visoko odzivno vzdrževanje vodovodnega sistema, na fizikalni pomen funkcionalnosti elementov vodovodnega mrežnega sistema itd.

Za učinkovito zmanjševanju vodnega odtisa lahko poskrbimo tako, da preprečimo puščanja vode na pipah, kotličkih, pisoarjih..., da na pipe namestimo perlatorje, ki mehčajo curek iztočene vode in porabo zmanjšajo do 50%. Pomembno je razložiti tehniko učinkovitega umivanja rok (navlaženje – miljenje brez trošenja vode – izpiranje). Lahko bi namestili pipe z dvostopenjskim pretokom (1/3 pretok v 1. fazi odprtja pipe). Smiselna je uporaba WC kotličkov z dvostopenjskim izplakovanjem (3 in 6 litrov), kajti nenadzorovana poraba iztočene vode iz izplakovalnih kotličkov v WC je lahko zelo velika. Podobno je tudi pri pisoarjih, kjer je avtomatsko izplakovanje celega sistema lahko nerentabilno in pušča ogromni vodni odtis.

Priporočeno je stalno spremljanje porabe vode, da s tem morda odkrijemo puščanje vodovodnega sistema. Kuhinja naj zmanjša sivi vodni odtis s tem, da za pranje uporabljajo pomivalni stroj, uporabijo pa naj čim bolj okolju prijazna čistila.

V šolah se nahaja več različnih točk, kjer prihaja do porabe vode. Omenimo naj sanitarije in kopalnice s stranišči, pisoarji, tuši, pipe v straniščih, za umivanje rok in hrane v kuhinjah, za pranje posode v kuhinjah, ventili in druge naprave, razbremenilni ventili, preprečevalci povratnega toka, požarno-zaščitni sistemi... Vsa ta mesta so mogoča mesta, kjer prihaja do netesnosti in ki predstavljajo stalne izgube (netesnosti v splakovalnih kotličkih, neselekcionirano izplakovanje pisoarjev, pozabljeno zapiranje odtočnih pip...). Mnogo vode, ki ne izplakuje, pere, umiva..., skratka, ki se pretoči iz dotoka v odtok, ne, da bi z njo karkoli počeli, predstavlja čisto izgubo. V vsako kapljo vode je vložena energija, saj je vodo potrebno zajeti, filtrirati, načrpati, peljati po vzdrževanem vodovodu do končnega porabnika... Vodo je po podobni poti potrebno tudi voditi po odtočnih kanalih. Nove zahteve za pipe in ostale vrste nadzorovanega izpusta vode iz vodovodnega omrežja se razvijajo, kar ima za posledico vrsto izboljšanih izdelkov na trgu. Sanitarije in vodovodne napeljave so glavni cilji za novo zasnovo ali obnovo z uporabo tehnologije z visokim izkoristkom. Poraba vode z uporabo omenjenih tehnologij je ključni podatek za oceno "cost – benefit" oz. stroški - koristi. Visoko učinkovitost dosežemo pri več kot 50% prihranka, srednjo pri 10 – 50% prihranka in nizko pri manj kot 10 % prihranka, v primerjavi s standardnimi tehnologijami.

Priložnosti za zmanjševanje porabe vode bomo poskušali izkoristiti s programom priprave varčevalnih ukrepov. S tem bomo prihranili znatna sredstva, ki bodo sicer v prvi fazi predstavljala strošek, vendar se bo kasneje vložek spremenil v korist. Npr. splakovanje vseh pisoarjev naenkrat je popolnoma neracionalno in neekološko. Zato bi morali namestiti senzor ali ročni ventil za vsak pisoar posebej. Za potrebe normalnega obratovanja bi po grobi oceni potrebovali zgolj 3 pisoarje z dvema pregradama in 3 senzorji.

Naraščanje porabe vode v zadnjih letih je, glede na trend zmanjševanja svetovnih zalog vode, slaba popotnica varčevanju. Eden izmed razlogov za porast porabe vode je uvedba toplega obroka za dijake, saj se pri tem porabi mnogo vode za pomivanje posode.

Ključni del racionalne porabe vode je zavedanje o tem problemu in kakovostno vzdrževanje infrastrukture. V zaključeni krog pretoka informacije je potrebno zajeti uporabnike, vzdrževalce, pedagoge, vodilne v šoli,...

Poleg omenjenih tehniških ukrepov (izogibanje puščanju vode, nižji tlak v sistemu, preverjanje tesnosti...) je v okviru holističnega pristopa utemeljeno pričakovati vključitev vsega pedagoškega kadra, ki bo tudi s svojim zgledom prispeval k učinkovitosti holističnega pristopa k zmanjševanju vodnega odtisa. Smiselno je potrditi naša prizadevanja s pridobivanjem okoljskega certifikata ISO 14001 ali EMAS in nenazadnje izračunajmo naš vodni odtis, ga sproti osvežujemo in ponudimo uporabnikom v razmislek.

## Literatura

- Hoekstra, A.Y. (2011). A comprehensive introduction to water footprints, University of Twente, Enschede, Netherlands.
- Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y. (2011). The green, blue and grey water footprint of production and consumption, Volume 1: Main report, value of water research report series no. 50, Twente water centre, University of Twente, Enschede, Netherlands.
- Močnik, B. (2012). Seminarska naloga iz EKP - Poraba in izguba vode na TŠC Kranj. TŠC Kranj.
- PUB. (2008). The Water Efficient Building Design Guide Book. Singapore.
- TŠC Kranj. (2012). Rekapitulacija pozicij računov za obdobje 1.1.2011 do 28.11.2011.
- Uradni list RS, št. 57/2008 z dne 10. 6. 2008. Zakon o vodah ZV-1A. <http://www.uradni-list.si/1/content?id=86953>, (28.6.2012).
- Uredba o vodnih povračilih z dne 1.1.2008. [http://zakonodaja.gov.si/rpsi/r08/predpis\\_URED4798.html](http://zakonodaja.gov.si/rpsi/r08/predpis_URED4798.html) (28.6.2012).
- [www.epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Water\\_statistics](http://www.epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Water_statistics) (28.6.2012)
- [www.komunala-kranj.si/index.php?option=com\\_content&task=view&id=235](http://www.komunala-kranj.si/index.php?option=com_content&task=view&id=235) (28.6.2012)
- [www.skladsivoda.si/kaj-lahko-storim-kot-podjetje-organizacija](http://www.skladsivoda.si/kaj-lahko-storim-kot-podjetje-organizacija) (15.6.2012)
- [www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=4565](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=4565) (28.6.2012)
- [www.waterfootprint.org/?page=files/home](http://www.waterfootprint.org/?page=files/home) (15.6.2012)
- [www.zaprivodo.si/vodni-odtis.html](http://www.zaprivodo.si/vodni-odtis.html) (15.6.2012)