

Voda Water

ZA JUTRI FOR TOMORROW

ZBORNIK REFERATOV
CONFERENCE PROCEEDINGS
Uredila / Edited by: Tatjana Kikec



11. IN 12. OKTOBER 2019 | ROGAŠKA SLATINA | ANIN DVOR
October 11th and 12th, 2019 | Rogaška Slatina | The Ana's Maison

5. Mednarodna konferenca Društva vodna agencija

»Voda za jutri«

Zbornik referatov

5. International Conference of the Water Agency Association

»Water for tomorrow«

Conference Proceedings

Uredila / Edited by: Tatjana Kikec

Sv. Florijan, 2019

5. Mednarodna konferenca Društva vodna agencija
5th International conference of the Water agency Association

Naslov / Title: Voda za jutri / Water for tomorrow

Zbornik referatov / Conference Proceedings

11. in 12. oktober 2019, Rogaška Slatina
October 11th and 12th, 2019, Rogaška Slatina

Urednik / Editor: dr. Tatjana Kikec

Recenzenti / Reviewers: dr. Tatjana Kikec, mag. Aljaž Čoh, mag. Korana Ambrozić

Izdajatelj / The publisher: Društvo vodna agencija / The Water agency Association / Sv. Florijan
Za izdajatelja / For the publisher: Jože Cvetko

Jezikovni pregled: za jezikovno ustreznost prispevkov odgovarjajo avtorji sami.

Language review: The authors are responsible for the linguistic relevance of the papers.

Oblikovanje / Design: PODOBA d.o.o.

Kraj izida / Place of issue: Sv. Florijan

Leto izida / Year of issue: 2019

Dostopno na / Available at:

<https://www.vodnaagencija.org/wp-content/uploads/2019/10/ZBORNIK.pdf>

Društvo vodna agencija, 2019

The Water agency Association, 2019

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

[COBISS.SI-ID=302173184](#)

ISBN 978-961-290-532-3 (pdf)

Vsebina

Tatjana Kikec

Uvodnik

Editorial

8

Mitja Bricelj

Sodelovanje mladih v mednarodnem porečju Save

Cooperation of Youth in International Sava River Basin

10

Tóth Godó Valéria

International and cross border cooperation of water supply and sewage organizations

Mednarodno in čezmejno sodelovanje organizacij za vodovod in kanalizacijo

17

Darija Šajin

Strengthening resilience of local communities to natural disasters through networking

Krepitev odpornosti krajevnih skupnosti na naravne nesreče s povezovanjem

25

Samuel Appelbaum, Ofer Guy

Water resources and their uses in the Negev desert highlands of Israel

Vodni viri in njihova uporaba v visokogorski puščavi Negev v Izraelu

32

Danijel Gospic

Slovenia increase trout production with simultaneous reduction of water footprint?

Slovenija povečuje proizvodnjo postrvi in hkrati zmanjšuje vodni odtis

41

Ana Vovk Korze

Plastika v vodi

Plastic into the water

46

Ana Robb, Ivana Kordic

Plastic free Zlarin - the story of how one small island decided to make one big change

Zlarin brez plastike - zgodb o tem kako se je en mali otok odločil narediti veliko spremembo

53

Daniela Stojkovic Jovanovic

Central waste water treatment plant (cwwtp) in Vrbas

Centralna čistilna naprava za odpadne vode v Vrbasu

61

Ondrej Vavrecka

Surprising properties of water

Presenetljive lastnosti vode

67

Samra Polic, Marija Vizner

Educiranje mladih kroz projekt FRISCO1 u okviru programa prekogranične suradnje Slovenija - Hrvatska

Youth education through the project FRISCO1 in the framework of the Slovenia - Croatia cross-border cooperation programme

72

<i>Tatjana Kikec</i>		
Projekt Vodni agenti Podravja		
Project Water agents of Podravje region		82
<i>Rosemarie Zehetgruber</i>		
Water in secondary schools - example to inspire teens for water drinking		
Voda v srednjih šolah - primer kako mlade navdušiti za pitje vode		90
<i>De Raedt Sarah</i>		
Project W – worldwise with water		
Projekt W – WorldWise With Water		94
<i>Karin Kaiblinger</i>		
WATERSCHOOL - European online platform for pedagogues, water supplier and municipalities		
WATERSCHOOL - Evropska spletna platforma za izobraževalce, vodna podjetja in občine		102
<i>Aleksandra Dejanović</i>		
Project "The magic of water - drinking water of Novi Sad"		
Projekt „Čarownija vode - pitna voda v Novem Sadu“		106
<i>Alida Domijan, Bojana Bastašić</i>		
Riječki vodni agenti		
Water Agents of Rijeka		111
<i>Tatjana Kikec, Jože Cvetko</i>		
Delavnice z mobilno vodno postajo		
Workshops with the mobile water station		116
<i>Vesna Trampuš</i>		
Voda - učenje za življenje v 3. in 4. razredu OŠ		
Water - Learning for Life in 3. and 4. class of elementary school		122
<i>Zdravka Ciglenečki, Marina Lucin</i>		
Ekologija i zaštita voda u OŠ Jure Kaštelana		
Ecology and water protection in Jure Kaštelana Primary School		131
<i>Lidija Šešerkov</i>		
Raziskovanje vodnih virov v Žetalah in okolici		
Water resources in Žetale and its vicinity		138
<i>Dominika Slokar De Lorenzi</i>		
Učni eksperimenti na temo voda		
Learning experiments about water		144
<i>Tanja Hanželič</i>		
Več znanja za več vode		
More knowledge for more water		150

<i>Renata More</i>	
»Voda za jutri? Nujno že danes, prosim!«	
»Water for anon? Due today, please!«	155
<i>Valerija Krivec</i>	
Voda - dar narave	
Water - a gift of nature	161
<i>Anica Butkovič, Nuška Ogorevc</i>	
Vodna učna pot Gabernica	
Educational waterway Gabernica	167
<i>Bojana Dimc</i>	
Zame, zate, za nas	
For me, for you, for us	176
<i>Maša Petan Omejec</i>	
Voda, igra, življenje	
Water, play, life	181
<i>Ina Abram</i>	
Otroci in voda	
Kids and water	186
<i>Maja Božić, Kristijan Kolaković</i>	
Črpališče Borlin - primer učinkovitega upravljanja in varovanja območja za vodne vire in kulturno dediščino Karlovca	
Water wells Borlin - example of an effective management and protection of the site as water resources and cultural heritage of Karlovac	191
<i>Alida Domijan</i>	
Projekt „Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture na području aglomeracije Rijeka“	
Project Drainage system and wastewater treatment: Rijeka agglomeration	197
<i>Marina Marčetić</i>	
Water and sewerage in Novi Sad - past, present and future	
Vodovod in kanalizacija v Novem Sadu - preteklost, sedanjost in prihodnost	201
<i>Jože Leskovar, Špela Arh Marinčič</i>	
Izvajanje komunalnih dejavnosti v družbi Kostak: vodovod in kanalizacija	
Implementation of communal activities at the Company Kostak: water supply and sewerage	206
<i>Milan Ugljanin</i>	
Inovacija u službi navodnjavanja i ekologije	
Innovation in irrigation and ecology	214
Zaključki konference	
Conclusions of the conference	218
Sponzorji in donatorji	220

Uvodnik

Prisotnost vode na Zemlji omogoča življenje živilih bitij že milijone let, vendar hitra rast števila prebivalstva in višanje življenskega standarda močno povečujeta pritiske na vodo in vodne vire. Njeno količinsko in kakovostno stanje postaja vse bolj zaskrbljujoče, marsikje že kar alarmantno, zato postaja voda vse dragocenejša naravna dobrina. Dodatno grožnjo za vodne vire predstavljajo tudi podnebne spremembe. Nanje pomislimo zlasti ob ekstremnih hidroloških dogodkih kot je pojav visokih voda (hudourniško in poplavno delovanje) ali suš (težave pri oskrbi z vodo in pridelovanju hrane) ter z njimi povezanih škodah. Te vse pogosteje in vse bolj ogrožajo razvoj, nemalokrat pa tudi življenje ljudi. Smo torej pred velikim izzivom, kako mlajšim in prihajajočim generacijam zagotoviti varno oskrbo s pitno vodo ter zmanjšati ogroženost pred visokimi vodami in posledicami suš.

Države članice EU so dolžne za učinkovito trajnostno rabo vodnih virov pripraviti in izvajati Načrte upravljanja s porečji. Njihova zasnova, sprejem in izvajanje temeljijo na upoštevanju strokovnih vodnogospodarskih in naravovarstvenih izhodišč, ki so zasnovani ob tesnem sodelovanju z uporabniki lokalnih vodnih virov. Pri načrtovanju učinkovitih prilagoditvenih ukrepov za trajnostno rabo vodnih virov je torej nujno sodelovanje načrtovalcev ukrepov z lokalnimi prebivalci ter upoštevanje lokalnih značilnosti porečja. Pri tem pa je pomembno tako lokalno in državno, kakor tudi čezmejno (meddržavno) in regionalno povezovanje in sodelovanje. V praksi to sodelovanje žal še ni dobra zaživelo. Sodelovanje bi bilo potrebno izboljšati z vključevanjem znanj in izkušenj iz različnih vodnogospodarskih podjetij, naravovarstvenih institucij ter znanj iz izobraževalnih ustanov v porečjih. Potrebno bi bilo izpostaviti primere dobrih praks zmanjševanja poplavne ogroženosti ter celovitega upravljanja z vodnimi viri. Pri prenosu izkušenj in znanj o vodnih virih in delovanju voda v lokalnem okolju je ključno medgeneracijsko sodelovanje, pri čemer imajo pomembno vlogo šole. S krepitevijo znanja o delovanju voda v lokalnem okolju in osveščanju širše javnosti hkrati krepimo tudi odgovornost za aktivno sodelovanje pri načrtovanju in izvajaju učinkovitih prilagoditvenih ukrepov.

V Društvu vodna agencija z različnimi aktivnostmi izobražujemo in ozaveščamo širšo javnost o pomenu vodnih virov in nujnosti njihovega varovanja s ciljem zagotoviti njihovo trajnostno rabo. Večji del svoje pozornosti posvečamo učencem na šolah, ki so bodoči uporabniki in upravljalci okolja, zato je pomembno, da se razvijejo v odgovorne posameznike, ki jim ni vseeno za naše okolje in vodne vire. V okviru Društva na šolah v Sloveniji in v ostalih državah Podonavja od leta 2013 poteka projekt Vodni agent, katerega glavni namen je izobraževanje in ozaveščanje učencev o pomenu vodnih virov ter racionalizacija in zmanjšanje porabe vode. Še vedno se vse pre malo zavedamo tudi svojega vpliva na vodo in vodne vire ter onesnaževanja, ki ga prispeva vsakdo izmed nas. Z namenom doseganja zastavljenih ciljev se povezujemo s šolami in različnimi podjetji ter organizacijami, ki delujejo na področju voda in upravljanja z njim v Sloveniji ter v ostalih državah Podonavja.

Letošnja že 5. mednarodna konferenca Društva vodna agencija nosi naslov »Voda za jutri«. Njen namen je povezovanje in medsebojna izmenjava izkušenj in pristopov odgovornega ravnanja z vodo in vodnimi viri. Izpostavljeni so številni primeri dobrih praks pri načrtovanju in izvajaju učinkovitih prilagoditvenih ukrepov za trajnostno rabo vodnih virov na vseh ravneh (lokalni, državni, čezmejni, regionalni). Za učinkovito in odgovorno upravljanje z vodnimi viri v mednarodnem porečju je namreč ključno sodelovanje državnih institucij, lokalnih skupnosti, vodnogospodarskih, naravovarstvenih in izobraževalnih institucij, predstavniki katerih smo prisotni na konferenci in svoje delo predstavljamo v pričujočem zborniku. S sodelovanjem, povezovanjem in izmenjavo izkušenj smo na dobro poti učinkovite trajnostne rabe vodnih virov. Nenazadnje bomo le tako lahko zmanjšali ogroženost pred visokimi vodami in posledicami suš ter zagotovili varno oskrbo s pitno vodo tudi mlajšim in prihajajočim generacijam.

dr. Tatjana Kikec

Editorial

The presence of water on the Earth has provided life for millions of years, but rapid population growth and rising living standards greatly increase the pressure on water and water resources. Its quantitative and qualitative status is becoming increasingly worrying, in many cases alarming, and water is becoming priceless valuable natural resource. Climate change also poses an additional threat to water resources. They are particularly thought of in the event of extreme hydrological events such as high water events (torrents and floods) or droughts (problems with water supply and food production) and damage that occurs. They are increasingly threatening the development and often the lives of people. We therefore face the great challenge of providing the younger and coming generations with a secure supply of drinking water and reducing the risk of high water and the effects of droughts.

EU Member States must develop and implement river basin management plans for the effective sustainable use of water resources. Their design, reception and implementation are based on respect for professional the starting point for water management and nature conservation, designed in close collaboration with users of local water resources. Planning effective adaptation measures for the sustainable use of water resources, therefore, requires the involvement of action planners with local populations and local catchment features. Unfortunately, that collaboration has not yet come to life. Collaboration should be enhanced by integrating the knowledge and experience of different water management companies, nature conservation institutions and the knowledge of educational institutions in river basins. Examples of good practice in flood risk reduction and integrated water management should be highlighted. Transferring experience and knowledge of water resources and water functioning in the local environment is crucial for intergenerational cooperation, with schools playing an important role. By improving knowledge of the functioning of the waters in the local environment and raising public awareness, we also strengthen the responsibility for active participation in the planning and implementation of effective adaptation measures.

In the Water agency Association through various activities educates and informs the general public about the importance of water resources and the need for their protection in order to use them sustainably. Much of our attention in schools is given to students who are future users and environmental managers, so it is important that they become responsible individuals, whose take care of our environment and water resources. Since 2013, the Water agency Association within schools in Slovenia and in other Danube countries has been implementing the project Water Agent. The main purpose of the project Water agent is to educate and raise awareness among students about the importance of water resources and to rationalize and reduce water consumption. We are still too little aware of our impact on water and water resources and the pollution that each of us contributes. In order to achieve our goals, we are partnering with schools and various companies and organizations active in the field of water management and management in Slovenia and in other Danube countries.

This year's, the 5th International Conference of the Water agency Association, is entitled "Water for Tomorrow". Its purpose is to integrate and share experiences and approaches of responsible management of water and water resources. Many good practices are highlighted in the planning and implementation of effective adaptation measures for the sustainable use of water resources at all levels (local, national, transboundary, regional). For the efficient and responsible management of water resources in the international basin, the cooperation of state institutions, local communities, water management, nature conservation and educational institutions, whose representatives we are present at the Conference and presenting their work in this paper, is crucial. Collaboration, networking and exchange of experience are on the way to effective sustainable use of water resources. Last but not least, we will be able to reduce the threat of »High water« and the effects of droughts and ensure a safe supply of drinking water to younger and future generations.

PhD. Tatjana Kikec

**SODELOVANJE MLADIH V MEDNARODNEM POREČJU SAVE
Cooperation of Youth in International Sava River Basin**

dr. Mitja Bricelj

Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije

mitja.bricelj@gov.si

Povzetek

Prispevek prikazuje izvajanje sodobnega Okvirnega sporazuma sodelovanja v Savskem bazenu. Sporazum je sodoben, ker vključuje sodelovanje z mlado generacijo iz mednarodnega porečja Save/Parlamentom mladih porečja Save. Novo perspektivo temu sodelovanju je odprla Mednarodna konferenca učiteljev geografije, ki je sprejela resolucijo Zaživeti z vodo za aktivno vključevanje šol v zasnovno načrtov upravljanja s porečji, vključno z snovanjem ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe.

Ključne besede: Mednarodni sporazum, parlament mladih porečja Save, šole, pitna voda, trajnostna raba vodnih virov, načrt upravljanja s porečji, prilagoditev na podnebne spremembe

Abstract

Article describe implemenation of modern Framework Agreement of Sava River Basin. Agreement is modern while integrate cooperation with Youth from international Sava River Basin/Sava Youth Parliament. New perspective of this cooperation has opened International conference of teachers which adopted resolution Living with water for active cooperation with schools in preparation of River basin management plans, including with adaptation measures to climate change.

Keywords: International agreement, Sava Youth Parliament, schools, drinking water, sustainable use of water resources, river basin management plan, climate change adaptation

1 Uvod

Namen prispevka je osvetliti razvoj izvajanja mednarodnega sporazuma na področju voda s posebnim ozirom na vzpostavljanje sodelovanja z mladimi generacijami, najpomembnejšimi uporabniki vodnih virov v prihodnosti. Mednarodno pravo in pravna praksa izvajanja mednarodnih sporazumov na področju voda sistemsko (še) ne obravnava pomena vloge mladih generacij pri upravljanju s porečji, povodji in obalo. Svetla izjema je praksa pri izvajanju Okvirnega sporazuma o Savskem bazenu/OSSB (UI RS št. 71/2004) z rednim delovanje Parlamenta mladih Savskega bazena od leta 2012. S tem prispevkom želimo osvetliti pomen medgeneracijskega sodelovanja za bolj učinkovito izvajanje mednarodnih sporazumov. Šole imajo lahko osrednjo vlogo pri krepitevi znanj za odgovorno in učinkovito upravljanje z vodnimi viri v porečjih. Še posebej v luči priprave in izvajanja ukrepov za prilagoditve na posledice podnebnih sprememb, ki zaznavno spremenjajo vodne režime.

2 Mednarodno sodelovanje v porečju Save

Za okrepitev sodelovanja v porečju Save, najbolj vodnatem pritoku Donave, smo ob sodelovanju mednarodne skupnosti pripravili sodoben mednarodni sporazum, Okvirni sporazum o sodelovanju v Savskem bazenu (sporazum), ki vključuje vse vidike upravljanja z vodnimi viri in za njegovo izvajanje ustanovili Mednarodno komisijo za Savski bogen. Sporazum so podpisali zunanjii ministri vseh držav porečja Save 3. decembra 2002 v Kranjski gori, po obisku Zelencev, izvira Save Dolinke. Glavni cilji sporazuma so vzpostavitev trajnostnega upravljanja z vodnimi viri v porečju ter obnovitev plovbe po Savi in pritokih. Največji dosežki okrepljenega čezmejnega sodelovanja je zmanjšano onesnaževanje, izboljšano spremmljanje stanja ter zmanjšana ogroženost pred poplavami. K temu je odločilno pripomogel razvoj in uporaba sodobnega sistema za zgodnje opozarjanje pred poplavami v porečju Save.

Navedeni uspehi so rezultat okrepljenega sodelovanja držav pri pripravi in izvajanju Načrta upravljanja s porečjem Save ter Načrta za zmanjšanje poplavne ogroženosti v porečju Save. Posebni pomen posvečamo povezovanju zavarovanih območij v porečju Save s spodbujanjem trajnostnega turizma. Mednarodna komisija za Savski bogen je bila pobudnik za vzpostavitev Savske kolesarske poti od izvira do izliva v Donavo. V ta namen smo ob Dnevu Save organizirali kolesarske ture, kar ima velik odmev. Poseben izziv je povezava kolesarske poti z rečno plovbo, obiski zavarovanih območij ter uživanjem lokalne hrane. Gre za razvoj zelene ekonomije z zelenim turizmom v zelenem koridorju. Sava s svojimi pritoki ima izjemen potencial za povezavo alpske, dinarsko-kraške in panonske pokrajine v edinstveno kolesarsko rečno pot in destinacijo. Gre za nova, zelena delovna mesta v lokalnem okolju, ki nudijo prihodnost mladi generaciji ob skupni reki. Mednarodna komisija za Savski bogen v ta namen organizira srečanja uporabnikov Save s ciljem zasnove razvoja in rab z večnamenskimi ureditvami, ki upoštevajo naravo reke, kulturo in razvojne potrebe ljudi za izboljšanje kakovosti življenga v mednarodnem porečju. Načelo trajnostnega razvoja temelji na izhodišču, da ravnanja naše generacije ne smejo zmanjšati možnosti novih generacij pri rabi naravnih virov. To pa brez sodelovanja in novih oblik dialoga z mladimi generacijami ni mogoče. V obstoječi praksi je pri izvajanju tega načela velika vrzel. Tako na državni ravni in še večja vrzel na mednarodni ravni. Zato smo v Mednarodni komisiji za Savski bogen upoštevali najboljše obstoječe prakse sodelovanja z mladimi in jih poskusili sistemsko umestiti v izvajanje Okvirnega sporazuma o Savskem bazenu. Zasedanje Parlament mladih je uradna oblika vključevanja mladih v pripravo načrtov za trajnostni razvoj v mednarodnem porečju. Zelo pomembna vsebina so ukrepi za prilaganja na podnebne spremembe. Njihova zasnova in izvajanje terja vključevanje in aktivno sodelovanje mladih generacij. Za primerno obliko vključevanja mladih v te postopke je odgovorna aktualna generacija.

3 Slovenske izkušnje vključevanja mladih za sodelovanje na področju vodnega okolja

Slovenski izobraževalni sistem je v 90. letih prejšnjega stoletja dejavno obravnaval okoljsko stvarnost nove države in se tudi aktivno vključeval z vsebinami in dejavnostmi, ki so prispevale k izboljšanju kakovosti življenga v lokalnem okolju. Pri tem kot dober primer izpostavljamo dejavno vlogo mentorjev

v vrtcih in šolah pri vzgoji in izobraževanju mladih generacij pri ločenem zbiranju odpadkov. Imajo veliko zaslugo, da je sistem ločenega zbiranja odpadkov v Sloveniji zaživel in poteka učinkovito. Geografija, veda, ki povezuje naravoslovje in družboslovje, se preko šolskih programov in dejavnosti povezuje z lokalnim okoljem, lokalnim porečjem, vodovjem in vodnimi viri. To je bilo izhodišče, da smo na Ministrstvu za okolje, prostor in energijo skupaj s šolniki pripravili priročnik Zaživimo z vodo (Bricelj s sod. 2003) s ciljem krepitve znanj za odgovorno ravnanje z lokalnimi vodnimi viri. Priročnik so brezplačno prejele vse osnovne šole v Sloveniji. Organizirali smo vrsto delavnic z učitelji, najbolj učinkovito pa je bilo sodelovanje med ministrstvom in gospodarstvom, ki je prispevalo sredstva za izvajanje konkretnih dejavnosti na lokalni ravni. Te smo izvajali na podlagi javnih razpisov v sodelovanju z lokalnimi skupnostmi in šolami. V okviru projekta »Oživljvanje slovenskih vodnjakov« smo tako v obdobju 1998–2012 v tesnem sodelovanju z občinami očistili in obnovili 75 vodnjakov po celi Sloveniji, šole pa so v okolini vodnjakov vzpostavile vode učne poti z namenom izboljšanja varovanja za trajnostno rabo lokalnega vodnega vira.



Slika 1: Odprtje obnovljenega vodnjaka v Zrečah in Vodne učne poti Zreče (foto: Tatjana Kikec).

Za krepitev znanj za odgovorno upravljanje z obalo smo organizirali izobraževanje učiteljev/mentorjev, vključno s seminarji in terenskim delom. Posebej smo osvetlili pomen zavarovanih območij za turizem ter predlagali njihovo povezavo z morsko učno potjo (Gosar 2004). V okviru tega sodelovanja smo odprli tudi projekt Ohranimo želvo v slovenskem morju v sodelovanju s šolami, Zavodom za varstvo narave, ribiči in Akvarijem Piran. V okviru tega projekta je bilo v obdobju 2003–2008 rešeno na desetine morskih želv (Caretta-Caretta) poškodovanih zaradi ladijskega prometa in ozdravljeni ponovno izpuščene v morje v prisotnosti mladih generacij ter mediiev (Ohranimo ... 2006). Obetavni nevladni organizaciji za preučevanje delfinov Morigenos smo uspeli zagotoviti sodobno plovilo za učinkovito delovanje na morju. Z sredstvi Sklada Si.voda smo uvajali izgradnjo rastlinskih čistilnih naprav za čiščenje odpadnih vod v manjših osnovnih šolah, planinski koči na Lisci ter celo upravi Kozjanskega parka. Posebno pozornost je sklad namenil ohranjanju žive kulturne dediščine povezane z uporabo tradicionalne tehnike - kranjske stene ali lesene kašte - za zmanjševanja erozijskega delovanja voda. Izvedli smo konkretno ureditev za zmanjšanje škodljivega delovanja hudourniške Blatnice v občini Kamnik. Na slovesnosti ob otvoritvi so poleg župana Marjana Šarca sodelovali tudi učenci z mentorji kamniških šol. Ureditev na terenu spremljajo informacijske table, ki strokovno pojasnijo vlogo kranjske stene na hudourniškem območju (Bregovi ... 2015). Kranjsko steno smo v okviru navedenih dejavnosti uspeli uvrstiti tudi na Seznam žive kulturne dediščine RS, kar ima prav poseben pomen za nove generacije. Gre za tehniko, ki temelji izključno na uporabi lokalnih gradiv, brun in kamna. Uporaba te tehnike za utrditev brežine ali prečne zgradbe na vodotoku je okolju prijazna saj omogoča prehodnost za vodne in obvodne organizme in ustrezni habitat. Ti dosežki so bili predstavljeni na 21. zborovanju slovenskih geografov na Gorenjskem (Repnik Mah s sod. 2013).



Slika 2: Kranjska stena na hudourniški Blatnici v Klemenčevem (foto: Andrej Križ).

Društvo učiteljev geografije Slovenije sistematično izvaja seminarje tudi z organizacijo rednih letnih taborov, leta 2016 je bil tabor v celoti namenjen kreplitvi sodelovanja šol v porečju Vipave s konkretnim terenskim delom za odgovorno upravljanje z vodnimi viri v porečju (Medmrežje 1). Geografski pristop je povezovan in se imenitno dopolnjuje z znanji o pomenu voda iz biologije, kemije, fizike, zgodovine, slovenščine in drugih predmetov. Voda je izrazito hvaležna vsebina za ustvarjanje številnih povezav med predmeti in dejavnostmi v šoli in na terenu. Gre za znanja in ravnanja, ki jih za izboljšanje odnosa do lokalnih virov lokalne skupnosti zelo potrebujejo. Vodne učne poti, ki jih v lokalnem okolju zasnujejo mentorji z učenci imajo pri tem učinkovito vlogo.

Posebej je treba izpostaviti sodelovanje Agencije RS za okolje (ARSO) z Zvezo geografov Slovenije in Komisijo za hidrogeografijo pri označevanju najvišjih gladin voda, ki poteka s šolami in lokalnimi skupnostmi v porečjih Slovenije (Medmrežje 2). Gre za zelo učinkovito akcijo osveščanja in opozarjanja o obsegu in moči hudourniških in poplavnih voda z namenom zmanjševanja ogroženosti življenj in premoženja ljudi.



Slika 3: Pritrditev tablice višine poplavne vode reke Drave v Markovcih (foto: Tatjana Kikec).

Ministrstvo za okolje in prostor sodeluje tudi z Blejskim vodnim forumom pri iskanju inovativnih oblik za odgovorno ravnanje z vodnimi viri ter v tem okviru nagrajuje najbolj inovativne šole in gospodarstvo za celovite rešitve pri obravnavi voda. Nagrada Akvariju v Karlovcu za visoko kakovostno predstavitev

rečnih ekosistemov je bila spodbuda za sodelovanje z Mednarodno komisijo za Savski bazen in nominacijo za UNESCO muzej ter pridobitev tega naslova.

4 Parlament mladih porečja Save

Zaradi prepoznane potrebe, da je v načrtovanje trajnostnega razvoja v porečju Save nujno vključiti mlade generacije je Mednarodna komisija za Savski bazen sprejela odločitev o ustanovitvi Parlamenta mladih porečja Save. Prvo srečanja Parlamenta mladih Savskega bazena smo organizirali na Dan Save, 1. junija 2012 v Lonjskem polju na Hrvaškem. Mladi so na tem srečanju izrazili svoje poglede, ki smo jih v Mednarodni komisiji za Savski bazen upoštevali pri pripravi osnutka statuta za delovanje Parlamenta mladih Savskega bazena. Na 2. zasedanju parlamenta, 25. maja 2013 v Zasavici (Srbija) so udeleženci sprejeli Statut Parlamenta mladih porečja Save, ki mladim iz Bosne in Hercegovine, Hrvaške, Slovenije in Srbije omogoča, da se spoznajo z integralnim načrtovanjem rabe in zaščite vodnih virov v porečju Save, razpravljajo o prioritetah in sodelujejo s predstavljanjem svojih idej in projektov ter z izmenjavo mišljenj razvijajo čezmejno sodelovanje. Cilji Parlamenta mladih so dvigovanje zavesti in pomena izobraževanja o zadevah povezanih z vodo in ekologijo voda, izobraževanje za sprejemanje odločitev na lokalni in čezmejni ravni, izobraževanje o kulturi dialoga in gradnji vezi med generacijami za skupno reševanje problemov in izzivov v prihodnosti, razvijanje ravnotežja med pravicami in odgovornostjo do vodnih virov, vključno s promocijo Dneva Save, 1. junij kot dnevnu akcijo za promocijo teh ciljev. Statut določa, da so udeleženci Parlamenta mladi iz srednjih šol iz držav v porečju Save in način dela Parlamenta (Medmrežje 3).

3. Zasedanje Parlamenta mladih porečja Save je bilo 19. septembra, 2014 v Ljubljani, kjer je bila posebna pozornost posvečena obravnavi Ljubljanci, reke, ki povezuje sredozemsko pokrajino s Podonavjem. 4. Zasedanje Parlamenta leta 2015 v Bihaču (Bosna in Hercegovina) je bilo namenjeno mreženju, promociji rezultatov in izobraževanju. 5. Zasedanje leta 2016 v Lonjskem polju (Hrvaška) je bilo namenjeno povezovanju zavarovanih območij in njihov pomen za zmanjševanje poplavne ogroženosti. 6. Zasedanje leta 2017 v Beogradu (Srbija) je bilo namenjeno sodelovanju z nevladnimi organizacijami (WWF) in krepitev osveščenosti o podnebnih spremembah.

7. Zasedanje smo organizirali leta 2018 v Bohinju (Slovenija). Glavna tema je bila trajnostni turizem kot priložnost za trajnostni razvoj v porečju Save. Mladi so se zelo dejavno vključili v spoznavanje jezerske pokrajine in zaledja ob reki ter s kolesi obiskali osnovno šolo v Bohinjski Bistrici, kjer so jim učenci predstavili dejavnosti o obravnavi pomena voda in turizma v lokalnem okolju, vključno s poplavami in namestitvijo tablice o najvišji vodi na vhodu ob šoli, ki jo je doseglo uničujoče delovanje hudourniških voda. Osrednje sporočilo mladih je bilo, da naj dejavnosti ob Dnevu Save prerastejo v tematsko kreativne oblike delovanja, npr. Festival Save, kar bi okrepilo in izboljšalo sodelovanje za vodne vire med generacijami. Te predloge je predsednica Parlamenta mladih 2018/2019 Ana Kambič predstavila ministrom 7. zasedanja pogodbenic Okvirnega sporazuma za Savski bazen (OSSB) na Bledu. Aktivno je s temi predlogi nastopila tudi na dogodkih na Blejskem vodnem forumu, ob Svetovnem dnevu voda na Gospodarski zbornici Slovenije ter na Agenciji RS za okolje in Muzeju za arhitekturo in oblikovanje, kjer smo organizirali delavnice za vključevanje mladih generacij v upravljanje z vodnimi viri.

Zaključke in usmeritve iz teh delavnic smo uporabili pri pripravi 1. Mednarodne konference učiteljev z naslovom »Zaživimo z vodo«, ki smo jo pripravili z Društvom učiteljev geografije Slovenije ter izvedli v sodelovanju z Ministrstvom za okolje in prostor RS, Kozjanskim parkom in Osnovno šolo Bistrica ob Sotli. Naš cilj je bil prikaz dobrih praks v šoli in na terenu za odgovorno upravljanje z vodnimi viri. Dobre šolske prakse smo prikazali na odlično obiskani mednarodni konferenci učiteljev v Podsredi (Slovenija) in jo povezali s sočasnim 8. zasedanjem Parlamenta mladih porečja Save v Kumrovcu (Hrvaška). Osrednja tema so bile podnebne spremembe in vključevanje šol v pripravo načrtov upravljanja s porečji za zmanjšanje ogroženosti pred poplavami in sušo. Mednarodna konferenca učiteljev je za bolj učinkovito delovanje sprejela resolucijo Zaživeti z vodo, ki so jo soglasno podprli tudi udeleženci 8. Zasedanja Parlamenta mladih porečja Save. Sodelovanje med udeleženci, lokalnimi skupnostmi, Kozjanskim parkom in šolami je bilo odlično, vključno s skupnim terenskim delom dijakov in učiteljev na Sotli ob namestitvi tablice z najvišjo gladino vode na reki, ki povezuje Slovenijo in Hrvaško. Dogodka

se je aktivno udeležil tudi predsednik Mednarodne komisije za varstvo reke Donave Peter Kovacs in ocenil to sodelovanje za vzor celotnemu Podonavju.



Slika 4: Namestitev tablice visoke vode na mejni reki Sotli (foto: Tatjana Kikec).

5 Resolucija Živeti z vodo

Mednarodna konferenca učiteljev je na podlagi uvodne predstavitve članice mednarodnega panela za podnebne spremembe dr. Lučke Kajfež Bogataj, predstavnikov Globalnega partnerstva za vode (GWP) ter več kot 50 nastopi učiteljev z referati in posterji sprejelo resolucijo Zaživeti z vodo, ki ugotavlja, da pogostost poplav in suš narašča, kar dokazljivo povečuje materialno škodo in ogroža življenja ljudi. Samo dejavno sodelovanje javnosti pri zasnovi in izvajanju ukrepov bo izboljšalo učinkovitost prilaganja na podnebne spremembe. Šole imajo osrednjo vlogo za izobraževanje in so izjemni potencial za okrepitev sodelovanja. Zato predlagajo vzpostavljanje mreže šol za okrepitev sodelovanja za vodno varnost v povodjih in ob obali na državni, čezmejni in regionalni ravni. Za dosego teh ciljev niso potrebni novi finančni viri, ni potrebno novih zakonov in niso potrebne nove ustanove (Skorupan, 2019, 7). Gre za zelo jasno sporočilo vsem odločevalcem na vseh ravneh.

Ob mednarodni konferenci je izšel tudi zbornik zbranih prispevkov, v katerem je na 316-ih straneh objavljenih 36 strokovnih prispevkov 40-ih avtorjev (Prav tam). Zbornik pomeni pomemben pripomoček učiteljem pri poučevanju voda in vodnih virov.

6 Zaključek

Vključevanje mladih v izvajanje mednarodnega sporazuma, ki ureja trajnostno upravljanje z vodnimi viri porečja Save, se kaže kot učinkovit pristop za seznanjanje mladih generacij o sodobnih mednarodnih mehanizmih na področju voda. Krepitev sodelovanj »gorvodno- dolvodno« v mednarodnem porečju med mladimi za trajnostno rabo vodnih virov je dobra naložba v vodno varnost. Pri tem je pomembna skrb za ohranjanje količin in kakovosti pitne vode v lokalnem okolju. Podnebne spremembe zaznavno spremenjajo vodne režime, tako na lokalni kot čezmejni ravni. Mreže šol v porečjih lahko zaznavno prispevajo k izboljšanju sodelovanja med mlado generacijo in aktualnimi načrtovalci prilagoditvenih ukrepov na podnebne spremembe za zmanjševanje škod ob poplavah in sušah. V članku so prikazani enostavni, a izjemno učinkoviti preventivni ukrepi z oznakami najvišjih gladin poplavnih voda v lokalnem porečju. Učitelji so sprejeli tudi resolucijo Zaživeti z vodo. Z izvajanjem resolucije učitelji odgovorno opravljajo svoje poslanstvo do mlade generacije v učilnicah in na terenu. Soglasno so jo sprejeli tudi udeleženci 8. Parlamenta mladih porečja Save. Načrtovalcem ukrepov in odločevalcem so sporočili, da so šole z mentorji in učenci pomembna mreža za učinkovito izvajanje ukrepov v porečju.

7 Viri in literatura

- Bregovi pritoka v Klemenčevem zavarovani s tradicionalnim znanjem hudourničarjev, 2015. Občina Kamnik. Pridobljeno: <https://www.kamnik.info/bregovi-pritoka-v-klemencevem-zavarovani-s-tradicionalnim-znanjem-hudournicarjev/> (28. 8. 2019).
- Bricelj, M., Natek, K. in Skorupan, M. 2003: Zaživimo z vodo. Priročnik za razvijanje partnerstva z vodnimi viri Slovenije. Karantanija, Ljubljana.
- Gosar, A. (ur.) 2004: Zavarovana območja in njihov pomen za turizem: morska učna pot: Mesečev zaliv in njegovi zakladi. Strokovni seminar in terensko delo, 28.–29. november 2003, Strunjan. Univerza na Primorskem, Koper.
- Medmrežje 1: <http://www.drustvo-dugs.si/vabilo-na-tabor-dugs-vipavska-dolina-2016/> (28. 8. 2019).
- Medmrežje 2: <http://zgs.zrc-sazu.si/sl-si/zveza/organizuze/komisijazahidrogeografijo.aspx> (28. 8. 2019).
- Medmrežje 3:
https://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjHlrCTucHkAhVtposKHcdpAFIQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fsava-youthparliament.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F11%2Fstatut-Parlementa-mladih_25.5.2013_SI.docx&usg=AOvVaw0BlvIVlsBegACHnUmX3Qf (28. 8. 2019).
- Mednarodna komisija za Savski bazen. Pridobljeno: <http://www.savacommission.org/index.php> (28. 8. 2019).
- Ohranimo želvo v Slovenskem morju, 2006. Poročilo o aktivnostih v letu 2005. Zavod RS za varstvo narave, Območna enota Piran. Pridobljeno:
http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2006/porocilo_zelva_2005_649.pdf (28. 8. 2019).
- Repnik Mah, P., Bricelj, M., Muck, P., Papež, J. 2013: Lesena kašta ali kranjska stena: dobra praksa urejanja alpskih in predalpskih vodotokov. V: Gorenjska v obdobju globalizacije, str. 301–319.
- Skorupan, M.: Zbornik mednarodne konference »Zaživimo z vodo«. Podsreda, 31. 5.–1. 6. 2019. Društvo učiteljev geografije Slovenije, Ljubljana. Pridobljeno:
http://konferanca.splet.arnes.si/files/2019/07/mednarodna_konferenca_zazivimo_z_vodo.pdf (28. 8. 2019).
- Zakon o ratifikaciji Okvirnega sporazuma o Savskem bazenu, Protokola o režimu plavbe k Okvirnemu sporazumu o Savskem bazenu in Sporazuma o spremembah in dopolnitvah Okvirnega sporazuma o Savskem bazenu in Protokola o režimu plovbe k Okvirnemu sporazumu o Savskem bazenu (MOSSB). UI RS št. 71/2004. Pridobljeno: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina?urlmpid=200479> (28. 8. 2019).

**INTERNATIONAL AND CROSS BORDER COOPERATION OF WATER SUPPLY AND SEWAGE
ORGANIZATIONS**

Mednarodno in čezmejno sodelovanje organizacij za vodovod in kanalizacijo

Tóth Godó Valéria

Szegedi Vízmű Zrt, Magyarország

tothgodo@szegedivizmu.hu

Abstract

At its current stage of development the Szegedi Vízmű Zrt. (Waterworks Szeged Ltd.) is searching for the right form of organizational cooperation to strengthen international collaboration through which it could achieve more effective results through professional and financial support. The management is considering the implementation of a Carpathian Basin Water Sector EGTC, developing the strategic objectives, operational tasks, action plan and Constitution of this organization. In order for this initiative to be acceptable to others in the region, it is necessary to examine the content and quality of current international cooperations in the water sector. The situation analysis reveals that there are various connection systems available within the border and beyond, and the question arises as to how to develop the spatially delimited activities of certain waterworks without taking these borders into account (whether they are of administrative or economic nature). The establishment of an EGTC organization is being promoted across Europe by municipalities, local communities and non-governmental organizations (NGOs). Establishment and operation of EGTC by the water utility sector is not yet known in the region. It is anticipated that a number of waterworks will join the establishment of such an organization. An organization, whose main activities are not only day-to-day service, but also answering the current and future professional challenges which go beyond the individual waterworks.

Keywords: cross-border cooperations of Water Utility Sector, Water Utility Sector, European Grouping of Territorial Cooperation (EGTC)

Povzetek

V sedanji razvojni fazi išče Vodovod Szeged d.o.o pravo obliko organizacijskega sodelovanja za krepitev mednarodnega sodelovanja, s katerim bi lahko s strokovno in finančno podporo dosegel učinkovitejše rezultate. Vodstvo razmišlja o implementaciji izvajanja Evropskega združenja za teritorialno sodelovanje (European Grouping of Territorial Cooperation, EGTC) Karpatskega bazena in razvija strateške cilje, operativne naloge, akcijski načrt ter ustavo organizacije. Da bi bila pobuda sprejemljiva tudi za druge v regiji, je potrebno preučiti vsebino in kakovost trenutnih mednarodnih sodelovanj v vodnem sektorju. Analiza stanja razkriva, da obstajajo različni sistemi medsebojnega povezovanja znotraj in zunaj meja in postavlja se vprašanje, kako razviti dejavnosti prostorsko razmejenih vodovodnih sistemov, da bi te meje presegli (neodvisno od tega ali so administrativne ali gospodarske narave). Občine, lokalne skupnosti in nevladne organizacije (NVO) po vsej Evropi spodbujajo ustanovitev organizacije EGTC. Vzpostavitev in delovanje organizacije EGTC s strani vodnega sektorja v regiji še ni znana. Pričakuje se, da se bodo ustanovitvi takšne organizacije pridružili številni vodovodi. Organizacija, katere glavna dejavnost ni le vsakodnevna storitev, temveč tudi posredovanje odgovorov na trenutne in prihodnje strokovne izzive, ki presegajo okvire posameznih vodovodov.

Ključne besede: čezmejno sodelovanje vodnih gospodarstev, sektor vodnega gospodarstva, Evropskego združenje za teritorialno sodelovanje (EGTC)

1 Introduction

Water supply, sewage and sanitation belong to the most important activities for humans worldwide. It is traditionally organized by public sector entities, however certain of its actions are confined to qualified private sector organizations. In any case, it is implemented by public utilities or specialized private companies, employing high specialists and skilled workers taking care of supply of water to households and industries, and sewage and sanitation of used waters before it is returned to nature. Water organizations are in close link with local or regional territorial unit, whose territory it covers. In some countries they are associated into wider associations, in order to resolve common issues. In EU it is also supported cross-border or international cooperation of water organizations, in order to share and disseminate common knowledge, i.e. to put together assets to resolve major water supply/sewage issues.

There are a number of international organizations on various levels dealing with the specific issues of water supply, sewage and sanitation. Some are global in nature and cover the whole world. Others are regional in nature and cover continents on their part. Many waterworks tend to cooperate across borders, bilaterally or within international organizations. At the global level, the United Nations (UN) is the most effective in addressing the water issues. At the regional level, the EU is emphasized, as well as its programs and initiatives. Of course, NGO initiatives should not be ignored.

2 International and cross border cooperation of water supply and sewage organizations

2.1 Particular initiatives

On the global level the Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (**Water Convention**) aims to ensure the sustainable use of transboundary water resources by facilitating international cooperation. The UNECE-WHO/Europe Protocol on Water and Health aims to protect human health by better water management and by reducing water-related diseases. The Protocol provides a framework to translate into practice the human rights to water and sanitation and to implement sustainable development goal 6 (ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all). Cooperation is one of the main obligations coming from the Water Convention. Countries preparing for accession to or implementing the Convention naturally reflect on what benefits such cooperation can generate, such as accelerated economic growth, improved human well-being, enhanced environmental sustainability and increased political stability. A benefit assessment exercise can help countries to fully realize the potential benefits of cooperation, including by uncovering previously overlooked benefits and identifying opportunities arising from increased cooperation. It can therefore provide arguments and compelling evidence for cooperating and help to ensure the much-needed political support and funding for the cooperation process.

As a global initiative of the United Nations, **UN-Water** faces complex challenges in ensuring that everyone has access to sustainably-managed water and sanitation services. To meet this aim, UN-Water informs policy processes by identifying emerging issues and developing effective, collaborative responses. Landmark agreements in recent years on disaster risk reduction, financing, climate change, and the overarching 2030 Agenda for Sustainable Development have created a global framework that is intrinsically connected and mutually reinforcing. One of UN-Water's key objectives is to provide coherent and reliable data and information on key water trends and management issues. During past decades, several initiatives, mechanisms and programmes, both within and outside the United Nations family, have been collecting information on the various components of the water cycle. Every year, UN-Water coordinates the United Nations international observances on freshwater and sanitation. Depending on the official UN theme of the campaign, they are led by one or more UN-Water Members and Partners with a related mandate. On World Water Day, UN-Water releases the World Water Development Report focusing on the same topic as the campaign. Members are international organizations under the umbrella of the United Nations.

On the regional level for this region it is needed to be stressed the EU Water Framework Directive and Urban Wastewater Treatment Directive (UWWTD). In these documents are set uniform standards in

water policy throughout the European Union. In that sense, it requires cross border cooperation for the development of integrated and coordinated river basin management and stipulates a defined time-frame for the achievement of the good status of surface water and groundwater. It also introduces the economic analysis of water use in order to achieve the most cost-effective combination of measures in respect to water uses and includes public participation (stakeholders, incl. NGOs) in the development of river basin management plans. Important are activities that are based on Convention on Cooperation for the Protection of the Danube River, based on which was formed International Commission for the Protection of the Danube River (hereinafter: ICPDR), which has undertaken numerous activities related to catchment area's of rivers Danube and its tributaries.

The majority of global and regional international organizations are state initiatives, where member states support their activities and ensure the implementation of their objectives and action on their territory. However, there are also non-governmental organizations, which represent initiatives of particular groups on experts, engineers or other stakeholders

2.2 Particular International organizations and initiatives

2.2.1 Global Water Partnership (GWP)

The Global Water Partnership (GWP) is a global action network with over 3.000 Partner organisations in 183 countries. The network has 65 accredited Country Water Partnerships and 13 Regional Water Partnerships. The network is open to all organisations involved in water resources management: developed and developing country government institutions, agencies of the United Nations, bi- and multi-lateral development banks, professional associations, research institutions, non-governmental organisations, and the private sector. GWP's action network provides knowledge and builds capacity to improve water management at all levels: global, regional, national and local. GWP does not operate alone. Its networking approach provides a mechanism for coordinated action and adds value to the work of many other key development partners (Web page 1).

2.2.2 International Water Association (IWA)

The International Water Association (hereinafter: IWA) is the network of water professionals striving for a world in which water is wisely, sustainably and equitably managed. Innovative, solutions- and service- oriented, IWA works across a range of areas that contribute to the progression of water management worldwide. Transformation cannot take place on its own in a vacuum. Rather the ideas for solutions to these challenges will be fomented and rigorously debated among the IWA's institutions and membership. The IWA incorporates platform in which both innovators and adopters of new technologies and approaches can generate creative friction. It is a place for diffusion, benchmarking and evidence. IWA programmes develop research and projects focused on solutions for water and wastewater management; it organises world-class events that bring the latest science, technology and best practice to the water sector at large; it works to place water on the global political agenda and to influence best practice in regulation and policy making (Web page 2).

2.2.3 Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA)

Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA) is an informal network of people and organisations who share a common vision on sustainable sanitation and who want to contribute to achieving the Sustainable Development Goals, in particular SDG6, i.e. to ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all. SuSanA came into existence in early 2007. Since then, it has been providing a platform for coordination and collaborative work. SuSanA connects members to a community of people with diverse expertise and opinions. SuSanA also serves as sounding board for innovative ideas. Finally, SuSanA contributes to policy dialogue through joint publications, meetings and initiatives. The SuSanA website - with its library, project database and discussion forum - is an important resource for anyone wanting to explore the possibilities of sustainable sanitation (Web page 3).

2.2.4 Water Integrity Network (WIN)

Water supply is not keeping pace with demand, and water resources are being polluted and overexploited. This global water crisis is made worse by poor governance and corruption. Together we can effectively promote integrity in governance to fight corruption in water. The Water Integrity Network (WIN) supports and connects an open network of partner individuals, organizations, and governments promoting water integrity to reduce corruption, and improve water sector performance worldwide. WIN researches the impact of corruption and poor integrity in the water sector and advocates for integrity as a crucial requirement to achieve the global development agenda. It develops and promotes tools for Transparency, Accountability, Participation, and Anticorruption (TAP-A) in specific countries and partner programmes. Its focus is on capacity development and risk prevention in all its work, with the aim of improving water sector performance to the benefit of all, especially the most vulnerable. WIN's work is made possible thanks to the contributions and ideas of our partners and members who implement programmes with us on water integrity worldwide and thanks to the funding of the Hewlett Foundation and the governments of the Netherlands (via DGIS), Sweden (via Sida) and Switzerland (via SDC) (Web page 4).

2.2.5 Global Water Security & Sanitation Partnership (GWSP)

New challenges and new contexts require new responses. That's why the World Bank, together with its partners, has launched a new partnership for a water-secure world, the Global Water Security & Sanitation Partnership (GWSP). Building on a nearly half-century of collaboration driven by the Water and Sanitation Program (WSP), the Water Partnership Program (WPP) and others, the GWSP aims to provide action equal to the ambition articulated within the Sustainable Development Goals (SDGs.) The GWSP primarily focuses on advancing knowledge and building capacity. It supports client governments to achieve the water-related SDGs through the generation of innovative global knowledge and the provision of country-level support, while leveraging World Bank Group financial instruments and promoting global dialogue and advocacy with key partners and clients to increase reach and impact.

This Partnership provides new opportunities to test and scale-up innovations, build country capacity where needed and influence client demand and World Bank operations (Web page 5).

2.2.6 European Water Partnership (EWP)

The European Water Partnership (EWP) is an independent value based non-profit organization structured as an open and inclusive member association. The EWP harnesses European capacity, helps to coordinate initiatives and activities in international water issues and undertakes worldwide promotion of European expertise related to water. The ultimate goal of the EWP is to elaborate strategies and implement concrete actions to achieve the objectives of the Water Vision for Europe (Web page 6).

2.2.7 The International Association of Water Supply Companies in the Danube River Catchment Area (IAWD)

The International Association of Water Supply Companies in the Danube River Catchment Area (IAWD) is an association of utilities and other stakeholders working in the sector in the Danube region, which is the source for the water supply of over 80 million people. IAWD's mission is to assist utilities and their staff in their responsibility to provide a secured and well managed urban water cycle and to ensure their customers have access to water that is safe and free from hazards. For this, the water quality of the Danube and its tributaries needs to be protected for the present as well as for future generations. IAWD fulfils this mission through:

- the provision of the exchange of knowledge,
- capacity building,
- know-how and access to resources, networks of support, all of which lead to improved utility performance (Web page 7).

2.2.8 Sava River Basin Commission

The transboundary cooperation between the countries at the level of the Sava River Basin, including Slovenia, Croatia and Serbia has been established on the basis of the Framework Agreement on the Sava River Basin. The representatives of the ISRBC presented most of the activities implemented in 2015 in the field of water management, such as development of Sava River Basin management plan (approved at the 5th meeting of the Parties to the Framework Agreement, December 2014), the basis for assessment of the ecological status of water, sediment management, Water and Climate Adaptation Plan (WATCAP) and Nexus assessment for water/food/energy/ecosystem.

The main conclusion of the meeting was that the results show the excellent cooperation between the countries in the Sava River Basin. Such cooperation could be an effective tool for planning of transboundary regulation and sustainable use of water resources in the international environment and could serve as a good example for other similar international river basins, respectively (Web page 8).

2.2.9 Tisza River Basin Management Plan (ITRBPM)

Tisza River on 11 April 2011, the five Tisza River Basin countries Hungary, Romania, Serbia, Slovakia and Ukraine entered a new stage in joint water management to ensure good water quality. In the course of a Ministerial Meeting held in Uzhgorod (Ukraine), a management plan was signed that commits the five countries to further cooperation in their efforts to protect the valuable environment of the basin. What used to be a matter of individual countries is now an international endeavour. The ministers and high-level representatives signed a Memorandum of Understanding and endorsed the implementation of the Integrated Tisza River Basin Management Plan (ITRBPM Plan), which has been proposed in full compliance with the EU Water Framework Directive. This is important, as Hungary, Romania and Slovakia are EU member states, whereas Serbia and Ukraine are not. Pollution, however, does not stop at borders – an internationally orchestrated management of the Tisza River Basin is therefore crucial for ensuring good water quality.

The ITRBM Plan follows the structure of the Danube River Basin Management Plan, with information at a higher resolution for the Tisza River Basin. Besides the significant water management issues (organic, nutrient, hazardous substances pollution, hydromorphological alteration), emphasis is placed on water quantity issues (floods, drought and climate change) and particularly integration of these issues with water quality. The ITRBM Plan is based on Tisza countries' national plans and is harmonised with the outcomes of the Danube River Basin Management Plan. Hence, the ITRBM Plan should be read and interpreted in conjunction with the national river basin management plans (Web page 9).

2.2.10 The European Water Association (EWA)

European Water Association (EWA) is an independent non-governmental and non-profit making organisation dealing with the management and improvement of the water environment. It is one of the major professional associations in Europe that covers the whole water sector, wastewater, drinking water and water related waste. EWA consists of most European Union Member States, including all countries from Central and Eastern Europe which joined the European Union till 1 of June 2013. Other European countries represented within the EWA are Albania, Serbia, Norway, and Switzerland. The aim of EWA is to provide a forum for the discussion of key technical and policy issues affecting the growing European region. This is done through conferences, workshops, meetings and special working groups of experts all organised on an international basis together with regular publications. Through this exchange of knowledge the objective of EWA is to contribute to sustainable water management, a safe water supply and the protection of the water and soil environment. EWA standing committee, the "ETSC, European Technical and Scientific Committee" provides a unique European point for the discussion, the exchange and evaluation of knowledge and information, and the comparison and definition of positions on key technical-scientific issues and aspects affecting water, wastewater and the related environment at the European level. The "ETSC" activities are based on the voluntary and passionate work and contribution of water and wastewater specialists having a qualified technical and/or scientific profile that are active in the different European countries (Web page 10).

2.2.11 Networking of International Organizations in Water Supply and Sanitation

On 15. February 2019, Global Water Partnership Central and Eastern Europe (GWP CEE) and the International Association of Water supply companies in the Danube river catchment area (IAWD) signed a Memorandum of Understanding. The Memorandum of Understanding is an opportunity to complement the expertise and partnerships that the two organizations have built in their networks. Both organizations have extensive networks of partners/members, with which they work, and which could benefit from mutual experience and knowledge sharing. The missions of GWP CEE and IAWD are complementary, with GWP CEE focusing on advocacy for integrated water resources management and IAWD on sustainable development of water supply and sanitation services. GWP CEE and IAWD agreed to strengthen a cooperation in knowledge sharing and capacity building activities. Both organizations have a strong commitment to youth and will continue working further towards more active involvement of young water professionals in water governance. Another area of mutual interest is the support of the Sustainable Development Goals (SDG) processes in the countries of Central and Eastern Europe that will engage both networks of partners/members. With IAWD's extensive technology and engineering expertise, and GWP CEE's water governance and stakeholder engagement knowledge, both organizations plan to join forces in identifying possibilities for joint project proposals to ensure a better water resource management in the region.

3 European Grouping of Territorial Cooperation (EGTC)

As the previous analysis has shown, there are numerous international initiatives and organizations that are active in the region in the field of water supply and sewage, however rare are their trials to coordinate their activities, except those that are supported by ICPDR. The majority of UN and EU based initiatives implement their activities based on UN Conventions, i.e. EU directives, and they are usually concentrated to certain segments of particular topic, not too much interested into integrated approach, having by implementation in mind its other aspects. Therefore, initiatives of water organizations being daily active with particular problem solving and thereby having in mind other dimensions of the particular problem to be solved, should be welcomed and extremely useful.

3.1 What is EGTC

European grouping of territorial cooperation is a legal person formed by its actors to facilitate and promote cross-border, transnational and/or interregional cooperation in particular area, with the aim of strengthening their economics and social cohesion. This partnership would be institutionalized in the form of an EGTC, in order to implement cooperation on those issues that they agree to jointly solve.

3.2 Why EGTC

It is a legal form that allows its members from several EU Member States to link their knowledge and expertise, available resources and equipment institutionally and across borders, and to prepare and implement pilot projects to solve common or similar problems (through information exchange and education, through the use of specific equipment they jointly provide, by joint development of technologies and models for solving practical problems they face in their work).

The objective of the Grouping is to enable, promote and strengthen the economic and social cohesion through implementation of programmes realized by territorial cooperation in the area of water management and water supply/drainage, in particular that is cofinanced by the European Union, exploiting the advantages of the Grouping's status as a legal entity, within the administrative borders, with impact to territories affected and the chosen field of activity, alongside the elaboration of a common development programme.

In order to achieve the set goals, it is necessary to identify in these countries ambitious water companies that are interested in partnership, ready to share their knowledge and problems with other similar organizations, agile not to wait for others to solve their problems, ready to invest in better supply and abduct of water to/from the citizens and businesses they cover, as well as to work on

strengthening their capacities in the field of information, knowledge and technical equipping, using the advantages of networking and new technologies.

3.3 Carpathian Networking for water supply and drainage development (KARPATNET4WATER)

Szegedi Vízmű Zrt. (Waterworks Szeged Ltd.) has initiated activities to link local and regional water supply and drainage organizations of five neighbouring countries (Hungary, Slovenia, Croatia, Romania and Serbia) in order to develop a prefeasibility study and prepare a partnership for the formation of the European Grouping of Territorial Cooperation – hereinafter EGTC, with the goal jointly to address the problems which organizations in the field of water supply and drainage are faced with. EGTC will serve as an instrument for solving issues of vital importance for water supply organizations in the region, which would be, based on the principle of subsidiarity, solved jointly at the level of water organizations in the sphere of water quality and quantity (production, losses, etc.), water supply and water drainage and its purification, then maintenance and renewal of infrastructure in waterworks (including equipment and plants), energy efficiency, reduction of effective costs, exchange of best practices and benchmarking, and development of human resources.

4 Conclusions

The international cooperation strategy of the EGTC should direct its founders to develop and implement joint projects. This way the individual interests of water utility providers from design to implementation can come to the foreground more directly than through the more membership demanding associations and professional advocacy organizations. An organization whose main purpose is to drive its members towards common international solutions, even by using common financial and intellectual resources to address major challenges, can prevent the fragmentation of everyday problems in the sector. It can be seen from the above analysis that the founding and operating waterworks (up to 15–20 waterworks) in a medium-sized region will be able to look for solutions to common problems more closely through the EGTC than through a loose association.

This study extract was prepared by Szegedi Vízmű Zrt. within the framework of the project no. KKM/10974-6/2019/Adm, title: "Creation of Carpathian Basin EGTC".

The project is supported by the Ministry of Foreign Affairs and Trade of Hungary via the Hungarian Water Sector Development Facility.

The content of this document does not necessarily represent the official standpoint of the Ministry of Foreign Affairs and Trade of Hungary.



5 Literature used

Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption.

Directive 91/271/EEC concerning urban waste water treatment.

Ex Ante analysis of present situation related to water management, international cooperation and its result in the covered region, 2019. Insignis Consult Ltd. Szeged.

Web page 1: https://www.gwp.org/en/partner/GWP_Partners/02/16/2017 (20. 8. 2019).

Web page 2: <https://iwa-network.org/about-us> (20. 8. 2019).

Web page 3: <http://www.susana.org/> (20. 8. 2019).

Web page 4: <http://www.waterintegritynetwork.net/> (20. 8. 2019).

Web page 5: <https://www.worldbank.org/en/programs/global-water-security-sanitation-partnership> (20. 8. 2019).

Web page 6: <http://www.ewp.eu/> (20. 8. 2019).

Web page 7: <https://www.iawd.at/> (20. 8. 2019).

Web page 8: https://www.savacommission.org/event_detail/1/26/352 (20. 8. 2019).

Web page 9: <https://www.icpdr.org/> (20. 8. 2019).

Web page 10: <http://www.ewa-online.eu/contact.html> (20. 8. 2019).

**STRENGTHENING RESILIENCE OF LOCAL COMMUNITIES TO NATURAL DISASTERS THROUGH
NETWORKING**

Krepitev odpornosti krajevnih skupnosti na naravne nesreče s povezovanjem

Darija Šajin

Aarhus Centre Novi Sad, Republika Srbija

darija.sajin@gmail.com

Vukotić Branislav

Aarhus Centre Novi Sad, Republika Srbija

branislav.vukotic@gmail.com

Abstract

Healthy communities and healthy ecosystems are considered as a very important dimension of resilience to natural disasters. One of the most relevant international organizations, the International Union for Conservation of Nature (IUCN), in preparation for WCDRR, issued a statement calling on countries to invest more in the restoration and sustainable management of ecosystems, as part of its strategy to risk reduction, illustrating how the solutions based on the nature are cost-effective tool in strengthening preparedness (International ...).

Engaging local communities in reducing the risk of natural disasters in partnership with civil society, local authorities and the private sector, can contribute to strengthening the capacity and resilience and thus reduce vulnerability to natural hazards. Aarhus Centre Novi Sad, with the support of the OSCE Mission to Serbia, within the project supported by ENVSEC Initiative (Environment and Security Initiative) undertook concrete steps to strengthen the resilience of local communities and strengthen public awareness of the importance of prevention through education and training.

Conclusions. Many countries have launched DRR education activities and have mainstreamed DRR education into formal curriculum, but these actions are not enough, and there are some gaps between what is it and what should be. More effective and efficient educational and training activities, strengthening capacities, cooperation and communication among relative stakeholders are needed to increase the effectiveness of DRR activities at all levels of community.

Keywords: Local community stakeholders networking, Education, Risk reduction, Resilience, Communication and cooperation strategy

Povzetek

Zdrave skupnosti in zdravi ekosistemi veljajo za zelo pomembne dejavnike odpornosti na naravne nesreče. Ena najpomembnejših mednarodnih organizacij, Svetovna zveza za varstvo narave (International Union for Conservation of Nature; IUCN), je v pripravah na Svetovno konferenco o zmanjšanju tveganj nesreč (World Conference on Disaster Risk Reduction; WCDRR) izdala izjavo, v kateri je pozvala države, naj v okviru svojih strategij za zmanjšanje tveganj vlagajo več v obnovo in trajnostno upravljanje ekosistemov, in v kateri je predstavila, kako rešitve, ki temeljijo na naravi, predstavljajo stroškovno učinkovito orodje za krepitev pripravljenosti (International ...).

Vključitev lokalnih skupnosti v zmanjšanje tveganja naravnih nesreč, v sodelovanju s civilno družbo, lokalnimi oblastmi in zasebnim sektorjem, lahko prispeva h krepitvi usposobljenosti in odpornosti ter tako zmanjša ranljivost v primerih nevarnosti naravnih nesreč.

Arhus centar Novi Sad je ob podpori misije OSCE v Srbiji v okviru projekta, ki ga podpira Pobuda za okolje in varnost (Environment and Security Initiative; ENVSEC), z izobraževanjem in usposabljanjem izvedel konkretno korake za krepitev odpornosti lokalnih skupnosti in večjo ozaveščenost javnosti o pomembnosti preprečevanja naravnih nesreč.

Sklepi. Številne države so vzpostavile izobraževalne dejavnosti o zmanjšanju tveganja naravnih nesreč in jih vključile v učne načrte, vendar ti ukrepi niso dovolj in obstajajo nekatere vrzeli med tem, kaj je

in kaj bi moralo biti. Bolj učinkovita izobraževanja in usposabljanja, večja usposobljenost in sodelovanje ter boljša komunikacija med zainteresiranimi strankami na vseh ravneh skupnosti so potrebni, da bi bile dejavnosti na področju zmanjšanja tveganja naravnih nesreč resnično učinkovite.

Ključne besede: izobraževanje, zmanjšanje tveganja, strategija komuniciranja in sodelovanja, povezovanje vpletenih strani v lokalnih skupnosti

1 Introduction

The importance of developing community based programs for disaster risk reduction, within the wider efforts of providing education and knowledge for increasing community resilience around the World, is being largely promoted in last decade. Education and knowledge are considered as fundamental in this process and community-based approaches, opening the space for local actors to identify issues and explore solutions collaboratively are being increasingly used in different parts of the World.

Among the priorities defined by The Hyogo Framework for Action (HFA), Action 3 refers to using of knowledge, innovation and education to build a culture of safety and resilience at all levels, while Priority Action 5 calls for Strengthening disaster preparedness for effective response at all levels, starting from the proven tendency: "At times of disaster, impacts and losses can be substantially reduced if authorities, individuals and communities in hazard-prone areas are well prepared and ready to act and are equipped with the knowledge and capacities for effective disaster management."

Sendai Framework for disaster risk reduction 2015–2030 emphasises following priorities:

1. Understanding disaster risk,
2. Strengthening actors of disaster risk management,
3. Investment in Disaster risk reduction for strengthening the resilience,
4. Strengthening preparedness and response to disasters, "Build back better" through recovery, rehabilitation and reconstruction.

Priority 1. Understanding disaster risk which refers to policies and practices for disaster risk management should be based on an understanding of disaster risk in all its dimensions of vulnerability, capacity, exposure of persons and assets, hazard characteristics and the environment. To achieve this, it is important: (a) To promote the collection, analysis, management and use of relevant data and practical information and ensure its dissemination, taking into account the needs of different categories of users, as appropriate. (b) Furthermore, in the section *The role of stakeholders* it is stated that civil society, volunteers, organized voluntary work organizations and community-based organizations have to participate, in collaboration with public institutions, to, *inter alia*, provide specific knowledge and pragmatic guidance in the context of the development and implementation of normative frameworks, standards and plans for disaster risk reduction.

2 Background

Aarhus Centre Novi Sad has directed its efforts and activities in order to contribute to the improvement of local communities' resilience to natural disasters by developing a sustainable partnership between the authorities and civil society on environmental issues, strengthening disaster risk reduction (DRR) capacities of local stakeholders, increasing public awareness and knowledge on DRR and empowering all local actors to become active players in promoting community based disaster risk reduction efforts in Novi Sad.

Creation of a network for disaster risk reduction in Novi Sad

As the result of implemented activities Aarhus Centre Novi Sad managed to strengthen capacities and mechanisms for disaster risk reduction at the community level in Novi Sad.

During the activities implementation, more than 30 local stakeholders representing local and provincial institutions, public companies, private sector, civil society organizations, civic society, academia and the media participated, aimed at strengthening disaster risk reduction awareness and knowledge of local communities in Novi Sad.

It resulted in creation of a network for disaster risk reduction in Novi Sad (September 2015) that comprised 15 partners - representatives of 8 CSOs, 4 relevant institutions, 1 local community, 1 media and 1 private company (bank), enabling its direct beneficiaries to exchange information and improve

their knowledge and awareness in the area of disaster risk reduction (DRR) and DRR education. The Network received full support of Department for Emergency Situation in Novi Sad.

The activities succeeded in strengthening institutional capacities of direct beneficiaries through self-assessment of their strengths and weaknesses, identification of priorities, target groups and proposed strategic objectives of the network in the near future.

Within the framework of the adopted short to medium term plan, four strategic objectives were outlined:

- Strategic objective 1: Effective integration of partners' expertise into project implementation and evaluation.
- Strategic objective 2: Building sustainable capacity of relevant stakeholders in DRR.
- Strategic objective 3: Test and implement innovative and cost-effective training approaches and delivery mechanisms and develop and disseminate research-based training materials.
- Strategic objective 4: Education of the local community in the field of disaster risk reduction.

Establishment of continuous communication and strengthening of cooperation between local authorities and citizen

Major factor that influenced the achievement of the objective, beside the lessons learned after 2014 floods in Serbia and the awareness of local stakeholders that public access to information, coordination of institutions at both national and local levels should be improved, is the need for continuous communication and strengthening of cooperation between local authorities and citizens.

The overall goal of the activities was to contribute to improvement of communication and cooperation between the Sector for Emergency Management, which is the key responsible authority during emergencies caused by natural disasters, local authorities and affected community members, by developing a Communication and Cooperation Plan for preparedness, prevention and response during emergency situations. The activities were implemented with support and engagement of the multi-stakeholder "Network for disaster risk reduction in Novi Sad".

The Network succeeded in creating a Communication and Cooperation Plan for preparedness, prevention and response during emergency situations and strengthening disaster risk reduction awareness and knowledge of local stakeholders, relevant actors and civil society.

Through increased interaction between the Network and relevant stakeholders, citizens will have an opportunity to be systematically informed and participate in mapping of specific threats in their immediate surroundings. Furthermore, it should contribute to the right to equal participation of men and women in decision-making processes pertaining to DRR.

Education as a key to strengthening the resilience of local communities

Among the paradoxes of our time is that, at the same time, there is progress and the technological development on one side and the "risk production" on the other. Not all risks are caused by human negligence, nor all of them can be avoided. Although there are risks that cannot be prevented, the good news is that we can act to reduce their possible consequences. The more specific risks arise in local communities, the more reducing approaches rely on the active participation of the community in finding solutions and strengthening resilience. School as an important point for the local community becomes more and more the center of these activities.

Education at all ages is considered as a key to strengthening the resilience of local communities. It should contribute to the spreading of general "culture of resilience." More than 50 countries worldwide have mainstreamed disaster risk reduction contents into formal curriculum of their educational institutions. Teachers can do a lot to prevent disasters, save lives and increase school safety. Mainstreaming of this contents into formal curriculum and school participation in disaster prevention are part of the fundamental human and children's rights, the right on inclusion and creation of safe and stimulating environment for learning.

Smart schools - strengthening the resilience

Aarhus Centre Novi Sad has implemented the project "Strengthening public awareness on disaster risk reduction - environmental protection, gender equality and climate change at local level" with the institutional and financial support from the Ministry of Agriculture and Environmental Protection of the Republic of Serbia.

The overall objective was to contribute to strengthening the resilience of local communities to natural disasters by strengthening local institutions, capacities and mechanisms for disaster risk reduction to natural disasters and enabling equal participation of wider community members into the decision-making process, in accordance with the national and international conventions adopted (in particular Aarhus Convention)

Beside educational activities, that involved employees from educational institutions and the media, the project enabled and the creation of a guide "Smart schools", which is intended primarily for schools and wider community in order to strengthen the capacities of disaster risk reduction.

Mainstreaming the contents that can lead to better understanding and strengthening of resilience to natural disasters into formal curriculum is very important but insufficient step. Schools that want to strengthen their capacities rely on the three pillars of safety (Figure 1).

School safety is responsibility of whole community, local, regional and national authorities. In the activities that contribute to safety participate, not only teachers and school staff, but students, associates from non-governmental and other organizations.

The basis for the development of school plans for prevention, protection and rescuing from disasters is assessment of danger or threat to the school in the context of local community. Support in making an assessment the school can obtain from local actors who are responsible for disaster risk reduction and disaster management or deal with it. Those are primarily local headwaters for emergency situations, departments of the Sector for emergency situations, construction experts and architects, planners, non-governmental and humanitarian organizations and individuals. The leading roles in guiding the process of making assessments have teachers, while school Board for disaster management has in the implementation.



Figure 1: Comprehensive School Safety (Modified according to: Comprehensive school safety, UNISDR 2014).

School Board for disaster risk management (DRM)

School Board for DRM is the main coordinating body of the school in this field. It can be consisted of teachers, school administration staff, students and parents. As permanent members or occasional guests, representatives of local headquarters for emergency situations, head offices for the environment, security, communal issues, etc. should be included, as well as humanitarian and non-governmental organizations and experts. The school Board develops, facilitates and ensures the implementation of the Plan for protection and response during emergency situation (Plan). Also, the Board is in charge for the following:

- Initiate and coordinate safety assessment of school infrastructure,
- Initiate forms and staff training programmes and capacity building for students in DRR.

School vulnerability assessment of risks includes:

- Risks and school vulnerability assessment.
- Structural and non-structural school safety assessment.
- DRR capacities and emergency response assessment.
- School risks map (marked exits, entrances, evacuation routes, combustible materials, equipment, first aid, security mechanisms, water shut-off valve, electricity and gas switches etc.).

Disaster risk reduction education

Smart School is an organization that teaches about the potential risks, risks mitigation and possible consequences. Creation of a "culture of learning about safety and resilience" requires from education to be active and interdisciplinary process that takes place in and out of school and involves cooperation between schools and parents and the wider community. Teachers do not have to wait that these contents become an official part of the formal curriculum. They can get involved through thematic planning, extracurricular activities (exhibitions, presentations, events), workshops, competitions or extracurricular activities (media, volunteering, etc.).

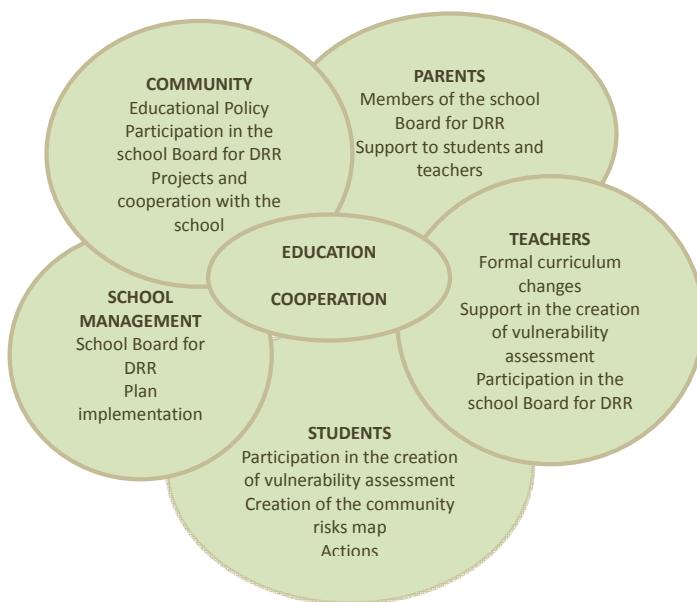


Figure 2: Actors and activities in creation of smart schools.

Example of best practices - "The miracle of Kamaishi"

Kamaishi is a city in Japan affected by the tsunami in 2011. Immediately after the magnitude 9.0 earthquake struck, the students of high school ran out of the school to higher ground. Their quick response prompted the children and teachers of the neighboring elementary school to follow, and consequently drew in many local residents. As they continued to run, older students supported the younger school children, and together they reached a safe location while behind them the mega-tsunami swallowed their schools and the town. This is a direct result of preparing students for responding to disasters. The city lost more than 1.000 lives to the disasters, but only five of them were school-age children, and they weren't at school when the quake hit. The story of the successful evacuation came to be known as "the miracle of Kamaishi."

3 Conclusions

Analyzing the evidence on lessons learnt from experiences with disasters as well as from analysis of the system of prevention and response to emergencies, it may be seen that it still suffers from inherited fragmentation, centralized organization and lack of capacities, as a result of long term social, economic and political crisis and slow recovery of previously well-established structure for civil protection and emergency management in the country (UNDP 2014).

Aarhus Centre Novi Sad, through its projects, managed to establish a local network for DRR in Novi Sad, to create Communication and Cooperation Plan among relevant stakeholders, the Sector for Emergency Management, local authorities and affected community members and to advocate for mainstreaming the contents that can lead to better understanding and strengthening of resilience to natural disasters into formal curriculum.

Two most important preconditions of community resilience, timely information and participation in decision making in the field, are still difficult to achieve. Citizens are neither systematically informed on risks nor able to participate in mapping of specific threats in their neighborhood. In several ways, regulation and strategic documents recognize need to involve and educate citizens, however, the accent is more on information and consultation, rather than on equal participation and decision making of civilians, as required by international and nationally adopted conventions (particularly by Aarhus Convention).

4 Literature

- Hyogo Framework for Action 2005–2015, 2005. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR).
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). Retrieved from: <http://cmsdata.iucn.org/> (10. 9. 2019).
- Orlović Lovren, V. 2015: „Smart schools“. Guide for strengthening resilience to disaster risks.
- Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030, 2015. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR).
- Study on Needs assessment in Public Education in DRR at the local level in Serbia (UNDP), 2014.

WATER RESOURCES AND THEIR USES IN THE NEGEV DESERT HIGHLANDS OF ISRAEL

Vodni viri in njihova uporaba v visokogorski puščavi Negev v Izraelu

PhD. Samuel Appelbaum

Ben-Gurion University of the Negev,

Blaustein Institutes for Desert Research,

French Associates Institute for Agriculture and Biotechnology of Drylands

Sde Boker Campus, Israel

sappl@bgu.ac.il

Ofer Guy

Desert Agro-Research Center

Ramat-Negev R&D, D. N. Halutza, Israel

oferguy243@gmail.com

Abstract

Israel has managed to develop agriculture in a harsh desert environment in the southern part of the Negev Desert (Ramat Negev). Although this region's area constitutes 22 % of the country, it has a small population (about 8500). Agriculture is done by utilizing local saline groundwater with a stable EC: 4.5 ms/cm. Most of the vegetable crops are grown intensively inside structures, greenhouses, net-houses, and tunnels. The main product is cherry tomatoes. There are also intensive plantations of jojoba and olives harvested mechanically for wax and oil.

Research has shown that this brackish geothermal underground water in the desert is physiologically advantageous for fish growth, both edible and ornamental. Further, the effluent-rich water from the fish ponds can be ideally used for the irrigation of agricultural products.

Keywords: Negev Desert, brackish geothermal water, arid land agriculture, arid land aquaculture, irrigation

Povzetek

Izrael je uspelo razviti kmetijstvo v surovem puščavskem okolju v južnem delu puščave Negev (Ramat Negev). Čeprav to območje predstavlja 22 % površine države, ima le malo prebivalstva (približno 8.500). V kmetijstvu se uporablja lokalna slana podzemna voda s stabilno EC vrednostjo: 4,5 mS/cm. Večina zelenjave se intenzivno goji v objektih, rastlinjakih, objektih z mrežami in v tunelih. Glavni pridelek so češnjevi paradižniki. Obstajajo pa tudi intenzivni nasadi jojobe in oljk, ki jih obiramo strojno za vosek in olje.

Študija je pokazala, da je slana geotermalna podzemna voda v puščavi fiziološko ugodna za rast rib, tako prehrabnih kot okrasnih. Poleg tega je voda iz ribnikov zelo bogata in idealna za uporabo v namakalne namene za kmetijsko pridelavo.

Ključne besede: puščava Negev, slana geotermalna voda, kmetijstvo sušnih območij, akvakultura, namakanje

1 Introduction

As surface water around the world diminishes and the demand for water by the world's population increases, more emphasis will be placed on using underground saline water resources for both people and agriculture. However, this underground water, which took millennia if not millions of years to accumulate, is a finite resource that will run out eventually and thus should be used as carefully as surface water.

Brackish water aquaponics offers opportunities to save water by using hydroponic techniques, which require only 10–20 % of the water used in field cultivation, while also increasing yields. Furthermore, by integrating fish into the system, two different food products are cultivated with essentially the same water and nutrient input.

2 Israel's water issue

Israel is located between the northern latitudes of 29 and 33 and includes both Mediterranean and desert climates.

The annual rainfall in the country ranges from approximately 1000 mm in the north to 500–600 mm in the central mountains and the Coastal Basin; in the southern part of the country, the Negev Desert and Arava Valley receive an annual rainfall that is usually below 50 mm.

The majority of the rainfall is lost due to evaporation-transpiration (approximately 70 %), while approximately 25 % infiltrates to groundwater and 5 % flows as surface water.

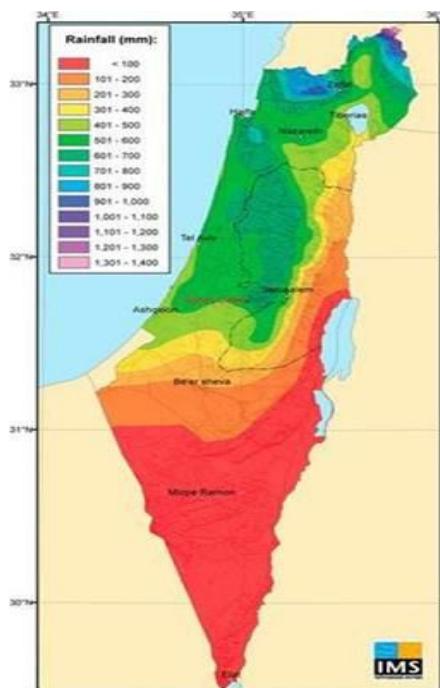


Figure 1: Mean annual rainfall (mm) in various regions in Israel and the Palestinian Authority (2010) (Web page 1).

The total average natural recharge in the country is between 1.6 and 1.8 billion m³/year out of which, between 1.4 and 1.6 billion m³/year are considered drinking water, thus falling below 400 mg/l in chloride concentrations.

The overall water recharge in Israel has decreased over the past 40 years. The difference between periods prior and subsequent to 1993 shows a decrease of up to 13 % in the natural water resource potential. It is estimated that this trend may continue for the next coming years.



Figure 2: Active water aquifers in Israel and the Palestinian Authority (Web page 2).

3 Water in the Desert

3.1 Arid Land

The Negev and the Arava Deserts of Israel constitute ca. 2/3 (~13.000 km²) of the country (~21.000 km²) but receive an annual rainfall amount of below 60 mm.

3.2 History

Shortly after the establishment of the State of Israel (1948), a 100-m deep water drilling project, in search of freshwater in the Negev Highlands, was undertaken. This project, however, was disappointing. In 1969, further drilling for fresh water at a depth of 1000 m led to the discovery of the lower Cenomanian Turonian brackish geothermal aquifer, the "Desert Water".

3.3 Ramat Negev (Negev Highlands) district

The "Desert Water," which surfaces by its own pressure to a height just above sea level, has been subsequently pumped out. The average suction depth in the Ramat Negev (Negev Highlands) District is about 270 m. At present, there are eight wells (600–1000 m deep) in the Negev Highlands supplying nearly 8 million m³ of saline (4.5–7 ms/cm) geothermal (38–40°C) water per annum to the farms of nine major settlements in the district (Negev Highlands area: ~400.000 hectare; population: ~8.500).

Table 1: Brackish geothermal wells in use in the Ramat Negev District of Israel. (Israel Water Company ‘Mekorot’ (Israel Water Company ‘Mekorot’).

Name of well	Date of drilling	Depth (meters)	Salinity (mg/Cl/L)	TDS mg/L	Flow rate m ³ /h	Temp (°C)
Mashabe Sade 1	1955-6	550	926	2680	270	39
Mashabe Sade 2	1977-8	625	--	--	102-215	--
Revivim 2	1974-5	914	1152	2710	320	41
Nitzana	1982	732	1995	4366	350	38
Ashlim 2	1978-9	914	1582	3722	250	33



Figure 3: Typical well head installation tapping into the desert aquifer (Photo: S. Appelbaum).

Table 2: Water composition of Revivim well (Israel Water Company ‘Mekorot’ 1999).

TOC	40.2 ppm
EC	4.440 mS/cm
pH	7.0
Turb	20
mg/L	
F⁻	1.5
CO₂	84
Ca²⁺	180
Mg²⁺	79.2
Na⁺	650
K⁺	19.7
Cl⁻	1114
SO₄²⁻	363
HCO₃⁻	293.7
NO₂⁻	0.01
NO₃⁻	3
NH₄⁺	1

3.4 The possible use of brackish geothermal water for agriculture

Experiments for the use of saline water for agricultural irrigation began in the 1940s. Constant research has led to widespread use of the drip irrigation system and to the current use of saline water in greenhouses. The use of saline water for commercial production of wheat, cotton, and fodder began in 1972. Since then, tomatoes, cucumbers, melons and alfalfa have also been produced. Saline water experiments were conducted for irrigation of olive trees and for vineyards, pomegranate, jojoba, and almonds.

3.5. Current Agriculture in Ramat Negev (Negev Highlands) region

In addition to the existing sources of brackish water in the Negev Desert, since 2005 desalinated sea water from the Mediterranean coastline has been pumped to the Negev Highlands region at volumes of nearly 10 million m³/year for use as both drinking water and for irrigating agricultural crops mostly mixed with brackish water.

The major products produced (Table 3) are:

Olives irrigated with brackish water, mainly for the production of oil which is manufactured locally.

Tomatoes, mainly cherry tomatoes, in green houses, irrigated by a mix of brackish and desalinated sea water.

Potatoes irrigated with a mix of brackish and desalinated sea water.

Jojoba irrigated with brackish water. For the production of wax which is manufactured locally for the cosmetic industry.

Vineyards irrigated with desalinated water, for wine production which is produced locally.

Pomegranates irrigated with mixed, brackish and desalinated water for local consumption.

Further, a number of **herbs** such as sage, mint, basil, oregano and tarragon are produced, in mixed water, though, in relatively small quantities.

Salicornia production of leaves for export, grown on brackish water. (Ventura et al.2015; Shelef et al. 2016).

All products are aimed at the domestic markets except for Jojoba-wax and herbs which are exported mostly to Europe.

Table 3: major agricultural produce in Ramat Negev region (T. Shemer, R&D Ramat Negev).

Crop	Irrigation salinity EC (mS/cm)	Cultivated area (hectares)
Olive (mainly for oil)	4	700
Jojoba	4	220
Tomatoes	1.5	300
Potatoes	1.5	300
Salicornia	4	25



Figure 4-7: Typical crops grown in Ramat Negev region using brackish water: Cherry tomatoes, Salicornia Sp., Jojoba, Olive trees (Photos: O. Guy).

3.7 Irrigation

Israel is also a pioneer and global leader in water-efficient irrigation technology. Because agriculture remains the largest water consumer in the country, efficient use in this sector is necessary for continued sustainable water management. In addition to the irrigation technology, by effectively treating roughly 400 million m³ of wastewater using it mostly to irrigate crops, Israel further reduces pressure on water resources.

3.8 Irrigation Systems

With more than 50 years of experience in drip irrigation for demanding agricultural applications, Israel has also been pioneering innovations in drip irrigation for the landscape industry, agriculture drip products, landscape drip products sprinklers and micro-sprinklers, irrigation control products, filters, fertilizer injectors and others.

3.9 Efficiency in water use

Effective precision irrigation is generally linked with water use efficiency. It entails optimal water management with the aim of boosting agricultural productivity and improving food quality.

Drip irrigation is highly economical because it integrates low evaporation on the soil surface with delivery of exact quantities of water to the root zone, and enables a uniform water distribution thus, precision watering. The environmental irrigation platform is based on the uniform application to the active root system zone of precise amounts of water and fertilizers and with the plant's water needs. Drip irrigation is well designed for the rational application of pesticides using monitoring and models for predicting disease development, which are substantial factors in minimizing environmental damage, thus resulting in ecologically friendly irrigation.



Figure 8: Matash Revivium (source: Revivium).

3.10 Integrated Aqua/agriculture in arid Regions

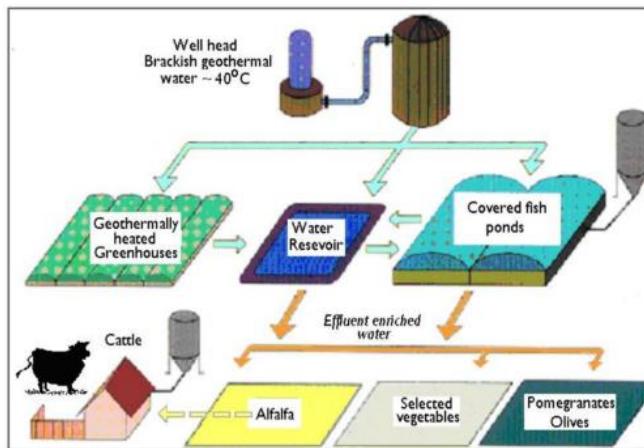


Figure 9: Layout of a possible integrated desert Aqua/agriculture operation showing how brackish geothermal water collected from several bores can be distributed from a well head. (Design: S. Appelbaum).

The bulk of the brackish water flows directly to a reservoir, but part of the 40 °C brackish water goes directly to heat greenhouses before exiting to the reservoir. Another part flows to covered fish ponds/tanks providing clean brackish water on demand. The fish ponds and the reservoir form a recirculating water system that provides an optimum growing environment for fish rearing. The effluent-rich water from the reservoir and fish ponds then runs off for irrigating agricultural products.

3.11 Why Negev Desert aquaculture?

Two-thirds of Israel is covered by desert which is inhabited by only a small percentage of the country's population. Beneath this desert are large aquifers containing huge quantities of brackish geothermal water which has been used for over 40 years for the irrigation of agricultural crops.

Research in our laboratory has shown that this low saline, geothermal "DESERT WATER" is physiologically advantageous for fish growth (Appelbaum 1995; Appelbaum 1997; Appelbaum 1998; Appelbaum et al. 2002; Appelbaum et al. 2008a; Appelbaum et al. 2008b).

In order to improve the economic viability of both sectors agriculture and aquaculture, a chain of users of the same water is obvious (Kotzen & Appelbaum 2010).

3.12 How desert water benefits fish farmers

The brackish, geothermal and pollutant-free water promotes fast fish growth all year around. This water, with a salinity ranging from 3-7 ppt, has been found physiologically advantageous for the fish. Water effluent from the fish, rich in organic waste, is used for irrigating agricultural crops. Thus aquaculture and agriculture form an efficient integrated system (Appelbaum 2004). Brine from the desalination of brackish water can be used for the reproduction of marine species that only breed in seawater. The cost of brackish water as well as land prices in the desert, are low.

3.13 Marine fish grown in the Ramat Negev District



Figure 10: The Barramundi (Photo: S. Appelbaum).

The Barramundi or the giant sea bass (*Lates calcarifer* Bloch) is a marine species with a natural distribution ranging from the Persian Gulf, through the Indian Ocean up to Northern Australia. The Barramundi was introduced to Israel about 25 years ago from Australia and Thailand. Following a series of experiments, the Barramundi was found to be a highly suitable candidate for Israeli desert aquaculture since it loves the warm brackish water in the desert.

At present, there is no export of Barramundi overseas because production volume is still below local demand capacity, which is growing due to the sweet buttery taste and the delicate texture of its flesh. It is expected that production of Barramundi in the desert will increase to supply both the Israeli market and the European market, which has shown an interest in importing Barramundi from Israel.

3.14 Desalination of brackish water in the desert

Desalination of sea water and brackish water is a major step towards combating the problem of the severe water shortage in Israel.

Brine resulting from seawater desalination is returned to the sea; however, brine from the desalination of inland water, away from the sea, must be disposed of, into evaporation ponds.

4 Environmental concerns!

Most of the arid lands around the world are still untouched and pure. We must ensure that their purity and beauty remains, while benefiting from their valuable resources.

5 Conclusion

Israel's experiences in the practical development of its desert constitute one example of the sustainable use of arid land and as such, can contribute to development of other arid lands elsewhere.

6 Literature and resources

- Appelbaum, S. 1995: Technology for desert aquaculture. *Journal of Arid Land Studies*, 5S, p. 207–210.
- Appelbaum, S. 1997: Desert Aquaculture, a new opportunity for world aquaculture production. *Proceeding of Desert Technology International Conference, Australia* (p. 79–81).
- Appelbaum, S. 1998: A new opportunity for world aquaculture production. *Journal of Arid Land Studies*, 7S, p. 101–103.
- Appelbaum, S., Garada, J., Mishra, J. K. 2002: Growth and survival of the white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) reared intensively in the brackish water of the Israeli Negev Desert. *The Israeli Journal of Aquaculture. Bamidgeh* 54(1), 2002, p. 41–48.
- Appelbaum, S. 2004: Integrated aqua/agriculture in the Israeli region. *Journal of arid Land Studies*, 14S, p. 109–111.
- Appelbaum, S., A. Jesu Arockia Raj and Ch. Iman Raj 2008a: Cultivation of gilthead sea bream (*Sparus auratus* L.) in low saline inland water of southern part of Israel desert. *Aquaculture Asia* 13 (4) p. 33–36.
- Appelbaum, S. and A. Jesu Arockia Raj 2008b: Israeli researchers test viability of using brackish inland waters for rearing gilthead sea bream. *Hatchery International* 9 (4) p. 22–23.
- Kotzen, B. and Appelbaum, S. 2010: An Investigation of Aquaponics Using Brackish Water Resources in the Negev Desert. *Journal of Applied Aquaculture* 22, (4) p. 297–320.
- Ventura, Y. A. Eshel, D. Pasternak and M. Sagi 2015: The development of halophyte-based agriculture: Past and present. *Annals of Botany* 115: 529–40. doi:10.1093/aob/mcu173.
- Shelef, O., Guy, O., Solowey, E., Kam, M., Degen, A. A. & Rachmilevitch, S. 2016: Domestication of plants for sustainable agriculture in drylands: Experience from the Negev Desert, *Arid Land Research and Management*, 30:2, p. 209–228.
- Web page 1: http://www.ims.gov.il/ims/all_tahazit/ (17. 9. 2019).
- Web page 2: <https://nealrauhauer.wordpress.com> (17. 9. 2019).

SLOVENIA INCREASE TROUT PRODUCTION WITH SIMULTANEOUS REDUCTION OF WATER FOOTPRINT?

Slovenija povečuje proizvodnjo postrvi in hkrati zmanjšuje vodni odtis?

M.Sc. Danijel Gospic

G2O d.o.o., Šmarje pri Jelšah, Slovenia

danijel.gospic@siol.net

Abstract

This article is case report, which compare water management in total Slovenian trout production with one single RAS (Recirculation Aquaculture System) trout farm, »RAS Dvor«. The farm is owned and designed by the company G2O d.o.o. and it operates since 2013. RAS Dvor plays important role in Slovenian trout RAS development as »proof of the concept« and encouragement, both for the conventional farmers which looks for alternatives and newcomers. The results of the farm are promising because they show that future growth in production based on RAS couples key advantages, summarized as:

1. growth of the sector is non-related to natural resources,
2. it is environmentally friendly,
3. trout production in RAS is economically efficient and
4. RAS products are attractive to modern consumers.

Key words: Slovenia, aquaculture, trout farming, RAS, water management

Izvleček

Članek opisuje primer dobre prakse, ki primerja odvzem vode potreben za celotno proizvodnjo postrvi v Sloveniji z eno recirkulacijo za postrvi, "Recirkulacija Dvor". Ta je v lasti podjetja G2O d.o.o., ki jo je tudi projektiralo in je v funkciji od leta 2013. Recirkulacija Dvor ima pomembno vlogo pri razvoju slovenske akvakulture kot primer uspešnega uvajanja novih tehnologij in kot spodbuda za konvencionalne ribogojce, ki iščejo alternativne rešitve, ter za novonastale ribogojce neobremenjene s tradicijo. Rezultati delovanja ribogojnice so obetavni, ker demonstrirajo, da nadaljnji razvoj akvakulture v recirkulacijah združuje številne prednosti, katere lahko strnemo v naslednje točke:

1. rast proizvodnje v akvakulti ni vezana na naravne resurse,
2. recirkulacije so okolju prijazni sistemi,
3. pridelava postrvi v recirkulaciji je ekonomsko učinkovita in
4. proizvodi iz recirkulacij so privlačni sodobnemu potrošniku.

Ključne besede: Slovenia, akvakultura, vzreja postrvi, recikulacija, vodni odvzem

1 Introduction

Aquaculture is globally the fastest growing sector in feed production, which include farming of more than 500 aquatic species. Ratio between feed arrived from aquaculture (including aquatic plants) and wild catch is already in favor for aquaculture, also in the future is expected continuous growth of aquaculture with simultaneous reduction of wild catch (Web page 1). Compared to terrestrial animals, feed arrived from finfish aquaculture in most of the cases has much lower impact on environment and at the same time it has superior nutritional characteristics. However, further growth of aquaculture cannot be driven anymore by the conventional technologies, which are based on the use of natural resources; **the main limiting factor is water availability.** In the last decade, big efforts have been done on the **RAS** (Recirculation Aquaculture Systems), which minimize the need for water and at the same time provide fully controlled environment in the production process (Nacionalni ... 2014). Modern consumers recognize RAS products as superior in the terms of stable quality and minimized possibility for any kind of contamination of the feed, compared to conventional farming. Besides that, products from RAS are environmentally friendly and animal welfare friendly, which fulfills expectations of modern society.

Slovenian aquaculture has long tradition and high diversification on very small geographic territory. The major species in Slovenian aquaculture is rainbow trout (*O. mykiss*) which represents about 50 % of total production, including marine aquaculture. Consumers demand for aquaculture products is constantly increasing, on the other hand **Slovenian market self-supply is less than 10 %.** Despite significant efforts in aquaculture sector, production is stagnating or even reducing in the last 2 decades. One of the main reasons is related to unfavorable climate changes, which has dramatic impact on conventional aquaculture, which still dominate in Slovenia (Pohar 2012). In last 5 years big progress has been done in the field of RAS, number of RAS farms is increasing (Web page 2).

This article is case report, which compares water management in total Slovenian trout production with one single RAS (Recirculation Aquaculture System) trout farm, »RAS Dvor«. The farm is owned and designed by the company G2O d.o.o. and it operates since 2013 (Web page 2). RAS Dvor plays important role in Slovenian trout RAS development as »proof of the concept« and encouragement, both for the conventional farmers which look for alternatives and newcomers. The results of the farm are promising because they show that future growth in production based on RAS couples key advantages, summarized as:

1. growth of the sector is non-related to natural resources,
2. it is environmentally friendly,
3. trout production in RAS is economically efficient and
4. RAS products are attractive to modern consumers.

2 RAS Dvor vs. total Slovenian trout production, 200 times reduced water demand?

The table below demonstrates key figures about water uptake in Slovenian trout farming, comparison of RAS Dvor and total Slovenian production.

Table 1: RAS Dvor vs. total Slovenian trout production, water management.

RAS Dvor	Slovenia
Water uptake ~ 7 l/s	Water uptake about ~ 10 000 l/s
Production capacity ~ 100 t/y	Production ~ 700 t/y
Water demand/kg produced trout ~ 2 250 l	Water demand/kg produced trout ~ 450 000 l

From the figures in the table, it is evident that trout farming in Slovenia has big potential for growth and the growth is not coupled with increased water demand. However, RAS Dvor is example of technologically sophisticated system, and it is not appropriate as »copy-paste« solution for all conventional farmers. Modification of existing conventional farming and gradual progress is very important and suitable model, which started on many locations in Slovenia. At this moment, many conventional farmers became confident in RAS technology and general opinion about RAS drastically changed in last few years.



Picture 1: RAS Dvor during the construction work of last upgrade (photo: Amadeja Knez).

3 Is the RAS technology environmentally friendly?

Generally, aquaculture has very low impact on environment, compared to farming of terrestrial animals. Unfortunately, this fact is not recognized on government level in Slovenia. Legislations are very limiting and professionally unreasonable (Pohar 2012).

Table 2: Trout production (conventional farming) vs. terrestrial animal production; impact on environment (Silvenius et al.. 2012).

	Beef	Pig	Poultry	Trout
Water used per kg edible meat	15 400 l	6 000 l	4 300 l	1 400 l
Kg CO ₂ pr. kg edible meat	30 kg	5,9 kg	3,4 kg	2,9 kg
Feed conversion ratio (FCR)	4-10	3	2,2	1,2
Protein retention	15 %	21 %	18 %	24 %
Edible yield	41 %	46 %	52 %	54 %

RAS even more reduce impact on environment compared to conventional farming:

- water uptake is minimized,
- controlled conditions in RAS provide optimized growth and reduced feed conversion ratio, which is reflected in reduced CO₂ footprint and reduced water footprint,
- the use of antibiotics and other chemicals in RAS are minimized or excluded to avoid damage in bio filtration process; effluent water from the RAS is free from residues,
- wastewater from the RAS Dvor is utilized for growth of the cyprinids in the pond located on the spot; cyprinids utilize wastewater for the own growth. On that way both purification of the waste water and »free growth« is achieved in synergy between complementary species.

The negative side of RAS is use of electrical energy, which is not necessary in conventional trout farming. For each kg of trout is required about 4 kWh, which present pressure on the CO₂ footprint. On the other hand, RAS provide reduced FCR, shorter growth cycle and reduced mortality, which in most of the cases compensate impact of energy consumption.

4 Is the RAS economically efficient system?

The most of the RAS investment world wide economically collapse shortly after start up (Badiola et al. 2012). The major reasons are usually in over exceeded CAPEX and OPEX. RAS Dvor belongs to very small number of RAS-is world wide that had successful startup, continuous operation for 6 years and reinvestment in the enlargement of the system. Economic success belongs to own design of the RAS (done by company G2O d.o.o.), which brought significant reduction in CAPEX and OPEX, compared to standard »turn on key« systems in the Europe. Own design was guided by the principles of simplification, rationalization and optimization. For Slovenian aquaculture is positive outcome of RAS Dvor crucial for encouragement of the sector, which recently shows increased interest in RAS.

5 What is the feedback from consumers?

In last few years general awareness for environmental protection is increasing, consumers prefer locally produced feed, produced on environmentally friendly way. Reduction of water uptake by 200 times means 200 times reduced possibility for accumulation in the trout of residues from agricultural chemicals, heavy metals, etc. Absence of the antibiotics in RAS systems also has very positive image for the consumers. However, many efforts are ongoing from the side of company G2O d.o.o. to make awareness in Slovenia, because RAS is still not well known among consumers. Recently, trout produced in the RAS Dvor started to reach high prices and it is positioned as premium product (Web page 3).



Picture 2: screenshot from the web page www.narociribe.si.

6 Conclusions

Further development of trout farming in Slovenia is related to implementation of RAS technologies. Encouraging results of RAS Dvor opened new perspective in conservative Slovenian aquaculture. Trout production in RAS is not only the answer to unfavorable climate changes and increased demand for trout consumption in Slovenia; it fulfills expectations of modern society about environmental aspects and controlled quality of the product. Government efforts should be welcome in promotion of RAS technologies, both from self-supply aspect and environmental protection view.

7 Literature and resources

- Badiola M. et al. 2012: Recirculating Aquaculture Systems (RAS) analysis: Main issues on management and future challenges. *Aquacultural Engineering*, Volume 51, 26–35.
- Nacionalni strateški načrt za razvoj akvakulture v Republiki Sloveniji za obdobje 2014–2020, 2014. Vlada Republike Slovenije, Ljubljana.
- Pohar, J. 2012: Študija o stanju in možnostih akvakulture v Sloveniji za pripravo Nacionalnega strateškega načrta razvoja akvakulture, Ljubljana, Slovenija.
- Silvenius F. et al. 2012: The environmental impact of rainbow trout farming, MTT Report 48, Helsinki, Finland.
- Web page 1: <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture> (18. 9. 2019).
- Web page 2: www.g2o.si (18. 9. 2019).
- Web page 3: www.narociribe.si (18. 9. 2019).

PLASTIKA V VODI
Plastic into the water

Ana Vovk Korže, ddr., redna prof.
Filozofska fakulteta Maribor, Slovenija
ana.vovk@um.si

Povzetek

V prispevku so prikazani rezultati znanstvenih raziskav o stanju plastike v morju in v sladkih vodah. Mnogo raziskovalcev se ukvarja z meritvami količin in vrst plastike ter s preračunavanjem količin le te na lokalno in globalno raven. Skupna ugotovitev tovrstnih raziskav je, da je plastike veliko več, kot smo pričakovali in da se njene količine še povečujejo. Ker ima predvsem mikroplastika velik negativni vpliv na živa bitja v vodi ter na okolje in tudi ljudi, je potrebno takoj pristopiti k zmanjšanju uporabe plastike. Prvi korak je pri tem narejen s Strategijo za plastiko, ki jo je leta 2018 sprejela EU. Vendar samo zakonodajni okvirji niso dovolj, zato je potrebno pristopiti akcijsko. V prispevku se osredotočamo na prikaz stanja zastopanosti plastike v morju ter v sladkih vodah, pri čemer smo upoštevali večino dostopnih raziskav. S tem želimo okrepliti zavedanje, da mora vsak od nas takoj zmanjšati uporabo plastike v življenju.

Ključne besede: plastika, voda, ocean, živi organizmi

Abstract

In the contribution we show the results of scientific research about the state of plastic in oceans and territorial waters. Many researchers deal with measuring the quantities and types of plastic and with recalculating the quantities of it on a local and global scale. The common finding of such research is that there is a lot more plastic present than we ever anticipated and the quantities are still increasing. It is necessary to immediately start reducing the use of plastic, because microplastic in particular has a great negative influence on living organisms in water, on the environment and also on people. The first step of reducing the use of plastic was made with the Strategy for Plastic that was accepted by the European Union in 2018. But because the legislative frameworks are not enough we must take the action approach. In the contribution we are taking into account most of the available research and putting an emphasis on showing the state of plastic in oceans and territorial waters. Our goal is to strengthen the awareness that each of us must immediately start reducing the use of plastic in everyday life.

Keywords: plastic, water, ocean, living organism

1 Uvod

Večina plastik je sintetičnih (umetnega nastanka), sestavljajo jih različni polimeri, katerim so dodane primesi, ki izboljšujejo lastnosti plastike (prožnost, odpornost, ipd.). Plastiko je enostavno oblikovati, barvati, prilagajati različnim potrebam, je lahka in zelo priljubljena med uporabniki, tako doma kot v industriji. V začetku 20. stoletja se je začela uporaba plastike počasi širiti in danes si življenja brez nje skoraj ne predstavljamo več. Tako jo najdemo na prav vsakem koraku, v prehranjevalni in avtomobilski industriji, v različnih izdelkih za osebno higieno, vodovodnih inštalacijah in podobno. Le malokdo pa pomisli na negativne učinke, ki jih ima plastika na naše zdravje, na okolje in na ekosisteme. Večina primesi, ki jih dodajo plastiki za izboljševanje njene kakovosti je namreč zelo strupenih in negativno vplivajo na ljudi, živali, rastline in celotno okolje.

Kljub zelo velikim negativnim učinkom, ki jih plastika ima na naše okolje in na zdravje živilih organizmov, rastlin, živali in ljudi, pa mi globoko v sebi pravzaprav nočemo življenja brez plastike, saj nam le ta zelo olajša vsakodnevna opravila in življenje nasploh. In ravno zaradi tega je še toliko bolj pomembno, da se naučimo živeti skupaj s plastiko oziroma najti način, kako jo nadomestiti z alternativnimi materiali, ki so manj škodljivi. Za izboljšanje živiljenjskih pogojev celotnega ekosistema lahko že zelo majhne spremembe v načinu življenja naredijo zelo veliko.

2 Plastika v vodnih telesih

2.1 Plastika v morju in oceanih

Onesnaženje vode s plastiko je bilo prvič dokumentirano leta 1970 na območju Atlantskega oceana (Carpenter in sod. 1972; Colton in sod. 1984). Poleg oceanov najdemo mikroplastiko tudi v sladkih vodah v jezerih, rekah kot tudi oddaljenih vodnih telesih (Eriksen in sod. 2013; McCormick in sod. 2014; Free in sod. 2014). Poleg vode pa tudi vodni sedimenti vsebujejo veliko mikroplastike.

Po poročanju Bouwmeester in sod. (2015) in Koelmans in sod. (2015) je z današnjo analitsko opremo možno zaznati le mikroplastiko v vodi, medtem ko določanje nanoplastike ni povsem zanesljivo.

Za razliko od makroplastike (delci manjši od 5 mm) in vse do nanometrskih velikosti, torej mikro in nano plastika, praviloma nista vidni s prostim očesom. Tovrstni delci so lahko primarno narejeni v takih velikosti ali pa zaradi procesa razpadanja večjih delcev prehajajo v tako majne delčke. In prav slednji povzročajo največje onesnaženje v oceanih. Andrady (2011) poroča, da so bili v letu 2007 najpogosteje uporabljeni tipi plastike PP-polipropilen 24 %, PE-polietilen 21 % in PVC-ploivinilklorid 19 %. Posledično so tudi omenjeni tipi najpogosteje najdeni v okolju. Poleg plastike pa skupaj z njo v oceane prehajajo tudi različni aditivi (ftalati, BPA, BFR, triklosan) in drugi strupi.

Mikroplastika v oceanih je rezultat razpadanja večjih delcev tako odpadkov iz kopnega, kot tudi navtičnih odpadkov. Poleg obeh omenjenih pa veliko težavo predstavljajo tudi tako imenovani pralniki oziroma mikrokroglice, ki so sestavni del različnih kozmetičnih pripravkov in pa peleti, ki se uporabljajo kot surovina za izdelavo plastičnih produktov ali pa služijo za busno čiščenje končnih izdelkov. Slednji zaradi svoje majhnosti zlahka preidejo v okolje. Poleg tega so delci tudi izredno lahki, zato zelo dobro plavajo na vodi, tako jih vodni tokovi lahko prenašajo tudi na zelo dolge razdalje.

Po podatkih, dostopnih na spletu, samo v ZDA letno proizvedejo več kot 27 milijonov ton granul oziroma peletov. Za lažjo predstavo vzemimo polietilen z zelo visoko gostoto (HDPE), katerega pol kilograma vsebuje več kot 25 000 granul, preračunano tako 1 mg HDPE vsebuje 20 granul. In ravno tovrstni plastični odpadki predstavljajo zelo velik odstotek odpadkov v morskem okolju. Tako po nekaterih študijah (OPC 2008) peleti predstavljajo tudi do 98 % obalnih naplav. Zelo zaskrbljujoč je tudi podatek, da z enim pranjem sintetične jope v pralnem stroju, v okolje spustimo okoli 2000 vlaken. AROCHA še dodaja, da preko odpadne vode pri pranju perila v vode na območju Evrope vnesemo približno 2 bilijona mikroplastičnih vlaken. Le-ta pa zaradi slabega delovanja čistilnih naprav prehajajo direktno v morja in oceane.

Eriksen s sodelavci (2014) je s pomočjo konkretnih meritev in računalniškega modeliranja izračunal, da v svetovnih oceanih plava najmanj 5 trilijonov delcev plastike, ki so veliki med 0,33 in 200 mm. Od tega je več kot 90 % delcev manjših od 5 mm, se pravi, da gre za mikroplastiko. Wright s sodelavci (2013) pa

je izračunal, da naj bi vsak m³ morske vode vseboval od 3 do 100 000 delcev mikroplastike. Medtem ko AROCHA predpostavlja, da naj bi na najbolj onesnaženih območjih vsak liter morske vode vseboval okoli 100 000 delcev mikroplastike.

Zelo majhna teža v obstojnost plastiko uvrščata v sam vrh med odpadki v oceanih (Moore 2008; Thompson in sod. 2009). Miko in nano delci plastike se v okolju odlagajo že približno sto let (Carpenter in sod. 1972), ponekod lahko zaznamo zelo majhne količine delcev plastike, spet drugod pa je količina plastike izjemno visoka. Primer zelo raznolike vsebnosti je podan v spodnji Tabeli 1. Različni avtorji poročajo, da je možno delce plastike najti tako na obalah, na površini vode, kot tudi skozi celoten vodni stolpec do največjih globin. Šokantno pa je tudi zadrževanje plastike v različnih organizmih in v najbolj oddaljenih območjih (Lattin in sod. 2004; Moore in sod. 2001; Thompson in sod. 2004).

V oceanih tako plava več kot 5 trilijonov delcev plastike (Eriksen in sod. 2014). Za lažjo predstavo - to je 5×10^{18} oziroma 5.000.000.000.000.000.000 delčkov, skupaj pa naj bi tehtali več kot 250 000 ton. Glede na podatke iz portala »Plastics Europe« naj bi samo v letu 2012 proizvedli okoli 288 milijonov ton plastike. Izračun Riksenove ekipe tako kaže, da je v morjih le 0,1 % svetovne letne proizvodnje plastike. Zato se poraja vprašanje: »Kje pa je vsa ta plastika?«. Pri tem je potrebno izpostaviti še dejstvo, da različni tipi plastike potrebujejo od 100 do 1000 let, da se razgradijo. Najbolj pogosto uporabljeni tipi plastike se razgrajujejo (razkrajajo) okoli 450 do 500 let. Masovna proizvodnja plastike pa se je začela šele pred približno 80 leti. Zato je vprašanje, kje je danes vsa proizvedena plastika, popolnoma na mestu. In to predstavlja tudi največjo neznanko vsem raziskovalnim organizacijam.

Tabela 1: Pregled pojavljanja delcev mikroplastike v preteklih letih (Vrhovnik, Vovk Korže 2016).

Lokacija	Maksimalna koncentracija	Referenca
Obalne vode, Švedska	102.000 delcev/m ³	Noren in Naustvoll, 2010
Obalne vode, Kalifornija	3 delci/m ³	Doyle s sod., 2011
Obalne vode, Nova Anglija	3 delci/m ³	Carpenter s sod., 1972
Odperto morje - ocean (SZ Atlantik)	67 000 delcev/km ²	Colton s sod., 1974
SZ Mediteransko morje	1 delec/m ²	Collignon s sod., 2012
Obala, Malta	> 1000 delcev/m ²	Tumer in Holmes, 2011
Obala, Velika Britanija	8 delcev/kg	Thompson s sod., 2004
Rečni sedimenti, Velika Britanija	31 delcev/kg	Thompson s sod., 2004
Priobalne plitvine, Velika Britanija	86 delcev/kg	Thompson s sod., 2004
Priobalne plitvine, Florida	214 delcev/l	Graham in Thompson, 2009
Priobalne plitvine, Maine	105 delcev/l	Graham in Thompson, 2009
Pristaniški sedimenti, Švedska	50 delcev/l	Noren, 2008
Industrijski pristaniški sedimenti, Švedska	3320 delcev/l	Noren, 2008
Industrijski obalni sedimenti, Švedska	340 delcev/l	Noren, 2008
Sediment, kjer predelujejo ladje, Indija	89 mg/kg	Reddy s sod., 2006
Pristaniški sedimenti, Belgija	7 mg/kg	Claessens s sod., 2011
Kontinentalni vodni sedimenti, Belgija	1 mg/kg	Claessens s sod., 2011
Obala, Belgija	1 mg/kg	Claessens s sod., 2011
Obala, Portugalska	6 delcev/m ²	Martins in Sobral, 2011
Obala V del Frizijskih otokov, Nemčija	621 delcev/10 g sedimenta	Liebezeit in Dubaish, 2012

Plastika v oceanih negativno vpliva tako na ekologijo, ekonomijo, kot tudi na socialno dobrobit okolja. Če gledamo iz ekološkega stališča, lahko plastični delci povzročijo smrt živih organizmov (rastlin in živali), jih poškodujejo ali pa jih le-ti zaužijejo. Posledično se delci plastike kopijojo v živih organizmih in tako po prehranjevalni verigi prehajajo vse do ljudi. Plastika v oceanih negativno vpliva tudi na ekonomsko stanje, saj zmanjšuje turizem, lahko poškoduje ribiško opremo ali plovila, po drugi strani pa morajo države odšteti velike vsote denarja za odstranjevanje plastike iz vode in priobalnih ter obalnih predelov. Prav tako pa negativno vpliva na družbo, saj močno zmanjšuje estetsko vrednost in varnost nekega kraja.

Raziskave v zadnjem desetletju so pokazale, da je morsko okolje močno onesnaženo s plastiko. Delci plastike najpogosteje plavajo na površini vode, morski tokovi pa jih lahko ponesejo v globine. Plavajočih delcev plastike pa živali pogosto ne morejo ločiti od hrane. Tako se mikro- in nanoplastika prenašata po prehranjevalni verigi in preko morskih organizmov prehajata tudi v ptice in ribe, nenazadnje pa tudi v ljudi.

2.2 Plastika v rekah in jezerih

Do danes so raziskovalci največjo pozornost posvečali mikroplastiki v morjih in oceanih, v zadnjem času pa se vedno več ljudi zaveda problema onesnaženja s plastiko tudi v sladkovodnih okoljih. Tako se po najnovejših izračunih sklepa, da bi naj med 70 in 80 % plastike, ki je prisotna v morjih in oceanih, prišlo tja ravno s pomočjo rek iz notranjosti kontinenta (GESAMP 2010). Kot potencialni izvor plastike v sladkih vodah se sklepa, da so čistilne naprave eden največjih onesnaževalcev, poleg tega pa v vodo prehaja tudi plastika iz okolja (vse, kar se nabere na nabrežju rek in jih višja voda odnese), vodo pa onesnažujejo še izpusti iz gospodinjstva in gospodarstva, ki niso priključeni na čistilne naprave. Večje onesnaženje je prisotno na turističnih, kmetijskih in industrijskih območjih. Pri tem pa ne smemo pozabiti tudi na gospodinjska opravila (npr. pranje perila) in osebno higieno, kar vsakodnevno v okolje spusti enormne količine delcev plastike, predvsem sintetičnih vlaken in pralnikov oziroma mikrokroglic. Točne podatke o tem, kdo in koliko plastike prenese v okolje, pa raziskovalci še iščejo, saj so se s sladkimi vodami pričeli ukvarjati še pred kratkim.

Oceani so bili v središču pozornosti že vse od leta 2000, medtem ko so bila vsa ostala vodna okolja zapostavljena. Danes se okoljevarstveniki in raziskovalci vse bolj zavedajo tudi problema mikro- in nanoplastike v sladkih vodah. Da se plastika pojavlja tudi v sladkih vodah, so začeli razmišljati še, ko so ugotovili, da mikro- in nanoplastika ni le v oceanih, ampak so enormne količine prisotne tudi v sedimentih na obalah. Tako so belgijski raziskovalci določili, da naj bi obalni sedimenti vsebovali v povprečju okoli 400 plastičnih delcev na kilogram sedimenta, medtem ko so te vrednosti na območjih pristanišč še mnogo višje in se gibljejo med 770 in 3300 delci/kg sedimenta. Kljub vsem meritvam v oceanih in na obalah je za sladkovodna okolja danes še vedno dostopnih zelo malo raziskav. Še največ jih je narejenih za območje Velikih jezer v ZDA (Great Lakes). Zbyszewski in Corcoran (2011) poročata o tem, da je bilo na območju nabrežja jezera Huron (Kanada) najdenih do 34 plastičnih delcev na m². Medtem ko je Imhof s sod. (2013) določil med 100 in 1100 plastičnih delcev na dveh plažah Gardskega jezera v Italiji. Moore s sod. (2005) pa je predstavil prve podatke za vsebnost mikroplastike v treh Kalifornijskih rekah, kjer so določili od 30 do 12 000 delcev plastike na kubični meter vode. V letu 2014 je Lechner s sod. objavil rezultate meritev z območja Donave, na odseku pri Dunaju (Avstrija), kjer naj bi voda vsebovala med 50 in 900 plastičnih delcev/m³. Tako naj bi Donava v najslabšem scenariju v Črno morje (meja med Romunijo in Ukrajino) izpustila 4,2 tone plastike/dan oziroma 1500 ton plastike/leto. Študija Inštituta za hidrogeologijo, Univerze Goethe v Nemčiji, v kateri so bile zajete štiri večje nemške reke (Elbe, Mosel, Neckar, Rhine), je pokazala, da rečni sedimenti vsebujejo od 34 do 64 delcev mikroplastike/kg sedimenta. Pri tem so zaznali 60 % delcev mikroplastike in 40 % sintetičnih vlaken.

Za predstavo o tem, koliko plastičnih delcev vsakodnevno »nevede« izpustimo v okoliške vode, priča enostaven poskus, ki so ga izvedli dijaki ljubljanske Gimnazije Vič. Dijaki so na iztočno cev pralnega stroja namestili dodaten filter, ki je ujel večji delež vlaken. Že pri pranju ene odeje iz flisa, ki je narejen iz polietilen tereftalata (PET), ki se uporablja tudi za plasenke, se je pokazalo, da v vodo izhajajo PET vlakna pri vsakem pranju. Na podlagi tega so dijaki izračunali, da v Sloveniji letno izpustimo v odtoke okoli 140 kg vlaken. Podoben izračun so naredili še za Kanado, kjer je številka alarmantna, saj bi naj na letni ravnini v odtokes izprali okoli 4,8 tone plastičnih vlaken.

3 Vpliv mikroplastike na sladkovodne organizme

Na tem področju še manjka veliko raziskav, saj so se s tem področjem ukvarjali zelo redki raziskovalni inštituti in posamezniki. Leta 2014 je Sanchez s sod. naredil analize rib (*Gobio gobio*), ki so jih ujeli v

francoskih rekah. V 12 % rib so našli delce mikroplastike v prebavnem traktu. Zaradi pomanjkanja raziskav na tem področju so nekateri inštituti naredili laboratorijske teste z različnimi organizmi in ugotovili, da lahko večina sladkovodnih organizmov v telo vnese mikroplastiko, nekateri med njimi pa jo celo vsebujejo v tkivu. Kako pride do tega je do sedaj še neznanka. Je pa dejstvo, da tudi sladkovodne rive, ki se znajdejo na naših krožnikih, vsebujejo mikroplastiko in najverjetneje tudi nanoplastiko, čeprav le-tega do danes še niso potrdili. Mikroplastika pa nima le negativnih učinkov na rive in posledično na ljudi, ampak na vse žive organizme v vodi, saj se le-ti hranijo z delci plastike in imajo posledično občutek sitosti, obenem pa hirajo zaradi podhranjenosti. To lahko povzroči zelo velike pomore rib in drugih organizmov, v najbolj onesnaženih vodah tudi izumrtje določene vrste.

Ravno pri laboratorijskih analizah so raziskovalci ugotovili, da imajo delci mikroplastike zelo veliko sposobnost vezanja drugih strupenih snovi. Še posebej se tu izpostavlja različne težke kovine, kot so Pb, Zn, Cr, As, Cd in druge (Ashton in sod. 2010) in pa najrazličnejše pesticide (Koelmans in sod. 2013). Poleg tega pa delci plastike v večini že sami vsebujejo velike količine različnih primesi (aditivov), ki so že sami po sebi strupeni za vse žive organizme (ftalati, bisfenoli). Ravno zaradi tega dejstva imajo delci mikroplastike še toliko večje negativne učinke na celoten ekosistem.

4 Evropska unija in mikroplastika v vodah

Evropska unija (EU) in različne okoljske agencije so se problema onesnaženja voda s plastičnimi delci dotaknile v več različnih dokumentih. Počasnost uradnih teles pri sprejemanju direktiv in hitrost razvoja, proizvodnje ter porabe plastike pa iz dneva v dan povečujejo količine plastike v vodnem okolju. EU se je vsaj delno dotaknila problema plastike v naslednjih dokumentih:

- The European Marine Strategy Framework Directive (MSFD, 2008/56/EC) - of Commission Decision 2010/477/EU, ta direktiva zajema predvsem različne smeti v vodnem okolju, se pa dotakne tudi problema plastike v vodah;
- Water Framework Directive (WFD, 20/60/EC): na podlagi te direktive naj bi vse članice EU izvajale reden monitoring svojih voda in
- Directives on packaging waste (2004/12/EC), waste (2008/98/EC), landfills (1999/31/EC), urban wastewater (91/271/EEC), sewage sludge (86/278/EEC), and ship-source pollution (2005/35/EC). Omenjeni dokumenti zajemajo različna področja in vsak od njih se le deloma nanaša tudi na problem plastike.

Dokument REACH, 1907/2006/EC naj bi točno opredelil pravila glede monomerov in primesi (aditivov). Temeljni cilji do leta 2030 so:

- (a) vsa plastična embalaža mora biti primerna za recikliranje ali ponovno uporabo - samo z recikliranjem plastike bi na svetovni ravni prihranili 3,5 milijarde sodov nafte na leto;
- (b) prizadeva si omejiti plastiko za enkratno uporabo in omejiti odpadke z ladij - najpogosteji primeri plastike za enkratno uporabo so cigaretni ogorki, palčke za čiščenje ušes, vrečke, slamice, baloni, kozarci ter jedilni pribor in
- (c) prepovedati namerno uporabo mikroplastike - vsi delci, manjši od 5 mm, ki jih najpogosteje najdemo v kozmetiki in obliku mikrokroglic oziroma pralnikov.

Evropska strategija upravljanja s plastiko predstavlja zelo pomemben korak na področju prekemerne rabe plastike v vsakodnevnom življenju. Več podrobnosti o strategiji najdete na spletni strani evropske strategije za plastiko, dostopna je v vseh evropskih jezikih (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1516265440535&uri=COM:2018:28:FIN>).

5 Sklep

Zadnjih 40 let raziskav je pokazalo, da je okolje močno onesnaženo z majhnimi delci plastike, t.i. mikroplastiko, kjer delci plavajo na površini vode, prisotni so v celotni vodni masi, kot razbitine ali koščki ležijo po obali in se odlagajo v sedimentu. Kot mikroplastiko opredelimo majhne plastične delce, ki so manjši od 5 mm in večji od 300 µm. Ločimo med primarno in sekundarno mikroplastiko. Primarna je tista, ki je že načrtno proizvedena manjša od 5 mm. Sem uvrščamo plastične pelete in delce (osnovna

svorina za plastične izdelke, dodatek abrazivnim sredstvom, dodatek kozmetičnim izdelkom). Sekundarna mikroplastika pa nastane z razpadom večjih plastičnih kosov. Največ mikroplastike v naravi nastane z razpadom večjih kosov plastike, iz česar lahko sklepamo, da nepravilno odlagamo odpadke (Tavčar 2016). Na svoji poti mikroplastika pride v kontakt z različnimi organizmi, ki jo le-ti zaužijejo, ker jo težko ločijo od hrane.

Mikroplastika se skriva tudi v kozmetiki in v oljih, s čimer potrošniki običajno nismo seznanjeni, saj niso navedene na etiketah. Z enim umivanjem obraza s kremo za piling spustimo v vodo 100 000 delcev mikroplastike. Ta plastika, ki je dodana kremam za piling, je na deklaraciji označena kot polietilen. Mikroplastika se vsakodnevno pojavlja v vse več novih izdelkih za osebno nego. Na konferenci Združenja za okoljsko toksikologijo in kemijo (Society of Environmental Toxicology and Chemistry - SETAC) v Barceloni (Španija) leta 2015 je bilo predstavljeno, da so začeli mikroplastiko dodajati tudi zobnim pastam. Onesnaževanje površinskih voda s tem virom mikroplastike sodi med eno izmed najbolj nesmiselnih vrst onesnaževanja okolja. Čeprav je plastika zelo obstojna, zaradi različnih naravnih vplivov, kot sta valovanje in UV sevanje, pride do frakcionacije plastike na manjše delce. Ta razpad na manjše delce se začne že ob vnosu plastike v vodno okolje in se nato nadaljuje do razpada na zelo majhne, celo mikrometrsko velikosti. Ti majhni delci so pogosto plovni, kar jim omogoča, da lahko brez težav krožijo z oceanskimi tokovi in se prenašajo na velike razdalje.

6. Literatura

- Andrade, A. L. 2011: Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 62 (8), 1596–1605.
- Ashton, K., Holmes, L., Turner, A. 2010: Association of metals with plastic production pellets in the marine environment. *Mar Pollut Bull.* 60:2050–2055.
- Bouwmeester, H., Hollman, P. C. H., Peters, R. J. B. 2015: Potential health impact of environmentally released micro- and nanoplastics in the human food production chain: experiences from nanotoxicology. *Environmental Science & Technology*.
- Carpenter, E. J., Anderson, S. J., Harvey, G. R., Miklas, H. P., Peck, B. B. 1972: Polystyrene spherules in coastal waters. *Science*. 178:749–750.
- Colton, J. B., Jr., Burns, B. R., Knapp, F. D. 1974: Plastic particles in surface waters of the Northwestern Atlantic. *Science*. 185:491–497.
- Eriksen, M., Mason, S., Wilson, S., Box, C., Zellers, A., Edwards, W., et al. 2013: Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes. *Marine Pollution Bulletin*. 77:177–182.
- Eriksen, M., Lebreton, L., Carson, H., Thiel, M., Moore, C., Borerro, J., Galgani, F., Ryan, P., Reisser, J. 2014: Plastic pollution in the Worlds Oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250.000 tons afloat at sea. *PLoS ONE*, 9, Article 111913.
- Free, C. M., Jensen, O. P., Mason, S. A., Eriksen, M., Williamson, N. J., Boldgiv, B. 2014: High-levels of microplastic pollution in a large, remote, mountain lake. *Marine Pollution Bulletin*. 85:156–163.
- GESAMP - 2010 (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection): Proceedings of the GESAMP international workshop on micro-plastic particles as a vector in transporting persistent, bio-accumulating and toxic substances in the oceans. In *GESAMP Reports & Studies*. Edited by Bowmer T, Kershaw P. Paris: UNESCO-IOC; 2010. 68 pp.
- Imhof HK, Ivleva NP, Schmid J, Niessner R, Laforsch C. 2013: Contamination of beach sediments of a subalpine lake with microplastic particles. *Curr Biol* 2013, 23:R867–R868.
- Koelmans, A. A., Besseling, E., Shim, W. J. 2015: Nanoplastics in the aquatic environment: critical review. In M. Bergmann, L. Gutow & M. Klages (eds.), *Marine Anthropogenic Litter* (pp. 325–340). Springer: Berlin.
- Lattin, G. L., Moore, C. J., Zellers, A. F., Moore, S. L., Weisberg, S. B. 2004: A comparison of neustonic plastic and zooplankton at different depths near the southern California shore. *Marine Pollution Bulletin* 49 (4), 291–294.

- Lechner, A., Keckeis, H., Lumesberger-Loisl, F., Zens, B., Krusch, R., Tritthart, M., Glas, M., Schludermann, E. 2014: The Danube so colourful: a potpourri of plastic litter outnumbers fish larvae in Europe's second largest river. *Environ Pollut*; 188:177–181.
- McCormick, A., Hoellein, T. J., Mason, S. A., Schluep, J., Kelly, J. J. 2014: Microplastic is an abundant and distinct microbial habitat in an urban river. *Environmental Science & Technology* 48:11863–11871.
- Moore, C. J. Moore, S. L., Leecaster, M. K., Weisberg, S. B. 2001: A comparison of plastic and plankton in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin* 42(12), 1297–1300.
- Moore, C. J., Lattin, G. L., Zellers, A. F. 2005: Working Our Way Upstream: A Snapshot of Land-Based Contributions of Plastic and Other Trash to Coastal Waters and Beaches of Southern California. Long Beach: Algalita Marine Research Foundation.
- Moore, C. J. 2008: Synthetic polymers in the marine environment: a rapidly increasing, long-term threat. *Environmental Research* 108 (2), 131–139.
- Sanchez, W., Bender, C., Porcher, J. M. 2014: Wild gudgeons (*Gobio gobio*) from French rivers are contaminated by microplastics: preliminary study and first evidence. *Environ Res*; 128:98–100.
- Vrhovnik, P., Vovk Korže, A. 2016: Plastika okoli nas. Inštitut SeME in Mednarodni center za ekoremediacije. Maribor.
- Wright, S. L., Thompson, R. C., Galloway, T. S. 2013: The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution*. 178:483–492.
- Zbyszewski, M., Corcoran, P.L. 2011: Distribution and degradation of fresh water plastic particles along the beaches of Lake Huron, Canada. *Water Air Soil Pollut*, 220:365–372.

**PLASTIC FREE ZLARIN - THE STORY OF HOW ONE SMALL ISLAND DECIDED TO MAKE ONE BIG
CHANGE**

Zlarin brez plastike - zgodba o tem kako se je en mali otok odločil narediti veliko spremembo

Ana Robb

La Révolution Albatross association, Croissy, France

albatrossrev@icloud.com

Ivana Kordić

Plastic Free Zlarin initiative, Zagreb, Croatia

ivana.kordich@gmail.com

Abstract

This paper tells the story of Zlarin island's transition towards becoming the first single-use plastic free island in Croatia in the summer season 2019 through the Plastic Free Zlarin initiative. It describes the whole process undergone by the team behind the initiative - the planning phase, choosing the target group, intervention methodology used and designing key activities on the island. Emphasis is placed on presenting the importance of education in adopting a sustainable lifestyle and sustainable habits from the earliest age and collaboration with schools. It also describes the important role of the media and promotional tools used to brand Zlarin as a plastic free destination.

Keywords: plastic-free, sustainable community, education, zero waste, sustainable tourism

Povzetek

V prispevku je predstavljena zgodba o otoku Zlarin, ki je v letu 2019 na pobudo iniciative Za Zlarin brez plastike, postal prvi otok na Hrvaškem brez plastike za enkratno uporabo. Opisan je celoten postopek, ki ga je izvedla skupina, ki stoji za pobudo - od faze načrtovanja, izbire ciljne skupine, metodologije za realizacijo in oblikovanja ključnih aktivnosti na otoku. Poudarek je na predstavitev pomena izobraževanja pri sprejemanju trajnostnega življenjskega sloga in trajnostnih navad od najzgodnejše starosti ter sodelovanju s šolami. Opisuje tudi pomembno vlogo medijev in promocijskih orodij, ki se uporablajo za razvoj blagovne znamke Zlarina kot turistične destinacije brez plastike za enkratno uporabo.

Ključne besede: brez plastike za enkratno uporabo, trajnostne skupnosti, izobraževanje, življenje brez odpadkov, trajnostni turizem

1 How it all started

The Plastic Free Zlarin initiative was born from one person's desire to make positive change in a community.

Ana Robb's activism started first within her family and then continued pouring into the larger community through her work on making British School of Paris, her children's school, plastic free. After several years of advocating for a life with more connections with the natural world and less plastic, she decided to try and make a bigger impact.

She founded **La Révolution Albatross** in 2018 in France, an association dedicated to educational and awareness raising activities combined with grass-root community activism aimed at reducing man-made pressure on our environment. They include campaigning and banning single-use plastic on all school events and in everyday activities, organizing a successful sorting and recycling scheme for school events and working on solutions to cut waste at the source and/or implement circular economy principles. Equally important, they include talks and workshops for students promoting zero waste lifestyle, permaculture and circular economy, clean-up actions with student volunteers and local community and many other activities.

The moment you become aware of the plastic pollution problem, it becomes impossible not to notice huge amounts of plastic that surround us. So even on vacation it is easy to find ways to influence the environment and the people around you, through education or direct action.

Ana's chosen place of influence was **Zlarin**, a small island in the Adriatic Sea, just across the city of Šibenik in mid-Dalmatia (Šibenik-Knin County, Croatia). Because of her family roots she spends her summer on this tiny island of only 8.19 square kilometres, permanently inhabited by a little over 200 people. In summertime some 3000 tourists flock to its shores to enjoy the island life with no cars allowed and what seems to be pure and untouched natural environment at first glance.

Unfortunately, there is more pollution on the island that meets the eye. As summer months go by the pressure of manyfold expansion of the number of people residing on the island becomes more and more visible. More consumption leads to more littering, and more littering to more waste as, obviously, there are no recycling or waste separation facilities on the island of such size.

In the *misto* of Zlarin (as you will not fare well calling it a "village"), the most noticeable plastic waste is the one we produce directly - bags and various lightweight plastic packaging that fly away from the rubbish bins at the first gust of wind. Closely behind, large quantities of disposable plastic follow, used at various cultural and artistic events. Also, although this is not what first strikes you when you arrive to Zlarin, there is debris brought by sea currents on the south side of the island.

This is why La Révolution Albatross became involved with the community of Zlarin. In August 2018 the association organised a public screening of the film "A Plastic Ocean" on one of Zlarin's main squares. The event attracted a large number of tourists and locals, including owners of shopping and catering facilities. The same week, a concert was held at which the popular Croatian singer and activist **Darko Rundek** was featured, as the island's first public event at which CupUp reusable glasses were used instead of disposable plastic ones.

The success of these events motivated Ana to use the momentum gained for opening the dialogue with local stakeholders and leaders, as to start warming the community to **the idea of Zlarin becoming the first plastic free island in Croatia**. Through these two events she accrued the support of **Zlarin Tourist Board** and **local public authorities**.

2 Venturing out of Zlarin to gather additional support

The next logical step was to turn this idea into a project and apply to the **Adriatic Plastic Challenge** (APC). APC is the initiative conducted by Zagreb based non-profit **Terra Hub** from spring to fall 2018,

in partnership with **Zona** association from Poreč and **Volvo Cars Adria**. Within it a pilot-innovation challenge was created. As Terra Hub states, they were looking for:

- innovative solutions to stop the plastic waste accumulation in the sea;
- solutions that will improve current practice and be faster, better and bigger than business as usual, as well as for
- ideas that will accelerate the creation of totally new models and solutions.

Plastic Free Zlarin proposal having been selected as one of the 7 finalists out of over 40 applications, Ana gathered a small team - **Ivana Kordić** and **Nataša Kandijaš**. Together they elaborated the idea over two day long boot camp conducted in Zagreb in October 2018 and successfully pitched the project in the final round of the competition. The commission formed from experts and stakeholders in the field decided to **award the first prize to the idea of Plastic Free Zlarin, together with a small fund** (amounting to a little over 1.300,00 EUR) which will enable the team to cover the basic costs for materials and travel needed in the coming months. The team - Ana, Ivana and Nataša - committed to volunteering their time to implementing the complete process of transition.

The first goal on which the initiative decided to put focus is eliminating the use of single-use plastic on Zlarin island through cooperation with businesses which proliferate plastic items on the island - local stores and caterers. The term "**single-use plastic**" refers to all types of plastic used only once: glasses, glass lids, straws, plates, cutlery / fries / ice cream spoons, bags, decorative cocktail / ice cream items and the like.



Picture 1: Team winning the APC - Ivana Kordić, Ana Robb, Nataša Kandijaš (Photo: Volvo Adria Cars).

One more very important outcome stemmed from winning the competition - the news went viral, even crossing the borders of Croatia. Publicity gained by various media outlets reporting the news helped build pride in the local community of Zlarin, strengthening its determination to overcome initial scepticism of some of its members and continue the process.

Wider recognition helped persuade the majority of Zlarin people of the importance of the project, not only for Zlarin but in general for the conservation of the sea and the environment and raising the awareness of Croatian citizens and foreign tourists.

Plastic Free Zlarin initiative was thus moulded and ready to tackle some serious environmental issues back on Zlarin.

3 Moving on - helping Zlarin to become plastic free and live to tell the tale

From the fall of 2018 onwards, the Plastic Free Zlarin team focused its efforts on gaining trust of community stakeholders key for making the transition and affirming their belief in the project.

Twelve local entrepreneurs - restaurant and shop owners - were targeted as the group of people crucial for stopping the distribution of plastics on the island.

Generally speaking, it is always the biggest challenge to find the right argument for why one should stop using disposable plastic, that is, reduce overall plastic consumption. Some people are more sensitive to marine and environmental issues, others are more concerned with their own health (as plastic enters our food chain and has a very negative, potentially deadly impact on our health) and unfortunately there is a category that is only sensitive to monetary profit. The latter are the hardest to convince of the benefits to ban single-use plastic since replacement products are usually more expensive. Fortunately, in the case of Zlarin, arguments relating to the protection of the sea, the environment and health were sufficient for all participants to support this project.

Since we already had the support of **Zlarin Tourist Board** and **local public authorities**, it wasn't too difficult to persuade all owners of commercial and catering facilities to join the initiative. Everyone had an equally important role to play because it was enough for one to go back to using single-use plastic again and thus the reputation of the whole project would be put in question.

The team drafted the **Plastic Free Zlarin Pledge** listing advantages and obligations of each of the stakeholders, including team members themselves. Signing a pledge gave all participants (the team included) confidence that all parties will respect their commitments.

The project team committed to:

- Provide the necessary advisory, educational and organizational support to local restaurateurs, shopkeepers and the population to make the transition to a life with less plastic easier (through finding alternative products, lectures, workshops and tips as needed).
- Promote Zlarin as a plastic-free island and provide the necessary promotional materials.
- Edit and maintain a project website where all restaurateurs and shopkeepers will be given space to promote their businesses.

Shopkeepers and restaurateurs committed to:

- Comply with the agreement on banning the use of single-use plastic in their businesses.
- Prominently display the educational poster and the label "For Zlarin - without plastic" and to support and promote the project during all cultural and entertaining events in Zlarin and beyond.
- Compost all organic waste from their commercial and catering facilities as soon as the conditions and infrastructure are in place.

The Municipality of Zlarin and the **Zlarin Tourist Board** committed to:

- Support the Plastic Free Zlarin initiative and the Zlarin restaurateurs and shopkeepers whose efforts are key to the success of the initiative.
- Promote Zlarin as a plastic-free island in public appearances and with decision makers.
- Cooperate with the project team and the islanders on the ongoing search for solutions and the necessary financial resources for further activities.

The Pledge was signed on 23rd of March 2019 on Zlarin, by all the key stakeholders. They were delighted to see all the promotional materials we made and/or presented during the project - several types of posters, 4 feature films talking about the problem of plastic pollution, building composter Zlarko (based on DIY life hacks).

Our efforts were recognized by mainland activists as well. We were contacted by Zoran Lučić Luca, the organizer of **New Year swimming challenge**, as he wanted this year's challenge to send the message related to climate change and combating plastic pollution. We helped by mobilising students from **Gimnazija Antuna Vrančića** and **Turističko-ugostiteljska škola** with whom we made an integral part of the construction using empty plastic items the students were gathering for weeks. New Year's Day's swimming challenge 2019. stroke a plastic-free note which would define the whole rest of the year.

Zlarin's plastic-free summer of 2019 was **officially opened with the release of our short awareness-raising video "Odmori se od plastike" – "Take a break from plastic"**. The video was also made on (almost) completely voluntary contributions - from drafting the script to the day it was launched, in Klovićevi dvori museum in June.

The main participants were biology students from **BIUS student association** undertaking a biodiversity mapping of the island and surrounding waters in spring 2019, as well as islanders, a few Croatian celebrities and civil society activists.

Zlarin's first plastic free season was ready to start.



Picture 2: Signing the Chart - Antoni Biberica, Katarina Gregov, Nataša Kandijaš, Ana Robb (Photo: Zlarin Tourism Office).

4 Zlarin's first plastic free season - reducing, reusing, educating

Looking back at summer 2019 we can proudly say that Zlarin's first summer plastic-free season was a success. Only by looking at the figures from the season of July/August 2018 we can see that various shops, bars, restaurants and events used and produced a **total of 113.000 plastic bags, 12.300 plastic disposable cups and 36.700 other plastic disposable items** (straws, coffee stirrers, cutlery, plates, bowls, "coffee to go" cups...).

This season all of the items listed above have been replaced or dropped. So **in just two months we saved 162.000 disposable plastic items** on one small island. Imagine for a moment what the numbers would be in major tourist spots!

We replaced plastic bags with canvas, paper and compostable bags. A lot of people started to bring their own shopping bags, baskets and containers.

We replaced the disposable cups with **CupUp glasses**, which are also plastic, but are made of solid polypropylene and can be washed in a dishwasher, last for years and can be recycled at the end of life cycle. They are manufactured in Europe and have a smaller CO₂ footprint than, for example, disposable cardboard glasses, which are compostable but are produced in China from virgin material (cut down trees for cardboard production, energy, transport...). CupUp glasses are issued for a small deposit at concerts and cultural and artistic events and are also sold in the shop as a souvenir.

Some cafes have decided to drop **the straws** altogether or have a small supply of cardboard if some guest insists (or needs a straw for health reasons) and some have opted for PLA (polylactic acid) variants. This is not something we recommend because the appearance of PLA is no different from ordinary plastic, and can lead to confusion. It also presents the same risks to animals (e.g. death by choking) as ordinary plastic straws, if disposed of in the environment.

All other items were replaced with **cardboard, wooden or reusable alternatives**.

Locals as well as visitors responded well, especially foreign tourists, since in many European countries there have been no free-of-charge **plastic bags** in stores for many years. This was only partly implemented in Croatia and is so far applied only to plastic bags over 50 micrones (the more weighty, thicker ones). Plastic bags under 50 micrones are still mostly handed out free of charge in other places in Croatia and therefore proliferated at unacceptable rates, which puts into question the compliance with standards set by European Union directive of 2015.

However, **our goal was not simply to replace all disposable plastics with other single-use items**, made with some environmentally friendly materials.

If and only if everyone was using canvas bags, baskets, and reusable boxes when shopping, the consumption of paper or compostable bags would be minimized parallel to plastic pollution being contained. Otherwise, we would have to cut down trees or waste energy on paper recycling and grow potatoes and corn only to make compostable starch bags from them. If we continued at this pace, or if we imagined that we could simply use the same amount of paper or starch based bags instead of plastic bags, soon there would be no more fertile land for growing food.

Another important point to emphasise is that actually **most of all packaging is single-use**. As you may have noticed in any typical supermarket, 80% products are packed in plastic - the entire range of personal hygiene products, as well as home cleaning products, most food products, juices, pet food, electronic devices, stationery... All this packaging is single-use because we discard it after using or consuming the product it contains.

It is also important to emphasize that **recycling is a false solution** because today we produce so much plastic that the entire planet suffocates in it and no country has the capacity or enough energy resources to recycle the plastic it produces. Of the total plastics produced worldwide, about 50% is used only once and only 9% is truly recycled. The rest is slowly breaking down in landfills - producing methane (greenhouse gas), and in the oceans - where by breaking down to microplastic it enters the food chain, or is being burned - producing toxic gases.

Therefore, **our goal is always to promote reusable products, circular economy, less waste and upcycling**.



Picture 3: Children at Brudetijada village fête, promoting the initiative (Photo: Ana Robb).

Therefore **we initiated the educational and awareness raising programme** lasting the whole summer season and consisted of:

- **workshops** for young and young at heart (on composting, upcycling plastic bags into pencil cases, making fruit and veggie bags out of old curtains, creating wicker baskets),

- children's **theatre performances and story-telling events**, as well as
- **screenings of acclaimed environmental documentaries** (Demain, Living the Change, Blue Heart and Sea of Life),
- **small educational sessions** on a weekly basis near the do-it-yourself composting unit and chatting with Zlarin locals and tourists on benefits of composting and low waste lifestyle and,
- conducting **community actions** in collaboration with local activists (such as gathering cigarette butts disposed by people on beaches and streets).

We also produced a number of **educational flyers, postcards, an info board and a web-site**. All of these forms of support included advice on how to live with less plastic and have a smaller environmental impact by composting and reducing our waste footprint.



Picture 4: Mr. Darko Rundek, performing artist and environmental activist, supporting the initiative
(Photo: Alex Robb).

Unfortunately we are not able to single handedly ban plastic bags on the island as it was done in Kenya and Tanzania, for example, where tourists pay a large fine if they bring any type of plastic bag into the country. Despite that, we believe this type of education and change is positive and that people will embrace the new habits and implement them even when they go shopping anywhere else where plastic bags or other disposable plastic items are still available.

5 New partnerships, new horizons: from plastics to composting...

Early on, we were fortunate to meet people from the French-based **SMILO organisation - SMILO sustainable IsLands**. They came to the island a few years back, using their own methodology in an initiative to work with the community on sustainable management. We immediately recognised our initiatives as complementary and after some discussion, we decided to join forces and start **promoting composting practices on the island**. Since the beginning of summer 2019 we started working on that mission through two projects.

The first project was funded by the French embassy in Croatia and conducted in a partnership with SMILO and Terra Hub. It consisted of **implementing a wooden communal composting unit in Zlarin** and organising a number of activities around it - workshops, an awareness raising campaign, educational materials and film screenings.

The second project is a cooperation between La Révolution Albatross, SMILO and the Conservatoire du Littoral, working on a feasibility study of a small-scale composting platform, through the program "**Sustainable waste management in the Mediterranean**" financed by the Prince Albert 2 of Monaco Foundation (FPA2).

The results achieved through these projects should enable us to introduce substantial changes in the waste management cycles on Zlarin in the following two years. Finally, all these initiatives are part of an ambitious **action plan for reducing waste at source and reusing waste to develop the island's circular economy**, which is at the heart of the SMILO labelling process.

6 ... and beyond: looking ahead

The first plastic-free season just finished. We initiated **the evaluation phase** through which we want to gather feedback and comments from all participants so we can decide how to continue and grow this initiative to bring more positive change to communities exposed to plastic pollution.

So, where do we go from here?

We reached out to schools in Šibenik area with which we will develop educational activities for elementary and high school students during the school year of 2019/2020, through a new project supported by the city of Šibenik. We also plan to work with junior and senior schools in Zagreb and Vinkovci from which we got invitations for a visit.

Through a series of lectures and workshops, we want to focus primarily on the topics of ubiquitous plastic pollution (single and multiple), "fast fashion" and thus issues of circular economy, and how consumer society affects the general condition of our planet, the loss of biodiversity, the plundering of natural resources and the climate crisis.

Our aim is to influence the creation of concrete sustainable living habits of children and youth because we believe that education and work with young people are key factors for positive change.

Plastic Free Zlarin initiative was completely volunteer powered from the start. Ana, Ivana i Nataša between themselves invested over 2.000 hours into the project over the course of almost a year. Expanding the idea of plastic free communities to other places in Croatia, especially to school communities, will require opening up the initiative to new volunteers and forming an organisation as a platform for their work and mutual knowledge sharing.

Guided by the experience of working with schools so far, we know that working with children and young people brings the fastest and most tangible results of positive social change. A child or adolescent who discovers and cherishes the love and connection with nature and therefore decides to actively participate in the protection of Life and Earth, will automatically pass this on to his parents, grandparents, friends and wider social circle.

Our greatest hope is that they will grow up to be a generation transforming this world not only into a plastic free place but to a truly humanistic and deeply democratic ecological environment in which there is place and respect for all forms of Life.

7 Literature and resources

Web page: www.bezplastike.eu (28. 8. 2019).

CENTRAL WASTE WATER TREATMENT PLANT (CWWTP) IN VRBAS
Centralna čistilna naprava za odpadne vode (CWWTP) v Vrbasu

Daniela Stojkovic Jovanovic

NGO World and Danube, Zmajev, Republic of Serbia

saintdanube@europe.com

Abstract

The wastewater treatment plant in Vrbas is one of the most expensive projects of the European Union in Serbia. The European Union, the Republican and Provincial Governments and the municipalities of Vrbas and Kula are involved in the construction of the EUR 20 million facility. After eight years of demanding work, one-year tests are underway, still. From spring 2018 sewage from Kula and Vrbas finally began to drain into the treatment plant.

However, even today, after 8 years, the first two, and so to speak, the most important project goals have not been fulfilled: To provide waste water treatment and disposal for 120,000 residents in Vrbas and Kula municipalities; To collect, transfer, treat and dispose pre-treated industrial effluents for identified major industries in Vrbas, currently discharging into and polluting the Veliki Bački kanal.

Keywords: wastewater, waste water treatment plant, projects, practice

Povzetek

Čistilna naprava v Vrbasu je eden najdražjih projektov Evropske unije v Srbiji. Evropska unija, republiška in pokrajinska vlada ter občini Vrbas in Kula sodelujejo pri gradnji objekta v višini 20 milijonov EUR. Po osmih letih zahtevnega dela še vedno trajajo enoletne preizkušnje. Spomladi 2018 so kanalizacije iz Kule in Vrbasa končno začele odvajati v čistilno napravo. Vendar tudi danes, po osmih letih, prva dva in tako rekoč najpomembnejša cilja projekta nista izpolnjena: zagotoviti 120.000 prebivalcem v občinah Vrbas in Kula odvajanje in čiščenje odpadnih voda; zbiranje, prenos, obdelava in odstranjevanje predhodno obdelanih industrijskih odlak iz opredeljene večje industrije v Vrbasu, ki se trenutno izpuščajo v Veliki Bački kanal in ga onesnažujejo.

Ključne besede: odpadne vode, čistilna naprava, projekt, praksa

1 Project fact sheet Vrbas/Kula

Veliki bački kanal - waste water treatment and sewage collection project

The pollution of the Veliki Bački kanal, which drains into the Tisa river and ultimately the Danube river, is considered as one of the major environmental problems in Serbia. The municipality of Vrbas is active in investing in their sewerage system to mitigate the negative effects of the pollution of the Veliki Bački kanal. The pollution is considerable due to discharge of untreated industrial and then from communal waste water.



Picture 1: Deep sediment on the Viennese salt road (Photo: M. Milenkovic).



Picture 2 and 3: A greasy stain on the canal (Vrbas) (Photos: Petko Koprivica).

The overall objective was to protect and improve the water quality of the Veliki Bački kanal and to improve sanitary and health conditions in the municipalities of Vrbas and Kula.

The (Great) Veliki Bačka Canal watercourse, which runs through Vrbas for six kilometres, is the largest environmental problem in Europe too, and seen as the result of decades of leakage of untreated industrial and municipal wastewater. The condition for the final cleaning of the canal is the completion of a central sewage treatment plant, in which the European Union has invested more than EUR 16 million in the past seven years, which is already under construction.

Facts: Wastewater Treatment Plant Vrbas-Kula EuropeAid/131698/C/WKS/RS, Total budget: app. € 24.454.000, EU Contribution (IPA 2008): app. € 15.100.000, Other Grants (NL): € 1.200.000, Ministry for National Investment Plan: € 2.094.000, ECO Fund: € 1.160.000, Municipalities: € 1.400.000, Vojvodina Capital Investment Fund: app. € 3.500.000.



Picture 4: Administrative building (Photo: D. S. J.).

2 Objectives of project

Objectives of project:

- To provide waste water treatment and disposal for 120.000 residents in Vrbas and Kula municipalities;
- To collect, transfer, treat and dispose pre-treated industrial effluents for identified major industries in Vrbas, currently discharging into and polluting the Veliki Bački kanal;
- To extend the sewage collection system to 20.000 residents, institutions and small industries and businesses living in the villages of the Vrbas municipality;
- To significantly improve the quality of life with many indirect impacts, improved sanitation and reduced risks to public health;
- To radically improve the water quality in a heavily eutrophicated Danube tributary - Veliki Bački kanal.

3 Construction of the Central Waste Water Treatment Plant (CWWTP) in Vrbas - Phases

At first glance, the goals of the Vrbas wastewater treatment plant project appear to be fully in line with the necessary EU standards. Yet, after almost a full decade, the most significant goals have not been met. One of the bigger problems, according to the director of the joint utility company "Vrbas-Kula-Vrbas wastewater plant", Mr. Ranko Mitrovic, is the decision of the investor (EU Delegation in Serbia) that the construction phases should be carried out separately, more precisely one after the other. According to him, a far better solution would be the simultaneous execution of works, namely the project phases.

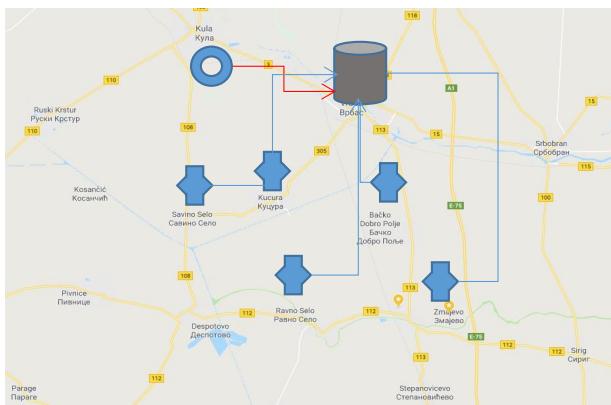
- **Phase I** Waste Water Treatment Facility for loading of 120.000 population equivalent;
- **Phase II** (not included in current investment project) potential extension of the Waste Water Treatment capacity by 60.000 PE (to the total capacity of 180.000) – subject to demand. The CWWTP would treat sewage discharges from Vrbas and Kula towns, villages of Vrbas municipality and pre-treated industrial wastewater for identified industries.



Picture 5 and 6: Pools/sludge and pools/water (Photos: D. S. J.).

Extension of the sanitary sewerage collection system.

Additional sanitary sewerage system shall be constructed in: Kucura, Zmajevo, Bačko Dobro Polje, Ravno Selo and Savino Selo, and would include the following: 83,2 km of collection network, 30 km of transmission main and 22 small pumping stations.



Picture 7: Sewerage system: 83,2 km (Prt Sc Google Maps).

The extension of the sanitary sewerage collection system will significantly improve the coverage in wastewater collection and will substitute current practice relying on individual septic tanks that represent a potential source of pollution of ground and surface waters, and serious health hazard. Through the project, the urban area of Vrbas and the 5 villages are to be fully covered, including a connection to the CWWTP. Main sewers connecting Kula to CWWTP Vrbas Also, it is planned to connect the sanitary sewerage system of Kula town to the CWWTP by constructing the main sewer line between Kula and Vrbas, and corresponding sewage pumping stations. Sections I to III of the main sewerage line between Kula and Vrbas have already been completed, whereas sections IV and V (some 6,6 km long) are yet to be constructed. It is envisaged that the central purifier will collect municipal water from households connected to the sewerage network in the municipality of Vrbas and the settlements Kula and Crvenka, as well as the treatment of industrial wastewater. The industrial centers should treat the wastewater from production in their collectors. Another prerequisite for the purifier to start operating at full capacity is a fully constructed sewer network. The municipality of Vrbas is actively investing in its sewage system to mitigate the impact of pollution of the Grand Bačka Canal, so the sewage network in Vrbas has been completed by 90 % of the

population. The additional sewage system is still waiting to be built in Kucura, Zmajevo, Backo Dobro Polje, Ravno Selo, and Savino Selo, where only 60 % of the sewage system has been constructed.

4 status quo

To determine the exact cause of the jam works and the issues of the construction of facilities for wastewater, we approached the European delegation in Serbia, and these are answers from Mr. Sakellaris Hourdas Head of Operations Section III - Agriculture, Environment, Transport, Energy, Climate Change and Infrastructure

Bearing in mind the importance of the project, how is the European Union Delegation to Serbia satisfied with its calendar of deployment and implementation?

"The EU is satisfied by the fact that finally all obstacles were overcome to complete the construction works (provisional acceptance of the most delayed part of the facility - i.e. the Sludge Line - was achieved in February this year). We are also proud of the quality of the infrastructure built through the works contracts fully financed by EU pre-accession funds [with an overall grant amount of about EUR 13.7 million for works alone], and the service that this facility will render not only to the local population and the local governments, but to the improvement of the environment in Vojvodina, in Serbia and in Europe. Of course we regret more than anyone some of the delays suffered in the implementation of this landmark project, due to unforeseeable circumstances linked to several complex parameters (approval of designs, obtaining permits, among others); but as it is well known, this is unfortunately not at all rare in large infrastructure investment projects."

A date for the announcement of the launch of the Waste-water Treatment Plant Vrbas-Kula?

"There is one important fact of which most of the general public is not aware, which is that this facility has been successfully treating wastewater since the provisional acceptance of the Water Line in March 2016. During the time that the Sludge Line was not in operation, the outgoing sludge was treated by mechanical means, which is an acceptable solution applied in many other wastewater treatment plants, provided that the dried sludge's properties allow its disposal in landfills without health risks. Now that the fully-fledged Sludge Line (including secondary treatment in an anaerobic digester) is operational it will of course be used, which will improve the robustness and efficiency of the whole treatment process. The crucial missing step is to obtain from the concerned Serbian authorities a permit for Trial Operation, which in turn will allow the official handing-over of the facility to the Beneficiaries (the Municipalities of Vrbas and Kula) and the start of operations under their supervision and responsibility."

Solutions to meet the first two specific project objectives?

"We count on the Trial Operation period to be granted in the coming weeks, since to our knowledge all issues raised by the Technical Acceptance Committee in charge have been satisfactorily answered. There is also a critical step to be fulfilled by the Government of Serbia to support the Beneficiary municipalities, in terms of finance and assurance of operational capacity, without which the handing-over mentioned above cannot be achieved. We have reached the point where the EU cannot anymore be alone in charge of keeping this facility running, but as a long-term partner we are willing to accompany the transition process. We expect from the Serbian institutions to show commitment and assume their responsibility in this crucial period, with a long-term vision on the generous support granted (in the past, present and future) by the EU during the pre-accession and post-accession periods."

Having regard to the postponement of deadlines, and current problems, what is necessary to do as the next step, which would have to come from the local community?

"The local community is expected to participate in the success of this project by subscribing without hesitation to the rollout plan of domestic connections promoted by their municipalities, which foresee payment of the household connection to the public sewerage system in affordable

instalments. By getting connected and regularly paying their bills for the water services they will greatly contribute to a smooth operational and financial ramp-up of the new public utility (Prečistač Vrbas-Kula) created with this purpose. It would also be very beneficial that the population shows interest and make pressure on their local governments for the main industries (in the region and any other identified water polluters) to be connected to the public collectors in the very next months. That will not only multiply the beneficial effects of the wastewater treatment plant for the environment, but also improve its overall efficiency as the running costs will decrease with higher volumes of wastewater treated daily. On the other hand it should not be forgotten that the approval of this project under the umbrella of the EU's Municipal Infrastructure Support Project was linked to the far-reaching ambitious objective of rehabilitating the Great Bačka Canal, for which the EU is also financing the ongoing studies.”

Next period of implementation of project by EU Delegation to Serbia?

“As mentioned above, we expect the Trial Period to be granted in September 2019 and the handing-over of the whole facility to the Beneficiaries shortly after that. The services of the consultancy company in charge of the works' supervision, who also provides capacity building to the Beneficiaries, are expected to continue until March 2020. In parallel to the completion of this landmark project, the EU already approved the financing and is working with the concerned Ministries on the tenders for the construction of similar wastewater treatment plants (WWTPs) in 3 other localities, namely Kraljevo, Brus-Blace and Niš. The novelty for those projects is that the works contracts will be managed directly by the Serbian administration. It is also good to know that many other WWTP projects are under study via the EU's Project Preparation Facility instrument, and that the financing for the construction of yet another package of WWTP facilities (with tenders to be launched before the end of 2020) is under discussion.”

5 Conclusion

After eight years of demanding work, the first tests began, and finally, the sewage from Kula and Vrbas began to drain into the purifier, also the last preparations for testing the purifier were made on the waterline.

Mrs. Natalija Trivkovic, the coordinator of the central wastewater treatment plant, says everything is currently being prepared for testing, as it is waiting to collect the required amount of wastewater. For plant management, the municipalities of Kula and Vrbas have formed a joint utility company, the first of its kind in Serbia, the Vrbas-Kula-Vrbas Purifier.

Major problems are still present and the most significant are:

- Equipment installed in the facility has lost its warranty period;
- The sewerage network has not been implemented in the villages of Vrbas municipality and the date when it will be still unknown;
- The industry is still hesitant to join the system.

6 Literature and resources

Municipal Infrastructure Support Programme, MISP (Municipal Infrastructure Support Programme), financed by EU and managed by the Delegation of the European Union to the Republic of Serbia, assists municipalities in Serbia in the preparation of project documentation and implementation of municipal infrastructure projects.

Delegation of the European Union to the Republic of Serbia, Project factsheet Vrbas/Kula Veliki Bački kanal - waste water treatment and sewage collection project

Administration/municipal Vrbas

Statement by:

Director of the joint utility company “Vrbas-Kula-Vrbas wastewater plant”, Mr. Ranko Mitrović.

Mrs. Natalija Trivkovic, the coordinator of the central wastewater treatment plant.

Sakellaris Hourdas Head of Operations Section III - Agriculture, Environment, Transport, Energy, Climate Change and Infrastructure.

SURPRISING PROPERTIES OF WATER

Presenetljive lastnosti vode

Ondřej Vavrečka, M.Sc.

Tieto Czech, s.r.o., Czech Republic

ondrej.vavrecka@email.cz

Abstract

This article is focused on the issue of drinking water care and refining. The water is the foundation of life. It revives everything including itself. Water always adjusts the mirror and provides feedback about the society level. The care about the water is equivalent to self-care.

Keywords: water treatment, refining, water internal energy, healing water, message of water

Povzetek

Članek se osredotoča na vprašanje oskrbe in rafiniranja pitne vode. Voda je temelj življenja. Oživlja vse, vključno s samim seboj. Voda vedno prilagodi ogledalo in zagotavlja povratne informacije na ravni družbe. Nega vode je enakovredna samooskrbi.

Ključne besede: čiščenje vode, rafiniranje, notranja energija vode, zdravilna voda, sporočilo vode

1 Introduction

Water quality is the main issue. The way of its treatment and refinement. About what is first - quality or quantity. The fact that quality water goes hand in hand with a good mood, with a feeling of safety and joy of life. Water thus creates life. And it is up to each person how they want to experience it - whether responsibly and therefore cheerfully, or worried about the future.

2 The birth of water

Everything begins where water is born, where it reaches the Earth's surface. Its occurrence in nature is abundant. It can be said without exaggeration that it is in everything. In what is perceived as living (moving), but also in what is considered as immovable - minerals, rocks, etc. Where the water flows, revives.

It's very interesting just to observe it. For example, how and where it stems. The conditions under which water occurs on the Earth's surface can tell us a lot about water itself. It is remarkable that the water often rises in peace - in silence and shadow or in the gloom. The springs are hidden from direct sunlight - so the water shows us what it needs for its birth, what conditions deeply form the water and which are important for the beginning of its stay on the Earth's surface. These are conditions characterized by tremendous inner strength. Water is changing its environment - from the depth of the Earth (silence, cold, pressure and darkness) to its surface (light, warmness, sounds). Such water is calm, strong and abounds with a tremendous inner energy which can be perceived as a "spark". It is easy to recognize it - just taste it and let yourself be refreshed in a few sips. The water slips into the throat itself - it evokes the feeling that one can't stop drinking. It tastes good not only when it is clear and pure, but also when a tea or a coffee are made of it - they taste a "drop" better.

3 Water structure

Such a natural, clean water has also a different internal structure. It is arranged in spatial hexagons (like honeycombs). As a result of it - the charges of the molecules are even more arranged, thus (more than in the chaotic structure) its polarity excels. Together with this its ability to transmit the energy increases. Water is then extremely revitalizing and healing.

It is interesting, that the same (hexagonal) structure is present in fluids circulating in the human body - such as urine, breast milk, amniotic fluid. So there is a logical reasoning, that if the drinking water does not have such a structure, then the body will first adjust it. The human body then manages with this water in a better way - like for transport of everything it needs - solid matters and energy. However, such a change of water does not affect its chemical composition - it is a change on a deeper, finer level. Such a structured water (so-called refined water) is very refreshing when drinking. When the water with a lower inner arrangement is used for drinking, our bodies must spend some of its energy to refine it.

Concerning terms such as 'treatment' and 'refining' of water - several remarks should be made. These terms have been used in the reflections on water by the legendary thinker and researcher in the field of water treatment and management - Viktor Schauberger. Treatment - he called the classical methods of adjusting the physico-chemical parameters of water. These processes were then supplemented by the mentioned water refinement - something like internal structure treatment. In this perspective, refining means a qualitative change of water at the level of its inner energy. Simply said - the more refined the water is, the greater the "spark" it has (as already mentioned above).

4 Water in today's landscape

In today's landscape, quality of the water varies. In some parts of the world has improved compared to previous years (e.g. through better water protection or better wastewater treatment technologies). In other places the water quality is deteriorating due to lack of money or pressure to maximize the production profits (eg developing countries). There are plenty of reasons for it, of

course. But the main might be our disrespect for water in the past. Our earlier interventions into the water cycle without knowing the context, now show us its impacts. It has come the time, when water returns us back, what had been once drained into it. There are many factors that have had a major impact on the quality and water behavior in the landscape. Examples include: river channels straightening (or regulation), acceleration of water flow through the river basin, filling of the river meanders, climate change with a lower annual rainfall, local higher temperatures, inadequate wastewater treatment (regarding the different pollution composition than the decades before), etc. As the physicochemical quality of water decreases, the amount of water with a natural inner structure is also decreasing.

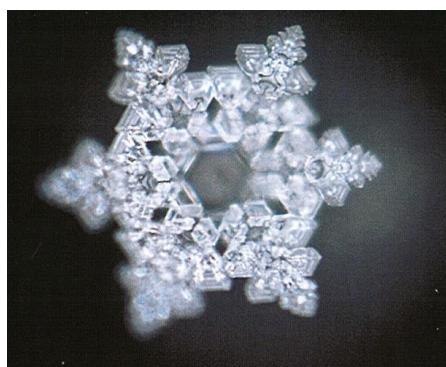
5 Water treatment and refining

Today there is a very wide range of water treatment plants for a home use. Nowadays the technologies are far more available and bring us the chance of water treatment even where it was not possible even a few years ago. But again - it is about physicochemical treatment processes - filtration, dechlorination, simple ion exchange and disinfection. These processes are on a very high level today. But the question is, how can the water be refined? In other words, how to revive the water so that it is not only healthy, but also medicinal?

The solution is very simple and without the need for demanding technologies. Many experiments have shown that simple freezing of water restores its hexagonal structure. Just have a look at any snowflake and the proof is in the world. So fill the plastic bottle with water and let the water freeze. And what then? Then just let the ice melt and slowly sip.

A great contribution in this area is also the work of Japanese researcher Masaru Emoto. His extensive research and legacy takes us all the way to quantum physics. The perception of matter thus sinks very deep beyond the atoms. The understanding of matter and energy is moving (even in everyday life) quickly from the centuries-old conception of the "immutability of matter model" in the macro-world to the „endless variability of matter“ in the micro-world. At the same time, it also shows the simplicity, grace and boundless diversity of the world around us. In accordance with quantum physics, Emoto's experiments show, that the main player - who makes the outside world up - is the observer himself - with his thoughts, intentions, inner state. And this new and lively experience, applicable in our everyday life, is tangibly transferred to us by the water.

Here are examples from Masaru Emoto's research - the water crystals are manifesting different energies



Picture 1: Happiness (Emoto 2009, scan).



Picture 2: Unhappiness (Emoto 2009, scan).



Picture 3: Thank you (Emoto 2009, scan).

And how can the water around us be supported? From a global perspective, the whole issue of water pollution appears to be very serious. The importance of this topic can in no way be questioned or underestimated. However, it is possible to talk about the whole thing in a broader context and to include in the discussions a slightly different perspective and approaches to their solution.

What is it about? First of all – stop worrying. Stop worrying about things being worse. Concerns will never bring a fast and safe solution to such a big issues. Furthermore admit, that for global problems there is no need to look only for global solutions. It may seem almost impossible for us. Big difficulties do not arise globally and on their own at once, but they do so as a combination of a myriad of small causes and reasons. So, with that in mind, it is possible to try to do something in the same way. Small pieces, step by step. Until now our society has not been waiting to see all the consequences of our actions. From this perspective our actions were unconscious. Today the situation is different – they are visible now. The water brings them back to us. Hopefully this brings the chance to begin to understand the flow and cycle of the water. This alone is a great gift for any action to improve, to remedy. Thus, although the situation may seem serious and alarming in many aspects, it brings us a great chance. Take our responsibility back and start taking care of the water, wherever it appears. Observe where the water wants to flow and start respecting it (considering the circumstances, of course). All this can be done at home in the garden, in the city with its flower beds,

in the parks, woods, simply anywhere. Keep in mind, that in terms of the concept of quantum physics, even the mere interest of an observer plays its role. So why not to try it? With humility and confidence it can be easier to accept the water again respectfully as a partner. But differently now - now consciously and sustainably. To let it flow and consciously use its power, so that it is ultimately not destructive. And that may be the biggest and fundamental difference.

6 Conclusion - something cheerful at the end

Finally, let's mention one wonderful feature of the water. It always cleans itself. Water returns to its natural state. All it needs is time. Sometimes one day, sometimes one year, or even one thousand years... but that doesn't matter. The cleaner water is, the more cheerful it is. So it can be boldly said that this is its basic state. And regarding the human bodies are mostly created by the water, a state of natural joy should be the essential state of human beings. It may seem the humans have just forgotten about it somehow - probably as the only species Earth. Maybe that's why the water is reminding them gently again.

Let's cheers with the water*

7 Literature and resources

Emoto, M. 2008: Zázračná moc vody. Pragma, Praha, Czech Republic.

Emoto, M. 2009: Zázračná voda. Pragma, Praha, Czech Republic.

Kolektiv autorů, 2011: Voda ve vesmíru, na zemi, v životě a v kultuře. Radioservis, Praha, Czech Republic.

Partyková, V. 2002: Urinoterapie očima lékaře. Start, Praha, Czech Republic.

Partyková, V. 2011: Praktická urinoterapie. Impuls, Praha, Czech Republic.

Schauberger, V. 2007: Tajuplná a léčivá síla vody. Fontána, Olomouc, Czech Republic.

**EUDCIRANJE MLADIH KROZ PROJEKT FRISCO1 U OKVIRU PROGRAMA PREKOGRANIČNE SURADNJE
SLOVENIJA - HRVATSKA**

Youth education through the project FRISCO1 in the framework of the Slovenia - Croatia cross-border cooperation programme

Samra Polić

Hrvatske vode, Zagreb, Croatia

samra.polic@voda.hr

Marija Vizner

Hrvatske vode, Zagreb, Croatia

marija.vizner@voda.hr

Rezime

U okviru projekta FRISCO1, financiranog kroz Program prekogranične suradnje Republike Slovenije i Republike Hrvatske, INTERREG SLO-CRO 2014–2020, usmjerenog na izradu ne-građevinskih mjera za smanjenje rizika od poplava na prekograničnim slivovima rijeka Kupe, Sutle, Drave, Mure, Dragonje i Bregane, planirane su i aktivnosti podizanja svijesti javnosti i komunikacije sa dionicima prostora, kroz radne pakete projekta RP T8 - Podizanje svijesti javnosti i radnog paketa RP C - Komunikacija. U sklopu ovih aktivnosti održane su radionice za učenike osnovnih škola pojedinih slivova pod nazivom „Kako se štitimo od poplava“ u cilju podizanja svijesti, razumijevanja opasnosti i prakse samozaštite od poplava. Radionice su se pokazale kao odličan primjer prakse i usvajanja znanja, novih vještina i iskustva koja se mogu primijeniti u svakodnevnom životu na slivovima rijeka na kojima je stanovništvo izloženo opasnosti od poplava. Ključan segment u provedbi radionica je bila izrada zabavnog i edukativnog materijala u formi kojom se lako usvaja novo znanje, privlači pažnju osnovnoškolskog uzrasta djece, koja je interaktivna i potiče na kreativnost. Kako bi se učenici pripremili za život i postali aktivni članovi svoje zajednice i društva potrebitno je provoditi kontinuiranu edukaciju kroz koju će se razvijati vlastiti potencijali i vještine te kreativne tehnike koje će moći koristiti u praksi, a nastavu učiniti kvalitetnijom i usmjerenijom na njih i njihove potrebe. Dječje radionice u kojima su primjenjivane dobro osmišljene kombinacije kratkih uvodnih predavanja o poplavama i samozaštiti, pokaznih vježbi na maketama s interaktivnim sudjelovanjem učenika te samostalnom rješavanju zadataka zaštite i obrane od poplava kroz računalnu igricu s provjerom znanja u edukativnom kvizu, postignut je u potpunosti cilj projekta FRISCO1 u podizanju svijesti o provedbi mjera smanjenja rizika od poplava na šest prekograničnih slivova.

Ključne riječi: edukacija mladih, upravljanje rizicima od poplava, projekt FRISCO1, prekogranična suradnja na slivovima

Abstract

Within the Project FRISCO1, financed through Programme of cooperation between Republic of Slovenia and Republic of Croatia, INTERREG SLO-CRO 2014–2020, which was focused on designing non-structural flood risk reduction measures for in transboundary basins of the Kupa, Sutla, Drava, Mura, Dragonja and Bregana Rivers, activities related to public awareness and communication with stakeholders were also planned as part of the project work packages WP T8 - Raising public awareness and WP C - Communication. These activities included workshops held for elementary school students in individual river basins entitled “How to protect ourselves from floods”, whose goal was to raise awareness, understand the danger and practice self-protection from floods. The workshops proved to be an excellent example of practical adoption of knowledge, new skills and experiences that can be applied in everyday life in river basins whose populations are exposed to danger from floods. The key segment in the implementation of the workshops was the development of fun educational materials in a form that facilitates easy adoption of new knowledge and attracts the attention of elementary

school age children through interactivity and creativity encouragement. In order to prepare students for life and active membership in their communities and the society in general, it is necessary to perform continuous education that will enable the development of their own potentials and skills and teach them creative techniques that can be used in practice. At the same time, this will improve the quality of teaching and make it more focused on the students and their needs. The children's workshops were implemented as a well-devised combination of short introductory lectures on floods and self-protection, demonstration exercises on models with interactive student participation, independent solving of problems related to flood and flood protection through a computer game and a knowledge check in the form of an educational quiz. They fully achieved the Project FRISCO1 awareness-raising objective regarding flood risk reduction measures in six transboundary river basins.

Keywords: youth education, flood risk management, Project FRISCO1, cross-border cooperation in river basins

1 Uvod

Osim provedbe cijelog niza tehničkih i stručnih negrađevinskih mjera za smanjenje rizika od poplava, u okviru projekta FRISCO1 (dalje: Projekt) provedene su i aktivnosti na jačanju svijesti ciljane javnosti o mjerama za smanjenje rizika od poplava i njihovoj primjeni. Tako su kroz planirane aktivnosti radnog paketa RP T8 - Podizanje svijesti javnosti (T.8.1. - Podizanje svijesti javnosti, kroz radionice sa ciljanim skupinama; T.8.2. - Institucionalno jačanje osoblja PP; T.8.3. - Poboljšanje upravljanja rizicima od poplava na prekograničnim slivovima) i radnog paketa RP C - Komunikacija, između ostalih aktivnosti izrađeni edukativni i informativni materijali te provedene edukativne radionice za djecu školske dobi i građanstvo, u naseljima na šest pograničnih slivova (Kupa, Sutla, Drava, Mura, Dragonja, Bregana). Glavna tema članka usmjerena je na važnost podizanja svijesti javnosti, osobito mladih, o mjerama smanjenja rizika od poplava te upoznavanja sa specifičnostima upravljanja vodama na pojedinim slivovima te stvaranja educiranih i sposobljenih stanovnika područja rijeka koji su izloženi rizicima od poplava. U članku se obrađuju teme vezane uz ciljeve Projekta, radnog paketa RP T8 i RP C (Izvješće ... 2019) koji su bili usmjereni osobito na podizanje svijesti učenika osnovnih škola s prikazom izrađenih edukativnih materijala, koji su korišteni u radionicama na slivovima i bili pozitivno ocijenjeni od strane nastavnika i učenika. Prikazat će se opće informacije o projektu, edukacija i podizanje svijesti u projektu koji je usmjerjen na mjere smanjenja rizika od poplava, razlozi izbora mladih kao ciljne skupine, njihova edukacija putem radionica te postizanje ciljeva projekta u zaključku članka.

2 O projektu FRISCO1

Projekt FRISCO1, odnosno Strateški projekt „Prekogranično usklađeno slovensko-hrvatsko smanjenje rizika od poplava - strateški projekt 1 - negrađevinske mjere“ sa akronimom FRISCO1 (Flood Risk Slovenia-Croatia Operations 1), odobren je za financiranje kroz EU Program Interreg Slovenija - Hrvatska 2014–2020, u cilju provedbe mjera smanjenja rizika od poplava na šest prekograničnih slivova (Mura, Drava, Sutla, Bregana, Kupa i Dragonja).

Trajanje projekta predviđeno je u razdoblju od 36 mjeseci, od 11. travnja 2016. do 10. travnja 2019. godine, ali je odobreno produljenje roka provedbe projekta do 10. kolovoza 2019. te je Završna konferencija Projekta FRISCO1 održanoj 10. 7. 2019. godine u Zagrebu, gdje su predstavljeni rezultati provedenih aktivnosti. Projektno partnerstvo sačinjavalo je osam tijela državne uprave i vodeće javne institucije u području upravljanja vodama u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji. Na hrvatskoj strani bili su to: Hrvatske vode (HV), kao vodeći partner projekta, Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), Državna uprava za zaštitu i spašavanje (DUZS), koja je u 2018. godini preustrojem državne službe u Republici Hrvatskoj, postala Ministarstvo unutarnjih poslova, Ravnateljstvo civilne zaštite (MUP-RCZ). Na slovenskoj strani partnerstvo su sačinjavali: Ministarstvo za okolje in prostor (MOP), kao vodeći partner projekta i koordinator slovenski projektnih partnera, Agencija Republike Slovenije za vode (ARSO), Direkcija Republike Slovenije za vode (DRSV), Inštitut za hidravlične raziskave (IHR) i Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR).

Ciljne skupine referentne za Projekt FRISCO1 obuhvaćale su: 42 općine na području projekta u Republici Hrvatskoj i 35 općina u Republici Sloveniji; sedam županija u Republici Hrvatskoj i sedam regija u Republici Sloveniji; šest Ministarstava u Republici Hrvatskoj i pet Ministarstava u Republici Sloveniji (nadležnih za upravljanje vodama, rizikom od poplava, poljoprivredu, zaštitu okoliša i prirode, gradnju i prostorno planiranje, gospodarstvo, civilnu zaštitu i vanjske poslove); stanovnike koji žive u projektnom području (šest prekograničnih slivova), ciljna skupina je 112.863 stanovnika u Republici Hrvatskoj i 68.595 stanovnika u Republici Sloveniji, ukupno 181.458 stanovnika; javne agencije odgovorne za upravljanje vodama, rizicima od poplava, meteorološku i hidrološku prognozu i civilnu zaštitu (u Hrvatskoj to su Hrvatske vode, DHMZ i DUZS, a u Sloveniji su ARSO, DRSV, IHR, URZSR i IzVRS i ZRSVN); institucije i nevladine organizacije aktivne u području prirode i okoliša, prostornog planiranja, rizik i prevenciju, zaštitu građana, zaštitu kulturne baštine, poljoprivredu i druge aktivnosti vezane uz vodu i upravljanje i sprječavanje rizika od poplava; stručnjake i akademike (sveučilišta i tehnički fakulteti u projektnom području: Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Rijeci, Geotehnički fakultet u

Varaždinu i Veleučilište u Zagrebu te Sveučilišta Ljubljana, Novo Mesto, Maribor i Kopar) i međunarodne komisije za zaštitu rijeke Dunav (ICPDR) i Save (ISRBC).

Glavni ciljevi i očekivani rezultati projekta bili su: zajedničko i usklađeno planiranje mjera obrane od poplava radi zaštite ljudskih života i imovine te smanjenja rizika od šteta u slučaju poplava; poboljšanje usklađenog prekograničnog upravljanja rizicima od poplava i umanjivanje rizika od poplava kroz zajedničku i usklađenu provedbu negrađevinskih mjeru; zajedničko određivanje optimalnih strukturnih mjeru za smanjenje rizika od poplava na šest prekograničnih riječnih slivova kroz pripremu usklađenih tehničkih podloga i dokumentacije.

3 Podizanje svijesti javnosti u projektu FRISCO1

Aktivnosti radnog paketa RP T8 - Podizanje svijesti javnosti i RP C - Komunikacija projekta FRISCO1 planirale su se i provodile kroz mnogobrojne aktivnosti koje su bile usmjerene na građane, tvrtke, poljoprivrednike, vlasnike zemljišta, vlasnike vodnih prava i javnih institucija, razna udruženja i djecu s ciljem razumijevanja mjeru za smanjenje rizika od poplava, kako bi naučili što su i kako nastaju poplave, koje su specifičnosti slivnog područja na kojem žive, kako funkcionira sustav obrane od poplava, koje opasnosti donose poplave, kako se treba ponašati prije, tijekom i nakon poplava, kako ocijeniti rezultate vlastitih aktivnosti, a sve u cilju unaprjeđenja negrađevinskih mjeru smanjenja rizika od poplava i procesa upravljanja vodama.

Postizanje zadanih ciljeva u radnim paketima RP T8 i RP C odvijalo se putem cijelog niza raznih aktivnosti koje su bile direktno ili indirektno usmjerene na ciljne skupine. Aktivnosti su podrazumijevale informiranje i edukaciju javnosti putem raznih medija, konferencija, stručnih sastanak, edukativnih radionica, izradu edukativnih i promidžbenih materijala. Podizanje svijesti javnosti također je provedeno putem internetske stranice www.frisco-project.eu, koja je uspostavljena u okviru projekta FRISCO1, kao i na stranicama projektnih partnera.

Organizaciju i održavanje događanja na hrvatskoj strani 6 prekograničnih slivova provodile su Hrvatske vode, kao vodeći projektni partneri uz suradnji s hrvatskim projektnim partnerima, a održavanje događanja na slovenskoj strani organizirao je i provodio slovenski partner Ministarstvo za okolje in prostor u suradnji sa slovenskim projektnim partnerima.

Šira i stručna javnost je bila upoznata s projektom, provedbom njegovih aktivnosti i rezultatima kroz održane sastanke i konferencije (Kick off meeting u Zagrebu 30. 9. 2016.; prva Godišnja konferencija u Ljubljani 17. 1. 2018.; druga Godišnja konferencija u Ljubljani 4. 12. 2018. i Završna konferencija u Zagrebu 10. 7. 2019.), radionice za stručnu javnost (2 događanja u Republici Sloveniji, Ljubljana 17. 11. 2017. i Ljubljana 7. 9. 2018. i 2 događanja u Republici Hrvatskoj, Lonjsko polje 25. 10. 2018. i Zagreb 27. 11. 2018.) kao i putem drugih prigodnih događanja, kojima su prisustvovali MOP i HV.

Kako su poplavna događanja i rizici od poplava direktno povezani sa slivnim područjem rijeka obuhvaćenih projektom i stanovništvom koje živi u tom prostoru, poseban segment radnog paketa RP T8 bio je posvećen edukaciji i podizanju svijesti građana naselja duž rijeka Drave, Mure, Dragonje, Bregane, Kupe i Sutle, s posebnim naglaskom na djecu osnovnih škola toga područja. Stoga su planirane i održane 24 radionice za javnost i to po 12 u svakoj od država (12 u Hrvatskoj i 12 u Sloveniji), odnosno šest radionica za djecu školske dobi i šest radionica za građanstvo u svakoj državi u naseljima na šest pograničnih slivova.

Temeljem izvješća s radionica za građanstvo može se reći kako su stanovnici podržali ovakav način komunikacije i informiranja, koji im je omogućio direktni odnos sa stručnjacima uključenima u upravljanje vodama, rizicima i obranom od poplava. Na ovaj način su mogli neposredno odgovornim osobama i institucijama postavljati pitanja, izražavati kritike i probleme s kojima se susreću pri velikovodnim događajima i njihovim posljedicama. Također, putem radionica omogućeno im je: ponavljanje relativno dobro poznatih postupaka prije, tijekom i nakon poplave; upoznavanje sa stanjem i razvojem hidroloških prognoza te upozorenjima koja iz njih proizlaze; poboljšano razumijevanje hidroloških prognoza i upozorenja; aktivnija suradnja s vodočuvarima i projektnim

partnerima u uklanjanju neprimjerenih zahvata u prostoru, koji kvare vodni režim i povećavaju štete od plavljenja; dobivanje potrebnih stručnih pojašnjenja na upite; razumijevanje konkretnе lokalne problematike upravljanja vodama te upoznavanje s lokacijama i načinima uzbunjivanja putem sirena na pojedinim područjima.

Anketiranjem nastavnika i učenika osnovnih škola u kojima su se provodile radionice, ovakav način edukacije uz zabavne i praktične sadržaje, koji nadopunjuju nastavni program, pokazao se vrlo uspješan u usvajaju znanja i praktičnoj primjeni znanja, pa su se djeće radionice kao odlični primjeri dobre prakse, nastavile održavati i izvan plana aktivnosti u okviru projekta te je održano nekoliko dodatnih radionica i u 2019. godini na slovenskom i hrvatskom području.

4 Edukacija djece u projektu FRISCO1 - primjer dobre prakse

Planirajući aktivnosti podizanja svijesti i izborom ciljnih skupina u provedbi projekta FRISCO1, posebna pažnja usmjerena je na djecu osnovnih škola, kao ciljnu skupinu koja će dugoročno moći konzumirati stečeno znanje i prenosi ga u obitelj, zajednicu i na buduće naraštaje. Djeca u najranijoj dobi vrlo brzo usvajaju praktično znanje koje potiče njihovu kreativnost, logično promišljanje i zaključivanje te ima konkretnu primjenu u životu. Također, razne studije pokazuju kako učenje napamet nije uspješna strategija učenja, jer se učenike treba pripremiti za život, oni moraju postati aktivni i uspješni članovi društva (Web stranica 1). Kako bi postali uspješni u tome potrebno ih je osposobiti za stjecanje novih informacija, koje trebaju povezati sa svojim stečenim znanjem i primijeniti ga na rješavanje problema s kojima su suočeni. Na taj način se kod učenika može pojačati motivacija i odgovornost te ih potaknuti da se slobodnije upuste u različite aktivnosti te rješavanje problema. Rad u grupi ili parovima te poticajno natjecanje u rješavanju zadataka, kod učenika razvija suradnju, otkrivanje i dijeljenje informacija, otkrivanje pojedinih talenata i vještina kod pojedinaca koji mogu doprinijeti rješavanju problema, samoorganiziranju unutar grupe prema sposobnostima učenika te razvijanje tolerancije i empatije prema drugim članovima tima, između grupa i zajednice. Edukacija učenika u pogledu problema s kojima se mogu susresti u svojoj zajednici i životnom prostoru, unaprjeđenje praktičnih znanja i vještina uz razvijanje kreativnosti i odgovornosti, rezultirati će i njihovim aktivnijim uključivanjem u zajednici te doprinjeti rješavanju životnih pitanja i poboljšanja uvjeta života. Ovakav način učenja uz praktičnu primjenu znanja i uključivanje u rješavanje stvarnih životnih situacija jača kod učenika osjećaj odgovornosti prema članovima zajednice, empatiju prema pojedinim ranjivim skupinama društva, jača samopouzdanje i sigurnost u vlastite sposobnosti te razvija razumijevanje pojedinih procesa, strukture i organizacije društva i sredine u kojoj žive.

Važna ljudska osobina pri praktičnom učenju je kreativnost, koju je potrebno poticati u nastavi kako bi nastava bila bliža ljudskim potrebama, pa time i kvalitetnija. Sva djeca posjeduju kreativne potencijale, koje treba poticati i razvijati od najranije dobi (Ivošević 2013). Jedan od najpoznatijih cjelovitih i uspješnih modela poticanja kreativnosti u nastavi, kojeg je osmislio Renzulli (Web stranica 2) je *Schoolwide Enrichment Model* koji je poslužio za primjenu suradničkog učenja i poticanja kreativnosti u svakodnevnom nastavnom procesu. Ovaj model temelji se na ideji prirodnog učenja u kojemu je učenik aktivno uključen u rješavanje problema. Stoga nastavnici trebaju osigurati ozračje koje će učenike poticati na kreativan rad i to razgovorom, zajedničkim planiranjem s učenicima, postavljanjem neobičnih pitanja ili ideja, prihvaćanjem učeničke inicijative, novih različitih rješenja i pristupa. Uloga škole, rukovoditelja i nastavnika, u razvijanju kreativnosti, praktičnom stjecanju vještina i znanja učenika od velike je važnosti, pa je povezivanje škola s drugim stručnim institucijama presudna u kvalitetnom prijenosu informacija i iskustva. Suradnja škola sa stručnjacima iz pojedinih područja djelatnosti koje su usko povezane sa svakodnevnim životom, potiče učenike ali i nastavnike na dodatne aktivnosti, proširenje spoznaja i povezivanje nastavnog programa s praksom, što u konačnici rezultira uspješnom edukacijom i odgojem mladih za život.

U okvirima globalizacije, današnje društvo je omogućilo jače povezivanje ljudi, razmjenu znanja i iskustva te potaknuto ljudi na suradnju i zajedničko rješavanje pitanja koja ih povezuju. Upravo pitanje upravljanja međunarodnim rijekama i njihovim slivovima te pitanja zaštite od štetnog djelovanja voda

i poduzimanja preventivnih mjera za smanjenje rizika od poplava, kao i aktivne obrane od poplava, temeljno je pitanje uspješne zaštite ljudi i imovine i smanjenja šteta posljedica ovakvih događaja. Pri tome je osobito važna suradnja svih dionika slivnih područja, kako nadležnih institucija i stručnjaka tako i lokalnog stanovništva, raznih udruženja i upravljača lokalne/regionalne uprave. Razvijanje suradnje i alata koji će svim djeliteljima vodotoka omogućiti praćenje stanja vremena i vodostaja, razmjeru informacija, pravovremeno prognoziranje događanja i obavještavanje svih dionika, može rezultirati i uspješnim preventivnim aktivnostima kako bi se eventualne štete svele na minimum. Djeca kao ranjivija skupina dionika, mogu biti osobito izložena opasnosti kod velikovodnih pojava, pa je pravovremena edukacija u najranijoj dobi od posebne važnosti za njihovo razumijevanje problematike i stvaranje ponašanja koje će doprinijeti uspješnoj provedbi mjera smanjenja rizika od poplava.

Kako bi edukacija učenika u što većoj mjeri pomogla učenicima da razumiju kako vještine koje izgrađuju mogu biti primijenjene u njihovim životima, bilo je potrebno razviti i nekoliko edukativnih i zabavnih materijala koji bi privukli pažnju djece i potaknuli ih na aktivno uključivanje u rješavanje pojedinih pitanja. Pri tome je bilo potrebno imati na umu kako kod učenika treba razviti i unaprijediti: međusobnu suradnju pri rješavanju problema; vještine uočavanja i pronalaženja rješenja koje će biti korisno u određenoj situaciji; razmjeru informacija i dijeljenje stečenih znanja; razumijevanje prirodnih procesa i osnove upravljanja vodama; empatiju prema ranjivim skupinama zajednice; razumijevanje funkciranja sustava obavještavanja i organizacije sustava obrane od poplava (upoznati nadležnost institucija); ponašanje prije, za vrijeme i nakon poplava; spoznati opasnosti koje se kriju kod velikovodnih događaja; kreativno promišljanje i vrednovanje vlastitih postupaka; odgovornost prema sredini u kojoj žive i motivaciju za aktivnije uključivanje u rješavanje životnih problema. Aktivnosti izrade edukativnog materijala u okviru projekta FRISCO1 podrazumijevale su adekvatan izbor sadržaja koji će svojom formom zainteresirati učenike, koji će biti zabavan, interaktivan i inspirativan, putem kojeg će učenici moći izraziti svoje stavove i rješenja, iz kojeg će moći učiti jedan od drugoga, upoznati svoje vještine, istraživati i eksperimentirati te vrednovati svoja rješenja.

U okviru projekta FRISCO1 tako su izrađeni edukativno-informativni materijali namijenjeni djeci i odraslima:

- **pokazne makete** - slovenski partneri su izradili pokazne makete pod nazivima „Sposobnost šume da zadrži vodu i zaštiti tlo od erozije“, „Djelovanje akumulacije“, „Erozija kao prateća pojava poplava“ i „Djelovanje nasipa na zaštitu od poplava“ - korištene za djeće i odrasle radionicе;
- **ekudativni film, IT igrica i kviz** - Hrvatske vode su izradile dvojezični (slovenski i hrvatski) digitalni edukativni materijal koji sadrži: edukativni film o poplavama „Kako se štitimo od poplava“ u trajanju 10 minuta; interaktivnu računalnu igricu »Kako se štitimo od poplava - nauči i zaigraj!« s tri razine težine u četiri zadatka (Zadatak 1 - izgradi naselje na mjesto sigurno od poplava; Zadatak 2 - spremi vodu u retenciju i akumulaciju; Zadatak 3 - izgradi nasip i Zadatak 4 - zaštiti se i obrani od poplava uz sve prethodne mjere) i edukativni kviz »Kako se štitimo od poplava - nauči i zaigraj!« - set od 15 pitanja nasumično izabranih iz baze pitanja (200-njak pitanja iz područja: oborina i nastanak poplava, poplave, kako se štitimo od poplava, službe u obrani od poplava i poplave i priroda);
- **bojanka za djecu vrtičke i školske dobi** - MOP je pripremio bojanku pod nazivom "Jaka i Zofka na misiji" za vrtičku i školsku djecu;
- **brošure za djecu i odrasle** - „Kako se lahko tudi sami zaštitimo pred poplavami“, „Poplava - što sami možemo učiniti prije, za vrijeme i nakon poplave“, „Mjere i preporuke za upravljanje rizicima od poplava na prekograničnim slivovima Republike Hrvatske i Republike Slovenije“, Letak o Projektu FRISCO1, Završna brošura o provedenim aktivnostima i rezultatima Projekta FRISCO1;
- **kratki edukativni filmovi** - film na slovenskom i engleskom jeziku „Živjeti s poplavama“ (Web stranica 3) film o projektu FRSICO1 (Web stranica 4), film DUZS-a „Instalirajte alarmnu sirenu“ (Web stranica 5) te šest kratkih filmova za pojedine slivove (Web stranica 6, Web stranica 7, Web stranica 8, Web stranica 9, Web stranica 10, Web stranica 11).



Slika 1: Primjer pokazne makete (arhiva Hrvatske vode).



Slika 2: Prikaz filma, računalne igrice i kviza (arhiva Hrvatske vode).



Slika 3: Primjeri promotivnih listića i brošura Projekta FRISCO1 i naslovica bojanke „Jaka i Zofka na misiji“ (Web stranica 12, web stranica 13, Web stranica 14, Web stranica 15, Web stranica 16, Web stranica 17).

Sve prigodne brošure objavljene su i na internetskoj stranici Projekta (Web stranica 18, Web stranica 19), kao i različiti video materijali koji su također pripremljeni za potrebe podizanja svijesti javnosti.

Po izradi edukativnog materijal pristupilo se provedbi dječjih radionica na slovenskoj i hrvatskoj strani na svih šest sливова. Izabrane su osnovne škole u šest naselja sa svake strane država koje dijele rijeke Drava, Mura, Sutla, Bregana, Dragonja i Kupa, a koja su izložena poplavnim događajima. Održano je ukupno 12 radionica (po 6 radionica u svakoj državi) za koje je objavljen poziv na oglasnoj ploči i na web stranicama škole, a najave i pozivi na događaje objavljeni su putem lokalnih radio postaja i tiskovnih medija. Nakon radionica pripremljeni su kratki video izvještaji i članci o radionicama koji su proslijedeni medijima i projektnim partnerima.

Za svaku radionicu izrađen je detaljan plan provedbe radionice sa specifičnostima pojedinog slivnog područja na obje strane država. Radionice za učenike osnovnih škola su osmišljene kao kombinacija kratkih uvodnih predavanja o poplavama i samozaštiti (edukativni film, prezentacija predavača), pokaznih vježbi na maketama s interaktivnim sudjelovanjem učenika te samostalnim rješavanjem zadataka za smanjenje rizika od poplava i obrane od poplava kroz računalnu igricu uz provjeru znanja kroz edukativni kviz.

Tablica 1: Pregled održanih dječjih radionica.

Sliv rijeke	Država	Ciljna skupina	Termin	Lokacija radionice
Sutla/sotla	Republika Slovenija	Učenici sedmog i devetog razreda i pedagoško osoblje	16. 2. 2017	Osnovna škola Podčetrtek
	Republika Hrvatska	Učenici petih i šestih razreda s profesorima	7. 11. 2017	Osnovna škola Josip Broz, Kumrovec
Kupa/kolpa	Republika Slovenija	Učenici sedmog i devetog razreda i pedagoško osoblje	22. 2. 2017	Osnovna škola Fare, Fara
	Republika Hrvatska	Učenici od 5. do 8. razreda s profesorima	23. 11. 2017	Osnovna škola Ivana Gorana Kovačića u Delnicama
Drava	Republika Slovenija	Učenici devetog razreda i pedagoško osoblje	2. 3. 2017	Osnovna škola Markovci, Markovci
	Republika Hrvatska	Učenici šestih razreda s profesoricom	15. 11. 2017	Osnovna škola Cestica u Cestici
Bregana	Republika Slovenija	Učenici od sedmog do devetog razreda i pedagoško osoblje	9. 3. 2017	Osnovna škola Velika Dolina, Velika Dolina
	Republika Hrvatska	Učenici sedmih razreda s nastavnicom	6. 11. 2017	Osnovna škola Milan Lang, Bregana
Mura	Republika Slovenija	Učenici sedmog do devetog razreda i pedagoško osoblje	14. 3. 2017	Osnovna škola Razkrižje, Raskrižje
	Republika Hrvatska	Učenici sedmih i osmih razreda s profesorima	17. 11. 2017	Osnovna škola Sv. Martin na Muri u Sv. Martinu na Muri
Dragonja	Republika Slovenija	Učenici od šestog do devetog razreda i pedagoško osoblje (dvije radionice)	21. 3. 2017	Osnovna škola Sečovlje, Sečovje
	Republika Hrvatska	Učenici petih i šestih razreda s profesoricom	21. 11. 2017	Osnovna škola Mate Balote u Bujama
		Učenici sedmih razreda sa stručnom suradnicom	22. 11. 2017	Osnovna škola Mate Balote u Bujama

Prezentacije su započele sirenom - znakom za opasnost, koji je najavio temu radionice te se dojmio učenika koji su pažnju usmjerili prema predavaču. Tijekom radionice predavači su vrlo aktivno komunicirali s učenicima, uključivali ih kroz pitanja, praktične vježbe i zadatke kako bi radionica u što većoj mjeri bile interaktivne, potaknula učenike na razumijevanje i pronaalaženje rješenja pojedinih pitanja s naglaskom na praksi provođenja samozaštite te pravovremene primjene i prijenosa stičenih znanja na široj zajednici, a kako bi se u što većoj mjeri smanjile ili spriječile posljedice poplavnih događanja. U radionici su korištena tehnička sredstva i oprema domaćina i organizatora radionica

(računalna oprema, projektor, audio-video oprema, makete, maskota Hrvoje). Prema analizi anketa za učenike i nastavnike, posebno su pozitivno ocijenjene pokazne makete i računalni sadržaj (igrica i kviz), koji su na zabavan način uz vizualno jasan prikaz, predstavile temu i potaknule učenike na aktivno uključivanje u rješavanje problema. I jedan i drugi interaktivni sadržaj potaknuo je učenike na međusobnu suradnju i razmjenu informacija, gdje su iskazali potrebu za pružanje pomoći ostalim učenicima u rješavanju zadataka. Ponekad i neuspješnost u rješavanju pojedinih zadataka potaknula je učenike na ponavljanje zadataka na kojima su stekli prethodna znanja i iskustvo, stječeći tako nove vještine i brzinu pri rješavanju sljedećih problemskih zadataka. U provedbi radionica na slovenskom području, učenici osnovnih škola su izlaskom na teren do obližnjeg vodotoka postavljali table na kojima su istaknuti najviši postignuti vodostaji na određenom mjestu te datum kada se taj događaj dogodio, kako bi stekli uvid koliko rijeka može biti opasna i s kojom količinom vode može ugroziti ljude i njihovu imovinu. Interes nastavnika i učenika za računalnim sadržajem nastavljen je i nakon radionica te je materijal dostavljen na daljnje korištenje za buduće generacije u nastavnom programu. Lako tematika poplava nije posebno obrađivana u nastavnom programu, pokazala se izuzetno zanimljiva i bliska nastavnicima i učenicima, pa je ovaj dodatni sadržaj odlično prihvaćen te će poslužiti u razumijevanju sredine i zavičaja, specifičnosti područja u kojem žive i praktičnom stjecanju znanja i iskustva za životne situacije.

Vrlo pozitivne ocjene nastavnika i učenika na radionice projekta FRISCO1 rezultirale su i dodatnim radionicama koje su provedene u 2019. godini izvan planiranih aktivnosti. Tako je u Sloveniji održano 7 dodatnih radionica za učenike osnovnih škola u Vinici, Podčetrktku, Sečovljah, Bistirci ob Sotli i u OŠ Stari trg, a u Hrvatskoj 2 dodatne radionice za učenike OŠ Nikola Tesla u Rijeci i učenike OŠ Josip Broz u Kumrovcu uz sudjelovanje srednjoškolaca 8. Parlamenta mladih sliva Save.



Slika 4: Dječje radionice u Bregani, Kumrovcu, Delnicama, Sv. Martin na Muri (arhiva Hrvatske vode).

5 Zaključak

Sva planirana i održana događanja u okviru Projekta ispunila su zadane ciljeve. Odabirom ključnih dionika i ciljnih skupina te kasnjom komunikacijom s njima putem konzultacija putem kampanja za podizanje svijesti, poslana je vrlo jasna poruka o upravljanju rizicima od poplava i planiranim nestrukturnim mjerama koje su predviđene za smanjenje rizika od poplava u ciljanom području. Osobito dobri rezultati u radnom paketu RP T8 postignuti su putem radionica za odrasle i djecu, gdje su sudionici mogli neposredno komunicirati sa stručnjacima i nadležnim institucijama, izražavajući

svoje mišljenje i primajući odgovore na pitanja. Ne posrednom komunikacijom s djecom putem radionica uz izrađeni zabavan i interaktivan edukativni materijal postignuti su dugoročni efekti u razumijevanju specifičnosti slivnog područja, usvajanju dodatnih praktičnih vještina i znanja te njihovu primjenu u praksi kako bi se poboljšali uvjeti života i smanjili rizici od poplava. Također, tako je osigurana podrška projektnim aktivnostima uz poticanje na njihovo uključivanje kao aktivnih sudionika u rješavanju životnih pitanja.

Radionice za učenike su bile dobro osmišljene i strukturirane te su sadržavale različite elemente i pristupe prijenosu znanja, a uz svoju dinamičnost bile su vrlo zanimljive nastavnicima i učenicima, pa su se pokazale vrlo korisne u edukaciji najmlađe populacije vezano uz podizanje svijesti o mjerama za smanjenje rizika od poplava i obrane od poplava. Izrađen i dostavljen edukativni materijal školama pružit će dodatne korisne informacije bliske svakodnevnom životu, a kojega će moći koristiti i buduće generacije školske djece nadopunjajući srodne teme u nastavnom programu. Time je ispunjen osnovni cilj edukacije - pružanje pomoći učenicima da sudjeluju u globalnoj zajednici i nađu načine da utječu i na područje šire od svog susjedstva. Razvijanje suradnje i učenje o vrijednosti pomaganja drugima u svojoj okolini te važnosti zaštite svog neposrednog okoliša stvara se prijateljsko okruženje u kojem je sigurnije i ljepše živjeti uvažavajući prirodne procese i „narav“ riječka koje okružuju stanovništvo, donoseći im blagodat ali i opasnosti s kojima se moraju znati nositi.

6 Literatura i izvori

Ivošević, A. 2013: Kreativne tehnike u razrednoj nastavi, Diplomski rad, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku Filozofski fakultet, Osijek.

Izvješće o podizanju svijesti javnosti sa ciljanim skupinama 2019. Projekt FRISCO1 - Radni paket T.8. - Podizanje svijesti i institucionalno jačanje - aktivnosti - T.8.1. - podizanje svijesti ciljnih skupina, Izvješće D.T.8.1.1.

Web stranica 1: <https://www.skolskiportal.hr/clanak/2887-4-esencijalna-pravila-za-poucavanje-u-21-st/> (10. 9. 2019).

Web stranica 2: <https://renzullilearning.com/> (10. 9. 2019).

Web stranica 3: <https://www.youtube.com/watch?v=wdwQ1oC124o> (10. 9. 2019).

Web stranica 4: <https://www.youtube.com/watch?v=8xBZzJVxDw> (10. 9. 2019).

Web stranica 5: <https://www.youtube.com/watch?v=vXq422KvD4w> (10. 9. 2019).

Web stranica 6: <https://www.youtube.com/watch?v=oDwKpR8cIQ> (10. 9. 2019).

Web stranica 7: <https://www.youtube.com/watch?v=7UiAA07sNuc> (10. 9. 2019.).

Web stranica 8: <https://www.youtube.com/watch?v=r8sZNzU-UGc> (10. 9. 2019).

Web stranica 9: <https://www.youtube.com/watch?v=eaXuSuLSQ> (10. 9. 2019).

Web stranica 10: <https://www.youtube.com/watch?v=Ts718LHb4vs> (10. 9. 2019).

Web stranica 11: <https://www.youtube.com/watch?v=hszGVN9Ndhw> (10. 9. 2019).

Web stranica 12: https://frisco-project.eu/files/2017/03/Zgibanka-Frisco-12str_WEB.pdf (10. 9. 2019.).

Web stranica 13: https://frisco-project.eu/files/2019/07/FRISCO1_brosura.pdf (10. 9. 2019).

Web stranica 14: https://frisco-project.eu/files/2019/07/HV_mjere_i_preporuke_za_upravljanje_rizicima_od_poplava_HR_SLO.pdf (10. 9. 2019).

Web stranica 15: https://frisco-project.eu/files/2017/03/Kako-se-zascitimo-pred-poplavami_WEB.pdf (10. 9. 2019).

Web stranica 16: https://frisco-project.eu/files/2018/12/Jaka-i-Zofka-na-misiji_CRO_bojanka.pdf (10. 9. 2019).

Web stranica 17: <https://frisco-project.eu/files/2019/07/POPLAVA-8b.pdf> (10. 9. 2019).

Web stranica 18: <https://frisco-project.eu/hr/rezultati-hr/rezultati-radni-paket-t8-svijest-o-riziku-od-poplave/> (10. 9. 2019).

Web stranica 19: <https://frisco-project.eu/hr/rezultati-hr/rezultati-radni-paket-c-komunikacija/> (10. 9. 2019).

PROJEKT VODNI AGENTI PODRAVJA
Project Water agents of Podravje region

dr. Tatjana Kikec

Društvo vodna agencija, Slovenija

tatjana.kikec@gmail.com

Povzetek

Odgovoren odnos do okolja in vodnih virov je potrebno pričeti razvijati že v zgodnjem otroštvu in še posebej v okviru obveznega izobraževanja. V Društvu vodna agencija smo tako v šolskem letu 2018/19 na 12 osnovnih šolah izvedli projekt Vodni agenti Podravja, v katerem so sodelovali učenci tretjih in četrteh razredov ter posamezni razredi na predmetni stopnji. Učenci so s pomočjo meritnika porabe vode na armaturah v učilnicah spremljali porabo vode in iskali rešitve, kako zmanjšati njeni porabi. V okviru različnih učnih dejavnosti so spoznavali vrste, značilnosti in pomen vodnih virov ter njujnost njihovega varovanja. Pri tem so nastali raznovrstni izdelki, kot so tematski plakati, preprosta literarna in likovna dela, makete reliefa, plovila iz naravnih materialov in drugo. Učenci so se udeležili tudi delavnic z mobilno vodno postajo, kjer so spoznavali vodovodno in komunalno infrastrukturo, hkrati pa so osvestili svojo dnevno porabo in onesnaževanje vode, kar jih je še dodatno spodbudilo k varčevanju z vodo. Projekt je pomembno prispeval k ozaveščanju učencev o pomenu in njujnosti varovanja vodnih virov ter racionalnemu rabi vode, svojo osveščenost pa so prenesli tudi v svoje domače okolje. S tem smo dosegli zastavljene cilje ter dokazali, da lahko s preprostimi vsakodnevnimi ukrepi in ustreznim ozaveščanjem racionaliziramo dnevno porabo vode.

Ključne besede: projekt Vodni agent, meritnik porabe vode, aplikacija Vodni agent, mobilna vodna postaja, ozaveščanje

Abstract

A responsible attitude towards the environment and water resources must be developed from an early age, especially in the context of compulsory education. During the school year 2018/19, within the Water agency Association, we implemented the project Water Agents of the Podravje region at 12 elementary schools, which involved students of third and fourth grades and some classes from sixth to ninth grade. Using a water consumption meter on classroom taps, the students monitored the consumption of water and looked for solutions to reduce its consumption. Through various learning activities they learned about the types, characteristics and importance of water resources and the urgency to protect them. Various products were created, such as thematic posters, simple literary and fine art works, relief models, vessels made of natural materials and more. The students also participated in workshops with a portable water station, where they learned about water and utility infrastructure, while also raising awareness of their daily consumption and water pollution, which further encouraged them to save water. The project has made a significant contribution to raising the awareness of the students about the importance and necessity of protecting water resources and of rational use of water, and they have also transferred their awareness to their home environment. In this way, we achieved our goals and proved that simple daily measures and the right awareness can rationalize the daily water consumption.

Keywords: Water agent project, water consumption meter, Water agent application, mobile water station, awareness

1 Uvod

Naše okolje, še posebej vodni viri, postajajo zaradi neodgovornega in nepremišljenega delovanja človeka vse bolj ogroženi. Zato je skrajni čas, da spremenimo svoj odnos do okolja in vodnih virov in tako zagotovimo zadostne količine čiste pitne vode bodočim generacijam. To bomo dosegli z izobraževanjem o pomenu vode in vodnih virov ter njihovem ustreznem upravljanju, kakor tudi z ozaveščanjem širše javnosti, še slasti mlajših generacij. Odgovoren odnos do okolja in vodnih virov je namreč potrebno pričeti razvijati že v zgodnjem otroštvu in nato sistematično v okviru izobraževalnega procesa. Zavedati se moramo, da so prav današnji otroci bodoči nosilci in odločevalci razvoja, zato je še kako pomembno, da se razvijejo v odgovorne in kritične osebnosti, ki jim ne bo vseeno za naše okolje (Kikec 2017, 497). Zato smo v Društvu vodna agencija leta 2014 razvili projekt Vodni agent, katerega cilj je izobraževati in osveščati o pomenu vodnih virov, nujnosti njihovega varovanja in racionalni rabi vode. Primarna ciljna skupina projekta so učenci, do katerih dostopamo preko učiteljev, ki s svojim strokovnim znanjem, izkušnjami in osveščenostjo prenašajo svoje znanje in vrednote na mlade generacije. V projektu sodeluje že nekaj več kot sto slovenskih šol, ki so se jim pridružile tudi številne šole iz držav Podonavja.

2 Vodni agenti na Podravskih osnovnih šolah

V šolskem letu 2018/19 smo s pomočjo donatorskih sredstev podjetja Henkel Maribor d.o.o. izvedli projekt Vodni agenti Podravja, v katerem je sodelovalo 12 osnovnih šol, 10 iz Podravja ter po ena iz Celja in Ljubljane. V projektu so sodelovali učenci tretjih in četrtih razredov ter nekaj učencev višjih razredov, ki so projektne aktivnosti izvajali v okviru izbirnih predmetov ter interesnih dejavnosti. Skupno je v projektu pod mentorstvom 26-ih učiteljev sodelovalo 539 učencev iz 22-ih razredov (Projekt ... 2019, 2).

V okviru projekta smo si zadali **dva osnovna cilja**: (1) Ozaveščanje pomena vodnih virov in nujnosti njihovega varovanja ter (2) dvig zavedanja stanja pitne vode in njeni ustreznri rabi v vsakdanu. Poleg dveh osnovnih smo si zadali še **tri dodatne cilje**, prvi (1) je racionalizacija porabe pitne vode in je vezan na uporabo merilnika porabe vode. Ostala dva cilja, (2) razumevanje od kje pride voda do šole in kako priteče do pipe ter (3) razumevanje poti odpadne vode in kaj se z njo zgodi, pa sta bolj ali manj vezana na delavnice z mobilno vodno postajo (Prav tam, 2).

V okviru projekta so bile izvedene naslednje aktivnosti:

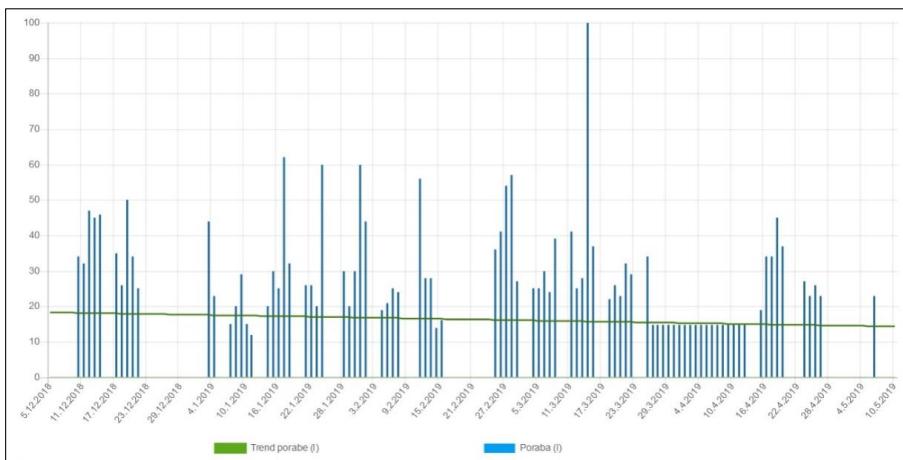
- uvodni seminar za učitelje sodelujočih šol,
- izobraževalne delavnice s pomočjo mobilne vodne postaje,
- odčitavanje porabe vode na merilniku in vnos podatkov v spletno aplikacijo Vodni agent,
- različne izobraževalne aktivnosti na temo voda in vodnih virov ter nujnosti njihovega varovanja v okviru rednega pouka, tehniških in naravoslovnih dni, izbirnih predmetov ter interesnih dejavnosti,
- odprtje razstave izdelkov učencev s strokovno-družabnim srečanjem,
- zaključna javna predstavitev projekta in doseženih rezultatov sodelujočih šol.

Vseskozi smo skrbeli tudi za promocijo projekta v strokovni in širši javnosti. Ob zaključku projekta so vse sodelujoče šole pripravile poročila o izvedenih aktivnostih v okviru projekta in doseženih rezultatih.

3 Aktivnosti na šolah

Sodelujoče šole so na uvodnem seminarju prejele merilnike porabe vode, skupno je bilo razdeljenih 30 merilnikov, ki so jih namestili na armature (pipe) na umivalnikih v razredih; v eni šoli nimajo umivalnikov v učilnicah, zato so merilnike namestili na umivalnike na hodniku. Na večini šol so podatke o porabi vode na merilnikih odčitavali tedensko, na nekaj šolah dnevno, na eni izmed šol pa mesečno.

Podatke so sproti vpisovali v tabele, ki so jih največkrat pritrдили na steno ob umivalnikih. Obveznost beleženja porabe vode so učenci po poročanju učiteljev z veseljem sprejeli ter so zelo dosledno odčitavali in beležili podatke. Tedensko, na nekaterih šolah mesečno, so podatke vnesli v spletno aplikacijo Vodni agent. V aplikaciji so s pomočjo izrisanega grafa ugotavljali kakšna je njihova povprečna poraba vode in ali se ta zmanjšuje oziroma povečuje. Na podlagi zbranih podatkov so v obliki razgovora ugotavljali pri katerih aktivnostih porabijo največ vode (umivanje rok, likovna dejavnost, eksperimenti z vodo idr.) ter iskali rešitve kako zmanjšati porabo vode (čopiče in ostale pripomočke pri likovni dejavnosti so namesto pod tekočo vodo umivali v banjicah, vodo so pili iz lončkov ipd.). Po poročanju učiteljev so učenci zelo pazili, da ne bodo po nepotrebnem porabili preveč vode, prav tako so se med seboj sami opozarjali na racionalno rabo vode.



Slika 1: Graf porabe vode na OŠ Duplek (zaslonska slika).

Spremljanje porabe vode v učilnicah je bilo le izhodišče za vse ostale aktivnosti v okviru projekta na temo vode in varovanja vodnih virov, ki so deloma predvidene tudi v učnih načrtih za posamezne šolske predmete. Glede na starostno stopnjo učencev in njihovo predznanje so se učitelji sami odločili, kaj in na kakšen način bodo delali. Čeprav je medpredmetnega sodelovanja na šolah običajno premalo in ga obstoječi šolski ustroj s togo predmetno in urniško logiko ne spodbuja (Lipovšek 2017, 495), so se na sodelujočih šolah projekta večinoma lotili medpredmetno. Veliko večino aktivnosti so izvedli v okviru rednega pouka pri predmetih spoznavanje okolja, likovna umetnost, slovenščina, naravoslovje in tehnika, družba, športna vzgoja in gospodinjstvo. Na predmetni stopnji so projektne aktivnosti izvajali v okviru razširjenega programa – interesne dejavnosti ter v okviru izbirnih predmetov okoljska vzgoja, poskusi pri kemiji in pri tehnični vzgoji. Na nekaterih šolah je bila voda osrednja tema naravoslovnega in tehniškega dne, del projektnih aktivnosti so na posameznih šolah izvedli tudi v okviru razrednih ur.

Obravnavali so različne teme vezane na vodo: kroženje vode v naravi, vodni viri, njihov pomen ter njihovo varovanje, problematika onesnaževanja vodnih virov, pomanjkanje pitne vode doma in po svetu, osnovne značilnosti vode (agregatna stanja, barva, vonj, trdota idr.), vpliv vode na kakovostno življenje in zdravje, porabniki vode, varčevanje z vodo, poplava kot naravna nesreča, vodovodno in kanalizacijsko omrežje, čistilne naprave in drugo. Na nekaj šolah so se odpravili tudi na teren, kjer so si ogledali bližnje vodne vire, jih popisali in ugotavljali njihove značilnosti s pomočjo učnih listov, na dveh šolah pa so si ogledali tudi čistilno napravo. Pri delu so bile uporabljeni zelo različne učne metode, prevladovali sta metodi razlage ter razgovora, poleg tega pa še metode pripovedovanja, demonstracije, literarnega in likovnega ustvarjanja, branja, dela z literaturo, učni eksperiment ter

metode praktičnega, terenskega in laboratorijskega dela. Učenci so delali tako samostojno, kot tudi v parih in v skupinah.



Slika 2 in 3: Ustvarjanje učencev (levo: Trampus idr. 2019, 13; desno: Mikec Avberšek 2019, 6).

Učenci so izvajali zelo raznovrstne aktivnosti, od izdelave in predstavitve plakatov, priprave miselnih vzorcev, pisanja pesmic in zgodbic, zapisovanja misli o vodi, slikanja risb, demonstracije poskusov z vodo do izdelave peščenega filtra, plovil iz naravnih materialov in njihovo preizkušanje. Na predmetni stopnji so učenci poleg naštetega pripravljali tudi različne križanke in rebuse, izpolnjevali učne liste v okviru terenskega dela, opravili analize na terenu odvzetih vzorcev vode, dva učenca pa sta pripravila tudi raziskovalno nalogu, ki se je uvrstila na državno tekmovanje mladih raziskovalcev.

Pri naštetih aktivnostih so nastali raznovrstni izdelki, prevladovali so tematski plakati, miselni vzorci ter številna likovna dela, poleg tega pa tudi različna literarna dela (pesmi, zgodbice), likovno-literarna dela, komišibaj gledališče ter različni praktični izdelki kot so plovila iz naravnih materialov, maketa reliefa in podobno. Učenci so izdelali tudi embleme Vodni agent, ki so jih poslikali in nanje zapisali različne misli na temo voda. Embleme smo zbrali in jih razstavili v hotelu Slovenija v Rogaški Slatini.



Slika 4 in 5: Izdelki učencev (levo: Trampus idr. 2019, 11; desno: Jakomini in Majhenič 2019, 5).

3.1 Svetovni dan vode

Polovica sodelujočih šol je posebej obeležila tudi 22. marec, svetovni dan voda. Izvedli so zelo različne aktivnosti, kot so pogovor o pomenu pitne vode in problematiki njenega onesnaževanja, ogled videoposnetka na temo onesnaževanja voda, kateremu je sledil razgovor, poslušanje zgodbe o vodi in razgovor o njeni vsebini, čemur je sledilo risanje vode. Na večini šol so učenci v skupinah pripravili različne plakate na temo voda in njenega pomena za življenje, ki so jih predstavili in izobesili bodisi v razredu bodisi na šolskih hodnikih ali na oglašni deski. Na eni šoli so pripravili tudi pisni prispevek na temo voda, ki so ga objavili na šolski spletni strani.



Slika 6: Plakat ob svetovnem dnevu voda na šolski oglašni deski (Jakomini in Majhenič 2019, 20).

Nekaj šol je obeležilo tudi 22. april, svetovni dan Zemlje, večinoma so opravili pogovore o varovanju okolja s poudarkom na vodnih virih ter izdelali različne plakate, ki so jih prav tako izobesili učilnic ali na šolskih hodnikih.

4. Delavnice z mobilno vodno postajo

Sodelujoče šole je obiskala tudi mobilna vodna postaja, ki vsebuje elemente vodovodne in komunalne infrastrukture. Vodna postaja je bila na posamezni šoli ves dan, delavnic pa so se udeležili tudi učenci, ki sicer niso sodelovali v projektu. Skupno se je delavnic udeležilo 1073 učencev iz 60-ih razredov (Projekt ... 2019, 3).

Učenci so v okviru delavnic pridobili oziroma osvežili pri pouku že pridobljeno znanje o vodnem krogu, podtalni vodi, onesnaževanju vode in vodnih virov, hkrati pa so dobili odgovore na vprašanja kot so: Od kod in kako pride voda do pipe? Zakaj so vodovodne cevi pod zemljo? Kam odteka uporabljena (komunalna) voda? Kako deluje čistilna naprava? Vsebine so učencem bile predstavljene na preprost in njim razumljiv način. Učenci so na delavnicah z lastno aktivnostjo sestavljali cevi vodovodne infrastrukture, merili koliko vode steče iz pipe v eni minutu in podobno. Razmišljali so, zakaj vse dnevno, poleg pitja, še uporabljamo vodo in na podlagi izmerjenih podatkov preračunavali koliko vode približno porabijo pri umivanju rok, tuširanju, splakovanju stranične školjke, pomivanju posode, pranju perila itd. Učenci so tako osvestili svojo dnevno porabo vode in porabo vode njihovih gospodinjstev, količina jih je zelo presenetila, kar jih je še dodatno spodbudilo k varčevanju z vodo.



Slika 7 in 8: Delavnice z mobilno vodno postajo (levo: Trampus idr. 2019, 19; desno: foto: Martina M. Avberšek).

5. Rezultati projekta

Analiza v aplikaciji zbranih podatkov je pokazala, da je povprečna poraba vode na sodelujočih šolah po prvem mesecu spremljanja porabe vode (4. 12. 2018) znašala 2,28 litra na učenca na dan, šest mesecev pozneje (14. 5. 2019) pa je povprečna poraba vode znašala le še 1,34 litra na učenca na dan. Povprečno porabo vode v učilnicah so torej v dobre pol leta zmanjšali za 41,2 % (Projekt ... 2019, 4). Pri pregledu grafov porabe vode lahko vidimo, da se je poraba vode iz dneva v dan precej spreminja. Učitelji kot vzroke za večjo porabo vode v določenih dnevih navajajo zlasti likovno dejavnost (umivanje čopičev in ostalih pripomočkov), izvajanje različnih poskusov z vodo ter kadar imajo v učilnici malico (dodatno umivanje rok). Nekoliko večjo porabo vode je bilo moč zaznati tudi v času širjenja viroz, ko so si učenci pogosteje umivali roke. Dogajalo se je tudi, da so čistilke zajemale vodo v učilnicah in so s tem v določenih dnevih povečale porabo vode, na eni od šol so celo z vodo iz učilnice polnili ribnik pred šolo. Vse to je po poročanju učiteljice močno demotiviralo učence pri nadzoru, saj so se res trudili zmanjšati porabo vode, nekdo pa je vodo točil namerno. Na eni izmed šol se je tudi našel učenec, ki je namenoma puščal odprto pipo in je trajalo kar nekaj časa preden so ugotovili krivca. Sicer pa so konkretni podatki o porabi vode učence spodbudili k razmišljjanju o porabi vode in možnostih njene racionalnejše rabe. Kot je zapisal učitelj na OŠ Sv. Tomaž so se z učenci dogovorili da: »*Pipo odprem le, ko potrebujem vodo in to z manjšim pritiskom.*« (Majcen in Kupčič 2019, 10) Učiteljica na OŠ Sostro pa je med drugih zapisala: »*Učenci se zavedajo, da jih števec opomni: Zapri vodo, vodo porabljaš.*« (Mesojedec idr. 2019, 3)

Na delavnicah z mobilno vodno postajo se je pokazalo, da učenci ne vedo približno koliko vode dnevno spijejo in vnesejo v telo s pomočjo hrane. Prav tako niso niti približno vedeli koliko vode dejansko dnevno porabi njihovo gospodinjstvo. Še bolj pa so se zamislili nad ugotovitvijo, da večino porabljenе vode bolj ali manj onesnažimo z različnimi detergenti, mili, šamponi, ostanki hrane in fekalijami. Učenka 4. razreda OŠ Duplek je po delavnici z vodno postajo med drugim zapisala: »*Naša naloga je opazovati učence, da pazijo na porabo vode. Seveda pa jim moramo biti mi vodni agenti za vzgled. Pitne vode nimamo v neomejениh količinah, zato moramo paziti na njeno uporabo.*« (Mikec Avberšek 2019, 9–10)

Pozitivna stran sodelovanja v projektu je nenazadnje tudi ta, da so na šolah popravili vse pipe, ki niso povsem tesnile ter zamenjali WC kotličke, ki so tekli oziroma je prišlo do prelivanja vode. Učenci so postali tudi veliko bolj pozorni in občutljivi na te stvari.

Da smo s projektom dosegli zastavljene cilje nam potrjujejo tudi odzivi sodelujočih učiteljev, ki so enotnega mnenja, da mora prav vsak izmed nas prispevati svoj delež k racionalni rabi vode in varovanju vodnih virov. Mentorici iz OŠ Borcev za severno mejo Maribor sta med drugim zapisali: »*Dvignili smo*

zavest in znanje o pomenu pitne vode, kar je bistvenega pomena, prav tako pomen vode za življenje.« (Birsa in Pušnik 2019, 4) Tudi v OŠ Angela Besednjaka Maribor so bili zadovoljni s projektom: »Biti »vodni agent« je bilo zanimivo za učence. Merilnik in spletna aplikacija za vnos podatkov sta enostavna za uporabo. Učenci so resnično previdno in premišljeno točili vodo. Projekt pozitivno vpliva na ozaveščanje o pomembnosti vode.« (Hanželič 2019, 3) Da smo s projektom povečali osveščenost učencev med drugimi poročata tudi mentorici iz OŠ Olge Meglič, učenci: »Svoje znanje prenašajo na vrstnike, domače okolje. Zavedajo se, da lahko sami veliko pripomorejo k ohranjanju narave. Zmanjšajo porabo vode.« (Jakomini in Majhenič 2019, 2) O uspešnosti projekta nam nenazadnje priča tudi zapis učenca iz OŠ Žetale: »Začnite varčevati z vodo! Na takšen način bo svet boljši in lepši za vse.« (Šešerko in Krivec 2019, 8) Besede, nad katerimi bi se morali zamisliti tudi odrasli.

6 Evalvacija projekta

Projekt je učiteljem ponudil pomembno izhodišče in nadgradnjo že ustaljenih načinov in oblik dela na šolah, pri čemer je poudarek na uporabi aktivnih pristopov dela. Sodelujoči učitelji so v zaključnem poročilu zapisali tudi kratko evalvacijo projekta. Njihovi odzivi so bili zelo pozitivni, izpostavili do dobro vsebinsko zasnovano projekta izobraževalnim paketom (merilnik porabe vode, spletna aplikacija za vnos podatkov in mobilna vodna postaja), proste roke pri vpeljavi aktivnosti v pouk in ostale dejavnosti na šolah ter minimalna birokracija. Kot negativno so posamezne šole izpostavile težave z merilniki porabe vode, ki so se pojavile zaradi obilice vodnega kamna.

Učiteljice iz OŠ Franceta Prešerna v Mariboru so med drugim zapisale: »Učenci so z veseljem sodelovali v projektu, saj je tema vsakodnevna, aktualna, z njo živijo in imajo veliko izkušenj. Pa vseeno so veliko novega izvedeli, sami naredili, raziskali, preizkusili, poizkusili, med seboj sodelovali... Ker se poraba vode meri, je zadeva dovolj konkretna, da je za učence zanimiva. Nam, učiteljicam, se zdi projekt dovolj ohlapen, da dopušča proste roke pri izvedbi in s tem veliko možnosti, ki jih lahko vključimo v obravnavo učne snovi, projekt pa smo tudi vpeli v dneve dejavnosti. Na splošno projekt ni prisiljen in nas ne obremenjuje z nekimi dodatnimi nalogami, ki bi jih ob obilici sprotnega šolskega dela težko izvedli, ampak se neprisiljeno vklaplja v vsakodnevno življenje v šoli in doma.« (Trampus idr. 2019, 24–25)

Projekt je torej po mnenju učiteljev dobro zastavljen, kar je pomembna povratna informacija tudi snovalcem projekta.

7 Zaključek

S sodelovanjem v projektu so učenci pridobili znanja povezana v vodo in vodnimi viri, boljše razumejo pomen vodnih virov ter nujnost njihovega varovanja, hkrati pa so se naučili racionalne rabe vode. S preprostimi ukrepi so postopno uspeli zmanjšati svojo dnevno porabo vode, kar pomeni, da so učenci postali bolj osveščeni glede porabe vode in se hkrati veliko bolj zavedajo pomena varovanja okolja in vodnih virov. To so doma zaznali tudi starši, ki so bili po poročanju učiteljev nemalokrat »okregani«, da ne ravnajo varčno z vodo. S svojo osveščenostjo so učenci tako postali vzor svojim sovrstnikom, staršem, sorodnikom, prijateljem in drugim. Prav tako se tudi bolj zavedajo svojega vpliva na okolje, tako pozitivnega kot tudi negativnega, kar je pomemben korak k učinkovitemu varovanju okolja in vodnih virov. Glede na to, da so današnji učenci bodoči uporabniki in upravljalci okolja smo s tovrstnimi pristopi dela na pravi poti. Zato je prav vsaka šolska ura, namenjena osveščanju učencev o nujnosti varovanja okolja in vodnih virov pomemben korak k ohranitvi našega okolja in vodnih virov tudi za prihodnje generacije.

8 Viri in literatura

Birsa, M. in Pušnik, A. 2019: Zaključno poročilo projekta Vodni agenti Podravja - OŠ borcov za severno mejo Maribor.

Hanželič, T. 2019: Zaključno poročilo projekta Vodni agenti Podravja - OŠ Angela Besednjaka Maribor.

Jakomini, S. in Majhenič, B. 2019: Zaključno poročilo projekta Vodni agenti Podravja - OŠ Olge Meglič.

- Kikec, T. 2017: Izobraževanje bodočih nosilcev razvoja in vloga geografije. V: Globevnik, L. (ur.), Širca, A. (ur.): Drugi slovenski kongres o vodah 2017. Zbornik. Ljubljana, Društvo vodarjev Slovenije, Slovenski nacionalni komite za velike pregrade, str. 497–502. Pridobljeno: <http://www.kongresvode2017.si/zbornik/zbornik.pdf> (15. 7. 2019).
- Kikec, T. 2019: Projekt Vodni agenti Podravja. Zaključno poročilo. Društvo vodna agencija, Sveti Florijan.
- Lipovšek, I. 2017: Pouk o(b) vodi za vodo. V: Globevnik, L. (ur.), Širca, A. (ur.): Drugi slovenski kongres o vodah 2017. Zbornik. Ljubljana, Društvo vodarjev Slovenije, Slovenski nacionalni komite za velike pregrade, str. 489–496. Pridobljeno: <http://www.kongresvode2017.si/zbornik/zbornik.pdf> (15. 7. 2019).
- Majcen, Z. in Kupčič, P. 2019: Zaključno poročilo projekta Vodni agenti Podravja - OŠ Sveti Tomaž.
- Mesojedec, D., Hribar Kojc, S. in Plut, M. 2019: Zaključno poročilo projekta Vodni agenti Podravja - OŠ Sostro.
- Mikec Avberšek, M. 2019: Zaključno poročilo projekta Vodni agenti Podravja - OŠ Duplek.
- Šešerko V. in Krivec, L. 2019: Zaključno poročilo projekta Vodni agenti Podravja - OŠ Žetale.
- Trampuš, V., Mohorko, E., Dužič, V., Lepener, V., Trinko, B. in Vodušek, T. 2019: Zaključno poročilo projekta Vodni agenti Podravja - OŠ Franceta Prešerna Maribor.

WATER IN SECONDARY SCHOOLS - EXAMPLE TO INSPIRE TEENS FOR WATER DRINKING

Voda v srednjih šolah - primer kako mlade navdušiti za pitje vode

Mag. Rosemarie Zehetgruber

gutessen consulting, Vienna, Austria

rosemarie.zehetgruber@gutessen.at

Abstract

Drinking behavior is habituation thing. The design of the school environment, the beverage supply and the steering communication influences the drinking behavior in schools. The project "Water in secondary schools" aims to increase water consumption and reduce the consumption of sweetened soft drinks in students. To improve the drinking habits, measures focusing on the school environment and on the pedagogical work were set.

Keywords: water, health protection, drinking habits, secondary school

Povzetek:

Pitje vode je navada. Zasnova šolskega okolja, ponudba pijač in usmerjena komunikacija vplivajo na pitne navade v šolah. Cilj projekta "Voda v srednjih šolah" je povečati pitje vode in zmanjšati konzumiranje sladkih brezalkoholnih pijač pri srednješolcih. Za izboljšanje navad pitja so bili pripravljeni določeni ukrepi, usmerjeni v šolsko okolje in v pedagoško delo.

Ključne besede: voda, varovanje zdravja, pitne navade, srednja šola

1 Introduction

Students often do not drink enough at school. A survey (behavioral observation) among elementary school students in Vienna showed that 60 percent of the students do not drink at all on school mornings. (Swazina 2011) This habit has a bad effect on their health and on school success. A fluid deficit leads to fatigue, headaches, poor concentration and restricts learning. (Edmunds, Burford 2009) Students prefer soft drinks. Almost 40 percent of sugar consumed by children and adolescents comes from beverage. (Ernst et al. 2018) In secondary schools in Austria a beverage offer in automats or school cafeterias is customary, drinks offered are usually sweetened. The consumption of sweet drinks can lead to obesity, tooth decay and other health risks. (Keller, Bucher Della Torre 2015). The Project "Water drinking in Secondary schools", running in Vienna since Sep 2018, supports schools to increase water consumption in students. Goal is, that 50 percent of the "Neue Mittelschulen" (secondary schools) become a "water drinking school".

2 Activities to promote water drinking

Tap water in Vienna is of high quality. Schools usually have access to clear, fresh tap water in each class room. Aim of the project activities is to motivate secondary schools to become a "water drinking school" and to inspire students to drink the free offered water instead of not drinking or drinking sweetened beverages.

2.1 Motivate schools to join the project

In a first step different measures to motivate schools to become a water-drinking-school were implemented. This process started with personal meetings with school and district authorities to raise their awareness for the topic. With this official approval headmasters of schools were contacted, informed and motivated to join the project. This information took place in so-called "headmaster meetings", where the school headmasters of the Viennese districts regularly meet. In interested schools a training for the whole teaching team took place. Content of this training program was sensitization, motivation and the planning of the concrete implementation of water drinking at the school. Teachers got support material, that enable and facilitate them to realize the project and to get in action. Provided materials are: high quality refillable drinking bottles for pupils and teachers, posters, a large number of educational tools for different subjects, resources for parental work, texts and a project logo for the school homepage etc. This support package made it easier to attract schools for the project.

2.2 Water drink friendly school environment

Availability of water and beverage is one of the main factors of influence on consumption habits. (Hollands 2019) What is constantly in mind in everyday life (e.g. at school) appears to be more positive, more appealing and is also consumed more often. During the project, measures to set up water drink friendly school environments were launched. Signs and hints lead attention to tap water (drinking) in several places (classrooms, sport area, aula, break area...) with posters, on the notice board. Schools set up the rule that only water drinking is allowed during lessons, teachers reminded to drink tap water. Water got well visible and at the reach with water bottles on the desks of teachers and students. Vending machines were completely removed or filled with sugar-reduced drinks. Water or mineral water was positioned at visual level in the beverage dispenser.

2.3 Measures to inspire teachers and students

Social behavior patterns, marketing and role models influence the consumption behavior of adolescents. Therefor it is a big challenge to get teenagers accustomed to drinking water, especially when they were used to consume soft drinks at school so far. On other challenge of the project was to involve more or less all teachers of the huge secondary schools. In order to anchor the new drinking culture successfully and sustainably, the project intends to make water drinking a project for the entire school. An example of an activity which includes all pedagogues and gets students interested, was the measure "question of the week". Each week a brief information on drinking

water - presented as a question-answer game - was asked by each teacher just in the class where he or she gave a lesson. This measure just takes some minutes per week, it is funny and inspiring and an interesting way to gain knowledge and to keep the topic of water up to date. 22 questions and answers were prepared, so about half a year all teachers and students have to deal with the topic water, at least for some minutes per week. Example see in Fig. 1 and Fig 2.

Frage der Woche

Wie viel Wasser steckt in...?

Nicht nur Getränke enthalten Wasser, sondern auch feste Lebensmittel! Gurke, Wassermelonen und Erdbeeren haben etwa den gleichen Wasseranteil.

Wie hoch schätzt du den Wasseranteil bei Gurke, Wassermelone und Erdbeere?

a. 35 %
b. 95 %
c. 75 %

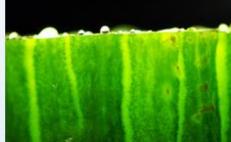
Five large blue question marks are arranged in a cluster.

Figure 1: Example of a “question of the week”.

Richtige Antwort: b

Wassermelonen, Gurken und Erdbeeren enthalten rund 95 % Wasser. Das ist sogar mehr als in Cola (89 % Wasser) oder Apfelsaft (88 % Wasser).

Weitere Wassergehalte:

Leitungswasser, Tee – 100 %	
Tomate – 94 %	
Apfel – 85 %	
Joghurt – 87 %	
Kartoffel – 77 %	
Ei – 75 %	
Semmel – 35 %	

Schokolade – 1%

Wenn du viel Gemüse und Obst isst, musst du nicht mehr so viel Wasser trinken. **Wenn du Schoko und Weißbrot isst, solltest du auf jeden Fall Wasser dazu trinken!**

Figure 2: Answer for the “question of the week”.

3 Projectpartner

Cooperation partners of the project are gutessen consulting (project management), the School Board of Vienna (Bildungsdirektion Wien) and Vienna Water (water supplier in Vienna). The project is founded by Wiener Gesundheitsförderung and Fonds Gesundes Österreich.

4 Conclusion

Drinking water in schools is an effective measure of health promotion, which receives wide attention thanks to the successful Viennese project. The interest of schools, teachers and parents is high and the implementation has been very well received so far. After the first year running, 20 secondary

schools are already in the program. The activation of the schools by raising the awareness of the district-level headmasters, motivating the entire teaching staff through in-school trainings and providing the support materials and bottles seems to be a very effective way of achieving the project's objectives. Particularly conducive to the project's success is the tight and efficient implementation of the project, the low costs for the schools and the great impact visible to educators. Schools that become water schools will continue to do so beyond the project period. This and the good embedding of the project in the school board of Vienna as well as public relations will ensure the sustainability of the project.

5 Literature and resources

- Edmonds, C. J., Burford, D. 2009: Should children drink more water? The effects of drinking water on cognition in children. *Appetite*, no. 52, p 776–779.
- Ernst, J. B., Arens-Azevêdo U., Bitzer, B., Bosy-Westphal, A., deZwaan, M., Egert, S., Fritzsche, A., Gerlach, S., Hauner, H., Heseker, H., Koletzko, B., Müller-Wieland, D., Schulze, M., Virmani, K., Watzl, B., Buyken, A. E. 2018: Quantitative Empfehlung zur Zuckerzufuhr in Deutschland. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes Gesellschaft und Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Bonn.
- Hollands, G. J., Carter, P., Anwer, S., King, S. E., Jebb, S. A., Ogilvie, D., Shemilt, I., Higgins, J. P. T., Marteau, T. M. 2019: Altering the availability or proximity of food, alcohol, and tobacco products to change their selection and consumption, *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, Issue 9. Art. No.: CD012573. DOI: 10.1002/14651858.CD012573.pub3.
- Keller, A., Bucher Della Torre, S. 2015: Sugar-Sweetened Beverages and Obesity among Children and Adolescents: A Review of Systematic Literature Reviews. In: *Childhood Obesity*, Vol. 11(4): 338–346.
- Swazina, K. R., Nitsch, M. 2011: Evaluationsbericht „Wiener Jause - Essen und Trinken an Volksschulen“. 1. Zwischenbericht. Ludwig Boltzmann Institute Health Promotion Research. Wien: LBIHPR.

PROJECT W – WORLDWISE WITH WATER

Projekt W – WorldWise With Water

De Raedt Sarah

Join For Water, Gent, Belgia

sarah.deraedt@joinforwater.ngo

Abstract

In Project W – World Wise With Water, Join For Water supports municipalities and schools within these municipalities to take up the challenge to use water in a more sustainable way. In a two-year trajectory, the Project W schools aim to reduce their water footprint in a sustainable way and to inspire their students to make durable choices concerning direct and indirect water use. The trajectories are formed by two main frameworks: Education for Sustainable Development and the Whole School Approach. Education for Sustainable Development gives children the skills they need to be able to make durable choices concerning water use. The Whole School Approach helps to create a broad support and to integrate sustainable water use in the daily school life.

Keywords: Water use, water footprint, indirect water, Education for Sustainable Development, Whole School Approach

Povzetek

V Projektu W - World Wise With Water Join for Water (Združeni za Vodo) podpira občine in šole na njihovih območjih, da se spopadejo z izivom trajnostne rabe vode. V roku dveh let morajo v Projektu W sodelujoče šole na trajnosten način zmanjšati svoj vodni odtis in navdihniti svoje učence k trajnostnim odločitvam glede neposredne in posredne rabe vode. Usmeritve se sestojijo iz dveh glavnih okvirjev: izobraževanje za trajnostni razvoj in celostni šolski pristop. Izobraževanje za trajnostni razvoj razvija pri otrocih znanja in spretnosti, ki jih potrebujejo za sprejemanje trajnostnih odločitev glede uporabe vode. Celosten pristop pa pomaga šolam ustvariti široko podporno okolje in vključiti trajnostno rabo vode v šolski vsakdan.

Ključne besede: raba vode, vodni odtis, posredna voda, izobraževanje za trajnostni razvoj, celostni šolski pristop

1 Introduction

Water is a precious resource. To use it in a more sustainable way is a major challenge, and part of the water SDG. We do not only use a lot of water directly but also indirectly through our consumption. People are not always aware of how much water they use and that we sometimes use water from areas where water supplies are already scarce. In Project W - World Wise With Water, Join For Water supports municipalities and schools to take up the challenge to use water in a more sustainable way.

This paper explains what Project W entails, how we can use water more sustainably by reducing our water footprint and how this can be applied in schools.

2 Join For Water and Project W – World Wise With Water

Water is one of the most important themes of our time. Join For Water is the only NGO in Belgium that solely focuses on SDG 6, water. And focus is needed: 1 in 10 people has no access to drinking water and 1 in 3 lacks a toilet of his/her own. Thanks to Join For Water and its partners, tens of thousands of people each year have access to sustainable solutions for drinking water, sanitation and hygiene, or water for agriculture. In Belgium, Join For Water is committed to reducing the water footprint, because our way of consumption is putting water resources under pressure elsewhere.

To reduce the water footprint, change in water use is essential. In Belgium, Join For Water targets its activities on a change of water use in six municipalities and schools within these municipalities.

Project W coaches municipalities and schools to help them become aware of the problem, to understand the issues related to the problem and finally we undertake concrete actions with them to help them reduce their water footprint.

3 Water Footprint

To measure the water use of a product over the whole production chain, prof. A. Y. Hoekstra of the University of Twente in the Netherlands, developed ‘the water footprint’. “The water footprint of a product is the volume of freshwater used to produce the product, measured over the various steps of the production chain.” (Hoekstra 2015, 36) For instance, ±1500 liters are needed to produce 100 grams of beef, 8000 liters for a jeans, 130 liters per cup of coffee... (web page 1).

The water footprint of a person is the amount of water a person uses directly and indirectly. On average, a Belgian citizen uses 100 liters per day directly for drinking, cooking, washing, ... But through our consumption, we use much more fresh water. The average water footprint in Belgium is 7400 liters per person per day. The main sections of water use are food, clothing, paper, energy, and transport.

Worldwide, we have a constant amount of fresh water. But we share this water with more and more people, who also consume more and more. Apart from that, extreme weather conditions caused by climate change, such as extreme droughts and floods, have a major local impact on water supplies all over the world. This results in a lot of pressure on water supplies worldwide. If we would share all the fresh water in the world equally without harming the total renewable fresh water supplies and the water needs of the ecosystems, we could each use approximately 5500 liters per person per day (web page 1, and Ecolife, Velt and WWF 2011).

In Belgium we use much more water than is available in our country. We import 75 % of our total water use. Therefor we depend a lot on water supplies coming from other countries. On top of that, many of the goods we consume are sourced from countries that already struggle with water scarcity such as India, Ghana,... This means an income for the country. But when certain regions use such an extensive amount of water that lakes, rivers and groundwater are drying out, then it is not durable on a long term (Protos 2017).

An example of this, is the Aral Sea in Uzbekistan and Kazakhstan. The lake has almost disappeared completely due to overirrigation of the cotton fields. The lake became a desert, with a lot of

consequences for fishery, fauna and flora, and, because of dust storms with toxic residues, also for the health of the people living around the lake (Howard 2014).

This makes water use a very complex and global story. Responsibilities not only lie with governments and companies, but also with ourselves as consumers. One of the things we can do to use water in a more sustainable way, is to reduce our water footprint to the equal share of water.

4 Project W - The water footprint in schools

In schools Project W - World Wise With Water aims to reduce the water footprint of schools in a durable way and aims to inspire children so they know how they can make sustainable choices concerning water. To achieve this, the whole school is involved, starting from core teachers and a core team. In the primary schools, the core teachers are teachers of grade 4, 5 and/or 6. In secondary schools, the core teachers teach in vocational training in grade 5 and 6. The two year trajectory has been given form starting from two theoretical frameworks: Education for Sustainable development and the Whole School Approach.

4.1 Education for Sustainable Development

“Education for Sustainable Development is learning to think about and working on a livable world, now and in the future, for ourselves and others, here and elsewhere in the world.” (Flemish Government, Department LNE 2010, 5) To achieve this, a few aspects are being highlighted: transmission of knowledge, encouraging system thinking, development of values, coping with emotions, and aiming for action. These principles are integrated in the content and the process of Education for Sustainable Development (Flemish Government, Department LNE 2010).

To integrate Education for Sustainable Development in the trajectories, we partnered up with Djapo. Djapo is a Belgian educational organization that aims to encourage children to make choices for a more durable world. Djapo developed teaching methods to combine skills such as systems thinking, philosophy, and creative thinking with sustainability themes such as water (web page 2).

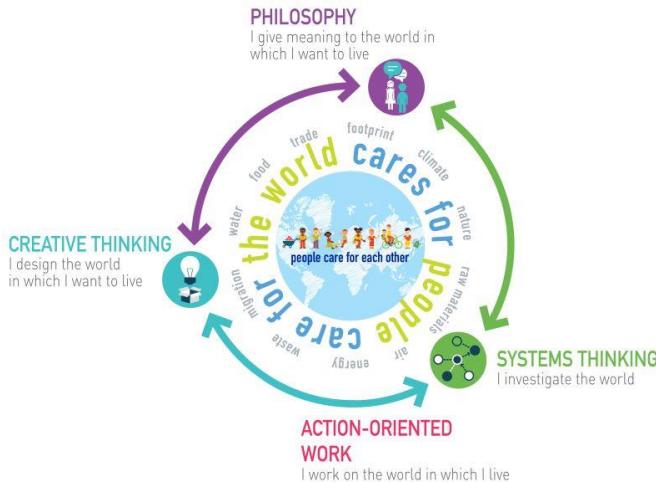


Figure 1: Education for Sustainable Development (web page 3).

In Project W the core teachers receive a training in each of these skills. In these trainings, teachers get to know the framework of the skill and experience several teaching methods applied to the theme of (in)direct water use.

4.1.1 Systems thinking

Systems thinking is a way to investigate reality by focusing on the connection between facts and events instead of the facts and events on itself. This way children can put the facts and events in context and understand the complexity of the world in a better way. The focus here is on cause-result relationships, the relationship between parts and wholes, and the attention for different perspectives (web page 2).

A few examples of teaching methods are:

- 'Tale telling': The children put the different steps of a process in the correct order e.g. from cotton to T-shirt. They then add pictures of drops of water, in steps where water is needed. The bigger the drop, the more water is needed. They also can put the steps on a world map to see where the water comes from. The teacher can discuss several things with the children. What happens when one of the steps is missing (has no more water)? Can we move steps around? This method helps the children to see the relation between products and water use.
- 'Court of justice': The teacher explains to the children a new law has been proposed: e.g. From now on nobody can eat meat. Before the law is put into practice, the court wants to put a group of people together to discuss it. Each group of children receives a part of a diary of a different character, e.g. a soya farmer, an environmentalist, a cow, a shop manager, a rancher, ... Every group presents themselves to the other characters. The judge (teacher) leads the discussion. The children empathize with the characters and defend their interests. The challenge for the children is to change the law in such a way that everybody agrees. This method helps the children to look at water issues from different perspectives.

Furthermore, we developed an interactive search in the schools where the children investigate their own water footprint in the school. In this search the children visit several 'water spots' in the school: the toilets (direct water), the gym (clothing), the dining hall (food), and the paper bin (paper). The children investigate their own water use in different aspects from everyday life, learn about the water use of children in another country, and make the link between water use here and elsewhere, now and in the future.

4.1.2 Philosophy

To philosophize gives children the space to explore their values and point of views, and to mirror them to others. This way they can enrich their own points of view (and adjust them if necessary) (web page 2).

For the primary schools two workshops were developed: one for the children and one for the core teachers. First, coaches from our partner, Djapo, philosophize with the children in the classroom. A picture of the Aral Sea, or a picture of a soy field in the Amazon are shown. The children make a hypothesis of what has happened there. They give arguments on why they think this has happened. Then they come to the philosophical conversation. Possible philosophical questions are: 'Do you steal, if you wear a jeans?' or 'Do you waste water, if you eat meat?'

During the workshop with the children, the teacher of the class gets an observation assignment to observe what the coach from Djapo says, does and how the children react and interact. This is the baseline for the workshop with the teachers.

4.1.3 Creative thinking

Creative thinking is necessary to leave the well-trodden paths in your brains. Apart from that, through critical thinking, you learn to focus on giving constructive feedback on elements of an idea instead of breaking down the whole idea. You enrich your ideas instead of throwing them away. Finally, it is important to be able to think in a flexible way in a world that is developing very fast (web page 2).

A few examples of teaching methods are:

- 'Do the opposite': How can you waste as much water as possible in your school?
- 'Fold it into fourths': The children fold a paper into fourths. They get one minute per piece of paper to write down an idea e.g. how to reuse paper.

- ‘Feedback according to the rules’: The children give feedback on ideas while holding a cuddly bear. One bear shows the good sides of the idea, one gives the negative sides of the idea, one gives ideas on how to change the idea slightly to make it better.

4.2 Whole School Approach to Education for Sustainable Development

To create a sustainable change in the schools, the Whole School Approach was applied. “The whole-school approach to Education for Sustainable Development means that an educational institution includes sustainability principles in every aspect of school life. This includes teaching content and methodology, school governance and cooperation with partners and the broader communities as well as campus and facility management. The active involvement of all internal and external school stakeholders, namely students, teachers, school staff at all levels and the wider school community such as families and community members in reflecting and acting on sustainability is key to a successful implementation of the whole-school approach” (Unesco 2017).

To integrate the Whole School Approach in the trajectories, a core team is constructed within the school. This core team includes the principal, core teachers and other teachers such as e.g. the environmental working group. In one small Project W school, the core team even includes the whole school team. The main objective of the core team is to integrate Project W in the school and to spread it throughout the school.

The core team works on the different aspects of the Whole School Approach:

- Governance, policy and capacity building
- Community, partnership and relationships
- Curriculum, teaching and learning
- Facilities, school operation

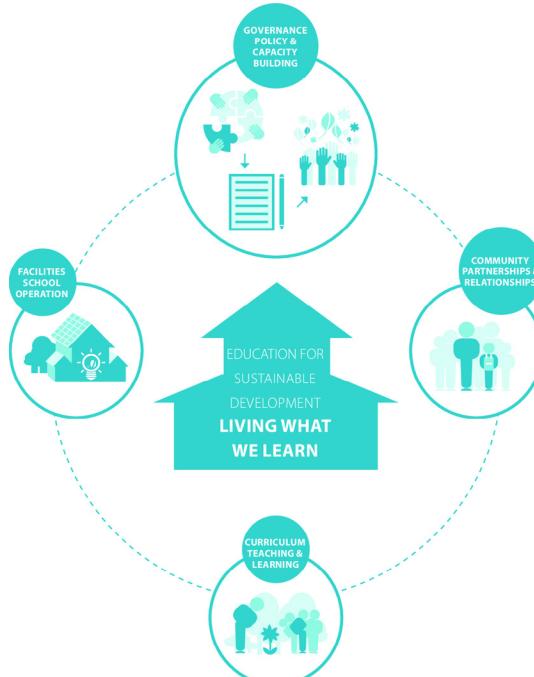


Figure 2: The Whole School Approach (Legrouri A. 2014).

4.2.1 Governance, policy and capacity building

The core team explores how the school policy and school rules can encourage the children to reduce their water footprint. Also, if the school's purchasing policy is more durable concerning water use, this has an impact on the water footprint of the school.

A few examples are:

- Many of the schools switched their paper type for printing from new paper to recycled paper, saving many trees and water.
- In a community school, the school council and teachers noticed that when lunch was vegetarian, less children ate a warm meal at school. The school contacted their caterer to make the vegan meals tastier and more attractive. The principal, the sustainability official and Join For Water visited the caterer. During a visit to the company, ideas were exchanged. After this, the caterer had a cooking workshop with EVA, an organization specialized in vegetarian food. They also organized a vegan tasting council with teachers, children, parents and officials from the municipality. The visit gave the school and municipality official more insight in how the caterer works. This helped them to make the contract with the caterer more durable for the new contract period.

4.2.2 Community, partnership and relationships

During the intake at the start of Project W, a mindmap is made on how children, parents and the community participate in the school. This gives a lot of insight in opportunities to integrate Project W in the school.

A few examples:

- Many schools made 'water' the main theme of the school festival for parents. One school chose to offer a meal with a smaller water footprint on the festival. Visitors could choose between a meal with chicken or a vegetarian meal. To drink, the school only sold tap water with special flavors (e.g. lemon, ginger, cucumber...) and vegan smoothies.
 - Other schools organized a musical about the preciousness of water.
 - Schools also organized clothing swaps, workshops with parents to pimp clothes,...
 - Classes visited local initiatives such as secondhand shops and donated clothes to the shop.
 - Some schools have a school link with a school in a developing country. They chose water as one of the topics to exchange ideas, projects and results. They exchanged for example how they use water, what their own challenges are concerning water use, ...

Another advantage of this approach is that it strengthens the connections in the community. As the trajectory takes place in municipalities and schools within these municipalities, the trajectory stimulates local connections.

A few examples:

- In an inspirational walk, students from the secondary schools discovered sustainable initiatives in their municipalities and their link with water. They visited a biological farm with its own water treatment system, fair trade shops, restaurants with a lot of vegan food on the menu, shops with sustainably produced clothes, supermarkets, the town hall, ...
- A Serious Urban Game about the water footprint, 'Where is the Water?!', was developed. In this game the students (16-18 years old) carry out mission in the city. Each group must take care of the water supply of their character. During the missions they are confronted with dilemmas. The missions are connected to durable initiatives, indicated on a tablet they use to navigate. They discover the difference between direct and indirect water use and the impact of consumption on water supplies worldwide. The winning team is the group that finishes the game with the biggest water supply for their character.
- Core teams of the Project W schools of the same municipality are brought together on several occasions during the trajectory, to exchange ideas and to learn from each other.

4.2.3 Curriculum, teaching and training

To integrate the theme of (in)direct water use and the skills for Education for Sustainable Development such as system thinking, philosophy and creative thinking in their teaching is one of the main objectives for the core teachers. Many objectives in the curriculum relate to the theme and skills.

Apart from the lessons, other initiatives are taken to spread the awareness, understanding and actions to the rest of the teachers and children in the Project W school.

A few examples:

- At the beginning of the trajectory Join For Water gives a team boost to the whole school team to submerge them into the world of the water footprint, to set objectives for the school and to create a large base of support.
- On World Water Day some schools organize workshops for all the children. Teachers and parents give cook workshops, pimp clothes, play games, dance... to raise awareness and to take action.
- Children from the core classes give presentations or play theater on (in)direct water use for the rest of the school.
- The core class organizes a reception for the rest of the school with snacks with a low water footprint.
- A few schools created a character e.g. Splash, who is a teacher dressed up in a water costume. Every month Splash comes to the classes, dining hall, playground... and asks questions to the children, raises awareness, promotes actions, ...

4.2.4 Facilities, school operations

The infrastructure of the school can also help all members of the school to use water in a more durable way.

A few examples:

- VLAKWA, the Flanders Knowledge Center for Water, developed a water scan to screen a building on efficient water use. The scan gives advice, which can reduce the water use up to 30%. Technical staff can follow a workshop on how to use the water scan. Join For Water also comes to the schools and support principals, technical staff... to execute the scan.
- Some schools also redesign their playground. They harvest rainwater, connect it to the toilets, make their playground greener, include educational corners on water, install water taps, ...
- One secondary school is investigating the possibility of a fruit machine as an alternative healthy and water friendly snack.

5 Conclusion

In Belgium, before Project W was launched, Join For Water organized workshops in and educational games for secondary schools on the preciousness of water. These were very inspiring for students, but the effects of these one-shots were not very visible on long term. Project W – World Wise With Water aims to reduce the water footprint of municipalities and schools within these municipalities in a sustainable way. In the schools Project W also aims to stimulate children to make durable choices concerning water use. To achieve this, and to monitor the changes in the schools and with the children, a longer trajectory was needed.

One of the aspects of the trajectory is Education for Sustainable Development. Children learn how to make durable choices by developing skills such as systems thinking, philosophy and creative thinking and apply them on durable (in)direct water use. But to create a sustainable change in behavior, a Whole School Approach is also needed. The Whole School Approach helps to integrate durable choices in different aspects of daily school life, which makes it easier for children to make durable choices. The Whole School Approach also helps to get a broader support from the whole school team, parents, the local community,...

As Project W is locally embedded in the municipality, also within the municipality, dots are connected. It links municipalities, schools, local initiatives, shops,... to create a broad support within the community to take care of water supplies worldwide. Think globally, act locally in practice.

6 Literature and resources

Ecolife, Velt and WWF 2011: Watervoetafdruk, Brochure over de relatie tussen voeding en water.

Retrieved from:

http://www.watervoetafdruk.be/sites/default/files/brochure_watervoetafdruk_2011.pdf

(September 11, 2019).

Hoekstra A. 2015: The Water Footprint: The Relation Between Human Consumption and Water Use.

Retrieved from: https://waterfootprint.org/media/downloads/Hoekstra-2015_1.pdf (September 11, 2019).

Howard B. 2014, National Geographic: Aral Sea's Eastern Basin Is Dry for First Time in 600 Years.

Retrieved from: <https://www.nationalgeographic.com/news/2014/10/141001-aral-sea-shrinking-drought-water-environment/> (September 11, 2019).

Flemish Government, Department LNE 2010: De vlag en de lading. Educatie voor Duurzame Ontwikkeling. Retrieved from: <https://www.vlaanderen.be/publicaties/de-vlag-en-de-lading-educatie-voor-duurzame-ontwikkeling> (September 11, 2019).

Legourri A. 2014: Shaping the Future We Want: UN Decade of Education for Sustainable Development 2005–2014 (Final Report). Retrieved from:
https://www.researchgate.net/publication/312057654_Shaping_the_Future_We_Want_UN_Decade_of_Education_for_Sustainable_Development_2005-2014_Final_Report (September 11, 2019).

Protos 2017: Leven op grote watervoet. Retrieved from:

https://www.joinforwater.ngo/sites/default/files/2018_leven-op-grote-watervoet.pdf
(September 11, 2019).

Unesco 2017: Implementing the Whole-School Approach under the Global Action Programme on Education for Sustainable Development. Retrieved from: https://aspnet.unesco.org/en-us/Documents/EN_Background%20Note.pdf (September 11, 2019).

Web page 1: <https://waterfootprint.org/en> (September 11, 2019).

Web page 2: <https://djaop.be/> (September 11, 2019).

Web page 3: <https://djaop.be/en/> (September 16, 2019).

WATERSCHOOL - EUROPEAN ONLINE PLATFORM FOR PEDAGOGUES, WATER SUPPLIER AND MUNICIPALITIES

WATERSCHOOL - Evropska spletna platforma za izobraževalce, vodna podjetja in občine

Mag. Karin Kaiblinger

gutessen consulting, Vienna, Austria

karin.kaiblinger@gutessen.at

Abstract

The importance of drinking water in schools is well known. But yet, about half of the kids do not meet their minimum hydration requirements. To meet the requirements, it takes more than only allowing, it is necessary to implement active promotion of tap water drinking in schools. The Erasmus+ project WATERSCHOOL creates tools for different target groups - teachers, head teachers in early years settings and schools, local authorities and water supplier - to sensitize for tap water consumption and to improve water drinking at school.

Keywords: water drinking, school, health promotion, waste reduction

Povzetek:

Pedagoški delavci dobro poznajo pomen pitja vode v šoli. Nekateri dovolijo pitje med šolskimi urami in podpirajo pitje vode v razredu. Da bi zadostili potrebam otroka po hidraciji je potrebno več kot to; potrebno je uvesti pravila glede pitja vode in pitje med otroci tudi aktivno spodbujati. Rezultat Erasmus plus projekta „Waterschool“ bo način kako uvesti pitje (dovolj) vode v šole in vrtce, ki bo razvit na nivoju Evropske Unije. Razvili bomo spletno izobraževanje, kjer bodo učeči pridobili kompetence o pitju in uporabi vode v vrtcih in šolah.

Ključne besede: pitna voda, šola, krepitev zdravja, zmanjšanje odpadkov

1 Introduction

Water is vital. Water makes up 60 to 70 percent of our body weight and is essential for almost every body function. Water is part of all cells, it is needed as a solvent, for nutrient transport, to regulate the acid-base balance, to regulate body temperature or eliminate harmful substances. Water drinking is specially important for children and youth.

1.1 Water drinking and health

About a third of the children (age of 11 years) in Europe are either overweight or obese. These rates have increased significantly over the past decades (WHO Europe 2014). The consumption of sugar sweetened drinks is often associated with obesity in children (Keller, Bucher Della Torre 2015). Almost 40 percent of the sugar consumed by young children, comes drinking sugar sweetened drinks (Ernst et al. 2018). Promotion and provision of drinking water in schools has shown to prevent overweight. The European Commission reacted to the challenge of overweight and obesity by adopting the EU Action Plan on Childhood Obesity 2014–2020. Goal is to contribute to halting the rise in overweight and obesity in children and young people by 2020. The action plan focuses on children and encourages schools and pre-schools to limit access to unhealthy food and drink options and to create health and wellbeing-promoting environments. It's mentioned that schools need to provide children and young people with access to free drinking water as an alternative to sugar-sweetened beverages (European Commission 2014).

1.2 Water drinking and school performance

Nearly half of school children do not meet their minimum hydration requirements. Even mild dehydration can cause cognitive impairment, tiredness and headaches; all of which impact negatively upon academic attainment. Proper hydration is an important prerequisite for concentration and performance in school (Edmunds, Burford 2009).

1.3 Water and the environment

Every minute, a million plastic bottles are bought around the world and this number will jump another 20 percent by 2021 (The Guardian 2017). Plastic waste has become a big challenge for our society. Schools that promote tap water drinking are free of single use plastic bottles and play an important role in helping to implement the EU Plastics Strategy (European Commission 2018).

2 WATERSCHOOL - a European initiative

As mentioned above, ample water consumption is absolutely necessary for maintaining optimal health and brain function and drinking tap water plays a key role in reducing plastic waste. This is where the Erasmus+ project WATERSCHOOL comes in: European pupils/students should be encouraged to drink enough healthy tap water in their everyday life at school. Daily training is important for change drinking behaviour.

The project WATERSCHOOLS addresses teachers, headmasters, pedagogues and staff in schools/kindergartens, responsible representatives from municipalities and school authorities as well as teaching profession candidates, water suppliers and of course parents/parent associations. Main output is an interactive online platform with a broad spectrum of resources (OER) that support the practical work in schools through case studies, materials, small videos, and photos series that have been proved to work in practice and that help schools to become a WATERSCHOOL. A innovative element of the project is the connection between creating a health promoting and stimulation learning environment in schools by providing age-appropriate, stimulating water drinking options (which appeals in the first place to headmasters, school/kindergarten authorities and carriers) with supporting educational activities (which address to teachers, pedagogues), which is conditioning to each other. At this stage, an English draft version is already online (www.waterschools.eu). In 2020 the platform with all support materials will also be available in Slovenian, Bulgarian, Italian, Czech and German version.

2.1 What is a WATERSCHOOL?

The project group defined a WATERSCHOOL as a school, which encourages and allows water drinking during lessons. In a WATERSCHOOL, there is access to fresh tap water. Students/pupils are provided with refillable bottles, glasses or cups. No sweetened drinks are sold at school nor brought from home. Teachers drink water in the classroom (to be a role model). Pupils are instructed to drink enough. Water is a topic in different lessons and school activities. Schools, who fulfill this criteria, can use the Projectlogo (Figure 1).



Figure 1: Projectlogo.

2.2 How to become a WATERSCHOOL?

It's easy to become a WATERSCHOOL. On the project's interactive online platform, interested schools, teachers, parent associations or headmasters find all support they need to become a tap water drinking school, including a modular e-learning course "Become a waterschool". The E-learning course comprises 5 modules covering the following topics:

- Module 1: Why become a waterschool?
- Module 2: How to become a waterschool
- Module 3: Easy steps to encourage water drinking
- Module 4: Teachers resources: Water and health
- Module 5: Teachers resources: Water and the environment

All modules start with the following elements: What is the goal of this module? After finishing this module, I will have learnt (learning out-comes). Each module comprises 3 to 5 units including about 3 to 5 chapters. All units contain the following elements: Introduction into the topic, learning outcome of the unit, chapters with theoretical information supplemented by methods and checklists for practical action and reflection, tips and best practice-examples from real life and links to further learning tools. At the end of each module, there are 3 to 4 key actions for transfer to practice.

The project WATERSCHOOL started in September 2018 and involves partners from Austria (lead partner), Bulgaria, Czech Republic, Germany, Italy, Slovenia and the United Kingdom. The partners are institutions with experiences and competences in different areas of health protection, sustainability and education. Further information about the project-team will be available at: www.waterschools.eu/partners.

3 Conclusion

Drinking water at school is a current topic. The European project WATERSCHOOLS supports schools, municipalities and water supplier, who want to get active. After twelve months of work, a lot of

material is sampled, created and available for use. Within the project a network of WATERSCHOOLS and other interested actors will be established. Interested persons contact: help@waterschools.eu.

4 Literature and resources

Edmonds, C. J., Burford, D. 2009: Should children drink more water? The effects of drinking water on cognition in children. *Appetite*, no. 52, p 776–779.

Ernst, J. B., Arens-Azevêdo U., Bitzer, B., Bosy-Westphal, A., deZwaan, M., Egert, S., Fritzsche, A., Gerlach, S., Hauner, H., Heseker, H., Koletzko, B., Müller-Wieland, D., Schulze, M., Virmani, K., Watzl, B., Buyken, A. E. 2018: Quantitative Empfehlung zur Zuckerzufluss in Deutschland. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes Gesellschaft und Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Bonn.

European Commission 2014: EU Action Plan on Childhood Obesity 2014–2020. Retrieved from: https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/nutrition_physical_activity/docs/childhoodobesity_actionplan_2014_2020_en.pdf (10. 9. 2019).

European Commission 2018: EU Plastics strategy. Retrieved from: https://ec.europa.eu/commission/news/eu-plastics-strategy-2018-nov-20_en (10. 9. 2019).

Keller, A., Bucher Della Torre, S. 2015: Sugar-Sweetened Beverages and Obesity among Children and Adolescents: A Review of Systematic Literature Reviews. In: *Childhood Obesity*, Vol. 11(4): 338–346.

The Guardian 2017: A million bottles a minute: world's plastic binge 'as dangerous as climate change'. Retrieved from: <https://www.theguardian.com/environment/2017/jun/28/a-million-a-minute-worlds-plastic-bottle-binge-as-dangerous-as-climate-change> (10. 9. 2019).

WHO Europe. 2014: The challenge of obesity - quick statistics, Retrieved from: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/data-and-statistics> (Sep 10, 2019).

PROJECT "THE MAGIC OF WATER - DRINKING WATER OF NOVI SAD"
Projekt „Čarownija vode - pitna voda v Novem Sadu“

Aleksandra Dejanović

PUC "Vodovod i kanalizacija" Novi Sad, Serbia

aleksandra.dejanovic@vikns.rs

Abstract

The Project of PUC "Vodovod i kanalizacija" Novi Sad will be presented in this paper under the name "The Magic of water - drinking water of Novi Sad" which has successfully been implemented since 2010. In primary schools as well as in preschools on the territory of Novi Sad and its suburbs, which are part of the distributive network of the water supply system of Novi Sad. The aim of this project is to educate children on the whole process of water treatment through interactive approach and is appropriate for younger children, since they learn in an interesting way about the importance of water considering both ecological and health aspects. Saving water and environmental protection is the ultimate goal of this education, and the confirmation of this project's success is the fact that over the years, more and more schools have been approaching us wishing to continue cooperation with the new generations of students.

Key words: saving water, project, education, children

Povzetek

V prispevku bo predstavljen projekt JKP "Vodovod in kanalizacija" Novi Sad z naslovom „Čarownija vode - pitna voda v Novem Sadu“, ki se od leta 2010 uspešno izvaja v osnovnih šolah in predšolskih ustanovah v mestu in primestnih naseljih na distribucijskem omrežju vodovoda Novi Sad. Cilj projekta je z interaktivnim pristopom izobraževati otroke o celotnem procesu tovarniškega čiščenja vode, prilagojenega majhnim otrokom, in jih na zelo zabaven način seznaniti s pomenom vode v ekološkem in zdravstvenem smislu. Varčevanje z varčevanjem in onesnaževanjem je tisto, kar zaokrožuje izobraževanje, potrditev da je projekt dobro zasnovan pa kaže dejstvo, da se šole vračajo iz leta v leto z željo po nadalnjem sodelovanju z novimi generacijami.

Ključne besede: varčevanje z vodo, projekt, izobraževanje, otroci

1 Introduction

Due to the alarming situation on the planet Earth in terms of drinking water supplies, the wish and need arose for the “Vodovod i kanalizacija”, PUC Novi Sad as the company which deals with the production, treatment and distribution of drinking water to make a project for children, which will educate them through interactive approach on the importance of water as well as on the ways of saving water daily. The idea of “The Magic of Water - Drinking Water of Novi Sad” project arose in 2009, while it came to life in 2010. It is aimed at third graders of primary schools because the school curriculum covers the topic of water in such a way that the children can understand it, and they are curious enough to ask the right questions. Considering the fact that children are getting more and more involved, a part of the project has been adapted for pre-schoolers, who are simultaneously included, while the whole distribution network is covered, which approximately includes 35 primary schools and a few more kindergartens. In cooperation with child psychologists and pedagogists, as well as based on research in the field of cognitive and developmental psychology, PUC “Vodovod i kanalizacija” has learnt the importance of raising children’s awareness about ecology and health at the early age. The project has been adapted to very young children so that it introduces the importance of water in the ecological and health sense in an entertaining way. That form of interaction raises the awareness of the fact that water is by no means an unlimited resource, and that they should consider themselves lucky to grow up happily and comfortably when it comes to basic human needs, such as drinking tap water. The company door is also open for children’s visits to the Water Plant, where, along with the educational part, they can, in first hand, experience how the water is aerated and filtrated, i.e. how raw water is treated in order to travel from its source into the Water Plant, and continue its journey into consumers’ taps as a safe and Eco Friendly product.

2 Example of good practice

The aim of this project is to encourage children to think positively about the drinking water from the Water Plant which is a safe and eco-friendly product. The citizens of Novi Sad should be proud of their drinking tap water from the earliest age, and it is desirable for them to have a basic knowledge of how the water gets to their taps, that it is a part of nature and as such should be protected and respected as a resource which is not unlimited. The facts about the importance of the water system, as well as the water treatment methods and distribution, challenge numerous prejudices about tap water, and it has been noticed through work in recent years that children and their teachers alike react positively indeed to the new knowledge acquired through this kind of education.

3 Project description

Educators from PUC “Vodovod i kanalizacija” Novi Sad visit kindergartens and primary schools according to a predetermined schedule, previously arranged with school head teachers and teachers, and the project includes 90-minute sessions with each class or group, i.e. two school lessons, where the first one is educational, and the second one is a workshop.

Part One - Lecture

Introduction - educators introduce themselves to children and tell them about the purpose of the project and the things they are going to do during the following session.

The lecture is followed by a PowerPoint presentation that includes the story of the wells and reni wells, water treatment in the Novi Sad Water Plant through aeration, filtration and disinfection and a comprehensive explanation of how it gets to consumers’ taps. The lecture also includes the part on

the importance of water on planet Earth, explanation of the hydrologic cycle and how water gets to underground wells, important facts on water, its conservation and pollution prevention.



Photo 1: Presentation of the project to preschoolers (photo: Milenko Matović).

After the first part of the lecture, which includes the story about water treatment in the Water Plant, the children watch an animated film (copyright) about the journey the water takes from the well through the Water Plant to the taps, which rounds up the story. After the second part of the lecture, which is based on existing drinking water resources on the Earth, the human need for it, sources of pollution and ways water can be conserved, the children watch another animated film about water conservation (copyright) in which Milica and Marko (film characters) explain desirable and undesirable attitudes towards tap water.

Part Two - Workshop

The workshop consists of four team games, the first three of which are competitive, while the last one is not. The educators divide the children into three teams at the beginning, and each team gets a prop - a drop of water of a certain colour (team colour) and one member of each team raises the water drop when their task has been completed. The games are the following:

- **Jigsaw Puzzle** - each team gets a bowl with 25 jigsaw puzzle pieces and they need to complete the scheme of water treatment in the Novi Sad Water Plant,



Photo 2: Schematic view of water processing and distribution in Novi Sad water factory.

- **Labyrinth** - three posters representing labyrinths, in which the starting point is a well and the tap is the finishing point, are put on the board. A drop of water needs to find the right way from the well to the tap. One blindfolded competitor from each team uses a marker to mark the route based on the instructions of other team members in the shortest amount of time. The educators measure the time and enter the team scores into a grid,
- **Magnetic water drops** - two competitors from each team are given 60 seconds to stick as many magnetic drops onto a magnetic board as possible. To make it more challenging, the arm of one team member is tied to the other team member's arm, so they need to synchronize their movements in order to pick the drops and stick them on the board as fast as possible,
- **Origami world** - each child is given some origami paper. The educator shows them how to make a paper cup which can be used for drinking until it is completely soaked, which they do.

Through these games, the children put their newly acquired knowledge into use, and at the same time they have an opportunity to show their creative abilities and skills, as well as their team work spirit.



Photo 3: Poster on ways to save water.

All the materials and workshop props are provided by the educators and project leaders, and the material copyright is the property of the employees of "Vodovod i kanalizacija", PUC Novi Sad.

Upon the completion of the games and the announcement of the winning team, all children receive gifts which consist of a timetable, a notebook and a "Drinky" which is a silicone tap extension. It is easy to use. It has got two holes, and the bigger one goes onto the tap. You run the water, squeeze it, and the water comes out the smaller hole. It is pretty useful, as children have a habit of drinking water out of their dirty hands or put their mouth against the tap. This year, it has been decided to give the children these silicone extensions for hygienic reasons. Also, each class or group is presented with a poster which depicts various ways of saving water. All the gifts were specially designed for the needs of the project and copyright is the property of project leaders.



Photo 4: Marina Marčetić and Aleksandra Dejanović - Project Carriers (photo: Gavrilo Ćurčić).

4 Conclusion

The children's delight and their eagerness to take part in this long-lasting project are the proof that social responsibility and good intentions are recognised. It is amazing how children are thrilled by the idea of having visitors who are not teachers and who are ready to explain in a completely different way scientific matters the children have always been intrigued by, and finally explain how the water arrives to their taps. Energy exchange with children is beautiful as well as the questions they ask, since they are unbelievably intrigued and smart. Luckily, the project has been ongoing for years to the mutual satisfaction and it will continue in the following years because "Vodovod i kanalizacija", PUC strives to educate and raise the level of ecological awareness with children in order for them to care about their environment and natural resources and create a better world for themselves and generations to come.

5 Literature

Presentation - copyright owned by PUC "Vodovod i kanalizacija" Novi Sad.

Team game material - copyright owned by PUC "Vodovod i kanalizacija" Novi Sad.

Gifts for children (blocks, layouts, "Drinky" and poster) - copyright owned by PUC "Vodovod i kanalizacija" Novi Sad.

RIJEČKI VODNI AGENTI
Water Agents of Rijeka

Alida Domijan, mag.

KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka, Hrvatska

alida.domijan@kdvik-rijeka.hr

Bojana Bastašić, mag.

Osnovna škola „Brajda“ Rijeka, Hrvatska

bojana.bastasic@skole.hr

Sažetak

KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. različitim projektima educira i senzibilizira javnost o važnosti očuvanja vode i okoliša. Jedna od takvih aktivnosti je i projekt Vodni agent Rijeka, pokrenut 2018. godine u suradnji s Društvom vodna agencija iz Slovenije. Svojom formom i sadržajem naizgled neuobičajen, ovaj jedinstveni edukativni projekt svoje sudionike potiče na preuzimanje aktivne uloge u zaštiti vode i prirodnih resursa. To ujedno podrazumijeva i mijenjanje ustaljenih, ali danas više neodrživih, navika u korištenju vode. Zajednici riječkih vodnih agenata 2019. godine pridružila se i OŠ „Brajda“.

Ključne riječi: zaštita prirode i vodnih resursa, edukacija javnosti, odgovorna potrošnja vode, potreba za mijenjanjem ustaljenih navika

Abstract

Through its different projects Public Utility Company Water supply and sewerage treatment Rijeka educates and sensitizes the public on the importance of protecting water and environment. One such activity is the project Water Agent Rijeka, launched in 2018. in cooperation with Slovenian Water Agency Association. Seemingly unusual in its form and content, this unique educational project encourages its participants to take an active role in protecting water and natural resources. It also implies changing established, but today unsustainable, habits of water use. In 2019. Primary school „Brajda“ joined the community of Rijeka's water agents.

Keywords: nature and water protection, education of the public, responsible use of water, the need of changing established habits

1 Uvod

Uz veoma popularne stručne obilaske izvořišta Zvir i pročišćivača otpadnih voda na Delti, edukativna predavanja na temu riječke vode i raznolike programe koje KD Vodovod i kanalizacija (ViK) provodi u sklopu Svjetskog dana voda, od prošle smo godine u suradnji s Društvom vodna agencija svoje odgojno-obrazovne aktivnosti obogatili i osebujnim projektom Vodni agent Rijeka.

2 Vodni agent Rijeka

Prva edukativna radionica održana je 12. lipnja u OŠ Podmurvice i Eugen Kumičić u sklopu obilježavanja Europskog tjedna održivog razvoja nakon čega je realizacija programa uslijedila i u drugim riječkim osnovnim školama, Mjesnom odboru Luka i na riječkom Korzu. Dosad je u ovom edukativnom projektu, prvenstveno namijenjenom djeci i mladima, ali i ostaloj zainteresiranoj javnosti, sudjelovalo preko 600 učenika (starosti od 7 do 14 godina), a program se nadamo razvijati i dalje.

Polaznici radionice najveći su interes iskazali za vodnom postajom - specijaliziranim vozilom Društva vodna agencija opremljenim tehničkim komponentama vodovoda i kanalizacije, zatim simulacijom prirodnog pročišćavanja vode te postupcima obrade i analize vode koji se provode u internim laboratorijima Društva.



Slika 1: Vodni agent Rijeka u OŠ Brajda - radionica u sklopu vodne postaje (foto: Jelena Zorić).

S ciljem povećanja svijesti pojedinca o potrebi zaštite prirode i vodnih resursa, ovaj obrazovni projekt pomiće granice formalnog učenja te potiče na odgovornu i racionalnu potrošnju vodnih resursa. Kroz projekt Vodni agent Rijeka učenici ponavljaju usvojena znanja stecena formalnim obrazovanjem te usvajaju neka nova na inovativan način učenja. Uz informiranje o važnosti vode za sva živa bića, kruženju vodi u prirodi, potrebi za njezinim očuvanjem i načinima na koje svatko tome može doprinijeti, predavanjem u sklopu vodne postaje učenici doznaju i kolika se količina vode utroši nekontroliranim ispuštanjem vode u jednoj minuti, koliko vode stanovnik Rijeke potroši u jednome danu ili prilikom jednog ispiranja vodokotlića. Učenici usvajaju i osnovna znanja o kvaliteti riječke vode, izvoristima s kojih se snabdijeva grad i šira okolica te funkcioniranju sustava javne vodoopskrbe i odvodnje. Usvojeno provjeravaju rješavanjem eko kviza i izrađivanjem kreativnih uradaka - „vodenih“ razglednica u kojima slikom i riječima opisuju sve ono što su toga dana saznali i naučili i izradom personaliziranih znački kojima postaju „vodni agenti“ - aktivni čuvari i zaštitnici vode. Projekt prenosi ideju da je svaki pojedinac jednako odgovoran za zaštitu vode i sve ograničenje prirodne resurse, a kao najbolji promotori navedenog pokazala su se upravo djeca, polaznici ovakvih i sličnih programa.



Slika 2 i 3: Obilježavanje Svjetskog dana voda 2019. - provedba eko kviza (foto: Alida Domijan).

Uz radionice na vodnoj postaji i u razredima, Vodni agent Rijeka uključuje i ugradnju mjerača potrošnje vode po školama. Time se učenike potiče na racionaliziranje potrošnje, preuzimanje aktivne uloge u korištenju vode te mijenjanje ustaljenih navika. Konzumiranjem vode iz školskih slavina učenici stvaraju odgovoran odnos prema prirodi i prirodnim resursima, usvajaju zdrave životne navike i smanjuju upotrebu zasladdenih i gaziranih pića. Navedeno doprinosi uštedama u kućanstvima te smanjenju pretrosti i karijesa kod djece. Ovakvim edukativnim programima namjera nam je potaknuti osobni razvoj pojedinca i društva općenito te podići svijest o potrebi zaštite, odgovornog i racionalnog upravljanja okolišem i vodnim resursima. Interes za ovim projektom svakim je danom sve veći, što ukazuje na nužnost i potrebu za dalnjom provedbom ovakvih i sličnih programa.



Slika 4: Ugradnja mjerača potrošnje vode u razredu (foto: Jože Cvetko).

3 Vodni agent Rijeka i ekološko-edukativne radionice u OŠ Brajda

Uz OŠ Podmurvice, OŠ Škurinje, OŠ Eugen Kumičić, OŠ Pehlin, OŠ Zamet, OŠ Pećine i OŠ Nikola Tesla, ove se godine projektu Vodni agent Rijeka pridružila i OŠ Brajda. Tom je prigodom održana edukativna radionica na školskome dvorištu i u jednom je od razreda ugrađen mini vodomjer za kontrolu potrošnje vode. Potaknuti novim znanjima usvojenim u sklopu radionice Vodni agent Rijeka i mogućnostima praćenja vlastite potrošnje vode tijekom boravka u školi, učenici šestih razreda su osmisili projekt „Potrošnja vode u kućanstvu kroz tjedan dana“ u okviru kojeg su pratili potrošnju vode u vlastitim domovima. Nakon što su postavili hipotezu i definirali metode mjerjenja te navedeno primijenili u praksi, donijeli su zaključak u kojem su definirali načine kojima će doprinijeti očuvanju vode.

Edukativno-ekološke aktivnosti na razini škole nastavile su se i u idućim mjesecima. Tako su učenici osmih razreda posjetili nepresušno izvorište Zvir i iz prve ruke saznali kako funkcioniра sustav javne vodoopskrbe grada, među četvrtim razredima provedena je likovna i literarna radionica „Put kapljice vode“, dok su učenici šestih razreda posjetili Prirodoslovni muzej Rijeka u kojem su sudjelovali u radionicici „Plastična noćna mora“.



Slika 5 i 6: Provedba radionica "Život u kapljici vode" i "Put kapljice vode" u OŠ Brajda (foto: Mirjana Grabovac).

OŠ Brajda uključila se i u ovogodišnji program obilježavanja Svjetskog dana voda u organizaciji KD ViKa, gdje su nakon odslušanog edukativnog predavanja o djelatnosti javne vodoopskrbe i odvodnje te značenju Svjetskog dana voda, učenici petih razreda premijerno pogledali kratkometražni film „Riječka voda“ te izradili radove inspirirane vodom i njezinim značajem za zdravlje i čovječanstvo. Aktivni su bili i članovi ekološke skupine škole koji su se natjecali u izradi likovnih i literarnih radova o vodi, dok su učenici četvrtih razreda sudjelovali u radionici „Život u kapljici vode“. Provedbom ovakvih aktivnosti učenike se željelo educirati o svijetu koji nas okružuje te potrebi da svatko svojim odgovornim ponašanjem doprinese zaštiti vode i okoliša, a time i boljitku planeta za sadašnje i buduće generacije. S tom misijom mladi vodni agenci OŠ Brajda nastavljaju i dogodine.



Slika 7 i 8: Obilježavanje svjetskog dana voda 2019. i proglašenje pobjednika edukativnog eko kviza (foto: Alida Domijan).

4 Zaključak

Edukativne radionice usmjerenе očuvanju prirode i vodnih resursa izravno su doprinijele promjeni u načinu razmišljanja učenika i osvještavanju njihovih vlastitih, nerijetko neodrživih, navika u odnosu prema vodi i okolišu koji ih okružuje. Novostečenu odgovornost i želju za promjenom možda najbolje predočava više puta dnevno izrečeno upozorenje „Zatvori slavinu!“, koji učenici upućuju jedni drugima u trenucima neracionalne ili neopravdane potrošnje vode u razredu. Svatko može biti dio promjene i jednak je odgovoran za svijet u kojem živi i koji će za sobom ostaviti onima koji slijede. Svojim postupcima ostavljamo trag u budućnosti. Upravo su to poruke koje prenose ovakvi projekti, a čija je primjena kod djece najveći poticaj za nastavkom provedbe ovakvih i sličnih programa.

5 Popis literature

- Internet 1: <http://www.kdvik-rijeka.hr/> (25. 8. 2019).
Internet 2: <http://os-brajda-ri.skole.hr/> (25. 8. 2019).
Internet 3: <https://www.vodnaagencija.org/> (27. 8. 2019).

**DELAVNICE Z MOBILNO VODNO POSTAOJ
Workshops with the mobile water station**

dr. Tatjana Kikec

Društvo vodna agencija, Slovenija

tatjana.kikec@gmail.com

Jože Cvetko

Društvo vodna agencija, Slovenija

joze.cvetko@vodnaagencija.org

Povzetek

V Društvu vodna agencija smo v okviru projekta Vodni agent razvili izobraževalni paket, katerega sestavni del so tudi izobraževalne delavnice z mobilno vodno postajo. Otroci in učenci se v okviru delavnic seznanijo z vodovodno in komunalno infrastrukturo, kar jim olajša razumevanje poti vode od njenega odvzema iz narave do njenega ponovnega izpusta preko čistilnih naprav nazaj v naravo. Z lastno aktivnostjo otroci in učenci ozavestijo svojo dnevno porabo vode ter porabo vode njihovih gospodinjstev. Hkrati tudi spoznajo, da večino porabljene vode bolj ali manj onesnažimo z različnimi detergenti, fekalijami in drugim. To vpliva na njihov odnos do vode, postanejo veliko bolj ozaveščeni in pazijo na racionalno porabo vode. S svojo ozaveščenostjo pa postanejo vzor tudi drugim v svojem okolju s čimer je namen projekta dosežen.

Ključne besede: projekt Vodni agent, izobraževalne delavnice, vodovodna infrastruktura, komunalna infrastruktura, ozaveščanje

Abstract

The Water agency Association within the framework of project Water Agent have developed an educational package within an integral part of outdoor workshops named Mobile water station. During the workshops, children and students become familiar with the water and utility infrastructure, making it easier for them to understand the path of water from its source to its discharge through wastewater treatment plants into nature. Through their activities, children and students raise awareness of their daily use of water and household consumption. At the same time, they also realize that most of the water consumed is more or less contaminated with various detergents, faeces and more. This affects their relationship to water, they become much more aware and careful in their rational use of water. With their awareness, they also become role models to others in their environment, thus achieving the purpose of the project.

Keywords: project Water agent, educational workshops, water supply infrastructure, sewerage infrastructure, raise awareness

1 Uvod

Skorajda vsaka šolska učilnica ima umivalnik, kjer iz pipe, vsakič ko jo odpremo, priteče pitna voda. Saj v Sloveniji se lahko pohvalimo, da je voda pitna. Marsikje po svetu, tudi pri naših sosedih, zlasti v večjih mestih, temu ni več tako. Pa učenci vedo od kod in po kakšni vodovodni infrastrukturi voda priteče do pipe? In kaj se zgodi z vodo, ko ta odteče v odtok? Povsem preprosta vprašanja, na katera pa učenci, zlasti nižjih razredov osnovne šole, pogosto ne poznajo odgovorov.

V času vse izrazitejših podnebnih sprememb postaja pitna voda vse pomembnejša naravna dobrina, ki ni več tako zelo samoumevna. Tega se tudi vse bolj zavedamo, običajno žal šele takrat, ko nam iz pipe ne priteče voda ali ta ni pitna. Zato je pomembno razvijati odgovoren odnos do vode in vodnih virov ter racionalizirati lastno porabo vode. V tem duhu pa moramo izobraževati in ozaveščati tudi mlajše generacije, in sicer že v okviru rednega vzgojno-izobraževalnega procesa.

Tudi v Društvu vodna agencija pomagamo z različnimi ozaveščevalnimi akcijami pri varovanju in ohranjanju narave s posebnim poudarkom na vodnih virih. Naše aktivnosti so v prvi vrsti namenjene otrokom in mladostnikom v vrtcih in šolah.

2 Projekt Vodni agent

V ta namen smo leta 2013 razvili projekt Vodni agent, katerega glavni namen je (1) izobraževanje o okolju in vodnih virih, (2) ozaveščanje nujnosti varovanja in odgovornega ravnjanja z okoljem in vodnimi viri ter (3) ozaveščanje racionalne rabe vode. Ciljna skupina so otroci, učenci in dijaki, do katerih dostopamo preko učiteljev, ki s svojim strokovnim znanjem, izkušnjami in ozaveščenostjo prenašajo svoje znanje in vrednote na mlade generacije. Projekt je zasnovan tako, da učenci in dijaki z lastno aktivnostjo pridobivajo znanja, hkrati pa razvijajo zavedanje, da moramo prav vsi ravnati odgovorno z okoljem in vodnimi viri (Kikec 2017, 4).

Za doseganje zastavljenih ciljev smo razvili izobraževalni paket, ki se sestoji iz treh delov:

- merilnika porabe vode, ki se zmontira na pipo na umivalniku in nam beleži količino porabljene vode;
- spletne aplikacije za vnos podatkov o porabi vode, ki nam omogoča tabelarni in grafični prikaz podatkov, naredimo pa lahko tudi osnovne statistične izračune (povprečna vednost, trend);
- mobilne vodne postaje.

Šole z vključitvijo v projekt prejmejo željeno število merilnikov porabe vode, dostop do spletne aplikacije za vnos podatkov, enkrat na leto pa jih na dogovorjen termin obišče mobilna vodna postaja.

Učitelji si sami zastavijo na kakšen način in v kakšnem obsegu bodo vsebine vključili v šolske aktivnosti. Na večini sodelujočih šol vsebine obravnavajo interdisciplinarno v okviru različnih šolskih predmetov tako na razredni kot tudi na predmetni stopnji, voda pa je pogosto tudi tema naravoslovnih, tehničnih in projektnih dni na šolah. Večina šol posebej obeleži tudi dan vode in dan Zemlje (Kikec 2019, 30).

3 Mobilna vodna postaja

V sklopu projekta sodelujoče šole obišče mobilna vodna postaja. Ideja o mobilni vodni postaji sega v leto 2017, ko se je vse več gospodinjstev na območjih razprtene poselitve brez izgrajenega kanalizacijskega omrežja, odločalo za lastno čistilno napravo. Izdelovalci majhnih čistilnih naprav so takrat v lokalnem okolju intenzivno reklamirali svoje produkte tudi s praktičnimi predstavitvami pred večjimi nakupovalnimi centri. Društvo je takrat videlo potrebo po bolj kompleksnem informirjanju širše javnosti o komunalni infrastrukturi in je izkoristilo priložnost ugodne nabave njenih posameznih elementov s pomočjo sponzorskih sredstev. Tako je nastala prikolica z jaškom večjih dimenziij, v katerega so se zložile posamezne cevi in drugi elementi. Za pridobitev celotne slike kroženja vode so bili vključeni tudi posamezni elementi vodovodne infrastrukture. Tako se je vsebina prikolice

postopno dopolnjevala in nadgrajevala še z vodovodnimi cevmi, merilnim števcem, umivalnikom s pipo in drugimi elementi. Iz preproste priklice je postopno nastala mobilna vodna postaja s ključnimi elementi vodovodne in komunalne infrastrukture in z zgodbo kroženja vode - iz narave v naravo.

Informacija o mobilni vodni postaji je kmalu prišla do šol, ki so si zaželete izvedbe delavnic v okviru dneva dejavnosti. Povpraševanje šol po izobraževalnih delavnicah se je iz leta v leto večalo, poleg šol v širši okolici, se je za delavnice zanimalo vse več šol iz celotne Slovenije. V Društvu smo tako razvili izobraževalni paket, katerega del je tudi obisk mobilne vodne postaje. S tem pa je mobilna vodna postaja prečkala tudi državno mejo, številne izobraževalne delavnice so bile izvedene tudi v Srbiji, v Bosni in Hercegovini ter na Hrvaškem. V okviru evropskega Zelenega tedna (EU Green Week), v katerem je društvo letos sodelovalo že tretje leto zapored, pa je mobilna vodna postaja obiskala tudi Madžarsko (Budimpešta, Szomgathely), Češko (Ostrava) in Avstrijo (Dunaj). Do danes je tako bilo z mobilno vodno postajo izvedenih že približno 150 izobraževalnih delavnic. Njeno vsebino na podlagi izkušenj z delavnicami še vedno postopno dopolnjujemo in nadgrajujemo.



Slika 1: Mobilna vodna postaja (foto: Majda Adlešić).

3.1 Vsebina mobilne vodne postaje

Mobilna vodna postaja se sestoji iz dveh osnovnih delov, elementov vodovodne infrastrukture, inštalacij in elementov komunalne infrastrukture, ki nam kot celota predstavljajo kroženje vode - iz narave v naravo.

Vodovodna infrastruktura

Zgodbu vodovodne infrastrukture se prične z razlago pojmov podzemna voda oziroma podtalnica, črpališče ter vodovarstveno območje. Učenci vidijo primer potopne črpalke, s katero se voda črpa na površje. Načrpana voda se nato skladišči v t. i. vodoohramih, ki so v neposredni bližini vodnih črpališč. Preden pa voda pride do uporabnikov je potrebno preveriti njeno kakovostno stanje, jo prečistiti (npr. mikroorganizmov, virusov) in razkužiti, šele nato se lahko spusti v vodovodno omrežje. Vodovodni sistem sestavlja sistem cevovodov različnih velikosti in materialov, ki jih razdelimo na:

- magistralno omrežje ali glavni vodi (transport vode za oskrbo regije ali več občin),
- primarno omrežje (vodi za oskrbo posameznih mest, naselij) in
- sekundarno omrežje (razvejani vodi ob glavnih ter stranskih cestah v mestu in pripeljejo vodo do naših domov).

Udeleženci delavnic se seznanijo z različnimi premeri vodovodnih cevi od tanjših do debelejših, ki jih tudi sami poskušajo povezati v lastno omrežje. V pogovoru ugotavljajo zakaj vodovodne cevi niso speljane po površju, temveč so zakopane v zemljo. Ogledajo si primer merilnega jaška z vodomerom,

spoznajo namen vodomera in kdo ga kontrolira. Prav tako dobijo odgovore na vprašanja kot so: kdo skrbi za vodovodno omrežje, ali imajo vodovod tudi hiše na vasi, kaj se zgodi, če vodovodna cev zamrzne in podobno.



Slika 2: Učenci sestavljajo lastno vodovodno inštalacijo (foto: Jože Cvetko).

Komunalna infrastruktura

S tem, ko voda odteče v odtok se pričenja drugi del zgodbe. Po odtočnih cevih voda odteče v kanalizacijo - razvijan sistem kanalov in objektov, ki služijo za odvod odpadne vode do čistilnih naprav. V kanalizaciji se zbira fekalna voda iz gospodinjstev, ponekod pa se v njo steka tudi meteorna voda (deževnica). Udeleženci delavnic spoznajo, da so tudi te cevi različnih dimenzij in iz različnih materialov, od vodovodnih cevi pa se ločijo tudi po barvi. Učenci opazujejo kako voda iz WC kotlička skozi straniščno školjko steče v odtočno cev in se ob tem zamislijo, koliko vode porabijo ob vsakem pritisku na gumb WC kotlička. Hkrati tudi ozavestijo, da to vodo onesnažijo s fekalijami in toaletnim papirjem. Vsa uporabljena voda je zato po kanalizacijskih cevih speljana v čistilne naprave, kjer se do te mere očisti, da se lahko spusti nazaj v naravo (reko, potok, kanal). S preprostim poskusom s peščenim filtrom v plastenki udeleženci delavnic spoznajo kako se voda v naravi s pronicanjem skozi propustno zemeljsko plast sama prečisti.



Slika 3 in 4: Opazovanje odtoka vode po ceveh in poskus s peščenim filtrom (foto: Majda Adlešić).

4 Praktične delavnice na šolah

Vsebina mobilne vodne postaje je otrokom in učencem predstavljena primerno njihovi starosti in razumevanju pojmov, in sicer na zanimiv in njim razumljiv način. Učenci tako osvežijo pri pouku pridobljeno znanje o vodnem krogu, podtalni vodi, onesnaževanju vode in vodnih virov, samočistilni sposobnosti narave, čistilnih napravah itd. Hkrati pa dobijo odgovore na vprašanja kot so: Zakaj je voda tako zelo pomembna? Od kod in kako pride voda do pipe? Zakaj so vodovodne cevi pod zemljo? Kam odteka uporabljena (komunalna) voda? Kako deluje čistilna naprava? ... Učenci na delavnici z lastno aktivnostjo sestavljajo cevi vodovodne infrastrukture, izmerijo koliko vode steče iz pipe v eni minutipd. Na podlagi izmerjenih podatkov preračunavajo koliko vode približno porabijo pri umivanju rok, tuširanju, splakovanju stranične školjke, pomivanju posode, pranju perila ter izračunajo približno koliko vode dnevno porabijo v njihovem gospodinjstvu (Kikec 2019, 32). Na ta način ozavestijo koliko vode tudi sami dnevno porabijo. Ne le, da učenci nimajo predstave o svoji dnevni porabi vode, tudi se ne zavedajo, da večino uporabljenih vode bolj ali manj onesnažimo z različnimi detergenti, ostanki hrane, fekalijami in drugim.



Slika 5 in 6: Učenci so aktivno vključeni v delavnice (foto: Jože Cvetko).

Posamezna delavnica traja eno šolsko uro, mobilna vodna postaja pa je na šoli ves dan. Delavnic se tako lahko udeležijo tudi učenci, ki sicer ne sodelujejo v projektu, na manjših šolah se delavnice udeležijo vsi učenci šole, kakor tudi ostali zaposleni. Na delavnice so vabljeni tudi hišniki, ki na šolah skrbijo, da nobena pipa ne kaplja, da noben WC kotliček ne preliva vode, skratka da se izgublja čim manj vode. Hišniki so tudi tisti, ki nam zagotovijo vodo za izvedbo delavnic.

5 Zaključek

Otroti v vrtcih kakor tudi učenci v šolah običajno nimajo jasnih predstav od kod in po kakšni poti pride voda do pipe in kaj se zgodi z njo, ko odteče v odtok. Z razumevanjem poti vode od vodnih črpališč in do njenega izpusta preko različnih čistilnih naprav nazaj v naravo, otroci in učenci razvijajo odgovornejši odnos do vode. Hkrati postanejo tudi veliko bolj ozaveščeni in veliko bolj pazijo na racionalno porabo vode v vsakdanu (umivanju rok, tuširanju ...), razvijejo pa tudi zavedanje, da moramo prav vsi ravnati odgovorno z vodo in vodnimi viri. Svojo ozaveščenost prenašajo tudi na druge v svojem okolju, starše, prijatelje, znance, ki so pogosto okregani, da ne ravnajo varčno z vodo. Otroti in učenci tako postajajo s svojo ozaveščenostjo vzor tudi drugim, kar nam potrujuje, da je

projekt Vodni agent, katerega sestavni del so tudi delavnice z mobilno vodno postajo, dosegel svoj namen.

6 Viri in literatura

- Kikec, T. 2017: Pričeti z osveščanjem ni nikoli prezgodaj. Vodni agent št. 1, marec 2017, str. 4.
- Kikec, T. 2019: Vodni agenti na slovenskih šolah. V: Zaživimo z vodo. Zbornik mednarodne konference, Podsreda, 31. 5.–1. 6. 2019. Društvo učiteljev geografije Slovenije, str. 29–38.
- Mobilna vodna postaja (presentacija), 2018. Društvo vodna agencija, Rogaška Slatina.
- Projekt Vodni agent (zgibanka), 2017. Društvo vodna agencija, Rogaška Slatina.
- Projekt Vodni agent. Interno gradivo Društva vodna agencija (2019). Rogaška Slatina, Društvo vodna agencija.
- Spletna stran Društva vodna agencija. Pridobljeno: <https://www.vodnaagencija.org/> (20. 8. 2019).

VODA - UČENJE ZA ŽIVLJENJE V 3. IN 4. RAZREDU OŠ
Water - Learning for Life in 3. and 4. class of elementary school

Vesna Trampus
OŠ Franceta Prešerna Maribor, Slovenija
vesna.trampus@gmail.com

Povzetek

Ker negospodarno ravnanje z vodo in njeno onesnaževanje že povzročata okoljski problem na Zemlji, je čas, da se otroci že zgodaj seznanjajo s tem, se naučijo gospodarnega ravnanja z vodo in o tem opozarjajo tudi vrstnike in druge. Šola ima danes naloge ne le učenja, ampak učenja za življenje. S takšnim znanjem bodo učenci opremljeni in opolnomočeni za samostojno in odgovorno življenje v odrasli dobi, z zavedanjem, da bodo odgovorno in preudarno ravnali z našim okoljem.

Z vključitvijo v projekt Vodni agenti Podravja so učenci dobili naloge kot agenti, ki so jo skozi razne aktivnosti med poukom in ob njem z vso resnostjo izpolnjevali. Zaradi sproščenega učenja, ustvarjanja, drugačnega načina poučevanja, pri katerem so učenci sami zelo aktivni, zaradi teme, ki je vsakodnevna, jim je blizu in na katero imajo vpliv spremnjanja, so tako učenci kot učiteljice mnenja, da bi bilo dobro nadaljevati s projektom tudi v prihodnje.

Ključne besede: voda, učenje za življenje, projekt Vodni agent, pouk, tretji in četrti razred

Abstract

Since non - economical management of water and its pollution already causing an environmental problem on Earth, it is time for children to be acquainted with this, learn about water management and also to warn peers and others. The school system today has the task of not only teaching, but also teaching for life. Pupils will be equipped and empowered for an independent and accountable life in their adulthood, with the knowledge that they will treat our environment responsibly and prudently. With the inclusion in the project Water Agents of Podravje Region, students have been given a task as agents, fulfilling through various activities during and after school with all seriousness. Due to the relaxed learning, creation, a different way of teaching, where pupils themselves are very active, because of a topic that is an everyday's one, it's close to them and which they have the influence of change, both pupils and teachers are of the opinion that it would be good to continue the project in the future.

Keywords: Water, learning for life, project Water agent, instruction, third and fourth class

1 Uvod

Naš modri planet je v 7/10 prekrit z vodo. Delež sladke vode je 3 %, večina je ujeta v ledenike in polarni led. Za potrebe človeštva nam je na voljo le 1 % sladke vode. (Kajfež Bogataj 2017, 191) »Danes si sedem in po milijarde ljudi s preostalimi živimi bitji deli enako količino vode, kot je bila na voljo v času prvih civilizacij, ko je na svetu živelno le kakih sto milijonov ljudi. V zadnjem stoletju se je svetovna populacija početverila, poraba vode pa se je zaradi spremembe življenjskega sloga povečala kar za sedemkrat.« (Prav tam, 189)

Ljudje od industrijske dobe naprej uporabljamo vodo za različne namene v gospodarstvu (tovarne, avtomobilizem - hlajenje motorjev, razna spiranja, pridobivanje električne energije, poganjanje strojev, pridelava in predelava oblačil, papirje, elektronskih aparatov, avtomobilov idr.), za razne transferje (prevozi po vodi v gospodarske, rekreativne, turistične namene) do gospodinjstev (vsakodnevna osebna nega, čiščenje stanovanja, pomivanje in pranje, splakovanje stranišča, stroji za pomivanje posode in perila) idr. Vodo uporabljamo tudi za pridobivanje hrane - v kmetijstvu za namakanje, krmljenje živali idr. Moderen način življenja nas sili v vedno večjo porabo vode, saj izumljammo vedno več pripomočkov, ki nam olajšajo vsakdanje življenje in nas tudi razvajajo (stranišče na splakovanje, prha, masažne šobe, avtopralnice, bazeni, spa centri idr.). »Človekova dejavnost nenehno onesnažuje tako površinske vode kot tudi podtalnico s hranili, pesticidi, mikroorganizmi, industrijskimi kemikalijami in farmacevtskimi proizvodi.« (Kajfež Bogataj 2017, 215) Šele s pojavi ekstremnih vremenskih pojavov, povečanjem toplogrednih plinov, segrevanjem ozračja, območji, kjer je že zmanjšalo vode, potrebne za življenje, pojavom bolezni in revščine in množičnem preseljevanju ljudi, se je svet zganil. Danes se veliko govorji o ukrepih za ohranjanje okolja, dejstvo pa je, da kar smo v zadnjem stoletju naredili z našim planetom, bomo težko popravili v kratkem času, da bi zajezili, ali vsaj omilili hitrost, s katero nam grozi propadanje planeta in s tem načina življenja, kot ga poznamo in smo ga vajeni.

Seveda je ena izmed oblik ukrepov za ohranjanje okolja tudi reorganizacija ravnanja s pitno vodo. Zajema tako varčevanje, kot najosnovnejši ukrep, čiščenje odpadnih voda in njihovo ponovno uporabo, kot tudi skrb za okolje in čiščenje naravnih voda v okolju, kamor smo v preteklosti spuščali odpadne in onesnažene vode ter tako povzročili uničenje ekosistema. Ker se ljudje ravnamo po reku »bolje preprečiti kot zdraviti«, je seveda bolje vnaprej dobro načrtovati ravnanje z odpadnimi vodami, tudi njihovo ponovno uporabo, da ne bo narava nosila posledic človekove malobrižnosti, saj navsezadnje delamo škodo sebi in si zmanjšujemo kvaliteto življenja.

Zanimivo se mi zdi, da se za industrijo še vedno preveč uporablja voda iz vodovodnih sistemov, torej pitna voda. Zdelo bi se mi smiselno, da se uporablja sladka voda, ki pa ni namenjena za človekovo uporabo, pa je ravno dovolj dobre kvalitete za uporabo v industriji. Tudi v gospodinjstvih bi lahko z individualnimi čistilnimi napravami vodo iz prhe ponovno uporabili za delovanje pralnega stroja, to vodo pa za splakovanje stranišča, na primer. Svetovna politika in gospodarstvo, »[...] države, regije in mesta morajo za zagotavljanje trajnostne razpoložljivosti kakovostne vode doseči tudi kompromise med različnimi uporabniki vode, kot so gospodinjstva, industrija, kmetijstvo, vodni promet, turizem, in ne nazadnje upoštevati tudi okoljske potrebe.« (Kajfež Bogataj 2017, 216)

1.1 Varčevanje

Prvi korak je seveda varčevanje. Varčevanje ne samo pri racionalni porabi vode v gospodinjstvu, ampak varčevanje nasploh. Predvsem je pomembno omejevanje potrošništva, nabava in kopiranje stvari, ki jih dejansko ne potrebujemo (če izhajamo iz dejstva, da je za njihovo proizvodnjo potrebna velika količina vode) in sprememba prehranjevanja v smeri večjega uživanja hrane rastlinskega izvora (živinoreja je največji porabnik vode) (Prav tam, 216). Pomembno je poglobiti svoja znanja o vodi, sprememljati dogajanja okrog sebe in prepoznati dejavnike, ki ogrožajo dobro stanje lokalnih voda. »Z znanjem, ozaveščenostjo in informiranostjo je mogoče zmanjšati svoj vpliv na vodni krog.« (Prav tam, 216)

2 Projekt Vodni agenti Podravja

2.1 Vloga šole

Učenje za življenje je potrebno že od zgodnjih otroških let, pa vse do mladostnika ter odrasle dobe in pri tem lahko ogromno doprinese šola. Ne rečemo zastonj, da kar se Janezek nauči, to Janez zna. Veliko je sicer vzorcev, ki jih otroci prinesejo doma, ampak z vztrajnostjo in sistematičnim pristopom se da aktivno vključiti tudi starše, da začnejo razmišljati in ravnati drugače. Nekaterim bo to zagotovo doprineslo k menjavi vedenjskih vzorcev, če pa bo nekdo pazil pri porabi vode vsaj v času trajanja projekta, pa smo že tudi nekaj dosegli.

Prav zato je bil izviv, da se prijavimo k sodelovanju v projektu Vodni agenti Podravja, ki ga izvaja Društvo vodna agencija iz Rogoške Slatine. Projekt je primeren za učence tretjih in četrtnih razredov, torej v starosti 8–10 let. Ob predstavitvi projekta učencem so le-ti bili navdušeni, saj so takoj dobili občutek, da bodo s tem, ko se bodo preimenovali v agente, postali pomembnejši, dobili pomembno vlogo in nalogu. Ne samo, da bodo sami pazili na porabo vode, celo merili jo bodo in še doma ozaveščali, opominjali in na nek način nadzorovali porabo vode pri starših in ostalih družinskih članih.



Slika 1: Tretješolci, vodni agenti (foto: Vesna Trampuš).

Na OŠ Franceta Prešerna Maribor je v projektu sodelovalo 6 razredov in 135 učencev. Učenci so z veseljem sodelovali v projektu, saj je tema vsakodnevna, aktualna, z njo živijo in imajo veliko izkušenj. Pa vseeno so veliko novega izvedeli, sami naredili, raziskali, preizkusili, poizkusili, med seboj sodelovali. Učiteljicam se zdi projekt dovolj ohlapen, da dopušča proste roke pri izvedbi in s tem veliko možnosti, da ga vključijo v obravnavo učne snovi, vpele pa so ga tudi v dneve dejavnosti. Na splošno projekt ni prisiljen in nikogar ne obremenjuje z nekimi dodatnimi nalogami, ki bi jih ob obilici sprotnega šolskega dela težko izvedli, ampak se neprisiljeno vklaplja v vsakodnevno življenje v šoli in doma. Ker se poraba vode meri, je zadeva tudi dovolj konkretna, da je za učence zanimiva, čeravno vsi merilniki nimajo tako dolge življenjske dobe, da bi preživelgi šolsko leto in tako konstantno merili porabo v eni učilnici. V času projekta smo imeli na šoli 6 merilnikov, nameščenih v matične učilnice sodelujočih razredov.

3 Aktivnosti učencev pri pouku

Učenci so skozi pogovor sami predlagali, da pri pouku likovne umetnosti (LUM) čopičev, lončkov in palet z barvo ne peremo pod tekočo vodo v razredu, ampak natočimo vodo v koritce in tako očistimo likovni pribor. Dejavnost ni enkratne narave, saj so jo izvedli vsakič, ko so pri pouku slikali. Učenci so idejo zelo dobro sprejeli in sami pripravljali koritce z vodo in med seboj izbrali dva, ki sta očistila likovni pribor.



Slika 2: Čiščenje likovnega pribora v koritcu vode (foto: Vesna Trampuš).

Veliki vodni krog ali kroženje vode v naravi so četrtošolci spoznali v okviru rednega pouka pri naravoslovju in tehnika (NIT). Ob hlapenju vode iz okolja, ki se potem vrača na zemljo v obliki padavin je učiteljica učencem zastavila vprašanje, kako dobimo nazaj umazanijo, ki izhlapeva v ozračje z onesnaženo vodo. Dobila je zanimive odgovore, vsem pa je bilo skupno, da se vrača na zemljo v obliki kislega dežja, ki je škodljiv za rastline, tudi za naše poljčnine oz. rastline, ki jih ljudje vzugajamo za našo prehrano. Učenci so debatirali, da je že hrana, ki raste, na tak način onesnažena, pridelek pa je manjši in manj kvalitetni. Ugotovili so, da smo si ljudje za večino stanj na Zemlji krivi sami - kot za lakoto, bolezni in tudi vojne. Dejavnost so povezali še z LUM, kjer so ob delu v parih nastale zanimive slike pokrajin v dveh izvedbah: na eni je dejansko, onesnaženo stanje, na drugi pa je prikazana ista pokrajina kot si jo želimo - čista, svetla, polna življenja.

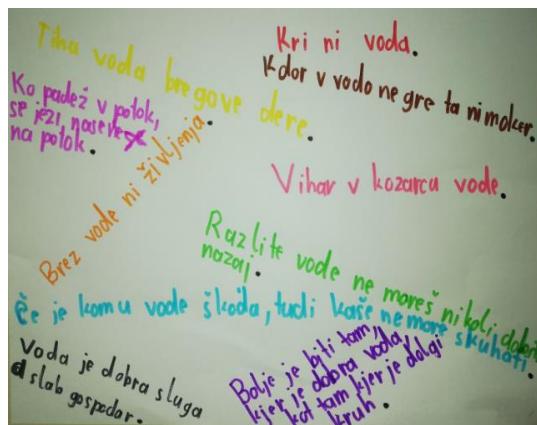
Pri rednem pouku spoznavanje okolja (SPO) so ob pogovoru o vodi in njeni porabi, onesnaženosti in kako živeti z omejeno porabo vode ali na območju, kjer je ni, nastajale zanimive ideje in zamisli. »Varčuj z vodo, reši življenje« je naslov plakata, ki je ob tem nastal. Vsi učenci so bili vključeni v delo, ob sproščeni dejavnosti je bilo zaslediti tudi medsebojno pomoč in sodelovanje. Tudi plakat je zanimiv in odraz njihovega samostojnega dela. Plakat je nastajal postopoma - med poukom, pa tudi v popoldanskem varstvu. Zanj so tretješolci porabili 6 šolskih ur.



Slika 3: Plakat Varčuj vodo, reši življenje (foto: Vesna Dužič).

Pri SPO so tretješolci delali poskus z vodo in naredili peščeni filter. Vodo so umazali s črnilom in pogledali, kaj filter zmore. Nato so naredili drugega, ki so mu dodali tudi oglje. Pri ponovljenem poskusu so ugotovili, da zmore več od prvega. Poskus so povezali s projektom, saj so govorili o čiščenju odpadnih in onesnaženih voda. Na podoben način, kot deluje naš filter, delujejo tudi čistilne naprave.

Pri uri slovenskega jezika (SLJ) pri rednem pouku so obravnavali neumetnostno besedilo z naslovom Čemu moramo piti vodo. Dejavnost so združili s projektom in hitro ugotovili, da brez skrbi za čisto vodo ne bomo imeli več dovolj pitne vode, da bi lahko živelii in preživelii. Ob tej dejavnosti so tretješolci poiskali in zapisali nekaj pregovorov o vodi.



Slika 4: Pregovori o vodi (foto: Vesna Trampuš).

3.1 Svetovni dan vode

Na svetovni dan vode smo se v tretjih razredih pogovarjali o zastopanosti pitne vode na svetu. Dejavnost smo izvedli v okviru rednega pouka, pri uri SLJ in dveh urah LUM. Govorili smo tudi o onesnaževalcih vode. Prebrali smo knjižico z naslovom Flupi in voda. Učenci so na to temo naslikali vodo, ki je onesnažena in brez življenja, ter vodo v naravi, ki je čista ali očiščena, ker jo ljudje zavestno varujejo - v taki naravi najdemo živa bitja in rastline.

Pri rednem pouku NIT so učenci izvedli projekt z naslovom Voda in ga tudi predstavili. Govorili smo o oblikah in zastopanosti vode na Zemlji, o problemu onesnaževanja in pomanjkanja pitne vode ter porastom bolezni, ki je posledica pomanjkanja. Projekt je trajal skupno kar 6 šolskih ur, obsegal pa je raziskovanje, pridobivanje virov, oblikovanje predstavitve ali plakata in poročanje. Učenci so sodelovali v skupinah, s čimer so krepili sodelovalno učenje in zmožnost sodelovanja, delitve dela in strpnosti.

3.2 Svetovni dan Zemlje

Ob dnevu Zemlje smo v tretjih razredih vključili tudi delček projekta, saj je veliko Zemeljske površine prekrite z vodo, ki pa je vedno bolj onesnažena. Na žalost tako kot ves preostali planet. Učenci družno ugotavljajo, da bodo ljudje počasi žejni, lačni in brez pogojev za normalno življenje. Nastal je plakat iz zbranih zamaškov z naslovom Naša čudovita Zemlja.



Slika 5: Tretješolci pri ustvarjanju plakata Naša čudovita Zemlja (foto: Vesna Dužič).

V obliki naravoslovnega dne ob svetovnem dnevu Zemlje so učenci v okviru terenskega dela obiskali potok. Učenci so primerjali vodo iz potoka s pitno vodo iz pipe in ugotavljali ali je onesnažena ali ne; prišli so do zaključka, da zaradi obilice dežja in povečanega toka s seboj nosi blato. Ker so v vodi in ob njej našli tudi živa bitja in rastline, so zaključili, da je voda v potoku čista in ustrezna za življenje obrežnih ptic, žuželk in rastlin, meščani, ki imajo poleg vrtove, pa jo uporabljajo za zalivanje vrtnin. Učenci so ob opazovanju zapisovali ugotovitve na delovni list.

B. NARAVOSLOVNI DAN, 23. 4. 2019	ime in priimek: _____			
ŽIVLJENJSKI PROSTOR - POTOK				
NALOGE:				
1. Zajemi vodo iz potoka v časo in jo postavi na belo podlago. V drugo časo nalij pitno vodo. Primerjaj barvi tekočin v obeh časih:				
> Kakšne barve je voda iz potoka? Pobarvaj. Kako se voda iz potoka razlikuje od pitne vode?				
	<hr/> <hr/> <hr/>			
2. Zelo dobro opazuj potok in označ njegove značilnosti:				
> Zapiši ime potoka: _____				
> Opiši obliko vodotoka (obkroži):				
RAVEN	RAHLO VIJUGA	PRECEJ VIJUGA	MOČNO VIJUGA	
> Opiši podlago struge (obkroži):				
SKALNA	PRODNATA	PEŠČENA	ILOVNATA	MULJASTA
> Značilnosti bregov (obkroži):				
NARAVNI	UTRJENI S KAMNI	IZ BETONA	POLOŽNI	ZELO STRMI
> Rastje na bregovih (obkroži):				
GOLO	NIZKO GRMIČEVJE	GRMI IN NIZKO DREVJE	VISOKO DREVJE	
> Rabataj ob strugi (obkroži):				
GRMIČEVJE	GOZD	TRAVNIK	NJIVA	POZIDANO
> Katerе živali si opazil v vodi?				
<hr/> <hr/> <hr/> > Katerе živali ali sledi živali si opazil na bregu ali v bližini potoka? živali: _____ sledi: _____				

Slika 6: Delovni list za terensko delo, obisk potoka.

Ob svetovnem dnevu Zemlje smo dejavnost navezali z našim projektom in se posvetili vodi. Ogledali smo si interaktivno pravljico Mamica Dravica in se pogovorili o reki Dravi. Po pogovoru, predstavitvi in demonstraciji smo izdelali preprosta plovila - splave ali rance, kot so se po njih imenovali rancarji na Dravi. Iz naravnih materialov, vejice so obrez vinske trte, povezane z motvozom, jadro je iz papirja, pritrjeno s plastelinom, so nastala preprosta plovila. Preizkusili smo tudi njihovo plovnost.



Slika 7: Dravska ranca (foto: Tanja Vodušek).

3.3 Obisk mobilne vodne postaje na šoli

Na mrzel in zasnežen zimski dan, 24. 1. 2019, je šolo obiskal g. Jože Cvetko iz Društva vodna agencija in s seboj pripeljal mobilno vodno postajo. Učiteljice smo že predhodno pripravile časovnico, kateri razred bo kdaj obiskal postajo na šolskem dvorišču (glede na pouk in načrtovane aktivnosti). Bilo je zanimivo, poučno, nekaj novega. Učenci so bili navdušeni, kar so začeli pripovedovati šele kasneje, po prihodu v toplo učilnico. Delavnic z mobilno vodno postajo se je udeležilo 7 razredov, skupaj kar 160 učencev.



Slika 8: Obisk mobilne vodne postaje (foto: Tanja Vodušek).

4 Poraba vode

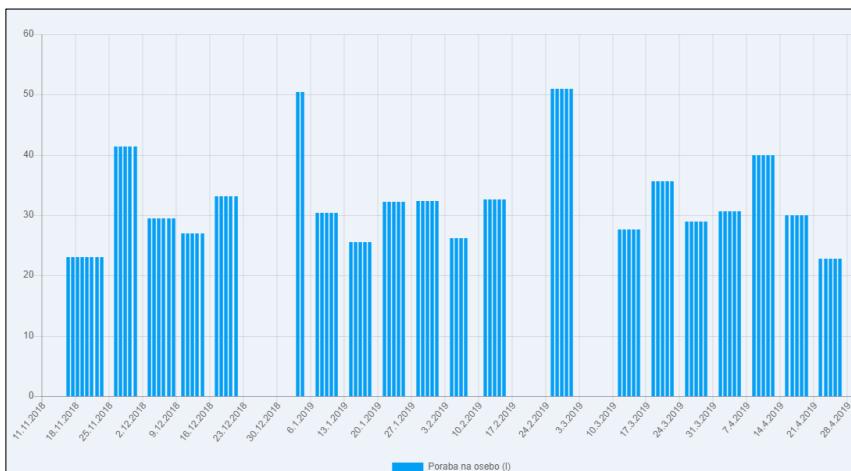
Učenci so bili na začetku navdušeni nad merilnikom porabe v razredu. Pazili so na porabo, spodbujali drug drugega k varčevanju z vodo, se medsebojno opozarjali ob pretirani porabi. Za način

spremljanja porabe in obdelave podatkov se je vsaka učiteljica v razredu odločila drugače. Vsi smo spremajali tedensko porabo, učenci so odčitali podatek in ga zapisali v tabelo, pogovorili smo se o morebitnem porastu porabe, odstopanjih od povprečja.

vodni agenti					
PONEDELJEK	TOREK	SREDA	CETRTEK	PETEK	SKUPAJ
802	1242	1122	1412	2022	1722
992	2020	225	442	1942	
3932	2940	3622	364	3602	
752	372	1550			

Slika 9: Zapisni o porabi, kot so jo vodili v razredih (foto: Vesna Trampuš).

Ugotavljamo, da je v razredih, kjer poteka še jutranje varstvo in podaljšano bivanje, poraba veliko večja, saj si učenci umivajo roke pred odhodom v jedilnico. Opazili smo, da dnevi dejavnosti ali specifično delo pri likovni umetnosti drastično povečajo porabo vode v razredu. Opazili smo povečano porabo tudi tam, kjer ja kapljalo iz pipe - hišnika smo poprosili za popravilo. Hišnika smo tudi povprašali, zakaj je čez vikend vidna poraba, če ni nikogar na šoli. Dobili smo pojasnilo, da se sanitarna voda segreva bolj kot običajno zaradi zaščite proti legioneli in posledično zaradi vroče vode, ki ustvarja pritisk v ogrevalniku sanitarne vode, kaplja iz pipe. Ko temperaturo na ogrevalniku nastavimo na nižjo, kapljanje preneha. Drastično porabo med počitnicami je povzročila tudi čistilka, ki je v naši učilnici točila vodo za pomivanje celotnega hodnika v nadstropju, pomivanje tal v učilnici in pomivanje oken.



Slika 10: Prikaz porabe vode v učilnici (zaslonska slika iz spletnne aplikacije Vodni agent).

Na primeru grafa, ki ga je na podlagi vnesenih podatkov o porabi vode v spletno aplikacijo Vodni agent, izrisala učiteljica četrtošolcev, lahko vidimo tedensko porabo v času od novembra 2018, od namestitve

merilnika, do konca aprila 2019. Ker je razred hkrati učilnica podaljšanega bivanja (OPB), je poraba bistveno večja, kot bi bila sicer.

5 Zaključek

Zaradi učenja za življenje, zaradi ozaveščanja o ravnjanju zdaj in jutri, zaradi trajnega varčevanja z dobrinami, ki jih nudi narava in zaradi tega, da nam bo še v prihodnje omogočeno normalno življenje na Zemlji, se v šoli in tudi doma trudimo vzgajati ne samo intelektualno, ampak tudi moralno, etično in delovno plat bodočih odraslih, ki bodo v prihodnje upravljalni z gospodarstvom, kmetijstvom, turizmom,... skratka, z Zemljo.

Učenci so bili nad projektom navdušeni, ves čas njegovega trajanja jim ni potekla vnema, zagnanost, prav tako jim ni zmanjkalo dobrih idej. Po pogovoru s starši so tudi doma zelo dobro izvajali naloge agenta, saj so sami skrbeli za varčno porabo vode, nanjo pa opozarjali tako starše kot tudi ostale člane družine.

Želim, da bodo tudi v prihodnje ohranjali varčevanje in tehtno porabo vode na vseh področjih. Zaradi sproščenega učenja, ustvarjanja, drugačnega načina poučevanja, pri katerem so učenci sami zelo aktivni, zaradi teme, ki je vsakodnevna, jim je blizu in na katero imajo vpliv spremnjanja, so tako učenci kot učiteljice mnenja, da bi bilo dobro nadaljevati s projektom tudi v prihodnje. Četrtošolci, ki postajajo v novem šolskem letu petošolci, so zmožni še zrelejšega razmišljanja in odgovornega ravnjanja. Tretješolci, ki so v novem šolskem letu četrtošolci, se bodo z vodo veliko srečevali pri rednem pouku NIT in lahko vzporedno s tem izvajajo dejavnosti projekta. Prav pa bi bilo vključiti tudi novo generacijo tretješolcev, da bi zadeva tekla ne le kot projekt, ampak postala na šolah stalnica, način življenja.

6 Viri in literatura

Kajfež Bogataj, L. 2017: Planet, ki ne raste. Cankarjeva založba, Ljubljana.

Kolar, M. 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Spoznavanje okolja (elektronski vir). Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno:

http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_spo_znavanje_okolja_pop.pdf (12. 8. 2019).

Kolar, M. 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje in tehnika (elektronski vir).

Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno:

http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_nar_avoslovje_in_tehnika.pdf (12. 8. 2019).

Medmrežje 1: <http://www.vodnaagencija.si/agent/> (12. 8. 2019).

Medmrežje 2: <https://www.vodnaagencija.org/> (8. 8. 2019).

Medmrežje 3: <http://www.cevko.si/varuj-varcuj> (12. 8. 2019).

Medmrežje 4: <https://www.shtreber.com/voda> (12. 8. 2019).

Medmrežje 5: <http://www.primavoda.si/voda-v-ljubljani/pot-vode> (12. 8. 2019).

EKOLOGIJA I ZAŠTITA VODA U OŠ JURE KAŠTELANA
Ecology and water protection in Jure Kaštelana Primary School

Zdravka Ciglenečki
OŠ Jure Kaštelana, Zagreb, Hrvatska
zdravka.ciglenecki@gmail.com

Marina Lucin
OŠ Jure Kaštelana, Zagreb, Hrvatska
marinalucin.zg@gmail.com

Sažetak

U današnje vrijeme svjesni smo snažnog utjecaja ljudske populacije na prirodne sustave. Nužno je stoga od najranije dobi poučavati učenike zaštiti prirodnih resursa i usvajati načela održivog razvoja i odgovornosti prema budućim generacijama. Teme zaštite i očuvanja okoliša pa tako i zaštite voda, moraju postati sastavni dio obveznih i izbornih predmeta u školi, satova razrednika, izvanučioničke i terenske nastave, izvannastavnih aktivnosti.

Kroz školski kurikulum OŠ Jure Kaštelana „ekologija i voda teku“ kroz sve navedene sastavnice. Ovim smo radom željeli prikazati aktivnosti koje već godinama provodimo s našim učenicima. Organizirajući razne aktivnosti primjerene dobi učenika želimo ih potaknuti na istraživanje, otkrivanje, promišljanje što svaki od njih može učiniti za očuvanje pitke vode. Djeca uče o važnosti vode za život čovjeka i svih bića na planeti, tko i kako onečišće vode, primjerima onečišćenja u domaćinstvu, industriji, prometu i poljoprivredi, načinima smanjenja onečišćenja i pročišćavanja otpadnih voda, štednji vode u svakom domaćinstvu te kako vodu racionalno koristiti.

Potičemo učenike na kritičko mišljenje, inovativnost, sposobnost rješavanja problema. Želimo da znanja, stavove i navike stečene u školi prenesu u svoje obitelji.

Time ujedno ostvarujemo zadatke građanskog odgoja i obrazovanja - odgajamo pojedince koji će, nadamo se, pridonijeti izgradnji boljeg svijeta u kojem će briga o okolišu, prirodnim resursima, svojem i tuđem zdravlju postati svakodnevna.

Ključne riječi: ekologija, održivi razvoj, zaštita vode, učeničke ekoaktivnosti

Abstract

Nowadays, we are aware of the strong influence of the human population on natural systems. It is therefore essential to teach students the protection of natural resources from an early age and to adopt the principles of sustainable development and responsibility towards future generations. The topics of environmental protection and protection, including water protection, must become an integral part of compulsory and elective subjects at school, classroom lessons, extracurricular, fieldwork trips and outdoor activities.

Through the school curriculum of the elementary school Jure Kaštelana, "ecology and water flow" all of these components. With this work we wanted to show the activities we have been doing with our students for years. By organizing various activities for the appropriate age of students, we want to encourage them to research, discover, and reflect on what each of them can do to conserve drinking water. Children learn about the importance of water for the life of man and all beings on the planet, who and on which way pollutes the water, examples of pollution in the household, industry, transport and agriculture, ways to reduce pollution and wastewater treatment, saving water in each household, and how to use water rationally.

We invite children to think critically, innovatively. We teach them the skills of problem solution. We want them to bring that knowledge, the views and habits to their homes and families.

This way we implement the tasks of the Citizenship education - we educate people who will, hopefully, contribute to the building of a better world where the concern about environment, natural resources, health, both their own and of the others, will become natural and normal.

Keywords: ecology, sustainable development, protect clean water, pupils activities

1 Uvod

Kisele kiše, onečišćenje okoliša, ekološke katastrofe, smanjenje količine pitke vode, klimatske promjene... Mediji nas obasipaju takvim i sličnim vijestima. Većina ljudi preleti preko takvih vijesti, neki ih poslušaju, pročitaju, zgroze se nad njima i nastave dalje. Međutim, mi smo u našoj osnovnoj školi odlučili nešto poduzeti i aktivno se boriti za dobrobit našega planeta. Izradili smo školski ekoprojekt i uspješno se uključili u zajednicu međunarodnih ekoškola čiji smo član već 15 godina. Dobivali smo zelene zastave, obnavljali status i napokon stigli do dijamantnog statusa ekoškola. Krovna je organizacija ekoškola u RH udruga Lijepa naša sa sjedištem u Zagrebu.

Škola o kojoj pišemo nalazi se u Zagrebu, u naselju Savica. Ime naselja ukazuje na to da je smješteno pokraj rijeke Save. Na suprotnoj obali rijeke vidi se Sportsko-rekreacijski centar Bundek, omiljeno mjesto za rekreaciju i druženje stanovnika Novoga Zagreba, Savice i cijelog grada. Obala Velikoga jezera koje je nastalo iskapanjem šljunka uređena je, dok je Malo jezero ostavljeno u prirodnom obliku. Nedaleko od škole nalaze se Jezera Savice koje je Gradska skupština u lipnju 1991. godine proglašila spomenikom prirode. Jezera, kao zaštićeni krajolik, postaju rezervat ptica, riba i drugih vodenih životinja te okolnog raslinja. To je mjesto o kojem se brinu i čuvaju ga članovi ribolovnog društva. Budući da smo okruženi vodom, nije čudo što je zaštita voda nekoliko puta bila temom našega ekoprojekta. Znak ekoškole je Kapljica, učenički rad izabran na školskom natječaju (slika 1).



Slika 1. Kapljica znak ekoškole.

2 Aktivnosti u okviru svakog ekoprojekta

Škola nosi ime poznatoga pjesnika Jure Kaštelana. On je rođen prije 100 godina u Zakuću kraj Omiša, na rijeci Cetini. U spomen na njega ove smo školske godine za temu i moto našeg ekoprojekta uzeli Kaštelanov stih: *Evo ti vode, jablane moj!*

Svake školske godine biramo novu temu za školski ekoprojekt i njome se bavimo te školske godine. Osim navedenih, teme ekoprojekta bile su Zbrinjavanje otpada, Energija, Zdrav život, Školski vrt, Zelena škola i druge.

Pored glavne teme redovito realiziramo mnoštvo različitih aktivnosti. Mnoge od njih vezane su uz obilježavanje značajnih ekodatuma, primjerice Dan jabuka, Dan bez automobila, Dan mora, Svjetski dan biološke raznolikosti, Dan vlažnih staništa i druge. Tada učenici o odabranoj ekotemi razgovaraju na redovnoj nastavi, na izvannastavnim aktivnostima, satovima razrednika, pišu, slikaju, izrađuju plakate, power point prezentacije, predmete od otpadnog materijala, dolaze nam gosti u razrede ...

Najznačajniji su ekodatumi u našoj školi Dani kruha (listopad), Dan voda (ožujak) i Dan planeta Zemlje (travanj).

Uz **Dane kruha** i zahvalnosti za plodove Zemlje odnosno Dan hrane učenici, naročito nižih razreda razgovaraju o putu od zrna do kruha. Kod kuće s bakama i roditeljima mijese i izrađuju krušne proizvode koji se potom, uz one iz pekare, izlažu u predvorju škole. Kruh posveti svećenik, nakon toga je priredba i na kraju kušanje donesenog.

Dan planeta Zemlje obilježavamo kao projektni ili tematski dan. To znači da su tog dana svi učitelji i učenici uključeni u njegovo obilježavanje. Svaka aktivnost ima za cilj aktivirati učenike, podučiti ih o važnosti brige za okoliš te potaknuti na razmišljanje i djelovanje. Uz taj dan, između ostalog, učiteljica hrvatskog jezika s učenicima 5. razreda provodi natječaj za izbor najbolje haiku pjesme na ekotemu.

Cvijeće. / Stavlja leptire / Kao kopče. (Vanja Topalović, 5. a)

U školi obilježavamo i **Dan vlažnih staništa**. Uz posredovanje djelatnica knjižnice Savica stupili smo u kontakt s udrugom Kapibara. Njeni su članovi pokazali učenicima zanimljivu i poučnu prezentaciju o močvarama.

3 Obilježavanje Svjetskog dana voda

U ovom prikazu posebno bismo se htjele osvrnuti na obilježavanje Svjetskog dana voda. Poznato je da je zbog problema vezanih za vodu i vodne resurse Opća skupština UN rezolucijom od 22. veljače 1993. odlučila da se 22. ožujak svake godine obilježi kao Svjetski dan voda. Na taj dan se diljem svijeta ljudima skreće pozornost na probleme vezane uz vodu, njenu važnost te zaštitu vodnih resursa.

Mi smo se uključili u obilježavanje Dana voda i činimo to svake godine. Nekoliko puta taj je dan bio projektni dan kad učenici rade projekte vezane uz vodu. Ostalih godina realiziran je kao tematski dan. Tada se tema vode proteže kroz sve nastavne predmete i ostale aktivnosti. Ovaj bi članak bio preopširan kad bismo navodile sve aktivnosti koje učenici i učitelji provode obilježavajući Svjetski dan voda. Stoga ćemo navesti samo neke: Film o Jezerima Savica, Izrada plakata (slika 2), Izrada slikovnica, pokusi, crtanje (slika 3), slikanje vodenim bojama, pitalice, križaljke na temu vode, kviz, poezija o vodi, računanje postotaka udjela vode, igrokazi, rasprave i drugo.



Slika 2 i 3: Izrada plakata uz Dan voda i likovni radovi učenika viših razreda, tema Voda (foto: Vesna Staršević).

4 Ostale aktivnosti na školi povezane s vodom

O važnosti i zaštiti vode ne govorimo samo taj jedan dan u godini, tada najintenzivnije, ali ta se tema provlači tijekom cijele školske godine. O vodi se govoru u redovnoj nastavi zbog toga što gradivo određenih predmeta kao što su priroda i društvo, priroda, biologija, kemija, geografija, hrvatski jezik, likovna kultura u svom planu predviđaju teme vezane uz vodu i zaštitu okoliša (npr. Bare, Jezera, Povezanost živih bića u kopnenim vodama, Zaštita mora i kopnenih voda...).

Od ove školske godine u školama Republike Hrvatske radi se prema novom kurikulumu. Jedna je od međupredmetnih tema *Održivi razvoj* što će dati još veći prostor za rad vezan na prosvjećivanju učenika o važnosti vode.

Razumijemo značaj vode za život na Zemlji i tu svijest o važnosti čuvanja vode želimo prenijeti našim učenicima. Djecu potičemo na kreativnost, na istraživanje i donošenje zaključaka. Želimo da shvate problem te da barem neki od njih budu spremni na djelovanje. Možda sada ne mogu puno, ali to ne znači da ne mogu ništa. Nadamo se da će kad odrastu učiniti mnogo za dobrobit planeta.

Na školi djeluju učeničke **ekopatrole**. Njih čine grupe učenika koji jednom tjedno ili jednom u dva tjedna obilaze školu i njezin okoliš s određenim zadatkom. Tako postoji ekopatrola za snimanje vrste i količine otpada u školskim hodnicima kao i u školskom dvorištu. Neke patrole obilaze učionice u kojima provjeravaju stanje kutija za stari papir, ekopanoa i cvijeća. Imamo još ekopatrola, ali ovom prilikom bismo posebno željele naglasiti kako postoje i patrole čiji članovi redovito provjeravaju stanje slavina i vodokotlića u WC-ima i svačionicama. O mogućim problemima obavještavaju koordinatorice projekta ili domare. Osim toga, ti učenici potiču ostale na pažljivo rukovanje slavinama i njihovo zatvaranje. O svojim zapažanjima vode evidenciju.

U okviru nastave matematike realiziran je projekt u kojem su učenici pratili potrošnju vode u kućanstvima, a rezultate grafički prikazivali. Njihova mjerjenja utjecala su na sve članove obitelji koji su počeli više razmišljati o potrošnji odnosno štednji vode. Sretni smo što još uvijek možemo pitati vodu iz vodovoda i želimo da tako i ostane.

Profesorica hrvatskoga jezika ostvarila je projekt *Motivi vode u Kaštelanovu pjesništvu*. Učenici su proučavali Kaštelanove pjesme, izdvajali motive vode i od njih stvarali svoje vlastite pjesme, npr.

Voda je česma
Iz koje izlazi pjesma
Voda je potok,
Modrog pića dotok.

Voda je zlato,
Voda je srebro,
Obasjava ju
Sunčeve rebro.

Modro zlato,
Što je to?
H₂O
H₂O

Što je voda?
Što ja znam?
Potok, rijeka
Ocean.

Terenska i izvanučionična nastava nudi mogućnost razgovora o zaštiti vode u njenoj neposrednoj blizini. Posebno ukoliko je organiziran obilazak prelijepih Plitvičkih jezera, kamo često idu naši stariji učenici.

Nadalje, govorimo o važnosti mora i oceana. Budući da se Škola u prirodi za učenike 4. razreda i višednevna terenska nastava za učenike 7. razreda održava na moru, to je prava prilika da se o njemu više govori. Posebno je bilo zanimljivo predavanje u Institutu za istraživanje i zaštitu mora *Plavi svijet* koji se nalazi na otoku Lošinju. Djelatnost Instituta jest očuvanje morskoga okoliša provođenjem triju glavnih programa, a to su: 1. program znanstvenog istraživanja; 2. obrazovni program; 3. program zaštite. Predmet su morskoga istraživanja veliki morski kralježnjaci - kitovi (dupini), morske kornjače i hrskavične ribe. Spoznaje i rezultate istraživanja prevode u obrazovne sadržaje i koriste se njima u

zaštiti vrsta i staništa. Naša je škola već nekoliko puta usvojila dupina i na taj smo način pomogli provođenju istraživanja i njihovoj zaštiti.

O prekomjernom trošenju vode u proizvodnji poljoprivrednih kultura govorili smo u okviru projekta **Jedemo odgovorno**. Naravno, o vodi, njenom putu do naših domova, pročišćavanju vode i njenom značaju učenici su imali priliku naučiti sudjelujući u radionici Vodna stanica krajem prošle školske godine.

4.1 Suradnja s Hrvatskim vodama

Naša je škola otvorena za suradnju s različitim institucijama i udrugama koje nam svojim znanjem i programima mogu pomoći u edukaciji djece. Stoga smo stupili u kontakt s Hrvatskim vodama koje se bave vodnim gospodarstvom u Republici Hrvatskoj. Njihove pristupačne i entuzijastične djelatnice dolaze u posjet učenicima nižih razreda naše škole kojima predstavljaju svoje slikovnice. Radi se o poučnim ekoslikovnicama koje na djeci privlačan i prihvatljiv način progovaraju o temama vezanim uz vodu. U tu svrhu izrađena je i maskota - kornjača Hrvoje koja prati cijelokupni program i kroz svoje avanture vodi djecu kroz odabранe teme u slikovnicama; „Život uz rijeku - Poplave“, „Voda izvor života - Zaštita voda“ i najnovija „Voda i čovjek - Korištenje voda“. Slikovnice su prilog edukaciji najmlađih generacija i nastojanju Hrvatskih voda u osvješćivanju o zaštiti voda i odgovornijem ponašanju prema vodnim resursima Republike Hrvatske (slika 4). Sve tri slikovnice ilustrirala je Martina Zelenika Moon, a tekst je u rimi napisala Marija Vizner.



Slika 4: Predstavljanje slikovnica o vodi (foto: Zdravka Ciglenečki).

Hrvatske vode za djecu organiziraju i predstavu „Voda je život“ koja na zanimljiv i suvremen način progovara o problemima onečišćenja i važnosti brige za pitku vodu.

4.2 Suradnja s Zagrebačkim otpadnim vodama

Uspješnu suradnju ostvarujemo i sa Zagrebačkim otpadnim vodama. Učiteljice redovito šalju učeničke likovne i literarne radove na njihov natječaj. Radovi učenika iz različitih škola potom budu izloženi i učenici ih imaju priliku pogledati te na taj način steći uvid u razmišljanje vršnjaka o zaštiti okoliša.

ZOV se bave pročišćavanjem otpadnih voda. Zainteresirani razredi ili grupe učenika mogu razgledati pogon Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Pri tom nauče što ne smiju bacati u odvod i kako se zagađena voda može pročistiti do stupnja kad je se ponovo može vratiti u prirodu.

Svi vodeni ekosustavi neophodni su za život na Zemlji stoga se u školi svakome posvećuje određena pažnja. Učenici se upoznaju s vodama tekućicama i stajaćicama kao i s biljnim i životinjskim svijetom u njima i uz njih. Raspravljaju o vrstama zagađenja kao i načinima zaštite te očuvanju. Djeca dobivaju projektne zadatke kako bi samostalno istraživala. Izrađuju prezentacije koje potom prezentiraju učenicima iz razreda i komentiraju ih zajedno s njima i profesoricom. Rade pokuse, a stariji učenici razgovaraju o svom ekološkom otisku i o održivosti.

Prigodni plakati, koje su izradili učenici, stavljaju se na panoe u učionicama i školskim hodnicima.

5 Zaključak

Briga za okoliš, spoznaja o važnosti vode nit je vodilja svih naših aktivnosti. Mnogo smo radili i ne posustajemo. Voda predstavlja osnovu za život. Najzastupljenija je tvar u građi svih živih bića. Njezina zaštita i očuvanje od životne je važnosti za čovječanstvo. Svako onečišćenje zbog vodenog ciklusa povlači za sobom lanac posljedica. Prepoznali smo važnost edukacije u prevenciji prekomjerne potrošnje vode i zagađenja. Svim nabrojenim aktivnostima željeli smo kod učenika probuditi svijest o važnosti brige za okoliš, naročito brige o vodi. Naš rad ne prestaje jer dolaze nove generacije pred kojima stoji borba za zdravlje prirode i održavanje ekosustava na našem Plavom planetu. Aktivnost pojedinog djeteta i pojedinog učitelja možda je samo kap u moru, ali skladnim i zajedničkim djelovanjem možemo pokrenuti val promjena i utjecati na to da svijet bude lijepo mjesto za život i budućim generacijama.

6 Literatura

- Šerbinek Kotur M. 2015: Što voda može. ŠK, Zagreb.
Vidović I. 2008: Projektni dnevnik, vodič za izradu malih znanstvenih projekata u višim razredima osnovne škole. ŠK, Zagreb.
Web stranica 1: <https://www.voda.hr> (15. 2. 2019).
Web stranica 2: www.zov-zagreb.hr (20. 3. 2019).
Web stranica 3: www.ekologija.com.hr/pitka-voda-i-zagadenje (28. 8. 2019).

RAZISKOVANJE VODNIH VIROV V ŽETALAH IN OKOLICI**Water resources in Žetale and its vicinity****Lidija Šešerkov**

OŠ Žetale, Slovenija

lidija.seserko@sola-zetale.si**Povzetek**

Projektno delo je danes nepogrešljiv način dela v naših šolah, ki si ga zelo težko predstavljamo brez uspešnega sodelovanja z drugimi učitelji in predmeti, torej medpredmetnega sodelovanja.

Projekt Vodni agent je v prejšnjem šolskem letu sovpadal s projektom Tedna kulturne dediščine, ki ga na naši šoli izvajamo že nekaj let. Tema v letu 2017 je bila »Voda od mita do arhitekture«. Na temo vode, njene racionalne uporabe, ozaveščanja in ohranjanja pitne vode smo na naši šoli izvajali tudi nekaj drugih dejavnosti. Izvedli smo kulturni, športni in tehniški dan na temo vode, v dejavnosti pa smo vključili tudi otroke iz vrtca. Obiskali smo hidroelektrarno, spuščali ladjice po domačem potoku, izdelovali mline na vodo, popisali, raziskali in ugotavljali pomen vodnih virov v domačem kraju... Učenci so skozi celo šolsko leto razmišljali o vodi in njenem pomenu, spoznavali kulturno in naravno dediščino domače pokrajine in projekt na koncu zaključili z obiskom in ogledom vodne postaje. Takšen način dela je pri učencih zelo dobro sprejet. Učenci so aktivni in lahko sodelujejo ne samo pri izvajanju projekta, ampak tudi pri njegovem načrtovanju in evalvaciji.

Ključne besede: vodni agent, medpredmetno povezovanje, vodni vir

Abstract

Project work is an indispensable way of working in our schools nowadays, and it is very difficult to carry it out without successful cooperation with other teachers and subjects, that is, cross-curricular cooperation.

Last year, the Water Agent project coincided with the Cultural Heritage Week project, which we have been implementing at our school for several years. The theme in 2017 was "Water from Myth to Architecture". We carried out several activities at our school on the subject of water, its rational use, awareness raising and preservation of drinking water. We conducted a cultural, sports and technical day on the topic of water, and we also included kindergarten children in the activities. We visited the hydroelectric power station, launched small boats on the local stream, made water mills, inventoried, researched and learnt about the importance of water resources in our hometown... Throughout the school year, pupils thought about water and its importance, got acquainted with the cultural and natural heritage of their home region, and finally completed the project by visiting a water station. This type of work is very well received by the pupils. They are active and can participate not only in project implementation but also in planning and evaluation.

Keywords: water agent, cross-curricular cooperation, water resource

1 Uvod

Eden izmed zahtevnejših izzivov učitelja v današnjem času je motivirati učence na način, da uvidijo smisel v učenju in uporabnosti znanj. Uvid pa je možen samo preko povezovanja različnih vsebin pouka s poudarkom na izkustvenem učenju v povezavi z lokalnimi potrebami in željami. Močan prožilec motivacije za učenje je upoštevanje pozitivnih čustev. To je spoznanje, ki prihaja iz radovednosti, vedoželjnosti, z izkušnjo »aha efekta« (Aberšek 2014).

Poučevanje 21. stoletja naj ne bi bilo usmerjeno zgolj k podajanju snovi in spodbujanju mišljenja, temveč bi temeljilo na holističnemu pristopu poučevanja in spodbujanju naravne radovednosti učencev v avtentičnem kontekstu. Namesto tradicionalnih šolskih predmetov bi bilo mnogo bolj motivacijsko poučevanje, ki naj bi za izhodišče imelo pojave ali kot jim pravi finska stroka, FENOMENE. Preko njih in s pomočjo informacij ter pridobljenih spretnosti naj bi učenci prestopali meje med šolskimi predmeti in hkrati s tem razvijali veščine 21. stoletja: kritično mišljenje, ustvarjalnost, inovacije, timsko delo in komunikacijo. Učenje je učinkovito le, ko poteka v sodelovalnem vzdušju, kar pomeni, da je sodelovanje eksplizitni del učnega okolja pa tudi, da je učenje povezano s skupnostjo (Aberšek 2014).

Spodbudna učna okolja so nedvoumno gibalo razvoja neposredno izobraževanja, posredno pa celotne družbe. Ta okolja so s stališča učnega procesa zaznamovana predvsem z dvema vplivnima faktorjem: metodologijo poučevanja in pri tem uporabljenou tehnologijo (Aberšek 2014).

Sodelovanje v projektu Vodni agent je spodbudilo k uresničitvi zgoraj napisanega poučevanja, povezovanja, interdisciplinarnega zlitja, upoštevanja pozitivnih čustev in spodbudnega učnega okolja. Izhajali smo iz razvojne stopnje učencev, učnih načrtov, strokovne literature in lokalnih posebnosti. Pri tem smo temeljili na načelih medpredmetnega sodelovanja in se povezali z naravoslovnimi predmeti (biologija, kemija, naravoslovje), tehniko in tehnologijo, likovno umetnostjo ter zgodovino in geografijo.

2 Primer dobre prakse

Umeščenost naše šole v pristno podeželsko okolje ponuja neštete možnosti povezave z njim. Učenci so v okviru projekta poglobojeno raziskovali vodo in njen pomen za življenje. V projektne dejavnosti so bili vključeni tudi otroci iz vrtca pod mentorstvom njihovih vzgojiteljic. Zastavljene cilje so uresničevali z dejavnostmi v naši neposredni šolski okolici, kjer nam gozdovi, ki so vir čiste vode, nudijo številne možnosti za raziskovanje. Raziskovali so tudi malo širše, tako da so si ogledali hidroelektrarno ter primerjali pridobivanje električne energije s pomočjo vode nekoč in danes.

Skozi dejavnosti so učenci skušali oblikovati odgovoren odnos do naše naravne dediščine, odgovoren odnos do vode kot naravnega vira, ki ga moramo ohranjati, ter naravno dediščino povezati s kulturno dediščino.

V okviru projekta so zasledovali naslednje cilje:

- mednarodno sodelovanje in ozaveščanje otrok o racionalni porabi vode,
- ozaveščanje o pomenu vode,
- ozaveščanje o ohranjanju vodnih virov,
- ozaveščanje, da je voda vir življenja, hrane, energije,
- razmišljjanje o načinu zmanjševanja porabe vode,
- vrednotenje pomena različnih oblik vode za življenje in gospodarstvo.

Učenci so bili razdeljeni v več heterogenih skupin, kjer so imeli možnost izbirati med več dejavnostmi. Ena izmed dejavnosti je bila tudi raziskovanje vodnih virov v Žetalah in okolici.

Pri načrtovanju dela smo upoštevali priporočila, ki izhajajo iz učnega načrta za geografijo (Učni načrt 2011):

- zbira in uporablja vire informacij s terenskimi metodami in tehnikami dela (risanje panoramskih slik, tematskih zemljevidov, kartiranje, anketiranje, merjenje idr.),
- na primeru domače regije se uri in usposablja za uporabo preprostih metod raziskovalnega dela na lokalnem in regionalnem območju ter razvija sposobnost za vključevanje v odločanje o njihovem razvoju,
- ob izbranem primeru pojasni soodvisnost življenja ljudi od reliefsa, podnebja, prsti in vodovja,
- uporabi učne pripomočke in orodja ter strokovne podatke (pisne in druge vire, IT, tehnične pripomočke za osnovna geografska raziskovanja ipd.) za doseganje znanja,
- uporabi temeljne geografske raziskovalne metode,
- logično sklepa, išče ugotovitve in jih utemeljuje.

3 Potek dela in ugotovitve

Delo je bilo razdeljeno v štiri sklope.

1. Sklop: Raziskovanje in iskanje podatkov o vodah in vodnih virih v Žetalah

Učenci so delali s pomočjo računalnikov in spleta v multimedijski učilnici, gradiva v šolski knjižnici in s pomočjo ustnih virov, ki so jih pridobili predhodno.

Skupina učencev je pripravila vprašanja, ki so jih zanimala glede uporabe vode in izgradnje vodovodnega sistema v Žetalah. Odšli so na občino Žetale, kjer so od uslužbencev dobili podatke o izgradnji vodovodnega omrežja v Žetalah, številu uporabnikov, načinu vzdrževanja in ohranjanja neoporečnosti vode, porabi vode iz vodovodnega sistema skozi določeno časovno obdobje in nato ugotavljalci, ali se poraba vode veča ali manjša.

Glavne ugotovitve so bile, da:

- je gradnja javnega vodovodnega omrežja na območju občine Žetale potekala v času od leta 2000 do 2007. Danes se lahko na javno vodovodno omrežje priključi vsako gospodinjstvo. Dolžina cevi DN80 v občini Žetale znaša 32.435 m, imajo vodohrane, 6 črpalk, 55 hidrantov in 443 odjemnih mest.
- je na javno vodovodno omrežje priključenih 1161 občanov.
- se poraba vode veča. V letu 2015 je količina porabljene vode znašala 18.225 m^3 , v letu 2016 pa 21.600 m^3 . Ugotavljalci so, da je bila prva polovica leta zelo sušna, da so marsikje presahnili lastni viri pitne vode in da bo poraba vode v letu 2017 še večja.
- je vzdrževanje samo redno in ne investicijsko. Vse občine, v katerih Komunalno podjetje Ptuj d. d. izvaja oskrbo s pitno vodo, zagotavlja 50 % sredstev zbrane amortizacije za skupna vlaganja v omrežje (iz teh sredstev se gradijo novi vodnjaki, vgrajujejo razni filtri, prečrpališča itd.). Skladnost vode se preverja z jemanjem vzorcev na različnih mestih, v kolikor le-ti niso skladni, potem koncesionar izvede potrebne ukrepe (kloriranje vode, izreče ukrep prekuhavanja vode itd.). Velik problem predstavlja kmetovanje na območjih, pod katerimi se nahajajo vodnjaki in so razglašena za vodovarstvena območja.

Druga skupina je s pomočjo spletnih in knjižnih virov ter zemljevidov spoznavala vodotoke v Žetalah in okolici, jih poiskala na zemljevidu in opisala (izvir, izliv, pritoki). Več informacij so našli o potokih Rogatnica, Peklača in Jesenice.



Slika 1: Potok Jesenice (foto: Eva Stojnšek).

Tretja skupina je iskala podatke o vodnjakih in zajetjih vode v Žetalah in okolici. Za Žetale je značilno, da še danes, kljub izgrajenemu vodovodnemu omrežju, kar veliko prebivalcev uporablja vodo iz domačih vodnjakov ali vodo, ki priteče z bližnje Donačke gore.

Ugotovili so, da so v bližini šole trije javni vodnjaki (pred občinsko stavbo, šolo, na travniku na levi strani ceste proti Ptuju). Enega izmed njih so pred kratkim obnovili in ga poglobili za 6 do 8 m. Vodo iz vodnjaka so črpali v vedro, ki je pritrjeno na dvižno vrv tako, da se samo zvrne, ko zadene ob železno kljuko, ki je vgrajena v steno odtočnega korita. Za lažje dvigovanje vode se namestita dve vedri. Ko se prva dviguje, se druga spušča. Kar nekaj vodnjakov so našli na dvoriščih domačij, kjer so jih lastniki lepo obnovili, kar vidimo na spodnji fotografiji.



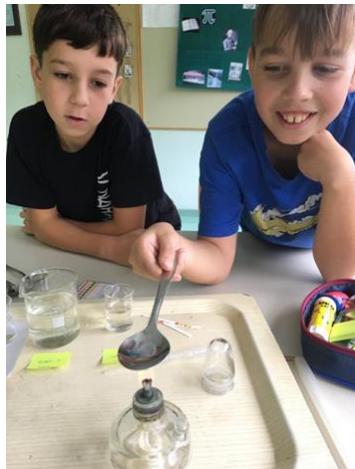
Slika 2 in 3: Studenec ob cesti in prenovljen studenec pred domačijo (foto: Lidija Šešerko).

2. Sklop: Delo na terenu v okolici šole

Učenci so odšli na teren, kjer so obiskali bližnje studence, jih fotografirali in vzeli vzorce vode. Pogledali so si vodno zajetje, ugotavljali njegov pomen in odvzeli vzorec vode. Sprehodili so se do potoka Rogatnica in tudi tam vzeli vzorec vode za kasnejšo analizo.

3. Sklop: Eksperimentalno delo v razredu

Delo so nadaljevali v učilnici. Vzorce vode, ki so jih dobili na terenu, vodo iz mestnega vodovoda in vodo izpod Donačke gore so analizirali in naredili preproste eksperimente. Določali so pH vrednost, ugotavljali čistost vode, določali barvo in vonj ter ugotovitve primerjali med seboj.



Slika 4: Analiza vode (foto: Lidija Šešerko).

4. Sklop: Predstavitev in zaključek dejavnosti

Ob koncu dejavnosti so vse skupine pripravile plakate ali PPT presentacije ter svoje ugotovitve in zaključke predstavili še ostalim učencem.



Slika 5: Predstavitev ugotovitev s pomočjo PPT presentacij (foto: Lidija Šešerko).

Vse skupaj so pridno in sproti objavljali na šolski spletni strani. S pomočjo učitelja za računalništvo so izdelali poseben blog, kjer lahko še danes najdete rezultate njihovega dela:

<http://kulturnidanoszetale.splet.arnes.si/2017/09/27/vodni-viri-v-zetalah-in-okolici/>.

4 Zaključek

Čas, v katerem živimo, vse več znanstvenih dejstev, ki jih je potrebno osvojiti, ter spretnosti, ki jih je potrebno obvladati, zahtevajo od učencev tudi več medpredmetnega povezovanja. Pri projektih, kot je Vodni agent, je tak način dela izredno dobrodošel. Res je, da zahteva nekoliko več načrtovanja in usklajevanja dela v vzgojno-izobraževalni organizaciji, končni rezultat pa je celostno razumevanje sveta. Delo je nekoliko bolj sproščeno, učenci se v dejavnosti vključujejo prostovoljno in se sploh ne zavedajo, da ob takem delu usvajajo številna nova znanja.

Težava, na katero naletimo je časovna omejitev, saj je za to potrebnega več časa, ki pa ga zaradi natrpanosti učnega načrta nimamo.

Z vsemi opisanimi dejavnostmi smo žeeli v okviru projekta spodbujati zavedanje učencev o pomenu pitne vode in pomenu bogastva čistih naravnih vodnih virov, povečati interes učencev za ekologijo, jih usmerjati v iskanje rešitev za racionalnejšo porabo pitne vode in tako ozavestiti odgovoren odnos do ravnanja z vodo in s tem spremnijati njihovo kulturo ravnanja in odnosa do vode.

Čista in neokrnjena narava s čisto pitno vodo je naša zaveznica, srečo imamo, da bivamo in ustvarjamo prav sredi nje. Voda je naša naravna dediščina, ki smo jo prejeli, in truditi se moramo, da bo taka ostala tudi našim zanamcem.

5 Viri in literatura

Aberšek, B. 2014: Miselni preskok v izobraževanju. Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko. Pridobljeno: https://www.solazaravnatelje.si/wp-content/uploads/2014/11/Miselni_preskok-v-izobra%C5%BEevanju_gradio_OK-2_lektorirano.pdf (15. 8. 2019).

Medmrežje 1: <http://kulturnidanoszetale.splet.arnes.si/2017/09/27/vodni-viri-v-zetalah-in-okolici/> (20. 8. 2019).

Medmrežje 2: <https://www.vodnaagencija.org/> (20. 8. 2019).

Učni načrt. Program osnovna šola. Geografija [Elektronski vir]. Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno:

http://www.mzs.gov.si/fileadmin/mzs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_geografija.pdf (20. 8. 2019).

UČNI EKSPERIMENTI NA TEMO VODA
Learning experiments about water

Dominika Slokar De Lorenzi

Osnovna šola Sostro, Ljubljana, Slovenija

mesojedec.dominika@gmail.com

Povzetek

Cilji z vsebinami o vodi se pojavljajo v vseh razredih osnovne šole pri različnih predmetih. Na eni strani se cilji o vodi dotikajo onesnaževanja voda, na drugi strani pa pomen vode za organizme. Učenci se za vsebine o vodi zanimajo in jih za njih ni težko motivirati. Pri obravnavanju le-teh pridejo v ospredje metode in oblike dela, ki omogočajo učencem samostojno ter skupinsko raziskovanje, vrednotenje vplivov, vzrokov in posledic na okolje ter živa bitja, delo z različnimi viri, razvoj kritičnega mišljenja in drugo. Dodatno pa jih k tem vsebinam pritegnemo s preprostimi eksperimenti v učilnici ter v naravi.

Ključne besede: voda, učni eksperimenti, naravoslovje, učni načrti

Abstract

Objectives with water contents appear in all grades of primary school at various subjects. On the one hand, water goals touch on water pollution and on the other, the importance of water for organisms. Students are interested in water contents, therefore they are easily motived. When presenting these contents most commonly used methods and forms are those which enable students' individual and group research, evaluation of impacts, causes and consequences on the environment and on living creatures, work with various resources, development of critical thinking etc. Students are additionally drawn to these contents by simple experiments in the classroom and outdoors.

Keywords: water, learning experiments, natural science, curriculum

1 Uvod

Z učenjem o vodi je potrebno pri otrocih začeti že v predšolskem obdobju ter nadaljevati v osnovni šoli. Pri tem imajo veliko vlogo starši in učitelji v osnovnih šolah, oboji predvsem s svojim zgledom.

Tema voda zaradi »nestrupenosti« vode omogoča vrsto najrazličnejših eksperimentov, od preprostih do bolj zahtevnih. V učencih je potrebno vzpodbuditi radovednost in vztrajnost. Učencem je potrebno dovoliti, da raziskujejo sami, poskus ponovijo, če prvič ni uspel, in tako pridobivajo izkušnje.

Cilj našega dela je bilo analizirati učne načrte za gospodinjstvo, naravoslovje, biologijo in kemijo od 6. do 9. razreda osnovne šole ter predstaviti primera eksperimentalnega dela, ki ga lahko uporabimo pri vseh naravoslovnih predmetih.

2. Eksperimentalno delo pri naravoslovnih predmetih ter učni cilji o vodi

Slovar slovenskega knjižnega jezika opredeljuje eksperiment kot »*znanstveni postopek, s katerim se kaj ugotovi ali dokaže.*« Pojem eksperiment izhaja iz latinske besede *experimentum*, kar pomeni praktični, znanstveni poizkus, torej opazovanje, preiskovanje pojava v točno določenih okoliščinah (Priročni slovar tujik 2005).

V učnem načrtu za naravoslovje (Skvarč, 2011) je pri naravoslovnih postopkih in spremnostih zapisano, da učenci urijo in razvijajo spoznavne postopke, veščine in spremnosti ter oblikovanje stališč in vrednot. Med drugim tudi:

- izvajanje osnovnih eksperimentalnih tehnik, s katerimi pridobivajo eksperimentalne podatke in ustrezna uporaba pripomočkov v ta namen (laboratorijska steklovina, tehnica, gorilnik, mikroskop, lupa ipd.),
- sistematično opazovanje in izvajanje meritev ter zapisovanje eksperimentalnih opažanj in meritev,
- razlikovanje med poštenimi in nepoštenimi poskusi ter opredelitev konstant in spremenljivk pri poskusih,
- načrtovanje in izvajanje raziskav,
- zastavljanje problemskih vprašanj, ki jih je mogoče eksperimentalno preveriti,
- napovedovanje eksperimentalnih rezultatov,
- urejanje in obdelava eksperimentalno pridobljenih podatkov,
- prepoznavanje vzorcev, zakonitosti in vzročno-posledičnih povezav iz eksperimentalno pridobljenih podatkov,
- oblikovanje zaključkov s povezovanjem eksperimentalnih rezultatov in teoretičnega znanja,
- vrednotenje smiselnosti eksperimentalnih rezultatov ter načrtovanje sprememb in izboljšav poskusa,
- predstavitev poteka in rezultatov ali raziskave v pisni in ustni obliki.

Vsi ti cilji se v nadaljnjih letih šolanja nadgradijo pri biologiji in kemiji. Pri biologiji v 8. in v 9. razredu je tudi posebno poglavje z naslovom Raziskovanje in poskusi.

V nižjih razredih predmetne stopnje učenci izvajajo eksperimentalno delo ob pomoči učitelja ter laboranta, kasneje v višjih razredih pa eksperimentalno delo opravljajo samostojno. Na primer dobijo le naslov ali problemsko nalogu, sami pa oblikujejo raziskovalni del ter ga tudi izvedejo.

V nadaljevanju (preglednica 1) so zbrani cilji, ki obravnavajo vodo pri štirih naravoslovnih predmetih od 6. do 9. razreda.

Pri biologiji in kemiji je kar nekaj ciljev, ki ne govorijo o vodi, ampak o okolju na splošno. In tu lahko učitelj vključi tudi vodo in njeno onesnaževanje ter preprečevanje le-tega.

Preglednica 1: Učni cilji o vodi pri pouku gospodinjstva, naravoslovja, biologije in kemije od 6. do 9. razreda osnovne šole.

PREDMET IN RAZRED	SKLOP	CILJI
Gospodinjstvo 6. razred	Bivanje in okolje	<ul style="list-style-type: none"> - Poznajo razloge za onesnaženost v okolju. - Poznajo ekološko čiščenje.
Naravoslovje 6. razred	Snovi	<ul style="list-style-type: none"> - Spoznajo lastnosti snovi (električna prevodnost; topotna prevodnost; magnetne lastnosti; gostota; kaj se dogaja s snovmi, ko jih damo v vodo.)
	Živa narava	<ul style="list-style-type: none"> - Spoznajo, da imajo rastline dva transportna sistema; enega za prenos vode in mineralnih snovi in drugega za prenos sladkorjev do celic, ki ne opravlja fotosinteze. - Razumejo, da rastlina iz telesa izgubi zelo veliko vode, ker mora odprieti listne reže za prevzem ogljikovega dioksida.
Naravoslovje 7. razred	Snovi	<ul style="list-style-type: none"> - Razlikujejo med vrstami oziroma viri voda v naravi, glede na to, kaj je v njih raztopljeno (deževnica, studenčnica, podtalnica, morska voda, mineralna voda). - Razumejo pojem trdota vode in pomen mehčanja vode. - Razumejo povezavo med trdoto vode in penjenjem milnice.
	Vplivi človeka na okolje	<ul style="list-style-type: none"> - Spoznajo, da se zaradi naravnih vzrokov in človekovih dejavnosti lahko v vodi, zraku in tleh poveča vsebnost snovi (onesnaževalcev), ki škodljivo vplivajo na organizme in s tem pušijo naravno ravnovesje. - Spoznajo glavne vzroke onesnaževanja (površinskih voda, podtalnice, zraka in prsti), ključne onesnaževalce, posledice njihovega delovanja na organizme in okolja ter načine in ukrepe za zmanjševanje in preprečevanje onesnaževanja. - Spoznajo vplive različnih vrst prometa in komunikacij na okolje (onesnaževanje zraka, vode in prsti) in organizme (npr. hrup). - Spoznajo vzroke za povečanje emisij plinov (ogljikov dioksid, metan, dušikovi oksidi) in s tem povezanim prekomernim segrevanjem ozračja (povečan učinek tople grede), ki se odraža v spremnjanju podnebja in na kopenskih in vodnih ekosistemih.
Biologija 9. razred	Kemija sistemov	<ul style="list-style-type: none"> - Spoznajo, da organizmi vsebujejo zelo različne molekule, od majhnih (voda, soli) do zelo velikih (ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine, DNA).
Kemija 8. razred	Elementi v periodnem sistemu	<ul style="list-style-type: none"> - Spoznajo naravne vire elementov in spojin (zrak, voda, zemeljska skorja).

3. Primer eksperimentalnega dela o onesnaževanju voda ter trdoti vode

Učenci lahko naslednji poskus izvajajo večkrat v času svojega šolanja. Sprva s pomočjo učitelja, njegovo razlago, opozorili. Kasneje pa samostojno (v skupinah ali posamično). Lahko pa ga predstavijo tudi mlajšim učencem ter se preizkusijo v vlogi učitelja. Pomembno je, da se učenci že od 6. razreda naučijo pravilnega zapisa eksperimentalnega dela ter natančnega opazovanja.

Učenci so v parih poiskali eksperiment, ki so ga izvedli, po potrebi izboljšai, zapisali poročilo ter ga bodo tekom šolskega leta predstavili mlajšim učencem.

Eksperiment 1: Kaj se zgodi s svetom ob kislem dežju?

Potrebščine in kemikalije: erlenmajerica, zamašek z odprtino, žarilna palička, cvet rastline (slika 1), pH lističi, laksusov papir, žveplo, voda.



Slika 1: Afriška vijolica, ki je bila uporabljena pri poskusu (foto: Dominika Mesojedec).

Potek: V erlenmajerico dodamo 5 mL vode in cvet rastline. Vodi izmerimo pH vrednost s pH lističem in lakmusovim papirjem. Na žarilno palčko damo nekaj žvepla, segrevamo v plamenu gorilnika. Ko se vžge, jo damo v erlenmajerico (slike 2 in 3). Ko dima ne opazimo več, ponovno izmerimo pH vrednost ter si ogledamo cvet.



Slike 2 in 3: Potek poskusa (foto: Dominika Mesojedec).

Rezultati: Pri gorenju fosilnih goriv nastaja žveplov dioksid. Ta v ozračju reagira s kisikom v žveplov trioksid. Ta pa reagira z vodo in nastane žveplova kislina (H_2SO_4), ki z dežjem pada na tla. Ta uničuje rastline (slika 4), zakisa vodo in tla.



Slika 4: Cvet rastline, ki je bil v stiku s kislim dežjem (foto: Dominika Mesojedec).

Eksperiment 2: Primerjaj trdoto različnih vrst vode

Eksperiment je primeren za učence od 7. razreda dalje. Učenci v 7. razredu dobijo delovni list (slika 5) in si z njim pomagajo pri eksperimentalnem delu. Kasneje v 8. in 9. razredu pa je lahko eksperiment samostojen, brez delovnega lista. Dobijo lahko le naslov ali različne vode (ki jih lahko tudi sami prinesejo od doma) ter izvedejo poskus, na koncu zapišejo poročilo.



PRIMERJAJ TRDOTO RAZLIČNIH VRST VOD

Potrebuješ: stojalo za epruvete, enake količine različnih vrst vod, milo, ravnilo, barvice

NAVODILA:

Epruvete so napolnjene z različnimi vodami (deževnico, vodovodno vodo, destilirano vodo). V vsako daš enako količino mila. Epruvete zapri z zamaški in vse tri naenkrat z enakimi, počasnimi gibi roke stresaj. To naredi približno desetkrat. Le natančna izvedba poskusa, ti bo dala rezultate!

V kateri vodi je nastalo največ pen, v kateri najmanj? Nariši skico!

Dopolni stavek:

Voda, ki se je najbolj spenila, je najbolj _____ ; tista, v kateri je bilo najmanj pen, pa je najbolj _____. Uredi izbrane vode po trdoti od najbolj trde do najbolj mehke.

Zapiši njihov vrstni red! _____

Prikaži s histogramom! Uporabi barve, bodi nazoren! Na vodoravno os nanesi vrste voda, na navpično pa količino vode s peno. Histogram opremi tudi besedno! Priporočam, da histogram rišete na drugo stran.

Razmisli in odgovori!

Ali tudi pri vas doma uporabljate sredstva za mehčanje vode? Čemu in katera?

Kako bi lahko dokazal, da v destilirani vodi ni raztopljenih snovi? Opiši postopek!

Slika 5: Učni list.

4 Sklep

Pri obravnavanju vsebin z vodo pri pouku je potrebno, da pridejo v ospredje metode in oblike dela, ki omogočajo učencem samostojno ter skupinsko raziskovanje, vrednotenje vplivov, vzrokov in posledic

za živa bitja, delo z različnimi viri, razvoj kritičnega mišljenja in drugo. Temo lahko obravnavamo v okviru rednega pouka ali pri različnih dejavnostih izven pouka.

5 Literatura in viri

- Bačnik, A. 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Kemija (elektronski vir). Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno:
http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_kemija.pdf (23. 8. 2019).
- Devetak, I., Cvirn Pavlin, T., Jamšek, S., Pahor, V. 2011: Peti element 9. Rokus Klett, Ljubljana.
- Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. S. 2006: Moja prva kemija 1 (kemija za 8. razred devetletne osnovne šole). Modijan, Ljubljana.
- Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. S. 2006: Moja prva kemija 2 (kemija za 9. razred devetletne osnovne šole). Modijan, Ljubljana.
- Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. S. 2006: Moja prva kemija 1 (delovni zvezek-kemija za 8. razred devetletne osnovne šole). Modijan, Ljubljana.
- Glažar, S. A., Godec, A., Vrtačnik, M., Wissiak Grm, K. S. 2006: Moja prva kemija 2 (delovni zvezek-kemija za 9. razred devetletne osnovne šole). Modijan, Ljubljana.
- Priročni slovar tujk, 2005. Cankarjeva založba, Ljubljana.
- Simčič, I. 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Gospodinjstvo (elektronski vir). Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno:
http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_gospodinjstvo.pdf (23. 8. 2019).
- Skvarč, M. 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje (elektronski vir). Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno:
http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_naravoslovje.pdf (23. 8. 2019).
- Vilhar, B. 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Biologija (elektronski vir). Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno:
http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_Biologija.pdf (23. 8. 2019).
- Medmrežje 1: <https://fran.si/iskanje?FilteredDictionaryIds=130&View=1&Query=eksperiment> (23. 8. 2019).

VEČ ZNANJA ZA VEČ VODE
More knowledge for more water

Tanja Hanželič

Osnovna šola Angela Besednjaka, Maribor, Slovenija

tanja.hanzelic@gmail.com

Povzetek

Voda je ena izmed najpomembnejših snovi na Zemlji. Je snov s katero se vsakodnevno srečujemo, a se še vedno ne zavedamo njenega pomena. Vse kar počnemo z vodo danes, vpliva na našo prihodnost. Zato moramo otroke učiti, zakaj je pomembno varčevanje s pitno vodo. Raziskovalno učenje omogoča, da učenec skozi lastno izkušnjo pride do različnih rešitev ali spoznaj. S tem namenom so se učenci 3. C razreda, v šolskem letu 2018/2019, vključili v projekt Vodni agent. Projekt omogoča aktivno učenje, predvsem z merilnikom si učenci lažje predstavljajo porabo vode in navsezadnje o vodi nismo le govorili in brali, ampak nadzirali in dokazovali. Kot vodni agenti so se izobraževali o okolju in vodnih virih ter o nujnosti varovanja in odgovornega ravnanja z okoljem in vodnimi viri. V tem šolskem letu so skozi različne dejavnosti spoznali in ozavestili problematiko s pitno vodo. Pridobljeno znanje so prenesli v svoje domače okolje in ga s tem širili naprej. Naredili so nekaj majhnih, a pomembnih korakov do cilja.

Ključne besede: voda, varovanje okolja, aktivno učenje, raziskovanje, projekt Vodni agent

Abstract

Water is one of the most important substances on Earth. It is a substance that we encounter on a daily basis however we are still not aware of its significance. Everything we do with water today affects our future. Therefore we need to teach children why it is important to save drinking water. Research learning permits the learner to come up with various solutions or discoveries through his own experiences. For this purpose pupils of the third C grade in the school year 2018/2019 joined the project Water Agent. The project enables active learning especially the water meter made it easier for pupils to imagine water consumption thus we did not just talked and read about water but controlled and proved it. As water agents they were educated about the environment and water sources in addition of the necessity of protecting and responsible management of the environment and water resources. In this school year through various activities they realized and considered the problems involving drinking water. They spread the acquired knowledge to their home environment and extended it further. They made some small but important steps towards the goal.

Keywords: water, environmental protection, active learning, research, project Water Agent

1 Uvod

Voda je v razvitem svetu poceni in povsod na voljo, zato jo imajo ljudje za nekaj samoumevnega. A sveža, čista voda je bolj redka in dragocena, kot se nam zdi. Če je ne bomo zaščitili in ohranili, je bo kmalu začelo primanjkovati (Murphy 2011). Vsak od nas lahko pripomore k boljšemu jutri, zato je pomembno začeti že danes. Z vključitvijo v projekt Vodni agent smo videli priložnost narediti spremembo in pomagati naravi.

Agencija Republike Slovenije za okolje navaja: »Voda je naravna dobrina, ki je pogoj za življenje na Zemlji. Voda v naravi nenehno kroži. Z izhlapevanjem prehaja v ozračje in se s padavinami vrača v oceane in na kopno. Na kopnem se del vode porabi za živiljenjske združbe ("zelena voda"), del odteče v reke in v podzemlje ter končno v morje ("modra voda"), del vode izhlapi.« (Medmrežje 1)

Ob predstavitvi projekta je bilo navdušenje s strani učencev veliko. Izkazalo pa se je, da je njihovo znanje o problematiki z vodo dokaj šibko. Zagotovo je to povezano s tem, da je v našem okolju voda dostopna povsod in vsem. Vodo imajo doma, v trgovinah, šolah, vrtcih, tudi pitniki so postavljeni ob igriščih in v parkih. Skratka odžejajo se lahko kjerkoli in kadarkoli. Stanje drugod po svetu pa je bistveno drugačno. Potrebna je bila razlaga, tudi sami so brskali po spletu in iskali informacije.

Voda ne nastaja na novo iz nič in se ne porablja, samo spreminja svojo lokacijo in agregatno stanje. Daleč največ vode je v morju (97 %) in ledu (2 %). Preostala voda je v tleh, rekah, atmosferi in živih organizmih. Voda na planetu Zemlja neprestano kroži, k temu jo spodbuja sonce s svojo toploto (Galien 2019). Kroženje vode si učenci stežka predstavljajo. Da bi to najlaže razumeli, so izdelali umetni vodni krog, ki so ga več časa opazovali. Tako so lahko dejansko videli kako se voda »premika«.

Z onesnaževanjem rek, potokov in jezer ne onesnažujemo le vodo, temveč dolgoročno škodujemo tudi rastlinam in živalim. Prvi preprost korak je, da odlagamo manj smeti. Odvrženi predmeti lahko namreč na različne načine škodijo rečnim sistemom. Onesnažena voda lahko postane nevarna za rastline, živali in ljudi. Živalim lahko pomagamo tudi z vključevanjem v čistilne akcije in z odstranjevanjem smeti očistimo naše vode (Murphy 2011). Ne le primanjkovanje, temveč tudi onesnaženost vode je v porastu. Učenci vestno ločujejo odpadke in predvsem vedo, kam z nevarnimi odpadki. Udeležujejo se čistilnih akcij, vendar so ugotovili, da je le-teh premalo.

Ob vodenju učitelja so učenci sooblikovali cilje oziroma kriterije uspešnosti. V tem šolskem letu so si zadali dva cilja, in sicer (1) kako lahko z vsakodnevnimi dejanji prispevajo k varčevanju z vodo ter (2) razvijanje spoštljivega in odgovornega odnosa do vode. Načrtovanje dejavnosti za doseganje ciljev je bilo seveda povezano z učnim načrtom za spoznavanje okolja.

Učenec (Kolar 2011):

- opiše in zna razložiti, kaj živa bitja potrebujejo za življenje in katere so osnovne živiljenjske razmere;
- ve, da moramo grajeno okolje vzdrževati in varovati naravno okolje;
- ve, kdo skrbi za določena zemljišča in kako lahko sam prispeva k urejenemu videzu okolice;
- zna ustrezno ravnati z odpadki ter pozna nekatere onesnaževalce voda, zraka in tal v svoji okolini.

2 Primeri dela z učenci

Za doseganje zastavljenih ciljev so učenci skozi leto izvajali različne dejavnosti in s tem bogatili znanje.

22. marec 2019 - Svetovni dan voda

Z učenci 3.c razreda smo uro spoznavanja okolja namenili pomenu vode. Učenci so po skupinah zapisali zakaj je voda pomembna ter kako lahko sami prispevajo k varovanju okolja in pitne vode.

Vodni krog

Kroženje vode so dokazali z umetnim vodnim krogom. Pomagali so si s prozorno plastično vrečko, na katero so narisali travnik z drevesom, sonce in oblake. Vanjo so nalili vodo in vrečko zlepili. Vrečke so prilepili na zadnjo steno v učilnici, eno pa na okno. Predpostavljeni so, da bo voda krožila. Sami so

ugotavljali, da bo poskusna vrečka na oknu hitreje prikazala kroženje vode. Toplota sonca bo namreč pripomogla k hitrejšemu izhlapevanju.

Učenci so vsakodnevno spremljali spremembe. Kot je bilo za pričakovati, je vrečka pritrjena na oknu, bistveno hitreje dokazala izhlapevanje. Kapljice vode so se nabirale na vrhu vrečke in se, kot dež v naravi, spuščale na dno vrečke.



Slike 1–3: Vodni krog: njegova izdelava, na steni in na oknu (toploti) (foto: Tanja Hanželič).

Obisk mobilne vodne postaje

V sklopu projekta je imela šola možnost predstavitev mobilne vodne postaje. Učenci so na zanimiv način spoznali tehnične elemente vodovodne in komunalne infrastrukture. Ugotovili so od kod in kako pride voda do pipe. Marsikdo se ne zaveda, da pot vode do pipe ni tako enostavna. Ugotovljali so kam odteka odpadna voda iz naših domov in kako se čisti.



Slika 4: Obisk mobilne vodne postaje (foto: Tanja Hanželič).

Poraba vode v razredu

Merilnik porabe vode v razredu je bil za učence zelo zanimiv. Učenci si niso znali predstavljati koliko vode porabimo s preprostim umivanjem rok ali zob. Njihove predstave o količini so bile daleč od realne porabe. Tako so najprej izvedli meritve umivanja rok. Spletna aplikacija za vnašanje podatkov o iztočeni vodi je enostavna za uporabo in so jo učenci mesečno spremljali. V začetku je bila poraba vode manjša,

saj so učenci močno pazili na točenje vode (roke so si umivali na stranišču, prav tako so pri likovni umetnosti čistili palete in čopiče na stranišču). S tem seveda niso prispevali k manjši porabi vode. Kasneje so ta opravila opravljali v razredu. Da so zmanjšali porabo vode, so pili izključno iz lončkov, da voda ni po nepotrebnem tekla.



Slika 1: Pitje iz lončkov (foto: Tanja Hanželič).

Poraba vode na stranišču

Učenci so ugotovili, da lahko tudi pri uporabi stranišč varčujemo z vodo. Namreč vodo, ki priteče iz izplakovalnika, lahko zaustavimo veliko hitreje in porabimo le toliko vode, da školjko izperemo.

Izdelava logotipa

Ob koncu projekta so učenci izdelali logotip, ki bo najbolje prikazoval problematiko današnjega časa z vodo. Izdelati so morali pictogram, ki bo jasno predstavljal varčevanje z vodo tudi ostalim obiskovalcem učilnice. Učenci so ideje iskali po spletu in izbrali tisto, ki je bila vsem všeč. Naredili so plakat, ki smo ga obesili na vidno mesto. Ko so ostali učenci šole prihajali v učilnico, je plakat vsakemu takoj padel v oči.



Slike 6 in 7: Logotip in njegova namestitev v razredu (foto: Tanja Hanželič).

3 Sklep

Projekt Vodni agent je prinesel veliko znanja v naš razred. Merilnik je pripomogel k vestnemu zapiranju pipe in zavedanju o občasnom nepotrebnem odtekanju vode. Učenci so si s pomočjo merilnika lažje predstavljali, koliko vode izteče pri umivanju rok. Učitelji v šolah ves čas spodbujamo odgovoren odnos do vode, vendar je ta projekt močno podkrepil ciljno naravnost. Učenci so v enem letu ponotranjili odgovoren odnos do vode. Vedo, da ni povsod po svetu ljudem voda dostopna. Zavedajo se, da je ločevanje odpadkov pomembno ne le za čisto naravo ampak tudi za čisto vodo. Še pomembnejša pa je bila povratna informacija s strani staršev. Učenci so namreč prenesli znanje na ostale člane družine in so postali pravi vodni agenti tudi doma. Ko doseže učenec toliko znanja, da postane učitelj drugim, veš da je cilj resnično dosežen.

4 Literatura in viri

- Galien, U. 2019: Kroženje vode v naravi. Moj planet, letn. 14, št. 7, str. 22–24.
Kolar, M. 2011: Učni načrt. Program osnovna Šola. Spoznavanje okolja Ljubljana (elektronski vir).
Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno:
http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_spoznavanje_okolja_pop.pdf (7. 7. 2019).
Medmrežje 1: <http://www.arso.gov.si/vode> (7. 7. 2019).
Medmrežje 2: <https://www.vodnaagencija.org/> (10. 6. 2019).
Murphy, G. 2011: Majhni koraki. Mladinska knjiga, Ljubljana.

»VODA ZA JUTRI? NUJNO ŽE DANES, PROSIM!«
»Water for anon? Due today, please!«

mag. Renata More
OŠ Sostro, Ljubljana, Slovenija
moretkica@gmail.com

Povzetek

Na Osnovni šoli Sostro se učenci zavedajo pomembnosti vode, ki nam daje življenje. Raziskovali smo, kako sta naš jezik in književnost povezana s tem naravnim virom, s tem smo žeeli doseči, da se vsi začnemo zavedati, kako pomembna je voda za naša življenja. Vodo smo iskali v frazemih, reklah, rečenicah, pesmih, basnih, priповedkah ... V besedilih, ki jih obravnavamo pri rednih urah slovenštine, smo iskali motive in temo, ki so povezane z vodo. Šolske umivalnice in pipe smo opremili z verzi, ki vabijo k varčevanju z vodo. Upam, da naš trud ni padel v vodo in da smo uspeli napeljati vodo na svoj mlin ter tako omogočiti vodo za jutri že danes.

Ključne besede: voda, jezik, književnost, varčevanje

Abstract

The pupils at our school are alert about significance of natural water for our wellbeing. We have explored the language and literature associated with this natural source, with intention to establish awareness about importance of natural water as sustenance. Words associated with water have been explored within phrases, sayings, poems, fables, tales ... Contents explored in class focused on observing themes and ideas associated with natural water. School basins and taps have been equipped with quotes inviting consumers to handle water prudently. We hope that our effort won't end up in water but rather underpin our struggle for sustainable use of water in anon.

Keywords: water, language, literature, water saving

1 Uvod

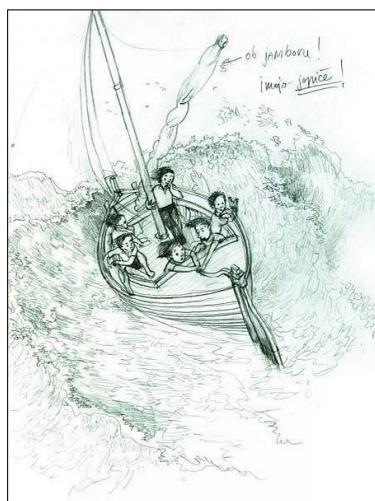
V prispevku želimo prikazati, kako lahko tudi pri predmetu slovenščina učinkovito opozorimo na pomen vode v našem življenju. Pri rednih urah slovenščine in pri dodatnem pouku ter izbirnih predmetih smo se z učenci ukvarjali s tem, kako zelo smo ljudje že od nekdaj povezani z vodo, na kar kaže množica pesmi, pregorov, frazemov, kjer jo srečamo. Učenci so z raziskovanjem besedil odkrivali bogastvo besedišča in ozaveščali pomen vode za vsakega posameznika. Svoje znanje in osveščenost pa so žezele prenesti tudi drugim učencem in delavcem šole z zgovernimi napisi na umivalnikih in nagovorih na šolskem radiju. V nadaljevanju bo prikazano, kje vse srečamo vodo pri obravnavi besedil pri rednih urah slovenščine in tudi kako so učenci raziskovali besedišče, ki obravnava in vključuje vodo. Pri urah slovenščine se jim je voda predstavila v drugačni obliki kot pri naravoslovnih predmetih. Voda je postala zelenomodra, sanjava, šumeča, blagoslovljena, Urškin dom, Galjotov grob, ogromna solza, pa vendar vedno ostaja prekrasna.

2 Voda včasih priteče tudi k uram slovenščine

Pri pouku slovenščine se z vodo srečujemo pri naslednjih besedilih:

6. razred:

- Ljudska pravljica Železni prstan: ... *kar zagleda na mostu nad globoko vodo* kopo rok z vrečo v rokah ... v prepiru pa pade mački prstan iz ust v **morje** ... za plačilo ti prinesem železni prstan, ki leži na dnu **morja** ...
- sodobna avtorska pravljica H. C. Andersena: Grdi raček: ... *na sredi pa leži globoko jezero* ... *Grdi raček je ujel svoj odsev v ribniku in se začudil*.
- Ijudska Trap: ... *Pride do vode*, kjer so ribiči ribe lovili.
- Bogomir Magajna: Ananas: ... *Vsi dečki so se v takem trenutku zagnali v vodo*. ... *ko se je pripeljala v pristan velika ladja iz Afrike*.
- Leopold Suhodolčan: Stopinje v zraku: ... *Tiho sta obstala ob obali jezera in se zazrla v gladino, s katere se je dvigala še zadnja meglica*.
- Tone Seliškar: Bratovščina Sinjega galeba: *pogled mu je objel plano morje*, ki je kar plamenelo v vzhajajočem soncu ... **morje je bilo mirno** ... *neurnih oblakov ni bilo nikjer več*, **morje se je umirilo** ... *potem so ga spustili v morje* ... *kaj se lahko zgodi na morju* ...



Slika 1: Bratovščina Sinjega galeba (Medmrežje 1).

- Oton Župančič: Barčica: ... *plavaj, plavaj barčica srebrna, po zelenem morji* ...

- Mark Twain: Slavni pleskar Tom: ... nošenje **vode** od mestnega vodnjaka je bilo v Tomovih očeh poprej zmerom zoprno delo ... naj grem in prinesem vodo ...
- Josip Jurčič: Kako je Krjavelj s hudičem opravil: ... Kar nekaj sem po **morju** pride po **vodi** in z nogami pravi ...

7. razred:

- Basen Ivana Andrejeviča Krilova: Volk in jagnje: *k potočku jagenjček se žejen pit odpravi ... ti capin, ti predrzen si tako, da čisto mi kališ vodo ...*



Slika 2: Volk in jagnje (Medmrežje 2).

- bajka Homerja: Odisej na otoku kiklopov: *padla je tikoma pred ladjo, da je voda visoko brizgnila in zagnala divji val ...*
- ljudska pesem Gor čez izaro: ... gor čez izaro ...

Pri jeziku se sedmošolci učijo uporabljati slovar slovenskega knjižnega jezika. Tokrat so se branja in uporabe učili preko besede voda (Medmrežje 3).

vôda -e tudi -é ž, tož. ed. v prislovni predložni zvezi tudi vódo (ó)

1. *naravna prozorna tekočina brez barve, vonja in okusa: voda hlapi, kaplja, teče, zmrzne; snov, ki vpija vodo; bistra, čista, kalna, motna voda; mrzla, topla voda; gladina vode; za vodo neprepustna plast; vodi topna snov / jezerska, morska, rečna voda; ob izlivu reke v morje se mešata sladka in slana voda // ta tekočina, ki se uporablja v industriji, gospodinjstvu: voda vre; čistiti, črpati, greti, natakati vodo; piti vodo; sladkati, soliti vodo; zajemati vodo iz vodnjaka; kuhati na vodi, v vodi; potešiti žejo z vodo; razredčiti mleko z vodo; postana, sveža voda; voda za hlajenje motorja; voda za kuhanje, napajanje, pranje; kozarec, vedro vode; poraba vode; zbiralnik vode / odpadna voda iz gospodinjstev, industrijske dejavnosti, pomešana z odpadnimi snovmi; pitna voda; sanitarna, tehnoška voda / hruškova voda v kateri so se kuhalo (suhe) hruške*

Frazemi s sestavino vôda, ki jih najdemo v frazeološkem slovarju Fran (Medmrežje 4):

báti se kóga/česa kot hudič žégnane vôde, báti se kóga/česa kot vrág žégnane vôde, izogibati se kóga/česa kot hudič žégnane vode, kàj ne píje vôde, kalítí vôdo [kómú], kot ôgenj in vôda, kot puščáva vôde, kot ríba v vôdi, krí ni vôda, napeljáti vôdo na svój mlín, ne kròp ne vôda, nosítí vôdo v Sávo, ob krúhu in vôdi, obrnítí vôdo na svój mlín, pásti v vôdo, peljáti kóga žéjnega čez vôdo, piti víno kot vôdo, plávati kot ríba [v vôdi], počútiti se kot ríba v vôdi, postíti se ob krúhu in vôdi, potrebováti kàj kot Sahára vôdo, potrebováti kàj kot puščáva vôdo, potrebováti kóga/kàj kot krùh in vôdo, precéj vôde bo še pretéklo, precéj vôde je [žé] pretéklo, prepeljáti kóga žéjnega čez vodo, ráca na vôdi, raztápljati se kot sládkor v vôdi, [sàj] ne gorí vôda, skalítí vôdo [kómú], skočiti v vôdo, speljáti vôdo na svój mlín, speljeváti vôdo na svój mlín, [tám] za devětimi gorámi [in vodámi], tíha vôda, topíti se kot sládkor v vôdi, trésti se kot šiba [na vôdi], utopiti kóga v žlíci vôde, [vèndar] ne gorí vôda, vihár v kozárcu vôde, vôda na mlín kóga, vôda těče kómu v gľo, v rešetu vôde nosítí, z rešetom vôde nosítí, z rešetom vôde zajémati, zatíti v nevárne vôde, zdràv kot ríba [v vôdi], znáti se kot ríba v vôdi, znáti se v nevárnih vôdah, živéti ob krúhu in vôdi, življénje ob krúhu in vôdi

Še posebno so učenci uživali, ko so iskali v slovarju primere stalnih besednih zvez, v katerem nastopa samostalnik voda. Učenci so delali po skupinah in razlagali pomen stalnih besednih zvez ter njihov pomen predstavili sósolcem. Ugotovili so, da samostalnik voda rad nastopa v različni besednih zvezah. Učenci so bogatili svoje besedišče in se urili v rabi naučenega pri samostojni tvorbi besedil.

8. razred:

- Ljudska balada Galjot: *na kraj morja širocega,*
- bajka Orfej in Evridika: *Tudi reke so se očarane ustavlja ob njegovih spevih ... Njegova pesem je omehčala starca Harona, ki je s čolnom prevažal sive sence preko podzemeljske reke Stiks v podzemlje. ... Orfejeva glava, ki so jo bakhantke odtrgale in vrgle v reko, pa je skupaj z njegovo liro plavala na renih valovih in voda jo je zanesla čez morje prav do otoka Lesbosa ...*
- Anton Aškerc: Čaša nesmrtnosti: *rose v polju, predno sonce vzide, stopi v rosi biserov mi morskih ... ali biser ne stopi se v rosi!*
- France Prešeren: Povodni mož: *... kjer Donava bistri pridruži se Savi ... zasliši potokov derečih šumenje ... valovi šumeče te, Urška! Želé ... na bregu Ljubljanice se trikrat zavila, plesáje v valove šumeče planila.*
- Uvod h Krstu pri Savici: *... prelita napolnila bi jezéro ... Šest mescev moči tla krvava reka ... Ko se neúrnik o povodnji vlije ...*
- Ivan Tavčar: Visoška kronika: *Nato je pogledala pred sé v vodo. Tu pred njo je bila plitvina, bolj spodaj pa je bila površina temnikasto zelena, kakor vselej pri globočini. Tudi se je sukala tu in umazane pene je okrog vrtela. ... Agata je napravila križ, se sklonila, stisnila srajčico okrog nog in pogumno stopila v vodo. ... »Obnri se, revišče, saj si že v vodi! – ... Naprej je silila, zašla je v curek, da je voda zašumela okrog nje in da jo je prav hitro izpodneslo. Naenkrat je ležala deklica v valovih, pa se je zopet vzdignila, ... Tik vode je rastel jesen in star je že moral biti, ... in res je zabredla kaka dva koraka v curek, pa se je videlo, da vode ne bo premagala. ... Takrat pa se je tudi zgodilo, da je brat Jurij v obleki in obutvi skočil v vodo. ... da sem bil moker skoraj ravno tako kakor on, ki je že plaval sredi vodovja. ... pri kraju, kjer je bila voda plitva. »In sedaj, Agata, prosim te v imenu Boga, stopaj, da prideš živa iz vode!«*



Slika 3: Visoška kronika (Medmrežje 5).

9. razred:

- Simon Gregorčič: Soči: *ko ti prozornih globočin nevihte temne srd ne moti ... Rad gledam ti v valove bodre, valove te zelenomodre ... na rosah sinjega nebá, na rosah zelenih gorá ... ogromna solza se mi zdiš, a še kot solza – krasna! ... in dež krvav in solz potok ... Kar bode shranjenih voda v oblakih tvojega neba, kar vode v tvojih bo planinah ... narasti, vzkipi v tok strašán! ... Na dno razpenjenih valov!*



Slika 4: Soči (Medmrežje 6).

- B. A. Novak: Narcis in Echo: ... **Voda je tako brezanja ...**
- Ciril Kosmač: Vihar je naraščal, padle so prve kaplje **dežja**. ... Prvo zrno **toče** ...
- A. de Saint Exupery: Mali princ: ... zdramila sva **vodnjak** in zdaj poje ... ušesih mi je zvenela pesem škripca, v valujoči **vodi** se je pozibavalo sonec ... kača se ... je zvila med peskom kakor curek **vode**.
- Ivan Cankar: Moje življenje: ... nekoč sem v gorečem hrepenenju po nadaljnji učenosti zašel malo pregloboko v **vodo** ... Jurčev hlapec me je bil potegnil iz **vode**.

Na šolskem radiju 5-ka smo 22. marca na mednarodni dan voda naše poslušalce nagovorili s kratkim nagovorom o čisti pitni vodi in o tem, da smo vsi soodgovorni za ohranjanje kakovosti vode. Tudi naš glasbeni izbor je bil povezan z vodo: Dan D: Voda, Marjan Smode: Mrtva reka, Dekameroni: Sava šumi, Faraoni: Mi ljudje smo kot morje.

3 Ukrepajmo, še preden nam voda priteče do grla

Voda je življenskega pomena za naš organizem in tega se moramo zavedati. V šoli smo vsi dolžni na to opozarjati. Na šoli se je nujno medpredmetno povezovati in spodbujati pri učencih t. i. celostno učenje in poučevanje, kar pa seveda zahteva tudi sodelovanje učiteljev različnih predmetnih področij. Medpredmetne povezave so možne v različnih izpeljavah, npr. kot motivacija pri pouku, v okviru projektnega dne ... Na naši šoli lahko trdimo, da so učenci deležni odličnega sodelovanja med učitelji, kar se odseva v njihovih uspehih pri raziskovalnih nalogah, Zelenem peresu, pri projektu Vodni agent, Turizmu pomaga lastna glava ... Učenci imajo radi vodo, še posebno se radi polivajo z njo, ko nas obišče vročina in že zadiši po letu, ko bodo plavali v rekah, jezerih, morju, bazenu ... Voda se pri predmetu slovenščina predstavi kot lepotica, kot pot, kot preizkuševalka, kot začetek in lahko kot tragičen konec. Obravnava besedila pri pouku slovenščine jo predstavlja v različnih vlogah in učenci jo lahko doživljajo kot vir življenja in igrivosti ter tudi kot večno posteljo. Preko različnih besedil spoznajo, da voda včasih ni tekla skozi pipe v hiši, vendar so jo morali zajemati v daljnih vodnjakih ter jo nositi domov. Lahko nas očisti in z nas spere umazanijo, nas ohladi ali ogreje ali odzaja. Njena moč je edinstvena in kar ji še posebno zavidamo, je, da kroži in nenehno spreminja svojo podobo. Od ledene kraljice preko živahne in igrive tekačice do vroče meglice ali puhestega oblaka, celo čarobno nevidna je lahko, lahko se skrije in se znova pojavi. Kar želimo na naši šoli doseči je, da učence naučimo, da moramo z vodo ravnati premišljeno in z občutkom ter spoštljivo, ker brez nje ne moremo obstajati. Ukrepati moramo nujno že danes, da ne bo jutri že prepozno.

4 Literatura in viri

Medmrežje 1: <https://www.rtvslo.si/kultura/knjige/nova-enciklopedija-slovenije-osebna-izkaznica-drzave-na-1-600-straneh/248529> (Pridobljeno: 2. 9. 2019).

Medmrežje 2: <https://abemdanacao.blogs.sapo.pt/1675662.html> (Pridobljeno: 2. 9. 2019).

Medmrežje 3: <https://fran.si/iskanje?FilteredDictionaryIds=133&View=1&Query=voda> (Pridobljeno: 3. 9. 2019).

Medmrežje 4: <https://fran.si/iskanje?FilteredDictionaryIds=192&View=1&Query=voda> (Pridobljeno: 4. 9. 2019).

Medmrežje 5: <http://www.risa.si/Domov/Knji%C5%BEenica/Romani/ArtMID/652/ArticleID/35/IVAN-TAV%C4%8CAR-VISO%C5%A0KA-KRONIKA> (Pridobljeno: 2. 9. 2019).

Medmrežje 6:

https://www.google.si/search?biw=1280&bih=881&tbo=isch&sa=1&ei=RMBsXdfWDsmMa7Kiv4AF&q=so%C4%8Di+simon+gregor%C4%8Di%C4%8D&oq=So%C4%8Di+&gs_l=img.1.0.0l2j0i30j0i5i30j0i24l6.22574.22574..24967...0.0.0.79.79.1.....0....1..gws-wiz-img.ThGT5YA-cHl#imgrc=u41sWfNWhKahJM (Pridobljeno: 2. 9. 2019).

Pirih Svetina, N., Medved Udovič, V. Mohor, M., Honzak, M. 2017: BERILO 8, DOBER DAN, ŽIVLJENJE, berilo za slovenščino v 8. razredu osnovne šole. Mladinska knjiga, Ljubljana.

Pirih Svetina, N., Medved Udovič, V. Mohor, M., Honzak, M. 2017: BERILO 9, SKRIVNO ŽIVLJENJE BESED, berilo za slovenščino v 9. razredu osnovne šole. Mladinska knjiga, Ljubljana.

Saksida, I., Honzak, M., Medved Udovič, V., Golob, B. 2017: BERILO 6, KDO SE SKRIVA V OGLEDALU?, berilo za slovenščino v 6. razredu osnovne šole. Mladinska knjiga, Ljubljana.

Saksida, I., Honzak, M., Medved Udovič, V., Golob, B. 2017: BERILO 7, SREČA SE MI V PESMI SMEJE, berilo v 7. razredu osnovne šole. Mladinska knjiga, Ljubljana.

Učni načrt. Slovenščina. Osnovna šola. Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana. http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_slovenscina.pdf (Pridobljeno: 25. 8. 2019).

VODA - DAR NARAVE
Water - a gift of nature

Valerija Krivec
OŠ Žetale, Slovenija
valerija.krivec@sola-zetale.si

Povzetek

Voda je vir življenja in dar narave. Naši predniki so se zavedali pomena vode in so imeli do nje racionalen in spoštnljiv odnos. Prav tako se dragocenosti vode, predvsem pitne, zavedajo ljudje v krajih, kjer vode primanjkuje. Kaj pa mi? Slovenija sicer sodi med tiste države, kjer je bila mati narava z vodnimi bogastvi zelo radodarna, zraven tega pa smo med vse redkejšimi srečneži, ki še lahko pijemo vodo iz pipe. Kako dolgo še?

Odgovoren odnos do vode in vodnih virov je potrebno pri otrocih razvijati že v vrtcu in osnovni šoli. Zato se je OŠ Žetale vključila v mednarodni projekt Vodni agent, ki ga vodi Društvo vodna agencija. Pri izvedbi aktivnosti so sodelovale učiteljice geografije, kemije in biologije ter učiteljica razrednega pouka. V prispevku je predstavljeno projektno delo Voda - dar narave, ki je bilo izvedeno v okviru projekta Vodni agent. Pri interesni dejavnosti in v okviru rednega pouka so učenci v treh razredih spremali porabo vode in podatke vnašali v spletno aplikacijo, obeležili svetovni dan voda, na terenskem delu raziskovali potok Rogatnica, merili količino iztečene vode iz kapljajoče pipe, si ogledali delovanje šolske čistilne naprave, izdelovali plakate o pomenu vode in načinu varčevanja z njo. Šolo je obiskala tudi mobilna vodna postaja.

Projekt se je izkazal kot dobro načrtovan, saj so učenci v aktivnostih radi sodelovali in tako pridobili nova znanja, pomembna za življenje. Prav tako pa se je zmanjšala tudi poraba vode v učilnicah.

Ključne besede: voda, dar narave, projekt Vodni agent

Abstract

Water is the source of life and it is a gift of nature. Our ancestors were aware of the importance of water and had a rational and respectful attitude towards it. People who live in areas where there is no drinking water are aware of the importance of drinking water as well. But what about us? Slovenia is one of those countries where mother nature was very generous with natural water resources. People in Slovenia are also very fortunate because we are among those who can still drink a tap water. But for how long?

A responsible attitude towards the water and water resources must be developed among children at the early age, especially in the kindergarten and elementary school. Therefore, our primary school was included in the international project the "Water Agent", which is managed by the Water Agency Association. Geography, chemistry and biology teachers as well as a class teacher participated in the activity. The paper presents the project work Water-nature gift, which was carried out within the framework of the Water Agent project. Pupils of three classes monitored the water consumptions during the regular and elective classes. Afterwards they entered the data into the web application. They also commemorated the World Water Day, examined the Rogatnica Stream during the fieldwork, measured the amount of water leaking from the pipe, reviewed the operation of the school cleaning plant, made posters about the importance of water and ways of saving it. The school also visited the mobile water station.

The school project proved to be well planned and successful because students gladly took part in all the prepared activities. They have also acquired new knowledge important for life. Due to the project, the water consumption in the classrooms has also decreased.

Keywords: water, nature gift, the Water agent project

1 Uvod

Večina ljudi jemlje vodo kot nekaj samoumevnega. Ne razmišljajo o njenem pomenu, virih, zalogah in varovanju. Pomanjkanje pitne vode in vodnih virov je problem, s katerim se danes sooča veliko število prebivalstva. Slovenija je država, ki glede pitne vode spada med bogatejše države. Iz pip priteče dobra, za zdravje neoporečna voda. Voda je dar narave, zato je potrebno storiti vse, kar lahko, da zmanjšamo količino porabljenih pitnih voda. »Okolska odgovornost ni več izbira, pač pa postaja obveza vseh nas, če želimo ohraniti naravne vodne vire za prihodnje generacije.« (Medmrežje 1)

Ker je potrebno temelje okolske odgovornosti razvijati že pri otrocih, se šole vključujejo v različne projekte in aktivnosti, s katerimi otrokom in mladostnikom privzgajajo pozitiven odnos do varovanja okolja in vodnih virov. Osnovna šola Žetale se je zato vključila v projekt Vodni agent, ki ga koordinira Društvo vodna agencija. Projekt spodbuja in izobražuje učence o okolju in vodnih virih, osvešča nujnost varovanja in odgovornega ravnanja z okoljem in vodnimi viri ter pomen racionalne porabe vode.

In kaj je projekt oziroma projektno delo? Ferk Savec (2011) navaja, da izraz »projekt« pogosto slišimo in uporabljamo na različnih področjih kot ime za splet medsebojno povezanih dejavnosti, z namenom doseganja zastavljenih ciljev. V šolski praksi uporabljamo izraz projektno delo za delo, ki označuje način učenja in poučevanja. »Izraz »metoda projekta« je prvi uvedel in uporabil ameriški filozof Dewey, za njim pa Kilpatrick, ki je povzel projektni pristop k učenju po Deweyu in ga pod istim pojmom še natančneje razdelal (Novak 1990, 21). Vsak projekt je enkratna in časovno omejena organizacijska tvorba, ki ima svoj začetek in konec, s tem ko dosežemo zastavljene cilje. »Po trajanju izvedbe projektnega dela je projektno učeno delo lahko zelo raznoliko. V okviru tega delimo projekte na male, srednje in velike. Mali projekti trajajo od dve do šest ur. Srednje veliki projekti lahko trajajo od dveh dni do enega tedna. Trajanje velikih projektov je lahko od enega tedna pa tudi do enega leta.« (Ferk Savec 2011, 57) Projektno delo vključuje tudi medpredmetno sodelovanje, ki omogoča obravnavo izbranih učnih tem ter problemov pri različnih predmetih in v okviru različnih oblik in metod vzgojno-izobraževalnega dela. Za uresničevanje medpredmetnega povezovanja je zelo pomembna dobra delovna klima in odprta komunikacija med učenci, učitelji, drugimi delavci šole in starši.

Ker projektno delo omogoča več samostojnega, praktičnega, terenskega in raziskovalnega dela, so učenci svoje znanje, pridobljeno pri pouku, aktivno nadgradili pri interesni dejavnosti z naravoslovnim projektom *Voda - dar narave*, ki se je izvajal v okviru projekta Vodni agent.

»Interesne dejavnosti so pomemben del vseživljenskega učenja. Šola jih organizira zunaj šolskega pouka kot razširjeni program šole z namenom, da bi omogočila odkrivanje in razvijanje učenčevih interesov in učence praktično uvajala v življenje.« (Kolar 2008, 3)

Projekt je pri učencih omogočil uresničevanje nekaterih splošnih in operativnih ciljev, ki so zapisani v učnem načrtu za naravoslovje (Naravoslovje, učni načrt, 2011):

a. Splošni cilji:

- razvijanje stališč in odnosov:
 - zavedanje vrednosti in občutljivosti naravnega in antropogenega okolja, oblikovanje pozitivnega in odgovornega odnosa do narave ter spoštovanja do vseh oblik življenja,
 - sposobnost za prepoznavanje in razumevanje okolske problematike ter odgovorno in aktivno sodelovanje pri razreševanju in trajnostnem oziroma sonaravnem razvoju,
 - prepoznavanje in preprečevanje nevarnosti v skrbi za lastno zdravje in zdravje drugih.

b. Operativni cilji:

Učenci:

- spoznajo problematiko omejenosti in prekomernega izkoriščanja naravnih virov vode, surovin in goriv ter se zavedajo nujnosti gospodarnega ravnanja z njimi,
- spoznajo, kako lahko sami z ustreznim ravnanjem prispevajo k varovanju okolja, in se ob tem zavedo pomembnega vpliva vsakega posameznika na okolje.

2 Primer dobre prakse

Projekt je potekal skozi celo šolsko leto. Delo se je začelo z načrtovanjem aktivnosti. Po načelih formativnega spremeljanja znanja so učenci najprej zapisali vse, kar so že vedeli o vodi in njenih virih, kaj bi še želeli izvedeti in kako bi to dosegli. K aktivnostim v okviru pouka so se dodale še ostale dejavnosti, ki so se izvedle pri interesni dejavnosti. Učenci so pri načrtovanju aktivno sodelovali s svojimi predlogi in željami. Pri izvedbi dejavnosti so se povezovala znanja različnih predmetov: naravoslovja, kemije, biologije, matematike, fizike, geografije, tehnike in tehnologije ter likovne umetnosti.

Glavni cilj projekta je bil pri učencih razviti ali poglobiti spoštljiv, odgovoren in racionalen odnos do vode in vodnih virov in prenos tega znanja v svoje domove. V nadaljevanju navajamo izvedene dejavnosti in ugotovitve.

2.1 Varčevanje z vodo

Pri pouku naravoslovja so si učenci v učnem sklopu Varčevanje z energetskimi viri na začetku ure zastavili problemsko nalogu: Koliko vode steče v enem dnevu iz armature, ki kaplja? Nato so zapisali svoje hipoteze. Sledil je praktični del, en učenec je armaturo nastavil tako, da je voda skoznjo počasi kapljala, pod njo pa postavil prazno posodo. Vodo je pustil kapljati 30 minut. Med tem časom so učenci ustvarjali plakate na temo pomena vode in načini varčevanja z vodo. Po tridesetih minutah je učenec z merilnim valjem izmeril količino iztečene vode. Z uporabo znanja iz matematike so preračunali, koliko vode bi izteklo v 24 urah. Nad rezultatom so bili zelo presenečeni, saj so ugotovili, da bi skozi počasi kapljajočo armaturo izteklo 11,52 l vode.

2.2 Celinske vode

Učenci so se v šoli razdelili v skupine. Z delovnimi listi in pripomočki za terensko delo so se odpravili k bližnjemu potoku Rogatnica, kjer so:

- opazovali in opisali obliko potoka (pri tem so si pomagali tudi z zemljevidom),
- opisali dno potoka (ali je peščeno, prodnato, muljasto ...),
- opisali levi in desni breg potoka (regulacija, rastje),
- izmerili temperaturo vode na različnih mestih,
- izmerili temperaturo zraka,
- opisali barvo in vonj vode,
- s pomočjo pH lističev določili pH vrednost (pred odhodom v šolo so se učenci seznanili s pH vrednostmi in pH meritvami),
- s pomočjo indikatorskih lističev za trdoto vode določili trdoto vode (pri pouku naravoslovja so spoznali razliko med trdo in mehko vodo),
- s pomočjo kovčka za analizo vode, ki ga prikazuje slika 1, so določili nitrate, fosfate, nitrite in amonijeve ione (predhodno so učenci v šoli spoznali osnovne pojme kemijske analize vode),



Slika 1: Kovček za analizo vode (foto: Valerija Krivec).



Slika 2: Učenci delajo kemijsko analizo vode (foto: Valerija Krivec).

- poiskali drobne živali na dnu potoka in jih določili s pomočjo določevalnih ključev (slika 3),



Slika 3: Učenci s pomočjo določevalnih ključev določajo organizme, najdene v potoku (foto: Valerija Krivec).

- glede na prisotnost in številčnost nekaterih indikatorskih organizmov so potok uvrstili v ustrezen kakovostni razred,
- razmišljali so o vzrokih onesnaženosti potoka,
- glede na število najdenih vrst organizmov so opredelili biotsko pestrost potoka,
- zajeli steklenico vode, jo odnesli v šolo in mikroskopirali vzorec vode,
- svoja opažanja in rezultate so zapisovali na učne liste.

Učenci so na terenu ugotovili:

- Oblika potoka je vijugasta, dno pa prochnato, ponekod peščeno, muljasto.
- Vodostaj vode je nizek.
- V potoku Rogatnica je velika biotska raznovrstnost.
- Voda je bila brez barve in vonja, s pH vrednostjo 7, torej je voda v potoku nevtralna.
- Voda v potoku je trda.
- Na osnovi najdenih in določenih organizmov je voda v potoku na meji med neonesnaženo in zmerno onesnaženo, saj so v vodi razen ličink enodnevnic in vrbcnic našli tudi nekaj potočnih postranic in ličink mladoletnic.
- Možen vzrok zmerne onesnaženosti je lahko bližnje kmetijsko območje ali odlagališče gradbenih odpadkov.

- S pomočjo indikatorskih tekočin v potoku niso zaznali prisotnost nitratov, fosfatov in amonijevih ionov.

2.3 Svetovni dan voda

Ob svetovnem dnevu voda so vsi učenci šole pri urah pouka in OPB razmišljali o pomenu pitne vode, o problematiki onesnaževanja vode ter predlagali rešitve, kako zmanjšati onesnaževanje vode. Na lističe so napisali, kaj jim voda pomeni. Lističi so se prilepili na plakate, ki so bili izobeseni v šoli. Učenki, ki sta večji v pisanju, sta za spletno stran šole pripravili kratek pisni prispevek in tako informirali širšo javnost o svetovnem dnevu voda. Kasneje je bil en plakat poslan na Društvo vodne agencije, ki ga je razstavilo v hotelu Slatina v Rogaški Slatini, kjer je v okviru projekta Vodni agenti Podravja potekalo strokovno-družabno srečanje.

2.4 Merilniki vode

V šolskem letu 2018/19 so bili na naši šoli merilniki porabe vode nameščeni v treh učilnicah, naravoslovni, geografski in učilnici za 3. razred, (v šolskem letu 2017/18 v naravoslovni in geografski učilnici). V učilnicah so redno potekale meritve porabe vode. Učenci so tedensko, od decembra do maja, beležili rezultate in jih sproti vnašali v spletno aplikacijo Vodni agent (<https://wateragent.eu/>), ki jo je pripravilo Društvo vodna agencija. S pomočjo grafov in izračunov so naredili primerjavo porabe vode v učilnici za geografijo in naravoslovje med šolskima letoma 2017/2018 in 2018/2019. Ugotovili so, da se je poraba tedensko spremnjala glede na dejavnosti, ki so potekale v učilnicah. Nekoliko večja je bila poraba v naravoslovni učilnici, saj je ta učilnica bolj zasedena in v njej poteka več dejavnosti. V obeh učilnicah pa je bil osnovni cilj, zmanjšati porabo vode v razredu, pri tem pa kljub temu skrbeti za ustrezno higieno, dosežen.

2.5 Mobilna vodna postaja in ogled šolske čistilne naprave

V okviru projekta je šolo obiskala tudi mobilna vodna postaja. Gospod Jože Cvetko je učencem na zanimiv in praktičen način prikazal, od kod in kako pride voda do pipe, koliko vode steče iz straniščnega kotlička, kam gre odpadna voda idr. V nadaljevanju je gospod hišnik sedmošolcem v okviru pouka naravoslovja pokazal in pojasnil delovanje šolske biološke čistilne naprave, kar prikazuje slika 4. Tako so učenci dobili celosten vpogled na vodo od izvira pa do vrnitve nazaj v naravo.



Slika 4: Učenci si ogledujejo delovanje šolske čistilne naprave (foto: Valerija Krivec).

3 Zaključek

Projektno delo je zanimiv in drugačen način pridobivanja znanja, saj je vsebina, ki jo postavimo kot problem, vzeta iz življenja. Je sestavni del pouka in ostalih dejavnosti v šoli. Projekt Voda - dar narave, ki je bil izveden v okviru projekta Vodni agent, je omogočil vedoželjnost, ustvarjalnost in samoiniciativnost učenk in učencev. Učenci so bili med delom zelo motivirani, saj so razvijali različne

večbine, pomembne za življenje. Dejavnosti, ki so potekale skozi celo šolsko leto, so učence na konkreten način opozarjale na problematiko omejenosti in onesnaževanja vodnih virov, jih ozaveščale o pomenu varčevanja pitne vode v šoli, doma in širšem okolju. Razvijala se je zavest o pomenu vode za naš planet in pomenu ohranjanja vodnih virov. Dosežen je bil osnovni cilj - v učilnicah, kjer so potekale meritve, se je zmanjšala poraba vode. Ker občasno v sanitarijah voda po nepotrebnem teče, bi bilo smiselno namestiti kakšen merilnik tudi v teh prostorih. V šolskem letu 2019/2020 bi bilo smiselno v projekt vključiti predvsem učence prve triade, h kakšni dejavnosti pa povabiti tudi starše. Še naprej pa je potrebno pri vseh razvijati zavest, da voda ni samoumevna tekočina in je le dar narave, ki ga je potrebno pustiti zanamcem.

4 Literatura in viri

- Ferk Savec, V. 2011: Projektno delo pri učenju kemijskih vsebin. V: *Posodobitve pouka v gimnaziski praksi. Kemija: splošna in anorganska kemija*. Zavod RS za šolstvo, Ljubljana.
- Kolar, M. 2008: Interesne dejavnosti v devetletni OŠ. Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana.
- Medmrežje 1: <http://www.vodnaagencija.si/agent/> (23. 8. 2018).
- Medmrežje 2: <https://siol.net/trendi/zdravo-zivljenje/voda-vir-zivljenja-440241> (23. 8. 2019).
- Novak, H. 1990: *Projektno učno delo*. Državna založba Slovenije, Ljubljana.
- Vilher, B. et al. 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje. Ljubljana (elektronski vir).
- Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno:
http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_naravoslovje.pdf (21. 8. 2019).

VODNA UČNA POT GABERNICA
Educational waterway Gabernica

Anica Butkovič

Turistično društvo Pišece, Slovenija
anica.butkovic@guest.arnes.si

Nuška Ogorevc

OŠ Maksa Plieteršnika Pišece, Slovenija
nuska.ogorevc@guest.arnes.si

Povzetek

V prispevku je predstavljena prva Vodna učna pot Gabernica v Sloveniji kot primer možnega vključevanja vsebin v učni proces in priložnost za krepitev zavedanja pomena vode in ohranitve vodnega vira v pokrajini. Namen vodne učne poti je oblikovanje ekološke zavesti, izobraževanje in ozaveščanje javnosti o pojavnih oblikah vode, njenem pomenu in vlogi v okolju, oblikah rabe vode in urejanje vodnega režima. Spodbuja k razmišljjanju o varstvu narave. Obiskovalcu nudi informacijo o vlogi vode v naravi v povezavi s človekovim življenjem. Gre za učilnico na prostem, ki omogoča pridobivanje znanja v naravnem okolju ob potoku. Učenec spoznava biotsko pestrost, se seznani s pomenom vode, od izvira do izliva, z regulacijo struge, rastlinstvom in živalstvom ob vodi in v njej, spozna delovanje mlina in mlinarstva na Gabernici ter mokrišča.

Nakazane so metode dela, ki spodbujajo večjo aktivnost učencev v vzgojno-izobraževalnem procesu in vodijo k trajnejšemu znanju. Poseben poudarek je namenjen raziskovalnemu učenju kot eni izmed možnih oblik ali poti za doseganje kakovostnega znanja. Predstavljene so prednosti, ki jih tak način dela prinaša v šolsko prakso. Skozi prispevek bralec spozna vodno pot, njenih sedem postaj in vsebine, ki se jih lahko poveže s poučevanjem.

Ključne besede: Vodna učna pot, aktivno učenje, učenje v naravi

Abstract

The article introduces the first Educational waterway Gabernica in Slovenia as an example how it is possible to integrate contents into the learning process and how there is an opportunity to emphasize the importance of water awareness and preserving a water source in the area. The purpose of the waterway is to form ecological awareness, education and informing the public about forms of water, its purpose and its role in the environment, its usage and regulation of water regime. It motivates us to think about nature protection. A visitor is offered information about the role of water in nature in connection to a human life. It is about a classroom in nature, where knowledge is gained in natural environment by the brook. A student learns about biodiversity, the purpose of water, from the source to its mouth, about the bed regulation, flora and fauna by and in the water, about mill's activity and flour milling at Gabernica as well as about wetlands.

It indicates methods of work that encourage students to be more active in the educational process and lead to more permanent knowledge. Special emphasis is given to research education as a possible method to achieve qualitative knowledge. Furthermore, it presents advantages that such type of work brings to school practice. The article allows a reader to get familiar with the waterway, its seven stations and contents that can be connected to education.

Keywords: Educational waterway, active learning, learning in nature

1 Uvod

Problematika kakovosti in zadostne količine vode je v 21. stoletju precej bolj zaskrbljujoča, kot je bila v preteklosti. Voda je izredno pomemben naravni vir, ki zahteva spoštovanje načela trajnosti, mnogo namenskosti in sonaravnosti. Voda ima odločilno vlogo v rastlinskem in živalskem svetu, saj brez nje ne more živeti nobeno živo bitje. Zavedanje pomena vode je pomemben element vzgojno pedagoškega delovanja šole. Hkrati pa ohranjanje pitne vode, njenega izvira, rastlinskega in živalskega sveta okoli nje omogoča učencem, da pridobijo skozi učni proces to pomembno zavedanje.

Leta 1996 je bila postavljena prva Vodna učna pot Gabernica. Društvo vodarjev Slovenije je leta 1996 izdalо knjižico z naslovom Vodna učna pot Gabernica. Njena izhodiščna točka je v Pišecah, kjer je njen izvir. Ker Gabernica oskrbuje kraj in njeno okolico s pitno vodo, je prepoznavnost pomena toliko pomembnejša. Skozi vodno pot in njenih sedem postaj, od izvira do izliva, učenci in naključni obiskovalci spoznajo izvir, lastnosti in njen pomen, kar je pomembno pri skrbi za vzgojo za odgovoren odnos do vode. Vodna učna pot Gabernica povezuje elemente naravne in kulturne dediščine. Na poti je postavljenih sedem informativno-izobraževalnih tabel. Vodno učno pot lahko obiščete ali kot celoto ali pa njene posamezne točke. Pot je skupaj dolga 17 km. Za obisk poti se priporoča prevozno sredstvo, ker so razdalje med točkami ponekod daljše. Del poti v Pišecah pa je možno raziskati peš ali s kolesom. Vodna učna pot Gabernica je prva takšna v Sloveniji. Potok Gabernica je bil izbran zaradi enostavnega prikaza različnih oblik pojavnosti vode na zemeljskem površju (izvir, ribnik, zajetje za vodovod, potok v dolini, potok v ravnini, naravna struga, regulirana struga, večja reka, sotočje, poplavni svet) in njenega vpliva na biotope (poplavni gozd, poplavni travnik, močvirje).

Vodno učno pot Gabernica vključujemo v pedagoški proces, kar omogoča učencu v različnih starostnih obdobjih aktivno učenje, priložnost učenja v naravi, saj združuje elemente lastnega raziskovanja, projektnega dela, sodelovalnega učenja, gibanja in povezovanja različnih predmetnih učnih vsebin. Je učilnica na prostem, prostor za različne ciljne skupine in poligon za raziskovalce. Z njeno pomočjo obiskovalci spoznavajo različne vire vode, njihovo rabo v preteklosti in njihove možnosti danes.

2 Vodna učna pot Gabernica kot učilnica v naravi

Obisk vodne učne poti je možno povezati s terenskim delom, naravoslovnimi dnevi, ekskurzijami in drugimi oblikami pouka v naravi, saj daje priložnost za medpredmetno povezovanje in nadgradnjo znanja. Vodna učna pot Gabernica je neke vrste učilnica v naravi in kot učni prostor za učenje, razumevanje, raziskovanje in spoznavanje voda in življenja ter rastja ob njej.

Primarno vlogo pri uresničevanju trajnostnega razvoja imata tako vzgoja kot izobraževanje na vseh stopnjah. Šola ima v svoji viziji opredeljene vrednote za trajnostni razvoj. Učni proces bogatijo številne vsebine, oblike in metode dela, s katerimi učenci razvijajo spremnost opazovanja, komuniciranja, vrednotenja mnenj, argumentiranja, sodelovanja, reševanja problemov, povezovanja teorije in prakse, predvidevanja posledic, načrtovanja dejavnosti za odpravljanje negativnih posledic ... Učenci tako postajajo vedno bolj aktivni, naučijo se učenja iz teorije in izkušenj, zgledujejo se po naravi in imajo možnosti uresničevanja svojih idej.

Znotraj tega je glavni pomen poznavanje dejstev o porabi in mejah človekove rabe in uporabe vode, spoznanja o načinih trajnostnega gospodarjenja z naravnimi viri in varovanje biološke in krajinske raznovrstnosti. V šolski sistem je zato potrebno vključevati znanja, ki bodo bodočim generacijam pomagale razumeti, kako človekova kultura, kot jo poznamo danes, vpliva na naravo, ogroža druga živa bitja in spodbuja temelje obstoja na Zemlji (Bela knjiga 2011 39–41).

Uporaba alternativnih didaktičnih pristopov, ki temeljijo na aktivnem vključevanju učencev pri pridobivanju znanja in omogočajo trajnost znanja, je prej izjema kot pravilo. Med aktivne didaktične

pristope pri poučevanju v osnovnih šolah uvrščamo: sodelovalno učenje, terensko delo, izkustveno učenje, raziskovalno učenje, interdisciplinarno projektno delo.

Učenje, v katerem učenci sodelujejo z večimi čutili, je učinkovitejše, zanj so tudi mnogo bolj motivirani. Izkustvo je v naravoslovju označeno kot kritično mišljenje oziroma kot dejavnost, ki jo opravimo sami z lastnimi rokami (»hands-on« dejavnost). Učitelj naj bi učence opogumljal k raziskovanju, razmišljjanju o naučenem, poročanju o svojih odkritijih in vrednotenju svojega znanja. Izkustveno učenje je definirano kot iskanje znanja, resnice in informacij s pomočjo vprašanj (Marentič Požarnik 1992). Pri naravoslovju želimo z omenjenim učenjem posnemati metode dela znanstvenikov in s tem razvijati ključne naravoslovne kompetence.

Primer omenjene vodne učne poti in vsebin, ki jih ta ponuja učitelju za poučevanje, je v veliki meri vezana na učne načrte, v katerih pa najdemo tudi možnosti izvajanja terenskega dela.

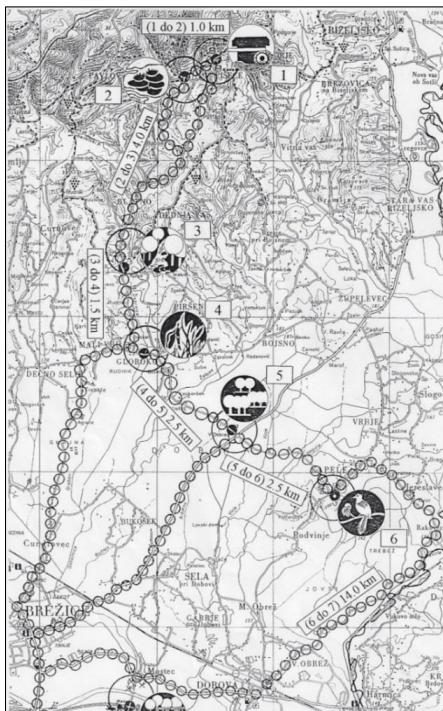
Terensko delo kot način poučevanja spodbuja učence k večji motivaciji vključevanja in razvija njihovo radovednost po nečem novem (Brinovec 1997). Terensko delo je osnova učenja in poučevanja, kamor sodi opazovanje različnih pojavov, kartiranje, merjenje različnih vrednosti, fotografiranje, zbiranje podatkov, preštevanje, beleženje. Učencu omogoča vodna učna pot neposredno izkušnjo že pridobljenega znanja v učilnici povezati s spoznanji na terenu. Tak način poučevanja je sicer za učitelja zahtevnejši, saj mora v svoje načrtovanje vključiti več dodatnih elementov, kot jih terja klasična ura v razredu, vendar pa učencem veliko bolje približa naravo in same pojave v njej. Možno ga je uporabljati v vseh razredih osnovne šole in tudi pri različnih predmetih.

Vsebine, ki jih ponuja vodna učna pot, dajejo učiteljem priložnost za medpredmetno povezovanje. Možna predmetna področja: likovna umetnost - akvarel, fotografija, slovenština - legenda o povodnem možu, pesmi o vodi, drevesih, intervju (z mlinarjem, lovcem ...), glasbena umetnost - Ob bistrem potočku je mlin, šport - vodne igre, naravoslovje in tehnika - izdelava makete broda, gledališka dejavnosti - skeči ob mlinu, zgodovina - delo otrok nekoč ... Učenec tako dobi priložnost, da pridobljena znanja posameznega predmeta povezuje med sabo na praktični ravni. Od učitelja terja dobro poznavanje učnih načrtov in sposobnost timskega sodelovanja, da bi ob tem dosegli cilj, da učenec osvoji učne cilje. Ker tovrstno poučevanje vstopa v naravo, daje učencu večjo motivacijo kot sama šolska učilnica in pomeni odmik od tradicionalnega pouka. Učencu omogoča učenje na podlagi lastne izkušnje in ob lastni predstavi v naravnem okolju.

3 Opis vodne učne poti Gabernica s predlogi izobraževalnih aktivnosti

Pot poteka ob potoku Gabernica, ki izvira v Pišecah, pa vse do izliva potoka v reko Savo. Sestavlja jo sedem informacijskih točk s tablami, ki pojasnjujejo posamezni pojav. Zanimivo je predstavljen vodotok in vse dogajanje vzdolž potoka - tako v naravoslovнем kot tudi v izkoriščevalsko-posledičnem pogledu. Pot se začenja ob izviru potoka Gabernica ob vznožju Orlice v vasi Pišece, v votlini Duplo. Nato teče mimo obnovljenega starega mlina, mimo gozdnega potočka kot prvega hranitelja vodnih rastlin in živali, mimo ribniku v Pišecah, skozi dolinski tok z vodo še bogatejšega meandrirajočega potoka po dolini ob cesti Globoko–Pišece skozi Dednjo vas in Blatno. Pot nadaljuje čez Brežiško polje, po regulirani strugi skozi vasi Globoko, Cundrovec, Zakot do Mosteca, kjer se izliva v reko Savo.

Ob Gabernici lahko spoznavamo vso pestrost življenja ob potoku: naravni vodotok, rabe vodotoka (mlini), značilnosti vodotoka v nižini, regulacijo naravnega vodotoka - zakaj in kakšne so posledice za okolje, nižinske poplavne gozdove Dobrave, zanimive poplavne ravnice pri Kapelah (Jovsi). Ob poti si krepimo ekološko zavest ob učenju o pojavnih oblikah in pomenu vode v naravi (biotopi, ekologija) in v družbi (izvir - zajetje, mlini, ribnik, tlakovanie korita - odvajanje »odsvečne« vode za potrebe urejanja površin za kmetijstvo, raba termalne vode ...).



Slika 1: Prikaz zemljevida vodne poti (Društvo vodarjev Slovenije).

3.1 Izvir, kjer se vse začne

Voda, ki se očem skrito pretaka po podzemeljskih razpokah dolomitnih in apnenčastih kamnov Orlice, privre na dan v votlini Duplo. Vhod v Duplo je zavarovan, kako vost vode pa obiskovalec lahko preveri kar na pipi. Nekaj vode se na izviru pretoči v vodovodne cevi, ostala se v belih slapovih požene po zelenem mahu struge Gabernice skozi Pišece. Če se povzpnemo po strmini nad izvirom, lahko opazimo, kako voda priteka na dan kar na površini strmine.



Slika 2: Prikaz izvira Gabernice (TD Pišece).

Učenec spozna razliko med površinskimi vodami in podtalnico ter pomen podtalnice kot vir pitne vode. Poda se po poti od zajetja do pipe. Izdela model vodovodne napeljave. Ugotavlja lastnosti pitne vode in išče onesnaževalce. Opravi meritve in izračuna hitrost toka na različnih strminah. Opazuje prst, razpadajočo in trdo matično kamnino, jih pojmenuje. Kamninam preizkuša trdnost in prepustnost ter jih razvršča po različnih ključih. Izdela si zbirku kamnin.



Slika 3: Prikaz kamnin ob strugi (TD Pišece).

Mlin - vodno kolo

Voda nosi s seboj energijo višin, ki so jo domačini že davno znali uporabljati za vrtenje mlinskih koles. V prvi polovici 20. stol. se je na širšem področju Pišec na Gabernici vrtelo 16 mlinov. Skozi leta so se drug za drugim ustavljali. Danes ponovno diši po sveži koruzni moki izpod mlinskih kamnov v mlinu pri župnišču.

Učenec si ogleda zunanjost in notranjost mlina, se seznaní s sestavnimi deli in postopkom delovanja. Spozna moč vode kot vir energije in prenos gibanja preko zobniškega gonila. Nariše načrt, izdela si model mlinčka (vodnega kolesa) iz različnih materialov in ga praktično preizkusi ob potoku.



Slika 4: Prikaz delujočega mlina, mlinsko kolo (TD Pišece).

3.2 Potok v gozdu - prvi hraničelj vodnih rastlin in živali

Hudourniški potok priteče po globeli iz smeri Velike Bukve. Ob močnejšem deževju s seboj nosi kamenje, pesek, zemljo, listje in veje ter jih na ravinarskih predelih odlaga. Na potovanju se organski drobir razgrajuje in postaja hrana prebivalcem vode potoka. Voda je tu čista, hitra in poskočna. Oblika struge, ki je tu še majhna, je ob vsakem deževju drugačna.

Učenec opazuje vpliv vode na spreminjanje zemeljskega površja. Prepozna najpogosteje drevesne in grmovne vrste, ki rastejo v ožjem okolju (po listih, cvetovih in plodovih) in jih razvršča po ustreznih ključih. Raziskuje, ali rastlina potrebuje svetlobo. Izdela herbarij drevesnih vrst in grmovnic.

Ribnik - zaustavljena voda

Voda potoka začasno zastane v ribniku. Večja količina izteče preko preliva, ki omogoča vzdrževanje stalne količine vode. Dno in stene ribnika občasno popustijo zaradi propustne kamninske osnove, lehnjaka. Zato je nadzorovanje višine vode zelo pomembno. Rastlinstvo in živalstvo je bujno in zanimivo. Tu vidimo vodne in obvodne rastline, lokvanj, rogoz, šaše, vrbo, jelšo ... Med njimi se spreletavajo kačji pastirji. Tu domujejo tudi žabe in belouške.

Učenec opazuje in primerja vodne in kopenske rastline in živali. Poišče razlike, ki so pogojene s prilagoditvijo na življenski prostor.



Slika 5: Prikaz rastlinstva ob ribniku (TD Pišece).

3.3 Potok v dolini

Voda se iz gričavnatega obroba steka v pritoke, ki svojo pot zaključijo v potoku Gabernica. Z vsakim kilometrom toka je te vode več. Če ji pustimo svobodno iskanje najprimernejše poti po dolini, voda tvori meandre, spodjeda bregove in spreminja širino ter globino korita. Na naravni potek struge vpliva količina vode, njena porazdelitev skozi leto, nagib doline in kamninska osnova tal. V deževnih obdobjih voda prestopi bregove in teče po površinah izven struge. Območja doline, ki so bolj ali manj redno poplavljena, so močvirnata. Bregovi potoka in tudi močvirja so poraščena z vrbami, topoli, jelšami, gabrom in lesko. Močvirni travniki so prerasli z ločjem. Med bogatim rastlinstvom so našle zavetje številne živalske vrste. Voda s poplavami tako oblikuje dolino.

Učenec izmeri širino in globino struge. Izdela si plovilo, da lahko izračuna hitrost toka v meandru in ravni strugi ter tako spozna značilnosti doline. Prepozna drevesne vrste in se seznanii z njihovo uporabo. Iz ločja ali vrbe naredi praktičen izdelek.

3.4 Globoko - Loka

Loka je dragulj narave, ki se razprostira nad cesto Globoko–Bojsno. Tu potok še živi v sozvočju s človekom. Struga je naravna, s številnimi manjšimi meandri, neenakomerno oblikovanim koritom in bogato vegetacijo. Brežine struge so strme in dokaj visoke, polne zajed in lahko zelo hitro spremenijo svoj videz. Potok je obdan s kmetijskimi površinami, ki so se prilagodile obliki struge in niso vplivale na vegetacijo po bregovih potoka. Travniki so dovolj mokri, da lahko ohranjajo rastline, vezane na vodo.

3.5 Regulacija - bogatejši človek, revnejša narava

Popolno nasprotje bogatega in razgibanega sveta nad mostom je porečje reguliranega potoka pod mostom. Številni meandri in mokri travniki so se v začetku 80-ih umaknili enakomerno oblikovanim njivam. Struga je bila poglobljena. Levi in desni breg sta prepletena z drenažnimi cevmi, ki so močno znižale nivo vode. Površine so se izsušile in postale primernejše za pridelavo hrane. Tu je potok v službi človeka. Vendar voda si išče svobodo, počasi in neutrudno. V sušnih obdobjih, ko je nivo vode nizek, se tok upočasni in začne meandrirati. Že so vidne razjede bregov (erozija) in odnašanje ter nalaganje prsti ter drugega materiala (akumulacija). Pojavlja se tolmini in na bregove struge so se že naselila drevesa.

Učenec popiše rastlinske vrste v obeh biotopih in primerja rezultate. Sklepa in pretehta dobre in slabe strani posega v naravo oziroma puščanje svobode vodi. Opiše strugo potoka ter razloži pojav erozije in akumulacije. Opravi meritve hitrosti toka v naravnih in reguliranih strugah ter izriše rečna profila.

3.6 Dobrava - poplavni gozd

Brežiška ravan

Raven svet brežiške kotline je nastajal ob hkratnem delovanju rek Save, Sotle, Krke in njihovih pritokov. Na nekdaj prodni vršaj ledenika so reke nasule prod in pesek, v njem spreminja strugo in za seboj puščale mrtve rokave, mlake in globeli. Bilejsko-Sremiško gričevje so oblikovali pritoki z nasipavanjem lapornato glinastega in peščenjakastega materiala. Pritoki Save, ki v Brežiško ravan prihajajo s severa, izvirajo v strminah Orlice, v nižjih gričevjih, ali šele ob vznožju gričevja. Nekateri pritoki izvirajo na ravnini kot studenci v glini. Zaradi velike količine vode so ilovnata tla zelo vlažna.

Dobrava

Dobrava je 7 km² velika ravnina s številnimi studenci. Tu je še ohranjen poplavni gozd, kjer prevladujejo hrast dob, beli gaber in umetno zasadena smreka, ki se ne obnese dobro. Tla so ves čas mokrotina, vode je v tleh veliko in sega skoraj do površja. Tok vode v tleh je sestavni del brežiške podtalnice, zato sicer oddaljeni posegi lahko posredno vplivajo na globino talne vode.

Učenec se v globalih seznaní s kamninami tega območja. Opravi meritve prepustnosti proda, gline in laporja. Iz dobljenih podatkov sklepa na pojavnne oblike vode. Podrobno spozna najpogostejši drevesni vrsti, hrast in smreko ter vsestransko uporabo njunega lesa; popiše ostale drevesne vrste in podrast. V sodelovanju z lovci se seznaní s številno divjadjo, ki si je v tem širnem gozdu poiskala varno zavetje. Na izbranih drevesih hrasta doba lahko opazuje gnezdenje srednjega detelja.

3.7 Jovsi - izjemna vrednost narave

Jovsi so 4,6 km² velika, občasno poplavljena ravan med Kapelskimi goricami in Sotlo. Glavna vodna žila je jovsovsko graba (Šica). Druge vodne površine so ostanki meandrov Sotle. Tu živi prek 80 vrst ptic, od katerih jih skoraj tri četrtine tudi gnezdi. V slovenskem merilu ogrožene so kozica, zlatovranka in črnočeli srakoper, medtem ko je kosec ogrožen tudi v svetovnem merilu. Jovsi so lepo ohranjen primer nekdaj

dokaj razširjene kulturne krajine močvirnih in vlažnih travnikov ter steljnikov z bogato strukturo živih mej in posamičnih dreves ali grmišč. Tu je človek poiskal sozvočje z naravo in predvsem z vodo.

Učenec obiše info sobo, si ogleda film o Jovsih in Dobravi, kjer spozna značilnosti in naravne vrednote pokrajine. Preko multimediji predstavitev se seznavi z živalskim in rastlinskim svetom. Z različnimi čutili po postajah prepoznavata rastlinske in živalske vrste. Znanje si lahko obogati še na Koščevi poti, ki je sestavljena iz petih postaj (Svet ptic, Rastlinski svet v Jovsih, Gozd in gozdna drevesa, Dvoživke v Jovsih in zaključna postaja Učna mlaka z opazovalnico ptic).

3.8 Mostec - Čatež

Izliv Gabernice

Po 17 km dolgem potovanju se Gabernica izlije v Savo. S seboj prinaša znatno več vode, kot je vidimo v zgornjem toku. Zaradi pogostega poplavljanja je bila struga v preteklosti regulirana. Če bi bila količina vode skozi leto enakomerno porazdeljena, bi Sava vsako sekundo dobila od Gabernice $1,3 \text{ m}^3$ vode. Vendar sušni pretok doseže le $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$, ob izjemnih deževjih pa tudi več kot $60 \text{ m}^3/\text{s}$.

Sava - največja slovenska reka

Na Čatežu je sotočje dveh večjih slovenskih rek, Save in Krke, ki se jima nižje pridruži še Sotla. Poplave, ki jih povzročajo večja deževja, so delno preprečene z nasipi. Z gradnjo verige HE na spodnji Savi se bodo poplavne težave še oblažile ali povsem odpravile.

Vrelci za zdravje ljudi

Ob južnem obrobju brežiške kotline priteka izpod Gorjancev topla voda v globine ravni, od koder jo črpajo v Terme Čatež in Paradiso Dobova.

Učenec opravi meritve hitrosti toka in jih primerja s hitrostjo v srednjem in zgornjem toku. Primerja rastlinstvo ob naravnih in reguliranih strugi. Primerja strugo in procese v njej v zgornjem, srednjem in spodnjem toku. Razišče čistost vode in sklepa na onesnaževalce. Spozna starodavno vodno prevozno sredstvo, brod, in se z njim odpelje z Mosteca v Terme Čatež.



Slika 6: Učna ura ob izviru Gabernice (OŠ Pišece).

4 Sklep

Vodni vir, raznolikost naravnega okolja in različnost ekosistemov so danosti, ki jih moramo zavarovati in ohraniti, hkrati pa izkoristiti, da bi mladim vcepili občutek te vrednosti in skrb za odgovorno ravnanje in

sobivanje. Zavedanje, da je naravno ravnovesje krhko in da ga človek s svojimi posegi lahko hitro poruši, je ključnega pomena. Cilj, ne samo pedagoškega delovanja, ampak tudi širše, mora biti trajnostno naravnian. Voda kot naravna vrednota, biotska pestrost, mokrišča, skrb za čistost in preprečevanje onesnaževanja morajo biti skupni cilj vseh, ki sobivamo v naravnem okolju.

Narava je naš največji dar, zato jo moramo skrbnejše varovati. Vodna učna pot Gabernica skozi vseh sedem postaj, svojih 17 km, daje priložnost za učenje, ozaveščanje in razmislek o tem. O tem je misel strnil tudi naš rojak Maks Pleteršnik, ki je zapisal: *"Kakor da bi vse, kar je tam doma, na svetih pišečkih tleh, posebno moč imelo. Pišečki zrak, pišečka voda, pišečko vino, pišečke gore in pa ljudje tam - to je moja sreča, moje zdravje."*

5. Literatura in viri

Bela knjiga o vzgoji in izobraževanju v RS 2011. Ministrstvo za izobraževanje in šport, Ljubljana.

Brinovec, S. 1997: Terensko delo: pedagoška delavnica. Zavod RS za šolstvo, Ljubljana.

Globevnik, L., Sovinc, A., Hudoklin, A. 1996: Gabernica: Vodna učna pot. Društvo vodarjev Slovenije, Ljubljana.

Marentič Požarnik, B. 1992: Izkustveno učenje - modna muha, skupek tehnik ali alternativni model pomembnega učenja? Sodobna pedagogika, let. 43, št. 1–2, str. 1–15.

Medmrežje 1: <http://www.ydp.eu/wp-content/uploads/2017/08/The-Book-of-Trends-in-Education-2.0-YDP.pdf> (10. 9. 2019).

Medmrežje 2: <https://www.unesco-sole.si/teme/trajnosti-razvoj-in-strategija-asp-sol.html> (10. 9. 2019).

Medmrežje 3: <https://www.zrss.si/ucilna-zidana/programi-in-ucni-nacrti> (10. 9. 2019).

Medmrežje 4: <http://www.zrss.si/pdf/o-naravi-ucenja.pdf> (7. 9. 2019).

ZAME, ZATE, ZA NAS
For me, for you, for us

Bojana Dimc
OŠ Jurija Dalmatina Krško, Slovenija
bojana.dimc@gmail.com

Povzetek

Nihče nam ne more vzeti tega kar imamo. Nihče nam ne more vzeti tega kar znamo in ne tega kar se želimo naučiti. Na podlagi teoretičnega znanja in podpore s strani Vodne agencije, smo se na naši šoli, torej na OŠ Jurija Dalmatina Krško odločili, da z učenci tretješolci sodelujemo in jih usmerjamo, da skrbijo za manjšo porabo iztočene vode v svojih učilnicah ter, da skozi procese učenja ozaveščajo pomembnost vodnih virov za lasten obstoj.

Ključne besede: znanje, vedenje, osveščenost

Abstract

No one can take what we have. No one can take what we know and what we want to learn. Based on theoretical knowledge and support from the Water Agency, we decided at our school, ie at the elementary school Jurij Dalmatin Krško, that we cooperate with third-grade students and direct them to take care of the lower consumption of waste water in their classrooms and to go through the learning processes raise awareness of the importance of water resources for their own existence.

Keywords: the knowledge, attitudes, awareness

1 Uvod

Voda, neskončna vrednota in vrednost. Ali smo hvaležni za tolikšno velikodušnost, ki si jo lahko privoščimo? Da. Ali pa morda ne.

V zapisanem besedilu vam želimo predstaviti, kako smo se tretješolci na naši šoli, torej na OŠ Jurija Dalmatina lotili problematike varčevanja z vodo. Zavedali smo se, da bomo naredili majhen korak, pa vendar vsak šteje. Vedeli smo, da nam bodo kapljice vode hvaležne.

2 Vključitev v projekt Vodni agent

V šolskem letu 2018/19 smo se učenci 3. razredov vključili v projekt Vodni agent. Tretješolci, ki so kot ciljna skupina zelo dovezni za sodelovanje. Želeli smo informirati otroke in nenazadnje tudi izobraziti širšo populacijo otrok o vodi in njenem pomenu ter tako vplivati na premišljeno dnevno porabo vode. Na takšen način bi se približali dolgoročnemu cilju, ki nas usmerja k večjemu varčevanju vode in ustreznemu ravnanju z vodnimi viri.

Nosilec projekta je Društvo vodna agencija, ki je bilo ustanovljeno leta 2013 v Sloveniji s ciljem, da usmeri pozornost širše javnosti na nujnost odgovornega odnosa do vode in vodnih virov. V prvi vrsti se osredotoča na racionalno rabo vode in na celotno pot vode od njenega zajemanja v naravi, distribucije, do čiščenja odpadnih komunalnih voda.

Osnovna ideja projekta je vzpostavljanje mednarodnega sodelovanja in povezovanja preko izmenjave podatkov o porabi vode, ki vzpodbuja premišljeno ravnanje z vodo. Voda je pomemben naravni vir in je neobhodno potrebna v vsakdanjem življenju.

Namen projekta je bil:

- izobraževanje o okolju in vodnih virih;
- osveščanje o nujnosti varovanja in odgovornega ravnanja z okoljem in z vodnimi viri;
- ozaveščenost o racionalni porabi vode.

Z izobraževanjem in osveščanjem otrok in mladostnikov tako vzugajamo bodoče odrasle z že formirano zavestjo o vodi kot pomembni naravni dobrini, katera ni neomejena, a je nujno potrebna za obstoj življenja na Zemlji. Želeli smo vzpodbuditi učence k razmišljanju o racionalni porabi pitne vode in s tem k spoznanju, da lahko tudi sami - kot človeček posameznik v tem prostranem planetu - vplivamo na spremembe, ki se dogajajo in bodo imele dolgoročne posledice. Preko učencev smo zelo dobro vplivali tudi na njihovo neposredno okolje, na starše, sorodnike, prijatelje, znance ter smo tako posredno osveščali in izobraževali tudi širšo lokalno skupnost.

Projekt je vsebinsko sestavljen iz treh delov.

Merilnik porabe vode

Merilnik beleži količino iztočene vode, podatke pa odčitavamo neposredno na merilniku. Naprava nam omogoča nadzor nad količino porabljene vode in nam da vpogled v naše vsakodnevne navade. Podatke lahko primerjamo s podatki otrok, učencev in dijakov na svoji in ostalih sodelujočih šolah doma in v tujini.

Družba Kostak nam je v ta namen v mesecu marcu 2018, zagotovila in namestila merilne naprave za merjenje porabe iztočene vode. Merilce porabe vode smo namestili v štiri učilnice.

Spletna aplikacija

Podatke na merilniku odčitavamo dnevno, tedensko ali mesečno in jih vnesemo v spletno aplikacijo. Aplikacija nam samodejno preračunava količino porabljene vode v določenem časovnem obdobju in

nam podatke izriše na grafu. Tako dobimo zelo natančen vpogled porabe vode v izbranem časovnem obdobju (Medmrežje 1).

Mobilna vodna postaja

V sklopu projekta imajo sodelujoče šole možnost predstavitev mobilne vodne postaje na šoli. Postaja vsebuje tehnične elemente vodovodne in komunalne infrastrukture, ki so učencem predstavljeni na zanimiv in njim razumljiv način. Dobili smo odgovore na porajajoča se vprašanja.

Zakaj je voda tako zelo pomembna? Kako pride voda na površje? Od kod in kako pride voda do pipe? Kam odteka uporabljena voda in kaj se z njo zgodi? Kdo skrbi za vodovodno omrežje? In nenadoma vprašanj ni bilo videti konca.

3 Kaj smo počeli?

Na začetku so učenci kar zvedavo opazovali nameščen merilnik porabe vode. Potem smo se pogovorili kako deluje in določili, kdo bo vsak dan skrbel za pogled na števec in zapis na list. Malo sem imela pomisleke glede možnih poškodb števca, a so bili učenci sila previdni. Potem je delo steklo in ni bilo več težav. V spletno aplikacijo sem vnašala sama in sicer običajno ob koncu tedna. Ob ponedeljkih sem učencem pokazala grafični prikaz porabljene vode. Pogovorili smo se zakaj je bilo temu tako. Učencem je bil grafični prikaz zelo zanimiv.

Še najbolj pa je bila navdihnujoča mobilna vodna postaja. To smo imeli na ogled ob dnevu Zemlje. Postajo si je ogledalo več oddelkov naše šole različnih starostnih skupin. Učenci niso mogli skrbiti navdušenja ob pogledu na vodno postajo in razlago gospoda Cvetka. Vsi smo se strnjali, da želimo ponovni obisk.



Slika 1: Obisk mobilne vodne postaje na naši šoli (foto: Bojana Dimc).

V sredo 27. februarja 2019 sta nas obiskala predstavnik Društva vodna Agencija, g. Jože Cvetko in predstavnica družbe Kostak, ga. Špela Arh Marinčič, ki sta nam izročila nalepke z motivom kapljica vode, katere smo Vodni agenti prilepili k pipam po vseh učilnicah v šoli.



Slika 2: Vodni agenti s kapljicami (foto: Bojana Dimc).



Slika 3 in 4: Kapljica vode nas opazuje in opozarja (foto: Bojana Dimc).

V tem šolskem letu, 2018/19 pa smo si pod vodstvom predstavnikov družbe Kostak Krško ogledali tudi Vodohran Resa. Predstavili so nam dejavnosti oskrbe s pitno vodo ter ravnanje z odpadnimi vodami za celotni del Krškega.



Slika 5: Ogled Vodohrana na Resi/Krško dne 15. 3. 2019 (foto: Bojana Dimc).

Učenci vključeni v projekt so začutili spremembo in dobili občutek, da sami zmorejo in lahko pripomorejo k zmanjšanju porabe pitne vode. Ekološka osveščenost in ozaveščenost povezuje otroke v novo socialno mrežo in jih skozi odgovornost vzbaja ter jim posreduje ekološko znanje.

4 Zaključek

Ob koncu šolskega leta smo bili vsi veseli, da smo imeli v učilnici nameščen merilnik porabe vode, saj nas je ta nehote opozarjal na premišljeno porabo le-te. Učenci bodo ponesli pridobljeno znanje naprej v 4. razred. Ponesli bodo začetno znanje tudi v lastne domove in ga delili z vrstniki, ki niso bili del projekta. Veseli smo lahko, da smo imeli priložnost sodelovati pri ohranjanju te neskončne tekočine. V novem šolskem letu pa smo pridobili štiri oddelke četrtošolcev, ki bodo bdeli nad količino porabljenih vode. Sodelujoče učiteljice pa bomo nadaljevale delo z novo skupino tretješolcev.

5 Viri in literatura

Medmrežje 1: <http://www.vodnaagencija.si/agent/> (29. 8. 2019).

VODA, IGRA, ŽIVLJENJE**Water, play, life****Maša Petan Omejec**

OŠ Leskovec pri Krškem, Slovenija

maska.petan@gmail.com**Povzetek**

Voda je v zgodovini človeštva vedno krojila usodo ljudstev. Stara izročila učijo, da je vedno bila in vedno bo izvor življenja, pa tudi prinašalka sreče, zdravja in zlata, prebivališče skrivnostnih bitij, rešiteljica pred zakletvami, kazen za človekovo objestnost... Še ne tako daleč nazaj sta bila tako čista voda kot čisto okolje nekaj povsem samoumevnega. Danes temu ni več tako. Čista voda žal ne prinaša več zlata, ampak je čez noč postala vrednejša od zlata. Preteklosti se žal ne da krojiti. Prihodnost pa vendarle leži v naših rokah. Narava nam neprestano govorja in na vseh nas je, da ji prisluhnemo, jo upoštevamo in naredimo potrebne spremembe. A kot je zapisal Gandhi: »Če želimo videti spremembo, moramo mi biti ta sprememb«.

Na OŠ Leskovec pri Krškem se daje velik poudarek na varovanje okolja, zdrav način življenja, doseganje ciljev ekologije, pozitiven odnos do okolja, trajnostna znanja... V skladu z učnim načrtom se pri pouku obravnava kar nekaj tem v povezavi z vodo.

V razredu so različni otroci s svojimi potrebami (vedenjske in čustvene težave, motnja pozornosti in koncentracije, učne težave, kot so motnje branja, pisanja, računanja, primanjkljaj na socialnem področju, potencialno nadarjeni, hitri učenci, učenci, ki radi raziskujejo in so zelo aktivni pri svojem delu...). Dejstvo je, da se otroci spremenijo in da je potrebno spremeniti tudi način poučevanja.

Ključne besede: voda, zdravje, učenje

Abstract

Water has always shaped the fate of people in the history of mankind. Old traditions teach that it has always been, and always will be, the source of life, as well as the bringer of happiness, health and gold, the abode of mysterious beings, the savior before the oaths, the punishment for human dexterity... Not so far back were both pure water and pure environment something taken for granted. This is no longer the case today. Pure water no longer yields gold, but has become more valuable than gold overnight. Unfortunately, we can't change the past. The future, however, lies in our hands. Nature is constantly telling us, and it is up to all of us to listen to it, that we should take it into account, and make the necessary changes. But as Gandhi wrote, "If we want to see change, we must be that change."

The elementary school Leskovec near Krško places great emphasis on protecting the environment, healthy lifestyles, achieving ecological goals, positive attitudes to the environment, sustainable knowledge... Several topics related to water are also addressed in the curriculum.

There are different children in the classroom with their needs (behavioral and emotional problems, attention and concentration disorders, learning disabilities such as reading, writing, numeracy, social deficits, potentially talented, fast learners, students who like to explore and are very active in their work...) It is a fact that children are changing and that the teaching method also needs to be changed.

Keywords: water, health, learning

1 Uvod

Voda je ključna za življenje, pa vendar jo pogosto napačno dojemamo kot samoumevno dobrino, ki je dostopna vsem. Šole, v katerih imajo učenci na voljo čisto pitno vodo, mila za umivanje rok in sanitarije, omogočajo zdravo okolje za učenje ter spodbujajo izobraževanje. Žal številni otroci na svetu te možnosti in priložnosti nimajo. Učenci na naši šoli se pri pouku z različnimi metodami in oblikami poučevanja ozaveščajo o racionalni porabi vode, se izobražujejo o okolju in varovanju le tega, spoznavajo pomembnost vode za vsa živa bitja, se zavedajo zdravega načina življenja, raziskujejo, primerjajo različna živiljenjska okolja, ustvarjajo na temo voda...

2 Aktivnosti na temo voda

Na šoli skozi celo šolsko leto poteka ogromno različnih dejavnosti v povezavi z vodo.

Zbiranje podatkov o vodi in izdelava plakatov

Učenci so v šolo prinesli knjige, razne članke, filme, zapise, fotografije na temo voda. Preverilo se je njihovo predznanje in zapis vprašanj kaj želijo izvedeti. Najprej so individualno brskali po literaturi, iskali nove podatke, nato je sledilo delo po skupinah. Nastajali so zanimivi miselni vzorci. Plakati so nastajali cel teden in na koncu je sledilo poročanje. Izvedeli so veliko novega in bili nad nekaterimi podatki o vodi zelo presenečeni. Naucili so se od kje prihaja voda, kako kroži voda v naravi, kje vse in v kakšnih oblikah ter agregatnih stanjih jo najdemo, po čem se med seboj razlikujejo, kaj so čistilne naprave, kaj in kdo onesnažuje vodo, zakaj se porablja voda, kako lahko z njo varčujemo in drugo.

Vodni agent

Vsek učenec v razredu ima tedensko zadolžitev. Vodni agent vsakodnevno beleži količino porabljene vode v razredu. Merilnik za porabo vode je nameščen na pipi v razredu. Učenec konec tedna podatke vnese v spletno aplikacijo. Na podlagi vnesenih podatkov se izrišejo grafi in lahko primerjamo porabo vode po dnevih, mesecih, ugotavljamo vzroke večje porabe. Beleženje omogoča nadzor nad količino porabljene vode, tako dobimo vpogled v naše vsakodnevne navade, podatke pa lahko primerjamo z drugimi šolami. S tem krepimo zavedanje, da moramo prav vsi z vodo ravnati odgovorno. Za zaključek pride v šolo Vodni agent, ki s sabo pripelje cisterno z vodo, cevi, prikaže vodne napeljave v hiši, kanalizacijsko omrežje in drugo.



Slika 1: Obiskal nas je Vodni agent (foto: Maša Petan Omejec).

Živa bitja

Učenci so skupaj z babicami sadili, podtikali in sejali različne rastline. Rastline so postavili na različna mesta v razredu in jim dali za rast različne pogoje. Večino rastlin so postavili na okensko polico, jih

zalivali, opazovali in beležili spremembe. Nekaj rastlin so postavili v temen prostor in jih zalivali. Nekaj rastlin na okenski polici in se ni zalivalo. Že po nekaj dneh so se pojavile razlike. Ugotovili so, da rastline za rast nujno potrebujejo svetlobo in vodo. Nekaj rastlin so kasneje presadili na šolski vrt in za njih skrbeli. Na rob vrta so postavili sod in zbirali deževnico. Na koncu šolskega leta se je iz zelenjave skuhala enolončnica.



Slika 2: Tudi rastline potrebujejo vodo (foto: Maša Petan Omejec).

Naravna živiljenjska okolja

V bližini šole so mlaka, reka in potok. Če se le da, je pouk večkrat izveden v naravi. Učenci se primerno oblečejo in obujejo, pripravijo razne pripomočke (povečevalna stekla, lopatke, vedra, zvezke, metre in drugo) za raziskovanje in se podajo na delo. Raziskujejo določeno živiljenjsko okolje, opazujejo živali in rastline, merijo širino in globino potoka, raziskujejo material v potoku, primerjajo živiljenje v mlaki in potoku.

Učenje v naravi je zagotovo bolj zanimivo in prinaša boljše rezultate. Krepi se medsebojno sodelovanje, marsikateri pred sodki izginejo, ogromno je medvrstniškega učenja, samostojnosti, omogočeno je gibanje in predvsem gre za izkustveno učenje. Naloge so lahko diferencirane, opravljamo jih lahko individualno, skupinsko ali frontalno. Veliko je medpredmetnega povezovanja. Učitelj lahko tudi v naravi preveri in oceni učenčeve znanje.

Človeško telo

Dve tretjini teže našega telesa predstavlja voda. Ob modelu človeškega telesa so učenci raziskovali kje vse v telesu je prisotna voda, kako pride naše telo in kako jo izločamo. Velik poudarek je bil tudi na higieni in kako lahko pri umivanju varčujejo z vodo.

Poizkusi z vodo

V sodelovanju z učiteljico kemije učenci običajno obiskajo šolski laboratorij. Skupaj naredijo analizo vode iz pipe, mlake, potoka, deževnice, opazujejo kaj se zgodi z vodo na soncu, v kakšnih agregatnih stanjih je voda, kaj se zgodi z določenimi snovmi v vodi, kakšne lastnosti ima voda. Iz naravnih materialov na svetovni dan voda naredijo svoja plovila, ugotavljajo plovnost različnih materialov in jih spuščajo po potoku. Izdelajo tudi različne mlinčke in opazujejo kaj se dogaja.



Slika 3: Poizkusi z vodo (foto: Maša Petan Omejec).

Poklici

V učni proces so vključeni tudi starši naših otrok. Z veseljem predstavijo svoj poklic. Zelo podrobno spoznajo poklic gasilcev, saj običajno gasilsko postajo in gasilci zelo nazorno povedo in prikažejo svoje delo. Učenci se nato preizkusijo v sestavljanju cevi, gašenju požara in različnimi igrami z vodo. Tudi malce manj znane poklice za otroke kot so reševalec iz vode, potapljač, kajakaš, vaterpolist, kapitan spoznamo na zelo zanimiv način.



Slika 4: Poklic gasilec (foto: Maša Petan Omejec).

Ustvarjanje

Učenci slikajo in rišejo na temo vode, pišejo pravljice z vsemi značilnostmi, pojeno ljudske pesmi, z lastnimi glasbili ponazorijo nevihto, sestavijo zanimivo plesno koreografijo, odigrajo lutkovno predstavo in drugo.

Šport

Na šoli je bazen in v tretjem razredu je obvezen plavalni tečaj. Tako učenci v mesecu novembru kar nekaj ur preživijo v vodi. Naučijo in izpilijo različne plavalne tehnike, izvedejo ogromno iger v vodi in se pri tem zabavajo. Ob koncu šolskega leta se učenci s kolesi podajo na izlet k reki Krki.

Čistilne akcije

V sodelovanju s starši, krajevno skupnostjo in nekaterimi podjetji se v okolici šole izvajajo čistilne akcije. Tako učenci spoznajo kaj vse onesnažuje okolje in kaj vse vpliva na čistost voda.

Ritem vodovodarji

Na šoli je pred leti učitelj glasbene umetnosti izdelal kar nekaj instrumentov iz vodovodnih cevi. Pri izbirnem predmetu so skupaj z učenci izbrali željeno glasbo in se na njih učili igrati. Bili so zelo izvirni in iz dneva v dan boljši. Bili so unikatni. Tako so se tistega leta prijavili na Slovenija ima talent, kjer so se uvrstili v polfinale in postali prepoznavni. Nastopi so se vrstili po celi Sloveniji. Ves čas so sodelovali s komunalnim podjetjem Kostak in postali njihov hišni band.

3 Sklep

Pravijo, da v naravi ni plačila ali kazni: so le posledice. Učenje je podobno vodi, če mu oviraš pot, spelje drug ovinek, da nadaljuje svoje potovanje. Celo življenje se učimo. Skozi različne dejavnosti učenci z različnimi metodami in oblikami učenja spoznajo zakaj je voda tako pomembna, kako z njo varčujemo, učence ozaveščamo o pomenu pitja vode iz pipe, da je voda iz pipe bolj zdrava in cenejša, ter da s takšnim načinom ustvarimo tudi manj odpadne plastične embalaže, kar vpliva na naše okolje. Zavedamo se, da vode ni na pretek, da je nujno potrebna za življenje in upamo, da bo pitna voda iz pipe na voljo tudi v prihodnosti.

4 Literatura in viri

- De Lambilly, E. 2015: Raziščimo vodo. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Kunaver, D. 2009: Čar vode v slovenskem ljudskem izročilu. Dušica Dušana Andreja Kunaver s.p., Ljubljana.
- Medmrežje 1: <https://www.vodnaagencija.org/> (13. 8. 2019).
- Medmrežje 2: <https://www.ekom.si/o-vodi/> (15. 8. 2019).
- Kolar, M. 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Spoznavanje okolja Ljubljana (elektronski vir). Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno:
http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_spoznavanje_okolja_pop.pdf (13. 8. 2019).

OTROCI IN VODA

Kids and water

Ina Abram

OŠ Leskovec pri Krškem, Slovenija

Ina.abram@gmail.com

Povzetek

Oskrba s pitno vodo je v Sloveniji organizirana preko javnih vodovodov. Voda iz pipe je še vedno pitna in ljudje moramo to ceniti. Zdi se, da je popolnoma življenjsko, da si lahko na pipi natočimo kozarec in ga spijemo. Na žalost ni povsed tako. Otroci ob pogledu na globus ali zemljevinid sveta hitro spoznajo, da je vode veliko več kot kopnega, ne morejo si pa predstavljati, da je pitne vode res zelo malo. Tu je pomembno opozoriti še na dejstvo, da je poraba vedno večja tudi zaradi naraščanja števila prebivalcev. Zavedanje o pomembnosti pitne vode je v otroški dobi izrednega pomena. Staršem, vzgojiteljem in učiteljem je zaupana naloga, da otrokom prenesemo svoje izkušnje.

Ključne besede: pomembnost pitne vode, poraba vode

Abstract

In Slovenia drinking water is organized through public supply. Tap water is still drinkable and people should never take that for granted. It seems completely lifelike to simply put a cup under the water tap and drink. Unfortunately, this is not always the case. If you show a map or a globe to children, they'll know that there is more water than land on the earth. However, they can't imagine that we may run out of tap water. It's important to realize that consumption is also increasing as a result of population growth. Being aware of the importance of drinking water is of utmost importance in childhood. Parents, elementary and school teachers are being trusted with a mission to pass their experiences on to our younger generations.

Keywords: importance of tap water, water usage

1 Uvod

Živimo v času v katerem je potrošnja vode zelo velika, ljudje pa še vedno nismo dovolj ozaveščeni o porabi pitne vode. Otrokom v šolah učitelji in zunanjí sodelavci poskušamo privzgojiti zavest o pomembnosti vode za človeštvo in za ves živi svet. V ta namen se že od malih nog otroci srečujejo z različnimi delavnicami tako v vrtcu kot v šoli. OŠ Leskovec pri Krškem že nekaj let sodeluje z zunanjí sodelavci iz komunalnega podjetja Kostak, ki nam na zanimiv način prikažejo uporabo vode v vsakdanjem življenju.

V članku predstavljam kako lahko učitelji učence spodbudimo k razmišljjanju o pomembnosti pitne vode ter kako lahko ljudje pripomoremo k ohranjanju le-te.

2 Primeri dobre prakse na razredni stopnji osnovne šole

Da otroke pripeljemo do zavedanja pomembnosti vode, preteče kar nekaj vode. Zato se na šoli ves čas ukvarjamo s to tematiko. V zadnjih nekaj letih pa nas pri tem motivira tudi projekt Vodni agent. V nadaljevanju bodo predstavljene vsebine, ki jih obravnavamo v tretjem razredu osnovne šole.

2.1 Izdelava miselnih vzorcev (brainstorming) - kdo in koliko vode potrebujemo

Učenci v skupinah razmišljajo o tem kdo vse potrebuje vodo, koliko vode potrebujemo, kje in zakaj se voda uporablja. Svoje ugotovitve strnejo na miselnem vzorcu. Skupine predstavijo svoje delo, ostali jih dopolnjujejo. Na koncu pridemo do ugotovitve, kako pomembna je ta tekočina.

2.2 Zgradba človeškega telesa

V človeškem telesu je približno dve tretjini vode. Tega se otroci najlažje zavedo tako, da se na večje pole obrišejo ter pobarvajo dve tretjini z modro barvo. Otroci so vedno presenečeni in zelo težko si predstavljajo kje je ta voda.

Omenimo tudi, da brez vode človek ne more zdržati več kot NEKAJ DNI, brez hrane pa tudi približno dva meseca. Tudi ostala pijača, kot so gazirani in sladkani sokovi ne morejo dovolj hidrirati človeškega telesa. Redno pitje zadostnih količin vode poveča tudi zbranost in odpornost proti boleznim.

2.3 Voda v različnih agregatnih stanjih

Ob spoznavanju različnih agregatnih stanj vode se pojavi vprašanje ali je vsa voda na svetu v tekočem agregatnem stanju. Otrokom pokažemo slike ledenikov, Arktike, Antarktike, Grenlandije in hitro opazijo, da je veliko vode tudi v trdnem agregatnem stanju. Naslednje vprašanje je, kaj bi se zgodilo, če bi se vsa voda na Svetu stalila.



Slika 1: Poizkus taljenja ledu (foto: Ina Abram).

Otrokom damo navodila za poizkus. V večjo posodo pričvrstijo »kopno«, okoli natočijo toliko vode, da je še vedno večji del kopnega na suhem. S flumastrom označijo do kod sega voda. Nato v posodo dajo večji kos ledu in opazujejo kaj se bo zgodilo. Otroci že zelo hitro predvidevajo, da se bo vodna gladina dvignila in poplavila »kopno«.

2.4 Izdelava plakata - kaj lahko sami naredimo, da porabimo manj vode

Učenci razmišljajo in diskutirajo o tem kako bi lahko tudi sami porabili manj vode. Pridejo do pričakovanih zaključkov. Sami najlažje varčujejo z vodo pri osebni higieni, saj ni potrebno, da voda med tuširanjem ali umiranjem zob ves čas teče, raje se tuširamo kot kopamo v kadi, pri likovni umetnosti lahko več pripomočkov opremo v isti. Spomnijo se tudi na zbiralnike deževnice za zalivanje rastlin,... Svoje ugotovitve podajo na plakat.

V ta namen smo na šolskih straniščih nalepili pictograme, ki nas spomnijo, da vodo vestno zapiramo.

2.5 Kviz o vodi

Ob zaključku tematskega sklopa naredimo kviz. S tem učenci ponovijo pridobljeno znanje o vodi in njeni dragocenosti.

3 Delavnice v sodelovanju s sodelavci komunalnega podjetja Kostak

3.1 Beleženje porabe vode iz pipe

Že nekaj časa imajo učenci posebno nalogo spremljanja dnevne porabe vode s pomočjo merilnika na armaturi (pipi). Podatke zapisujejo na zbirne liste, učiteljica pa jih kasneje vpiše v spletno aplikacijo. Po daljšem obdobju beleženja porabe vode učencem oseba iz podjetja Kostak pride in jim predstavi koliko vode so porabili. Katere dneve v tednu so porabili več vode (učenci ugotavljajo zakaj). Zanimiva je tudi primerjava z drugimi šolami.

3.2 Mobilna vodna postaja

Zelo zanimiv praktični prikaz je mobilna vodna postaja. Otroci lahko nazorno vidijo kako in kje pride voda do gospodinjstva, za kaj vse jo uporabljamo in kako in kje umazana voda odteče.

3.3 Poskusi z vodo

Učenci so delali tudi različne poizkuse z vodo.



Slika 2: Poizkusi z vodo (foto: Ina Abram).

Voda je element, ki pri učencih vzbudi zanimanje za različne dejavnosti. Ob poizkusih se jim porajajo številna ugibanja in vprašanja ter možnosti za nadaljnje raziskovanje.

4 Voda kot zabava

4.1 Obisk naravnega kopališča Klunove toplice

Vsekakor je voda tudi odličen vir za sprostitev in zabavo. Tako že nekaj let organiziramo zaključni izlet v Klunove toplice, kjer učenci vidijo naravni izvir vode v katerem se lahko brezskrbno namakajo.



Slika 3: Kopanje pri naravnem izviru vode (foto: Ina Abram).

4.2 Pijmo vodo iz pipe

Skozi celo šolsko leto in skozi celotno šolanje otroke vzpodbjujamo, da pijejo vodo iz pipe, saj imamo to srečo, da je pri nas še zelo dobre kakovosti. Ob tem pa se zavedamo, da smo le redka izjema, in da je to res privilegij. Ne le za pitje, voda je pomembna za osnovno človeško potrebo, higieno, gospodinjstvo, za pridobivanje energije idr.

Voda iz pipe je bolj zdrava izbira od ustekleničene vode in veliko boljša alternativa sladkanim ter gaziranim pijačam, saj ne vsebuje dodanih sladkorjev ali drugih škodljivih dodatkov. Poleg tega lahko s pitjem vode iz pipe prispevamo k zmanjševanju plastičnih odpadkov ter posegamo po cenovno ugodnejši izbiri. V Sloveniji je voda iz pipe v povprečju 225-krat cenejša od ustekleničene, po svetu pa tudi do 1000-krat cenejša (Medmrežje 1).

Po nekaterih podatkih naj bi ustekleničena voda 100-krat bolj obremenjevala okolje kot voda iz pipe, po celem svetu naj bi ustvarila približno 1,5 milijona ton plastičnih odpadkov (Medmrežje 1).

Res je, da danes veliko odpadkov že recikliramo, a jih še vedno preveč konča na odlagališčih. Biološka razgradnja plastenka za vodo pa lahko traja tudi do 1.000 let.

5 Sklep

Učenci so skozi vse delavnice dobili veliko uporabnega, za življenje pomembnega znanja. Ker so bile dejavnosti izvedene praktično, so si učenci na podlagi izkušenj zapomnili več. Plakati in razni piktogrami po šoli jih vedno znova spomnijo na to, da je pitna voda tekočina, katero moramo uživati in zanj skrbeti.

6 Literatura in viri

Kolar, M. 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Spoznavanje okolja. Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana. Pridobljeno:
http://www.francebevk.si/files/2014/04/UN_Spoznavanje_okolja_posodobljen.pdf (28. 8. 2019).
Medmrežje 1: <https://www.kostak.si/arhiv-novic/1389-pijmo-vodo-iz-pipe.html> (28. 8. 2019).

**ČRPALIŠČE BORLIN - PRIMER UČINKOVITEGA UPRAVLJANJA IN VAROVANJA OBMOČJA ZA VODNE
VIRE IN KULTURNO DEDIŠČINO KARLOVCA**
**Water wells Berlin - example of an effective management and protection of the site as water
resources and cultural heritage of Karlovac**

Maja Božić

Vodovod i kanalizacija d.o.o. Karlovac, Hrvatska
maja.bozic@vik-ka.hr

Kristijan Kolaković, mag.

Vodovod i kanalizacija d.o.o. Karlovac, Hrvatska
kristijan.kolakovic@vik-ka.hr

Povzetek

Pred več kot sto leti je bilo v Karlovcu zgrajeno prvo črpališče za vodo Berlin, ki je pomenilo začetek sodobne oskrbe z vodo. Sčasoma so oprema in objekti postali stari in pomanjkljivi. Ko smo se bližali obletnici sto let oskrbe z vodo v Karlovcu, smo se odločili, da obnovimo celotno črpališče. Rezultat tega je kombinacija tradicije in inovativnosti, ki je tehnično izboljšana, vendar ohranja originalni videz. Berlin danes predstavlja trajnostni pristop v gospodarjenju z vodami, ki ima novo vrednost kot kulturna dediščina Karlovca.

Ključne besede: Berlin, tradicija, inovacije, trajnostno gospodarjenje z vodami, kulturna dediščina

Abstract

Over hundred years ago, first water pumping site Berlin was built in Karlovac and that was beginning of modern water supply system. Over time, equipment and facilities started to get old and insufficient. As we approached the anniversary of one hundred years of water supply in Karlovac, we decided to renovate the whole site. Result of that is combination of tradition and innovation, improved in technical way but maintaining original look. Today, Berlin represents sustainable approach in water management with new value as cultural heritage of Karlovac.

Key words: Berlin, tradition, innovation, sustainable water management, cultural heritage

1 Uvod

Vodovod in kanalizacija d.o.o. Karlovac se ukvarja z oskrbo z vodo, odpadno vodo in čiščenjem odpadnih voda. Dejavnost oskrbe z vodo ima najdaljšo tradicijo, ustanovljeno leta 1914, ko je bilo zgrajeno prvo črpališče vode Borlin in dovodno omrežje, dolgo 16,5 kilometrov. Poleg Borlina obstaja še pet črpališč za vodo, ki oskrbujejo prebivalce mesta in okolice. Borlin je edinstveno črpališče vode v Karlovcu zaradi vrste vodonosnika, njegove trajnosti in dejstva, da je razglašeno za kulturno dediščino Republike Hrvaške. V preteklih sto letih so oprema, objekti, vodnjaki in okolje bili skladno z možnostmi. Sčasoma je stavba postala stara in delno opuščena, okolje pa je zaraščal gost gozd. Ko smo se bližali veliki obletnici: sto let oskrbe z vodo v Karlovcu, smo se odločili, da bomo celoten kompleks v celoti prenovili in mu dali novo vrednost. Danes Borlin predstavlja kraj, kjer povezujemo tradicijo in inovacije, skrb za preteklost in se osredotočamo na prihodnost.



Slika 1: Vodnjaki Borlin - zaščitni znak sto let upravljanja z vodami (foto: Oliver Budimir).

2 Pogled nazaj - izgradnja vodnjaka

Konec leta 1906 se je v Karlovcu začelo raziskovanje podzemnih zalog vode in župan Ivan Banjavčić je za mnenje zaprosil največjo geološko avtoriteto Dragutina Gorjanovića Krambergerja. Borlin je predlagal za najboljše mesto za vrtanje vrtin. Testno vrtanje na Borlinu je vodil Valerian Rieszner, vodja mestnega urada za gradbeništvo. Mesto je leta 1913 kupilo zasebno zemljišče z izviri in dvorec Sladović. Na razpis za gradnjo vodovoda so bila povabljena podjetja iz Dunaja, Prage in Budimpešte. Izmed petih ponudb je bil izbran skupen projekt karlovaškega podjetja A. Peyer in dunajskega podjetja Flegel, Karl in Stark. Vodovod je zgrajen po projektu družbe Flegel, Karl in Stark, ki je nastalo leta 1911 (Polović in Radovinović 2014).



Slika 2: Načrt vodnjaka iz projekta izgradnje vodovoda v Karlovcu (Polović in Radovinović 2014).

Delo se je začelo septembra 1913, tehnični pregled pa je bil 10. novembra 1914. Mestni svet je na seji 21. novembra 1914 sprejel zapisnik pozitivnega tehničnega pregleda. Ta dan je bil formalni začetek javne oskrbe z vodo v Karlovcu. Plačilo vode iz javnega vodovoda se je začelo 1. januarja 1915 v skladu z „Odlokom in cenikom za uporabo vode iz vodovoda Kraljevega mesta Karlovac“ (Polović in Radovinović 2014).

3 Opis in delovanje črpališča

Borlin sestavlja dva vodnjaka, dva rezervoarja (zgornji in spodnji) in strojnica, zelo dekorativna fasadna zasnova z elementi secesije. Zahvaljujoč tej edinstvenosti, trajnosti, kulturni in zgodovinski vrednosti je Borlin zaščiten in je vpisan v register hrvaških kulturnih spomenikov. Spodnji rezervoar in strojnica danes ne obratujeta več, ker zaradi tehničnih sprememb in posodobitve črpališča za vodo, nista potrebna.

Borlin je v primerjavi z drugimi črpalkami za črpanje vode na Karlovcu specifičen, saj voda iz okoliških hribov odteče skozi podzemne plasti karbonatnih usedlin (apnenci in dolomiti) v водне vrtine in se črpa iz podzemnih jam iz globine 20 in 30 metrov. Voda, ki izvira iz karbonatnih sedimentov vsebuje pomembne mineralne snovi, je boljše filtrirana in bolj zdrava, kot na primer voda iz aluvija, ki je veliko plitvejša in se napaja iz rek. Preprosto povedano, voda iz karbonata ima konstantno količino in lastnosti. Pri ohranjanju teh lastnosti pomembno vlogo igra debela (4–5 metrov) neprepustna plast gline.

Zadnjih sto let delujejo dve vrtini s kapaciteto 45 l/s. Pred vstopom v distribucijsko omrežje je treba razkužiti vodo. Nato se sistem oskrbe razdeli v dve smeri. Vsak vodi do različnih rezervoarjev in od njih do potrošnikov.



Slika 3: Opis sistema delovanja črpalke za vodo (foto: Maja Božić).

4 Aktivnosti usmerjene v zaščito in promocijo črpališča

Karlovac je mesto vode, znano po štirih rekah in odlični pitni vodi. Naši državljanji so bili od nekdaj povezani z vodo in so še posebej ponosni na vodo iz izvira Borlin.

Imeti dober in zanesljiv sistem oskrbe z vodo vključuje različne ukrepe, kot so nenehno spremljanje sistema, zdravstveni in varnostni nadzor pitne vode, zamenjava dotrajanih cevovodov z novimi in predvsem varovanje naših vodnih izvirov.

Mestni svet je aprila 2015 z namenom zaštite pred onesnaženjem ali drugimi vplivi, ki lahko negativno vplivajo na kakovost in količino vode, v skladu z Zakonom o vodi in drugimi predpisi na področju upravljanja voda, sprejel nov sklep o sanitarnih zaščitnih območjih.

Ti predpisi določajo velikost in meje posameznih območij varovanja. Prvo območje varovanja na primer velja za območje črpališča vode, kjer omogoča le črpanje in distribucijo pitne vode in strogo

prepoveduje katero koli drugo dejavnost. Sledila sta druga in tretja cona in le za Borlin je bila določena še četrta cona. Ta poleg velikosti in meja območja, določena tudi omejitve ali prepoved izvajanja nekaterih dejavnosti in ukrepov, ki lahko vplivajo na kakovost in količino vode v sistemih vodnjakov, določa pogoje vzdrževalnih in zaščitnih ukrepov ter vire in načine financiranja njihovega izvajanja in sankcij.

V okviru revitalizacije kompleksa Borlin v letih 2011, 2012 in 2013 so bila pod vodstvom in nadzorom konservatorskega oddelka Ministrstva za kulturo urejena pročelja zgornjih in spodnjih rezervoarjev, strojnica in komora ventilov. Zgrajen je bil nov objekt za dezinfekcijo vode, okoli mesta pa je bila postavljena tudi nova ograja. Uredili smo okolje in zamenjali 400 metrov starega cevovoda. Rekonstruiran je bil en vodnjak ter dovodni in gravitacijski cevovod do zgornjega rezervoarja. Za to delo je bilo vloženih dva milijona hrvaških kun.



Slika 4 in 5: Spodnji rezervoar pred in po prenovi (foto: Maja Božič, Oliver Budimir).

Sistem nadzora je bil izboljšan z organizacijo edinstvenega centra za spremljanje in nadzor nad delom celotnega vodovoda, vključno z vodnimi izviri Borlin. Nadalje se na Borlinu nahajajo raziskovalno-piezometrične vrtine, ki zbirajo informacije o temperaturi in ravni podzemne vode.



Slika 6: Otroci iz vrtca na obisku Centra za spremljanje in nadzor (foto: Maja Božič).

Ker črpališče vode predstavlja prvo cono sanitarni zaščite, smo morali omejiti možnost premikanja po njej, vendar smo želeli deliti njen vrednost z občani. Zato je bil zasnovan majhen muzej v Strojni sobi. Za oblikovanje stalnega prikaza je bilo vloženih 25.000 kun.

Stalni zaslon s pomočjo besedila, slike in razstave pripoveduje sto let staro zgodbo. Je zgodba o začetku, rasti in razvoju vodovoda v našem mestu. Med eksponati velja omeniti repliko prvega sistema oskrbe z vodo v Karlovcu, zgrajenega iz hrastovih deblov v 18. Stoletju.



Slika 7 in 8: Strojnica pred in po zasnovi majhnega muzeja (foto: Maja Božić).

Večkrat (na Svetovni dan voda, Svetovni dan okolja in Dan dediščine) smo imeli dneve odprtih vrat, največjo udeležbo pa ima Borlin v sklopu Noči muzeja, ki je izjemno priljubljen kulturni dogodek na Hrvaškem.



Slika 9: Obisk otrok v Muzeju Borlin ob Dnevuh dediščine (foto:Maja Božić).

Prostor pred strojnico je tudi na voljo obiskovalcem. Na voljo sta dve klopi in informacijska plošča, parkirna mesta in črpalka, iz katere si lahko obiskovalci natočijo vodo.



Slika: 10 in 11: Strojnica in prostor pred strojnico (foto: Oliver Budimir, Maja Božić).

To je kraj, ki bi ga moral najprej obiskati vsak državljan Karlovca, nato pa tudi gost, ker je del bogate zgodovine Karlovca in naše identitete kot mesta vode.

5 Zaključek

Borlin je primer dobre prakse na področju trajnostnega gospodarjenja z vodami. Z različnimi dejavnostmi in naložbami poskrbimo za zagotavljanje zadostne količine vode v prihodnosti in s promocijo lokacije kot kulturne dediščine smo odprli vrata njenemu položaju na turističnem zemljevidu.

6 Literatura

Polović, D. i Radovinović, R. 2014: Sto godina modernog vodoopskrbe u Karlovcu. Vodovod i kanalizacija d.o.o. Karlovac, Karlovac.

Odluka o sanitarno-zaštitnim zonama, 2015. Glasnik grada Karlovca, 8/15.

PROJEKT „POBOLJŠANJE VODNO-KOMUNALNE INFRASTRUKTURE NA PODRUČUJU AGLOMERACIJE RIJEKA“

Project Drainage system and wastewater treatment: Rijeka agglomeration

Alida Domijan, mag.

KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka, Hrvatska

alida.domijan@kdvik-rijeka.hr

Sažetak

Projekt „Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture na području aglomeracije Rijeka“ vrijedan 1,76 milijardi kuna strateški je investicijski projekt Republike Hrvatske i jedan od najvećih u provedbi vodno komunalnih direktiva na području države. Njime je predviđena izgradnja uređaja drugog stupnja pročišćavanja otpadnih voda u Rijeci na lokaciji Delta, gradnja i rekonstrukcija oko 217 kilometara kanalizacije i 125 crpnih stanica s istovremenim izvođenjem radova na oko 100 kilometara javne vodoopskrbe u dva grada - Rijeci i Kastvu te tri općine - Viškovo, Čavle i Jelenje, koji čine područje aglomeracije Rijeka.

Ključne riječi: poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture, EU financiranje, povećanje komunalnog i životnog standarda građana, zaštita i očuvanje okoliša za buduće generacije

Abstract

Project „Drainage system and wastewater treatment: Rijeka agglomeration“ worth 1,76 billion kunas has been declared a strategic investment project of the Republic of Croatia and one of the biggest projects to be realized in the field of water utility directives in the country. This EU project consists of construction of waste water treatment plant with secondary treatment (biological treatment) on the location Delta and construction of around 217 kilometers of sewer pipelines and 125 public pumping stations. Simultaneously, work will be done on about 100 kilometers of public water supply and distribution system in two cities – Rijeka and Kastav and three municipalities – Viškovo, Čavle, Jelenje, which form Rijeka agglomeration.

Keywords: improvement of water-utility infrastructure, EU funding, enhancement of citizens' communal and life standard, protection and conservation of environment for future generations

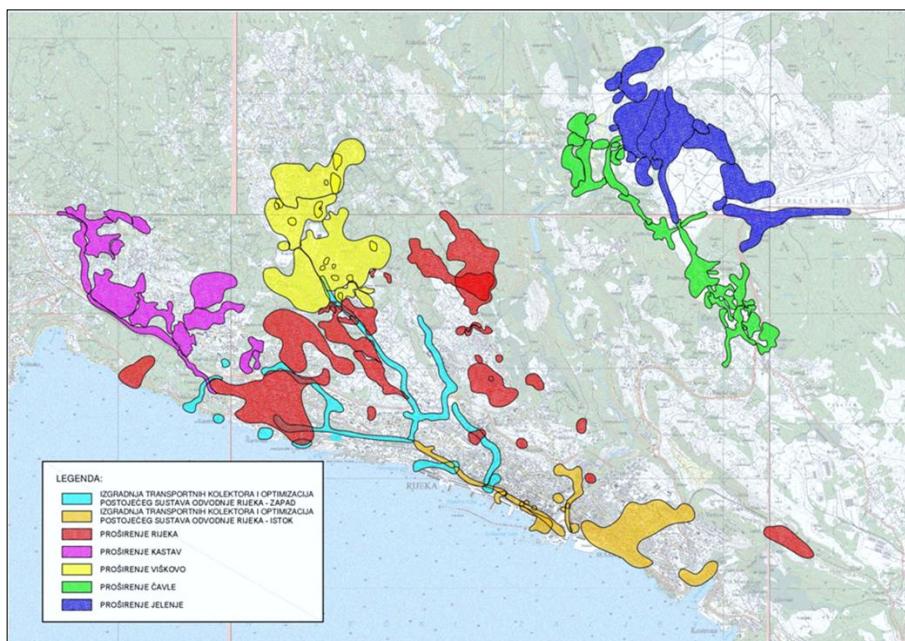
1 Uvod

Zalihe kvalitetne vode kojima obilujemo štitimo odgovornim i savjesnim upravljanjem, provedbom planskih aktivnosti i mjera te kontinuiranim ulaganjima u izgradnju, rekonstrukciju, zamjenu i održavanje sustava javne vodoopskrbe i odvodnje. Sukladno tome i preuzetim obvezama po pitanju ciljeva i politika u vodno-komunalnoj djelatnosti koje je Republika Hrvatska prihvatile ulaskom u Europsku uniju, KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. započelo je s provedbom velikog infrastrukturnog projekta „Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture na području aglomeracije Rijeka“.

2 O projektu

Navedeni EU projekt jedan je od najvećih u vodno-komunalnom sektoru koji su trenutno u pripremi po Planu provedbe vodno komunalnih direktiva na području Republike Hrvatske. Sukladno tome donesena je i Odluka o proglašenju projekta strateškim investicijskim projektom Republike Hrvatske. Njegova vrijednost procjenjuje se na iznos od 1,76 milijardi kuna. Sufinanciranje projekta predviđeno je sredstvima EU kroz Operativni program „Konkurentnost i kohezija“ za razdoblje 2014.-2020. u visini do 1,25 milijardi kuna odnosno 71,33 % troškova. Preostali dio iznosa u visini od nešto više od 505 milijuna kuna odnosno 28,67 %, osigurat će se iz nacionalnih sredstava za sufinciranje troškova projekta (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Hrvatske vode, KD Vodovod i kanalizacija d.o.o.).

Projekt obuhvaća izgradnju uređaja drugog stupnja pročišćavanja otpadnih voda u Rijeci, gradnju i rekonstrukciju oko 217 kilometara kanalizacije i 125 crpnih stanica s istovremenim izvođenjem radova na oko 100 kilometara javne vodoopskrbe u gradovima Rijeci i Kastvu te općinama Viškovo, Čavle i Jelenje koji čine područje aglomeracije Rijeka. Pročistač otpadnih voda na Delti kapaciteta 200.000 ES bit će drugog stupnja pročišćavanja s biološkom obradom otpadnih voda prije njihova ispuštanja u more te obradom mulja do sadržaja od minimalno 90 % suhe tvari. Projekt obuhvaća ukupno 120 projekata po podsustavima, a planira se realizirati u razdoblju od 66 mjeseci.

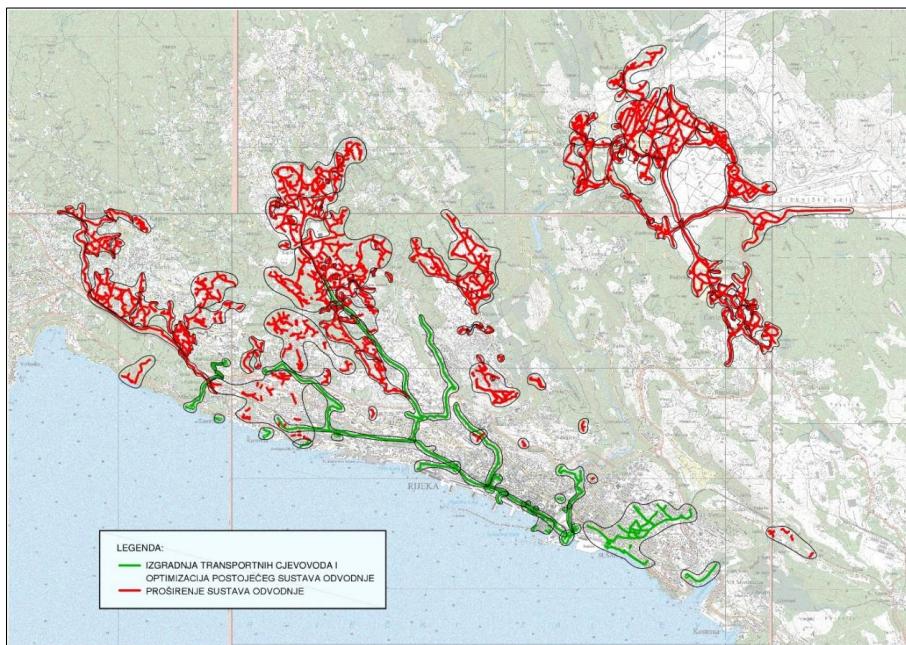


Slika 1: Prikaz komponenti EU projekta aglomeracije Rijeka (projektni materijali).

3 Efekti projekta

EU projektom „Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture na području aglomeracije Rijeka“ dostiće se europski standardi u upravljanju komunalnim otpadnim vodama, povećati stupanj zaštite izvorišta pitke vode, smanjiti zagađenje mora, osigurati dobro stanje voda, smanjiti gubici i povećati efikasnost vodoopskrbnog sustava.

Dogradnjom sustava javne odvodnje u kratkoročnom razdoblju - po završetku ovog velikog Projekta (66 mjeseci od početka njegove realizacije) osigurat će se priključenost na javnu kanalizaciju za oko 92 % stanovništva aglomeracije Rijeka odnosno za oko 98 % stanovništva u dugoročnom razdoblju. Povećanje priključenosti predviđeno je i rješavanjem problema s priključenjem dijela objekata koji su ispod razine kanalizacijskog kolektora, kako novoizgrađenih tako i postojećih, a što je neizbjježno pri izrazito brdovitom području na kojem je smještena aglomeracija Rijeka. Za priključenje na javni sustav odvodnje objekata koji su ispod razine ugrađenih kanalizacijskih cjevovoda dobavit će se bespovratnim europskim sredstvima 2514 malih lokalnih internih crpnih stanica. Osim proširenja i dogradnje, predviđena je i rekonstrukcija postojećeg sustava javne odvodnje kojim će se optimizirati postojeći mješoviti sustav, sprječiti negativni utjecaji kišnih preljeva na more duž grada Rijeke, riješiti problem prodora mora u kanalizacijski sustav, i sl. Istovremeno s radovima na sustavu javne odvodnje zamijenit će se dijelovi sustava javne vodoopskrbe na područjima gdje je nemoguće izvesti radove na javnoj kanalizaciji bez oštećenja vodoopskrbnih cjevovoda i time smanjiti gubitke u vodoopskrbnom sustavu za oko 8 % te povećati kvalitetu vodoopskrbe korisnika.



Slika 2: Prikaz projektiranog sustava odvodnje aglomeracija Rijeka u sklopu EU projekta (projektni materijali).

4 Prvi radovi

Prvi radovi na izgradnji vodno-komunalne infrastrukture u sklopu ovog EU projekta realizirani su 2017. i 2018. godine na području naselja Škurinjska Draga, Martinkovac i Marinići. Riječ je o investicijama koje su se provodile tamo gdje se spomenuti projekt preklapao sa planovima ostalih javnih izvršitelja te je za njih dosad izvršen povrat od 2 milijuna kuna europskih sredstava. Trenutno je u tijeku provedba

opsežnih radova rekonstrukcije i gradnje 1.100 metara dugačkog transportnog kanalizacijskog kolektora, rekonstrukcija postojeće vodovodne mreže i polaganje DTK kabla. Aktivnosti se provode u samom središtu Rijeke - Krešimirovoj ulici.



Slika 3: Vizualni prikaz novog pročistača otpadnih voda na lokaciji Delta (projektni materijali).

5 Zaključak

Ulaganja u projekte javne vodoopskrbe i odvodnje doprinose podizanju komunalnog standarda i poboljšanju kvalitete života na području Rijeke i riječkog prstena, zaštiti izvorišta i vodnih tijela, očuvanju kvalitete vode i unapređenju sustava za korištenje vodnih resursa. Takvi zahvati povećavaju sigurnost isporuke vodnih usluga te omogućavaju dodatnu zaštitu ljudi i okoliša.

Proširenjem i dogradnjom vodoopskrbnog sustava smanjuju se gubici (na strani korisnika i javnog isporučitelja), doprinosi se pouzdanosti i efikasnosti sustava vodoopskrbe i unapređenju kvalitete vode za piće.

Radovima na sustavu odvodnje povećava se priključenost stanovništva na javnu kanalizaciju, poboljšava stanje voda i o vodi ovisnih ekosustava, smanjuje zagađenje mora i dodatno štite izvorišta vode za piće.

Unaprjeđenjem kvalitete vodne usluge potiče se uravnotežen i održiv razvoj širega područja - sve sa ciljem zaštite ljudskog zdravlja od zagađenja vode i sukladno Direktivi o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju i Direktivi o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda.

Navedenim aktivnostima pridonosi se i bržem ispunjenju obaveza koje je Republika Hrvatska preuzela ulaskom u Europsku uniju u području zaštite okoliša i upravljanja vodama. Zaštita prirodnih resursa naša je dužnost i obveza kako bi njihove blagodati mogle uživati i generacije koje slijede.

6 Literatura i viri

Internet 1: http://www.kdvik-rijeka.hr/eu_projekti/Aglomeracija_Rijeka (20. 8. 2019).

Internet 2: http://www.kdvik-rijeka.hr/radovi/rijeka_kresimirova_ulica_rekonstrukcija_dogradnja_javna_kanalizacija_javni_vod_ovod_eu_projekt_aglomeracije_rijeka?projekt=21 (20. 8. 2019).

Studija izvedivosti odvodnje i UPOV u sklopu sustava javne odvodnje „Grad“, 2017. Zagreb, DVOKUT ECRO d.o.o.

WATER AND SEWERAGE IN NOVI SAD - PAST, PRESENT AND FUTURE
Vodovod in kanalizacija v Novem Sadu - preteklost, sedanjost in prihodnost

Marina Marčetić

PUC "Vodovod i kanalizacija", Novi Sad, Serbia

marina.kotur@vikns.rs

Abstract

The paper contains accompanying text with a short overview of the history and development of „Vodovod i kanalizacija“ PUC, Novi Sad. Analysis of the current situation in terms of the coverage of water-supply and sewage network. Future plans and envisaged projects have also been implemented, as general remarks. A special focus is placed on the challenges the company is facing, which are in line with this year's slogan of the World Water Day, celebrated on March 22, Water for all.

Keywords: development, water supply, sewage, water quality, wells

Povzetek

Prispevek vsebuje spremno besedilo s kratkim pregledom zgodovine in razvoja JKP „Vodovod in kanalizacija“, Novi Sad. Podana je analiza trenutnega stanja z vidika pokritosti vodovodnega in kanalizacijskega omrežja. Kot splošne pripombe so podani tudi prihodnji načrti in predvideni projekti. Poseben poudarek je na izzivih, s katerimi se podjetje spopada, ki so skladni z letošnjim sloganom svetovnega dneva vode, ki ga obeležujemo 22. marca Voda za vse.

Ključne besede: razvoj, oskrba z vodo, odplake, kakovost vode, vodnjaki

1 Introduction

Until the end of 19th century, the inhabitants of Novi Sad used to drink the water from the Danube river or draw wells, while the first deep, subartesian wells were drilled in 1895. Following the World War II, in the mid-1945, Novi Sad boasted around 55,000 inhabitants, around 1,000 wells and home water-supply networks and 106 public wells. However, those numbers could not cater to the demand for healthy, drinking water, neither in terms of quality, nor quantity, which led to the construction of city's water-supply system.

The construction of sewage system in Novi Sad started in 1880. Back then, the city had 21.500 inhabitants and it covered 427 hectares. When the World War II broke out, Novi Sad had around 40 of sewage network, which was primarily used to remove storm water.

2 Establishment of PUC "Vodovod i kanalizacija"

PUC „Vodovod i kanalizacija“, was founded in 1949 as the „Vodovod i kanalizacija“ communal enterprise, but it got its current name in 1989. The construction and reconstruction of facilities started in 1951, while the following year saw the beginning of works on nine kilometres of water-supply network. The construction of new wells and water treatment plants started in 1959 in Sunčani key Street. The new facilities were tested in 1964, before they were introduced to the system in April of 1965. From 90 kilometres in 1965, the network has grown to comprise 1.500 km at the moment, including all access lines, and it is still growing.



Photo 1: Plant of Novi Sad Water Factory (photo: Aleksandar Kamasi).

3 Supply of Novi Sad with drinking water

The citizens of Novi Sad get their drinking water from three wells which exploit underground waters. Those wells are "Ratno ostrvo", "Petrovaradinska ada" and "Štrand". The untreated water is transferred using long pipes of large radius from the wells to the Water treatment plant. In accordance with the Rulebook on Drinking Water Properties, the technological treatment of untreated water takes place in three phases: aeration, filtration and disinfection.

The distribution system in Novi Sad contains the total of fifteen tanks for drinking water of various sizes and uses and drinkable water is supplied daily to more than 135.000 households in Novi Sad and neighbouring settlements. Around 1.500 litres of water are distributed within the system each second, while the city and neighbouring settlements consume between 100 and 105 million litres of water daily, except in the summer, when the consumption rises by between 10 and 15 percent.

The water-supply system covers the territory of Novi Sad and suburban settlements on both the left and right side of the Danube River.

At the beginning of 2016, works on new blocks at the "Strand" water treatment plant began, which was a historic turning point in the development of the public utility system in Novi Sad. The new technological process required an upgrade of the existing technology and the installation of filters with activated charcoal and ozonisers saw the microbiological and physical-chemical properties of water in Novi Sad raised to the highest possible level. Within the scope of this project, worth 10 million euros, the plant was upgraded with a new 10.000 m³ tank, which made the system stable and ensured that the capital of Vojvodina has a safe, sufficient and efficient supply system of drinking water in the decades to come. The new method of water treatment, i.e. the introduction of the ozoniser block and GAC filters, led to chemical pollutants being almost completely removed. The new water pipeline at the pumping station diverts the water to the ozoniser block, where the water is disinfected and all chemical biological compounds are decomposed. The GAC filters, using activated charcoal, absorb the impurities, and the purified water is then transferred to the distribution system and end-users, thus maximising safety.



Photo 2: Tube gallery on gau filters at the new water plant (photo: Jelisaveta Dragojlović).

3.1 Water quality control

In comparison with towns and cities in the region, Novi Sad is proud of its water quality. The water in Novi Sad is completely safe for drinking, because it's thoroughly controlled, thanks to the well-equipped laboratory of PUC "Vodovod i kanalizacija", which controls the water quality round the clock. Fifteen-odd parameters are controlled each day, including the most commonly controlled one – concentration of chloride in water, which is performed every twenty seconds, while a laboratory analysis is performed every two hours. The quality of untreated water from the wells is regularly monitored after each treatment phase. The final word, when it comes to water quality, belongs to the Institute of Public Health of Vojvodina. Novi Sad is lucky to be able to use the water from the Danube infiltration zone. The water is treated though the riverbank and reaches the reni well without high content of minerals and any traces of arsenic. So, when the water reaches the reni well, it is already naturally treated to some extent.



Photo 3: Old aerator building and factory surroundings (photo: Aleksandar Kamasi).

3.2 Plans for the future

Two significantly different conclusions can be made when analysing the available data and information about the wells with untreated water in Novi Sad. Namely, when it comes to the exploitation capacity of the wells, the situation is generally satisfying and the encouraging fact is that we are meticulously working on the implementation of a plan to expand the capacity of wells, which leads to a conclusion that we are ready to meet future challenges, when we expect the demand for water to increase.



Photo 4: Painted reni well at spring „Strand“ (photo: Stefan Stanojević).

4 Sewerage system in Novi Sad

The sewage system in Novi Sad currently boasts 1.200 kilometres of pipes and a large portion, i.e. 95 of all citizens, are connected to the network. Most of the sewage system is of mixed type and there are parts of the network which are separate and which collect storm water and faecal matters independently. An idea has been adopted that Novi Sad should have a central wastewater treatment plant, as well as five smaller treatment plants on the edge of the sewage system, which would not be connected to the central plant.

The forthcoming period, i.e. the period leading up to 2021, should see a capital investment project of construction of the central wastewater treatment plant, which is a remarkable endeavour, since Novi Sad has never seen an investment of this magnitude. The capacity of this treatment plant will be

400.000 people, which is just the first phase of construction and there is an option to expend the capacity even further.

5 Conclusion

It is a worrying fact that the wells with untreated water in Novi Sad are endangered by numerous pollutants, which poses a great danger and threat to regular supply of water to the city and suburban settlements which are covered by the communal distribution system. That is why PUC „Vodovod i kanalizacija“, has been taking steps to protect the wells, although it cannot solve the problem of polluting the wells on its own. Actually, this threat is just a segment of a much wider and deeper problem, which has to be solved systematically, from the top to the bottom, throughout the country. Everyone should be involved in solving this problem, including state institutions, public and private enterprises, educational institutions and individuals. Environment protection, raising ecological awareness among citizens and regulation of the current situation in the field of environmental management are the core priorities of our society.

6 References

- Bašić, P. 1969: Vodovod (1949–1969). Twentieth Anniversary of Vodovod. PUC „Vodovod i kanalizacija“, Novi Sad.
- Pavić, D., Miljanović, B., Erceg, B. 2010: Untreated water wells in Novi Sad - situation, perspective and protection. Conference on current issues related to water utilisation and preservation „Voda“ (Divčibare). Srpsko društvo za zaštitu voda, Beograd. P. 355–360.
- „Vodovod i kanalizacija“. Public utility company's newsletters, 1979–1989.

IZVAJANJE KOMUNALNIH DEJAVNOSTI V DRUŽBI KOSTAK: VODOVOD IN KANALIZACIJA
Implementation of communal activities at the Company Kostak: water supply and sewerage

Jože Leskovar

Kostak, d. d., Krško, Slovenija

joze.leskovar@kostak.si

Špela Arh Marinčič

Kostak, d. d., Krško, Slovenija

spela.arh-marincic@kostak.si

Povzetek

Družba Kostak, danes komunalno in gradbeno podjetje, d. d., je bila ustanovljena leta 1954. Osnovna dejavnost podjetja ob ustanovitvi je bila zagotavljanje čiste pitne vode. Od takrat do danes se je spremenjal in širil obseg dejavnosti in organizacijska struktura podjetja. Trenutno je v družbi 460 zaposlenih, v Sektorju komunale in Sektorju GJS kolektivne rabe izvaja nekaj čez 100 sodelavcev gospodarsko javno službo varstva okolja v občinah Krško in Kostanjevica na Krki ter s komunalnimi storitvami oskrbuje nekaj manj kot 28.300 prebivalcev obeh občin.

Vizija družbe Kostak je razvijati takšno notranje in zunanje poslovno okolje, v katerem prevladuje kultura zaupanja, sodelovanja, povezovanja in odprtosti do strank, zaposlenih, lastnikov in širšega okolja. Osnovno poslanstvo pa je usmerjeno k uporabnikom in zagotavljanju najboljše komunalne storitve po primernih cenah ter s svojim delovanjem dvigovati kakovost življenja vseh občanov. Velik poudarek dajejo izobraževanju in usposabljanju zaposlenih ter ozaveščenosti uporabnikov, posebej najmlajših. V šolskem letu 2017/2018 so pričeli sodelovati z Društvom vodna agencija v mednarodnem projektu Vodni agent in v projekt vključili 5 osnovnih šol iz občin Krško in Kostanjevica na Krki. Z izobraževanjem kadrov in sodelovanjem v različnih projektih pa želijo svoje dejavnosti še razvijati. Na področju varovanja in zagotavljanja vode za jutri sodelujejo pri izvedbi raziskovalnega projekta Učinkovitejša raba vode in hranil v rastlinski pridelavi za varovanje in izboljšanje virov pitne vode - URAVIVO ter aplikativnega projekta Učinkovito čiščenje odpadnih voda za ohranjanje vodnih virov - VARUVODO.

Ključne besede: pitna voda, odpadna voda, odpadki, osveščanje, razvoj

Abstract

Company Kostak, public utility and construction company, was established in 1954. Main activity of company at establishment was to provide quality drinking water. Since then, the scope of the company activites and organizational structure has changed and expanded. The company currently has 460 employees, in department public utilities in department GJS collective use working cca 100 people, who performing public corporation of environmental protection in municipality Krško and Kostanjevica na Krki and it supplies just under 28,300 residents of both municipalities with utilities services.

Kostak's vision is to develop such an internal and external business environment, in which a culture of trust, cooperation, connecting prevail and being open to customers, employees and owners. The basic mission is customer oriented and providing the best utilities services at reasonable prices and to raise the quality of life of all citizens through their activities. The great emphasis is given on the education and training of employees and the awareness of users, especially the youngest ones. In the school year 2017/2018, they started working with the Water Agency society in the international project Water Agent, where 5 elementary schools from the municipalities of Krško and Kostanjevica na Krki were included in the project. By educating staff and participating in various projects, they want to further develop their activities. In the field of protection and providing of water for tomorrow they are participating in the implementation of a research project »More efficient use of water and nutrients

in crop production to protect and improve drinking water resources» - URAVIVO and applicatorily project »Efficient wastewater treatment to conserve water resources« - VARUJ VODO.

Keywords: Drinking water, waste water, waste, raising awareness, development

1 Uvod

Kostak, komunalno in gradbeno podjetje, d. d., je družba z več kot 60-letno tradicijo in danes sodi med največja podjetja na področju komunalnih dejavnosti v Sloveniji ter vodilno gradbeno podjetje v posavski regiji. Že od ustanovitve leta 1954, takrat pod imenom Komunalna uprava Videm - Krško, je osnovna dejavnost podjetja zagotavljanje čiste pitne vode, osnovni dejavnosti pa so se kmalu pridružile še nove - gradbeništvo in odvoz odpadkov.

Družba Kostak v zadnjem obdobju intenzivno širi svoje tržne dejavnosti, predvsem na področju gradbeništva, pa tudi obdelave odpadkov, vzdrževalnih in čistilnih ter ostalih dejavnosti in storitev. Danes tržne dejavnosti predstavljajo že več kot 80 % prihodkov družbe Kostak. Manj kot 20 % prihodkov pa predstavljajo dejavnosti gospodarskih javnih služb varstva okolja, ki jih družba Kostak izvaja v občinah Krško in Kostanjevica na Krki.

V družbi Kostak je danes več kot 460 zaposlenih. Ob nenehni rasti in širjenju dejavnosti družba povečuje število zaposlenih, kar jo uvršča med največje zaposlovalce v regiji.

Dejavnosti opravljajo v skladu s standardi na področju vodenja kakovosti ISO 9001 in vodenja sistema ravnanja z okoljem ISO 14001, načeli varnosti in zdravja pri delu OHSAS 18001 ter v skladu z energetskim standardom ISO 50001.

Poslanstvo družbe Kostak je uporabnikom zagotoviti najboljšo komunalno storitev po sprejemljivih cenah in s svojim delovanjem dvigovati kakovost življenja vseh občanov. Naročnikom želijo zagotoviti kvalitetno in pravočasno storitev na področju vzdrževanja in gradbeništva, kupcem v trgovini pa nuditi vrhunsko svetovanje in kakovostno blago. Vizija družbe je razvijati takšno notranje in zunanje poslovno okolje, v katerem prevladuje kultura zaupanja, sodelovanja, povezovanja in odprtosti do strank, zaposlenih, lastnikov in širšega okolja.

1.1 Izvajanje gospodarskih javnih služb

Družba Kostak opravlja gospodarske javne službe varstva okolja v skladu s koncesijskima pogodbama v občinah Krško in Kostanjevica na Krki. Gospodarske javne službe obsegajo dejavnosti:

- individualne rabe: oskrbo s pitno vodo, odvajanje in čiščenje komunalnih in padavinskih odpadnih voda, zbiranje in prevoz komunalnih odpadkov, urejanje in vzdrževanje pokopališč in pogrebne storitev ter izvajanje 24-urne dežurne službe in
- kolektivne rabe: vzdrževanje občinskih javnih cest, urejanje in čiščenje javnih površin, javna razsvetljava, izobešanje zastav in okraševanje v naseljih.

1.2 Tržne dejavnosti

Vodilna tržna dejavnost družbe Kostak je gradbeništvo, kjer uspešno vodijo najzahtevnejše infrastrukturne projekte s področja gradnje industrijskih, energetskih, poslovnih in stanovanjskih objektov. Gradijo tudi zahtevne objekte industrijske infrastrukture, kot je lastni objekt centra za ravnanje z odpadki s sortirno linijo za mešane komunalne odpadke in proizvodno linijo za alternativna goriva. Pomembnejši projekt iz tega področja je izgradnja naj sodobnejše sortirne linije v Mariboru, ki jo je družba Kostak izvedla s konzorcijskim partnerjem. Gradijo in urejajo komunalno infrastrukturo, regionalne in lokalne ceste, izvajajo vse vrste zemeljskih del in izkopov ter sanacije plazov.

V okviru Centra za ravnanje z odpadki Spodnji Stari Grad razvijajo dejavnost obdelave odpadkov in pridobivanja sekundarnih surovin za uporabo v industriji. Surovine, ki so namenjene trgu, so: plastika (PET embalaža, HDPE, LDPE), papir in karton, aluminij pločevinke, kovine, steklo, sestavljenembalaža (tetrapak), trdna alternativna goriva, kompost.

V okviru tržnih dejavnosti ustvarja podjetje Kostak tudi prihodke od prodaje gradbenega in instalacijskega materiala v lastni trgovini, izvaja geodetske storitve, gradi in vzdržuje širokopasovno omrežje elektronskih telekomunikacij v občini Krško ter upravlja z omrežji za distribucijo plina, v Nuklearni elektrarni Krško opravlja vzdrževalna in čistilna dela, za naročnike pa izvaja tudi tržne komunalne storitve.

2 Oskrba s pitno vodo

Temeljno vodilo pri opravljanju dejavnosti oskrbe s pitno vodo je zagotavljanje zadostne količine zdravstveno ustrezne pitne vode vsem uporabnikom, ki so priključeni na javni vodovod. Družba Kostak v občinah Krško in Kostanjevica na Krki upravlja 9 vodovodnih sistemov.

Vodovodni sistem z več kot 825 km omrežja, 11 vodnimi viri in 127 vodovodnimi objekti predstavlja enega večjih vodovodnih omrežij v Sloveniji. Na javno vodovodno omrežje je priključenih 90 % prebivalcev občine Krško in 99 % prebivalcev občine Kostanjevica na Krki.

Preglednica 1: Podatki o vodovodnih sistemih v občini Krško in Kostanjevica na Krki.

Vodovodni sistem	Vodni vir	Število uporabnikov	Priprava pitne vode
Krško	Črpališče Brege (Drnovo trenutno ni v uporabi), vrtine Rore	14.553	Vodarna Rore - dezinfekcija s plinskim klorom
Dolenja vas	Zajetje Črna Mlaka	892	Vodoohran Črna Mlaka - dezinfekcija z natrijevim hipokloritom
Senovo-Brestanica	Zajetje Dobrova, črpališče rudnik Senovo	3.910	Dobrova - ultrafiltracija - dezinfekcija s plinskim klorom Rudnik Senovo - filtracija - dezinfekcija s plinskim klorom
Koprivnica	Zajetje Toplica	350	Vodoohran Prevole - dezinfekcija z natrijevim hipokloritom
Raka	Vrtini Lašče	2035	Prečrpališče Lašče - dezinfekcija z natrijevim hipokloritom
Veliki Trn	Vrtina Arto	869	Prečrpališče Arto - dezinfekcija s plinskim klorom
Podbočje	Vrtina Dol	910	Vrtina Dol - dezinfekcija z natrijevim hipokloritom
Kostanjevica	Zajetje Jama, 2 vrtini Orehevec	2.203	Prečrpališče Jama - peščena filtracija - flokulacija - UV dezinfekcija in dezinfekcija s plinskim klorom Črpališče Orehevec - dezinfekcija s plinskim klorom
Javorovica	Izvir Javorovica	242	Javorovica - dezinfekcija z natrijevim hipokloritom

Za zagotavljanje kakovostne pitne vode izvajajo notranji nadzor nad kakovostjo pitne vode, skladno z zakonodajo in HACCP sistemom, ki je osnova sodobnega pristopa pri zagotavljanju varnih živil. Notranji nadzor oskrbe in kakovosti pitne vode izvajajo v sodelovanju z Nacionalnim laboratorijem za zdravje, okolje in hrano (NLZOH).

V sklopu dejavnosti izvajajo:

- vzdrževanje in obnovo vodovodnih sistemov,
- nadzor nad kakovostjo pitne vode po HACCP-u,
- zagotavljanje nemotenega obratovanja vodovoda, priprava pitne vode, zmanjševanje vodnih izgub,
- redno menjavo vodomerov ter vzdrževanje javnih hidrantov,
- nadgradnjo sistema daljinskega nadzora,
- osveščanje in izobraževanje, SMS obveščanje,
- povezavo med vodovodi za zagotavljanje rezervnih vodnih virov.



Slika 1: Nadzor nad kakovostjo pitne vode (foto: Lovro Kuhar).

3 Odvajanje in čiščenje komunalne in odpadne vode

Družba Kostak upravlja s štirimi sistemi za odvajanje odpadnih voda, ki so večinoma mešanega tipa in odvajajo komunalne odpadne in padavinske vode, na javno kanalizacijsko omrežje pa je priključenih približno 50 % prebivalcev občin Krško in Kostanjevica na Krki.

Odpadne vode z območja Krškega se od leta 2009 zbirajo v skupni čistilni napravi Vipap, ki jo upravlja družba Vipap Videm Krško. Odpadne vode iz območja Brestanice in Senovega se zbirajo na komunalni čistilni napravi Brestanica, na območju naselja Podbočje deluje mala čistilna naprava Podbočje, na območju Kostanjevice na Krki pa komunalna čistilna naprava Kostanjevica na Krki. Z letom 2019 so v upravljanje prevzeli še tri manjše kanalizacijske sisteme, ki se zaključujejo s čistilnimi napravami.



Slika 2: Komunalna čistilna naprava Brestanica (arhiv Kostak, d. d.).

Skupaj upravljajo več kot 160 kilometrov kanalizacijskih sistemov ter skrbijo za 60 kanalizacijskih objektov, kot so čistilne naprave, zadrževalni bazeni, razbremenilniki in črpališča. Na območjih, kjer ni javnega kanalizacijskega omrežja, je za čiščenje odpadnih voda obvezna vgradnja male komunalne čistilne naprave (MKČN) oziroma nepretočne greznic.

Na območju obeh občin imajo vgrajenih več kot 400 malih komunalnih čistilnih naprav za individualna gospodinjstva.

Preglednica 2: Podatki o kanalizacijskih sistemih v občini Krško in Kostanjevica na Krki.

Kanalizacijski sistem	Čistilna naprava in velikost	Število objektov	Dolžina omrežja (km)
Krško	Vipap (16.000 PE)	38	121
Senovo-Brestanica	Brestanica (4.800 PE)	12	24
Podbočje	Podbočje (500 PE)	2	6
Kostanjevica	Kostanjevica (2.200 PE)	4	12
Rožno	Rožno (100 PE)	1	0,5
Dolenji Leskovec	Dolenjo Leskovec (100 PE)	1	1
Gorica, Jelše	Veliki Podlog (1.000 PE)	3	5

V sklopu dejavnosti odvajanja in čiščenja komunalnih in padavinskih odpadne vode izvajajo:

- odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode, ki se odvaja v javno kanalizacijo,
- prevzem komunalne odpadne vode in blata iz nepretočnih greznic, malih komunalnih čistilnih naprav z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE, in malih komunalnih čistilnih naprav z zmogljivostjo enako ali večjo od 50 PE, ki ni objekt javne kanalizacije,
- čiščenje in obdelava komunalne odpadne vode in blata iz prejšnje alineje na komunalni ali skupni čistilni napravi,
- zagotavljanje izvedbe prvih meritev in obratovalnega monitoringa ali izdelave ocen obratovanja za male komunalne čistilne naprave z zmogljivostjo manjšo od 50 PE,
- zagotavljanje izvedbe prvih meritev in obratovalnega monitoringa za male komunalne čistilne naprave z zmogljivostjo enako ali večjo od 50 PE, ki niso objekt javne kanalizacije,
- odvajanje in čiščenje padavinske odpadne vode, ki se odvaja v javno kanalizacijo z javnih površin ali streh,
- vzdrževanje in čiščenje objektov javne kanalizacije,
- odvajanje in čiščenje industrijske odpadne vode ter padavinske vode, ki se odvaja v javno kanalizacijo,
- čiščenje peskolovov, lovilcev olj in maščob na javnih površinah,
- prevzem in obdelavo gošč iz premičnih suhih stranišč,
- izgradnjo individualnih hišnih priključkov in nadzor nad priključitvijo na javno kanalizacijo,
- svetovanje in vgradnjo malih komunalnih čistilnih naprav.

4 Projekti v izvajanju

Na področju dejavnosti oskrbe s pitno vodo ter odvajanja in čiščenja komunalnih in padavinskih odpadnih voda z namenom zagotavljanja kakovosti pitne vode, varovanja vodnih virov in osveščanja sodelujejo pri več projektih, med drugimi tudi:

- URAVIVO - učinkovitejša raba vode in hranil v rastlinski pridelavi za varovanje virov pitne vode,
- VARUJVODO - svetovanje o učinkovitem čiščenju odpadnih voda na območju razpršene gradnje,
- Vodni agent - sodelovanje z izobraževalnimi ustanovami ter drugo zainteresirano javnostjo v ozaveščevalnem mednarodnem projektu

4.1 Projekt URAVIVO

Na Krškem polju od maja 2017 poteka raziskovalni projekt Učinkovitejša raba vode in hranil v rastlinski pridelavi za varovanje in izboljšanje virov pitne vode - URAVIVO. Nosilec raziskovalnega projekta, ki se bo izvajal tri leta, je Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Družba Kostak v projektu sodeluje kot partner ter s svojo raziskovalno skupino kot soizvajalec projekta.

Raziskavo v vrednosti 400 tisoč EUR poleg Agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS) sofinancirajo tudi Občina Krško, Kostak d. d., Elratech d. o. o., Unichem d. o. o., in HESS d. o. o., ki zagotavljajo četrtnino sredstev (100.000 EUR).

Družba Kostak se zaveda pomembnosti varovanja vira pitne vode na Krškem polju, ki oskrbuje več kot polovico vseh občanov Krškega. Podzemna voda je zaradi kmetijstva obremenjena s fitofarmacevtskimi

sredstvi in nitrati zaradi gnojenja z gnojevko. Glavni cilji projekta so: razviti obstojno gnojilo iz gnojevke, ki bi ga lahko uporabljali tudi izven območja Krškega polja, preizkusiti različne metode namakanja v sadovnjaku in pri pridelavi zelenjave, opredeliti možnost rabe podzemne vode za namakanje idr. in navsezadnje pripraviti predlog ukrepov za zmanjšanje onesnaženja podzemne vode Krškega polja.

4.2 Projekt VARUJVODO

Družba Kostak je bila z Občino Krško, vodilnim partnerjem projekta ter ostalimi partnerji: JP Komunala Brežice, d. o. o., JP Komunala Sevnica d. o. o., in Zavodom Svibna, uspešna na razpisu za črpanje evropskih sredstev v sklopu projekta »Učinkovito čiščenje odpadnih voda za ohranjanje vodnih virov - VARUJ VODO«. Projekt skupne vrednosti 196 tisoč evrov je sofinanciran v deležu 70 % iz Evropskega sklada za razvoj podeželja in se izvaja na območju šestih posavskih občin: Bistrica ob Sotli, Brežice, Kostanjevica na Krki, Krško, Radeče in Sevnica.

Projekt je potrdila Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja) v okviru ciljev strategije lokalnega razvoja Lokalne akcijske skupine Posavje. Projekt zajema izgradnjo dveh inovativnih pilotnih naprav in se izvaja dve leti, po zaključku pa bo v obdobju 2020–2023 delovala svetovalna pisarna, ustanovljena v okviru projekta.

Glavne aktivnosti projekta so :

- ustanovitev in delovanje svetovalne pisarne,
- izvedba dveh inovativnih pilotnih naprav za čiščenje komunalnih odpadnih voda iz gospodinjstev ter
- ozaveščanje ciljnih skupin o malih komunalnih čistilnih napravah, sonaravnem kmetovanju na vodovarstvenem območju in območju NATURE 2000, ponovni uporabi očiščene vode ter deževnice v gospodinjstvih.

Namen projekta je zagotoviti učinkovito čiščenje odpadnih voda s ciljem ohranjanja vodnih virov in izboljšanje stanja okolja. V okviru projekta je organizirano brezplačno svetovanje občanom o učinkovitem čiščenju komunalnih odpadnih voda na območjih razpršene gradnje, kjer lokalna skupnost ni obvezana zgraditi javni kanalizacijski sistem.

S projektom želijo izboljšati tudi stanje vodnih virov na vodovarstvenih območjih, krepiti ozaveščenost občanov o možnostih ponovne uporabe očiščene vode v kmetijstvu in za ostale namene, o ponovni uporabi deževnice v gospodinjstvih, o pomenu mokrič in drugih okoljskih aktualnih temah.

4.3 Projekt Vodni agent

Družba Kostak je v letu 2017 navezala stik z Društvom vodna agencija. Po seznanitvi z vsebino mednarodnega projekta Vodni agent so se odločili za sodelovanje, saj so z vključitvijo v projekt videli možnost nadgraditve sodelovanje z osnovnimi šolami v lokalnem okolju. V prvi fazi so v projekt na območju občine Krško vključili 4 od 8 osnovnih šol, in sicer: Osnovno šolo Jurija Dalmatina, Osnovno šolo Leskovec pri Krškem s podružnico v Velikem Podlogu, Osnovno šolo Podboče in Osnovno šolo XIV. divizije Senovo ter Osnovno šolo Jožeta Gorjupa iz občine Kostanjevica na Krki.

Osnovnošolce, vključene v projekt, so v sklopu idejnega načrta spodbujali k širšem razmišljjanju o vodi. Skupaj z učenci so pregledali in analizirali porabo pitne vode v razredu, jih seznanili s pomenom varovanja vodnih virov, pravilnim ravnanjem z odpadki in vplivom na podtalnico, pomenom čiščenja odpadnih voda pred izpustom v okolje. Na nekaterih šolah so izvedli tudi delavnice, ker so učencem različnih starosti na njim razumljiv način predstavili komunalno infrastrukturo, vodne vire, iz katerih se oskrbujejo, ter vodni krog. Ugotovili so, da je pitna voda ključnega pomena za zagotavljanje zdravja posameznika - za pitje in za umivanje ter vzdrževanje javne higiene. Skupaj so po osnovnih šolah prešeli število vgrajenih pip in druge sanitarne opreme, ki za svoje delovanje potrebuje vodo (stranišča, tuši, pomivalni in pralni stroji) in razpravljali o vzdrževanju, možnosti uporabe padavinske vode pri izplakovanju stranišč in drugih rešitvah.

V sklopu projekta so ugotovili, da lahko učenci sami poskrbijo za racionalno rabo pitne vode tako doma kot v šoli z upoštevanjem oziroma uporabo dobrih praks, tako da med ščetkanjem zob ne pustijo teči odprte pipe, ali da za zalivanje rastlin uporabijo zajete padavinske vode in podobno.



Slika 3: Sodelovanje z osnovnimi šolami so nadgradili s projektom Vodni agent (foto: Sabina Žibert).

5 Zaključek

Osnovni cilj družbe Kostak je z nenehnim razvojem dejavnosti zagotavljati učinkovito in kakovostno izvajanje storitev zato poleg strokovnih izobraževanj zaposlenih, udeležb na mednarodnih sejmih in konferencah sodelujejo tudi pri izvedbi raziskovalnih in aplikativnih projektov.

Izkušnje kažejo, da lahko ozaveščen uporabnik s svojim znanjem in ravnanjem vpliva na zmanjšanje negativnih vplivov na lastno zdravje ter okolje, zato je sodelovanje komunarnih podjetij s strokovnimi institucijami, izobraževalnimi ustanovami in zainteresirano javnostjo ključnega pomena za dolgoročno ohranjanje naravnih virov.

6 Literatura in viri

Dejavnost oskrbe s pitno vodo. Medmrežje: <https://www.kostak.si/2016-06-09-13-09-52.html> (30. 8. 2019).

Dejavnost odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode. Medmrežje: <https://www.kostak.si/odpadne-vode.html> (30. 8. 2019).

Povzetek iz vloge prijave na projekt URAVIVO (interni gradivo družbe Kostak).

Povzetek iz vloge prijave na projekt VARUJVODO (interni gradivo družbe Kostak).

INOVACIJA U SLUŽBI NAVODNJAVANJA I EKOLOGIJE
Innovation in irrigation and ecology

Milan Ugljanin
INGEL Agro, Novi Sad, Srbija
milan.ugljanin@ingel.co.rs

Rezime

Zalivni sistemi su veliki potrošači vode i energije. Primena električne energije u zalivnim sistemima zahteva velika ulaganja, zbog čega se korisnici odlučuju za dizel-pumpne agregate kao jeftinije rešenje. Primena nafte znatno povećava eksploatacione troškove i zagađuje životnu sredinu. Uvođenjem napona od 1000V u praksi, dobija se znatno jeftinija mogućnost elektrifikacije zalivnih sistema, a time i izbacivanje nafte iz upotreba.

Ključne reči: zalivni sistem, elektrifikacija, 1000V, ušteda, nafta, ekologija.

Abstract

Irrigation systems are big consumers of water and energy. The use of electricity in irrigation systems requires a lot of investment, which is why customers are opting for diesel pump units as a cheaper solution. The use of oil significantly increases exploitation costs and pollutes the environment. By introducing the 1000V voltage into practice, the possibility of electrification of the irrigation systems, and thus the omission of oil from use, is significantly cheaper.

Keywords: irrigation system, electrification, 1000 V, savings, oil, ecology

1 Uvod

Savremena poljoprivredna proizvodnja zahteva velika finansijska ulaganja, pa se rizik od suše ne može dozvoliti. Skoro redovno je izražen, u manjoj ili većoj meri, deficit vode u vegetacionom periodu. Potrebu za navodnjavanjem imaju vlasnici i malih i velikih parcela. Najčešće se navodnjavaju povrtarske, voćarske i ratarske-semenske kulture. Zavisno od vrste useva, konfiguracije terena i raspoložive količine vode, primenjuju se različite tehnike navodnjavanja: kap po kap (podzemno i nadzemno), tifoni i pivot sistemi. Razvijene zemlje navodnjavaju od 40 do 70 % obradivog poljoprivrednog zemljišta. U Srbiji i okruženju, nažalost taj procenat ne prelazi 5 %. Pogonska energija je najčešće nafta i to predstavlja ozbiljan finansijski i ekološki problem.

2 Energetski efikasno rešenje

Kompanija **INGEL Agro Novi Sad** - Srbija, prisutna je na tržištu već 27 godina. Osnovana je davne 1992. god. u vreme kada su sankcije paralizovale svaki vid života bivše Savezne Republike Jugoslavije. Zbog nemogućnosti nabavke skupe nafte, kompanija se bavila pronašačenjem ekonomičnog tehničkog rešenja elektrifikacije zalivnih sistema. Vlasnik kompanije Milan Ugljanin, dipl.el.ing., u saradnji sa Fakultetom Tehničkih Nauka iz Novog Sada, je svoj diplomski rad primenio u praksi. Uvođenjem Napona od 1000 V, kao alternativne uobičajenim rešenjima od 400 V i 20000 V, stvoreni su uslovi za jeftiniju elektrifikaciju, ne samo zalivnih sistema, već i drugih potrošača udaljenih od urbanih sredina.

Tokom kreiranja i primene tehničkih rešenja, INGEL Agro posebnu pažnju poklanja energetski efikasnijim rešenjima i zaštiti životne sredine.

Potrošači na zalivnim sistemima su karakteristični po tome što su im instalisane snage male, od 20 do 50 kW i što se nalaze na velikim udaljenostima, od 1 do 5 km. U takvim slučajevima, tehnički najčešće nije moguća primena napona 400 V.

Rešenja sa dalekovodom i trafostanicom na 20.000 V su preskupa za mnoga poljoprivredna gazdinstva. Korisnici se odlučuju za kupovinu znatno jeftinijeg dizel agregata, iako su svesni da će im eksploracioni troškovi biti preko 10 puta veći. Kupac po pravilu ne razmatra ekološki aspekt zagađenja životne sredine.



Slika 1: Mašina za navodnjavanje (veštačku kišu) (arhiva Ingel Agro).

U praksi je potvrđeno da primena napona od 1000 V ima niz prednosti:

- manja investiciona vrednost više desetina % pa do nekoliko puta, u odnosu na standardna rešenja sa 400 V i 20.000 V,
- višestruko niža cena održavanja u poređenju sa rešenjem od 20.000 V,
- znatno veća sigurnost i pouzdanost sistema u poređenju sa rešenjem od 20.000 V,

- razvod energije naponom od 1.000 V ne podrazumeva postavljanje električnih stubova, pa polja ostaju šista i nezagađena,
- zbog manje investicione vrednosti, sistem sa 1.000 V postaje znatno konkurentniji relativno jeftinom rešenju zasnovanom na primeni nafte, što direktno doprinosi očuvanju životne sredine.



Slika 2: Elektrificirani RENDŽER sa 1000V (arhiva Ingel Agro).

3 Saradnja na poboljšanju sistema

INGEL Agro je ušao u poslovnu saradnju sa španskom kompanijom RKD koja proizvodi velike mašine za veštačku kišu. Saradnja sa RKD-om je pomogla da INGEL Agro bude primećen i na stranom, uglavnom istočnom, tržištu.

Zahvaljujući saradnji, ove dve kompanije su u protekle 4 godine na tržištu Srbije instalirali tri najveće mašine na svetu. Reč je o tzv. Rendžer mašinama, dužine 1.600 m, 1.400 m i 1.200 m, koje se autonomno kreću pored kanala, zahvataju vodu iz kanala i distribuiraju je po polju. Za sada su to i prva 3 elektrificirana rendžera na svetu, upravo primenom Ingel-ovog napona od 1.000 V. Ilustracije radi, mašina dužine 1.600 m zaliva oko 350 ha i u sezoni 2017. je napravila 2.700 radnih časova. Troškovi za utrošenu el. energiju su iznosili 13.000 € . Da je imala dizel pogon, potrošila bi oko 80 tona nafte u sezoni i to bi koštalo preko 80.000 €.

Važno je napomenuti da se tokom primene dizel agregata dešava i prosipanje goriva i maziva, a to sve završava u zemlji ili u vodotocima.

4 Trenutno stanje

Do sada je elektrificirano više desetina zalinivih sistema sa primenom napona od 1000 V. Praktično je potvrđeno, kroz eksploracioni period od preko 25 godina, da sistem radi veoma bezbedno i pouzdano. Ekonomski i ekološke prednosti ovog sistema ilustrujemo i kroz sledeći primer:

Prije 4 godine je Država Srbija iz budžeta investirala za elektrifikaciju navodnjavanja oko 200 ha u okolini Leskovca. Izgrađene su 4 trafo stанице i ugrađeno je 500 stubova. Sve je koštalo preko 500.000 €.

Ingel Agro je, koristeći 1000 V, elektrificirao 200 ha zalinivog sistema Njegoševa kod Bačke Topole. Električna energija je dovedena sa farme udaljene 2 km, bez jedne trafo stанице i bez jednog stuba. Sve je koštalo 100.000 €.

5 Zaključek

Poljoprivredi predstoji elektrifikacija u oblasti zalivnih sistema. Ako je budemo radili kao do sada, koštaće nas preskupo. Sa novcem koji se izdvoji za elektrifikaciju npr. 1000 ha, primenom INGEL-ovog rešenja sa 1000 V moći će se elektrificirati bar 3000 ha i iza sebe ćemo ostaviti čista i nezagađena polja.

6 Literatura

Ugljanin, M. 1984: 660 V kao novi industrijski napon. Diplomski rad. FTN Novi Sad, Republika Srbija.
Ugljanin, M. 1992: Mogućnosti primene povišenih napona do 1000 V u poljoprivredi (studija). Finansirao Pokrajinski fond APV SRJ.
Web stanica: www.ingel.co.rs (20. 9. 2019).

5. Mednarodna konferenca Društva vodna agencija »Voda za jutri«

Reka in Karlovec/Hrvaška, Rogaška Slatina/Slovenija, 11. in 12. oktober 2019

Vodni viri so vse bolj ogroženi. Po eni strani zaradi vse večjih pritiskov nanje s strani človeka ter po drugi strani zaradi vse izrazitejših podnebnih sprememb. smo torej pred velikim izzivom, kako mlajšim in prihajajočim generacijam zagotoviti varno oskrbo s pitno vodo ter zmanjšati ogroženost pred visokimi vodami in posledicami suš.

Udeleženci dvodnevne mednarodne konference se zavedamo pomena vodnih virov in nujnosti njihovega trajnostnega upravljanja. Zato smo sprejeli naslednje sklepe:

1. Pri načrtovanju učinkovitih prilagoditvenih ukrepov za trajnostno rabo vodnih virov je nujno sodelovanje načrtovalcev ukrepov z lokalnimi prebivalci ter upoštevanje lokalnih značilnosti porečja. Pri tem je pomembno lokalno, državno, čezmejno (meddržavno) in regionalno povezovanje in sodelovanje, ki v praksi še ni dodobra zaživelno. Zato predlagamo izboljšanje povezovanja in sodelovanja z vključevanjem znanj in izkušenj iz različnih vodnogospodarskih podjetij, naravovarstvenih institucij ter znanj iz izobraževalnih ustanov v porečjih.
2. Na konferenci so bili izpostavljeni številni primeri dobrih praks celovitega upravljanja z vodnimi viri in zmanjševanja poplavne ogroženosti. Predlagamo, da se na njihovi osnovi pripravijo ustrezne strategije s konkretnimi predlogi realizacije v lokalnih okoljih na območju podonavske regije.
3. Pri prenosu izkušenj in znanj o vodnih virih in delovanju voda v lokalnem okolju je ključno medgeneracijsko sodelovanje, pri čemer imajo pomembno vlogo izobraževalne institucije - šole. Zato predlagamo okrepitev povezovanja in sodelovanja vodnogospodarskih podjetij s šolami na lokalni ravni ter na nivoju porečja.
4. S krepitvijo znanja o delovanju voda v lokalnem okolju in ozaveščanju širše javnosti hkrati krepimo tudi odgovornost za aktivno sodelovanje pri načrtovanju in izvajanju učinkovitih prilagoditvenih ukrepov. Zato predlagamo razvoj strategij sodelovanja vodnogospodarskih institucij, izobraževalnih ustanov, državnih institucij ter medijev za informiranje in ozaveščanje širše javnosti ter krepitev aktivnega sodelovanja.
5. Slovenija je »Pravico do vode« zapisala v Ustavo. Izvajati jo bo mogoče le, če bomo sočasno vzpostavili dejavno skrb za kakovost vodnih virov. Gre za dolžnosti, ki so v pristojnosti občin in lokalnih javnih služb. Brez dejavnega sodelovanja prebivalcev, uporabnikov vodnih virov, te pravice ne bo mogoče izvajati. Šole lahko z znanji mentorjev ter vzgojo in izobraževanjem učencev zaznavno prispevajo k varovanju in trajnostni rabi lokalnih vodnih virov. Gre za novo, odgovorno obliko partnerstva za lokalne vodne vire, kjer ima izobraževanje oz. sole zelo pomembno vlogo.

Zaključki mednarodne konference se navezujejo in nadgrajujejo junija sprejeto resolucijo »Zaživimo z vodo« (mednarodna konferenca, 31. 5.–1. 6. 2019, Podsreda, Bistrica ob Sotli, Slovenija), ki poudarja pomen vključevanja mladih v celostno upravljanje z vodnimi viri, vključno z načrtovanjem prilagoditev na podnebne spremembe, in izpostavlja krepitev sodelovanja v povodjih na lokalni, državni in čezmejni ravni.

Za doseganje zastavljenih ciljev niso potrebni novi finančni viri, niti ni potrebno sprejemanje novih zakonov ali ustanavljanje novih institucij, ključno je POVEZOVANJE in AKTIVNO SODELOVANJE VSEH DELEŽNIKOV v porečju.

Rogaška Slatina, 12. oktober 2019

5th International conference of the Water agency Association - Water for Tomorrow

Rijeka and Karlovac/Croatia and Rogaška Slatina/Slovenia, October 11th and 12th 2019

Water resources are becoming increasingly vulnerable. On the one hand, there is increasing human pressure on them, and on the other, increasing climate change. Therefore, we face the great challenge of providing young and future generations with a secure supply of drinking water and reducing the risk of high water and the effects of droughts.

The participants of the two-day 5th International conference » Water for Tomorrow« are aware of the importance of water resources and the need for their sustainable management. Therefore, we have reached the following conclusions:

1. When planning effective adaptation measures for the sustainable use of water resources, it is essential that participants plan to cooperate with the local population and take into account the local characteristics of the basin. Important here is local, national, cross-border (inter-state) and regional integration and cooperation, which has not been fully implemented in practice. Therefore, we propose to improve integration and cooperation by integrating the knowledge and experience of different water management companies, nature conservation institutions and knowledge of educational institutions in river basins.
2. The conference highlighted a number of good practice examples of integrated water resources management and flood risk reduction. We propose that on this basis appropriate strategies be prepared with concrete proposals for implementation in local settings in the Danube region.
3. Intergenerational cooperation is crucial in the transfer of experience and knowledge on water resources and the functioning of waters in the local environment, with educational institutions - schools playing an important role. We therefore propose to strengthen the integration and cooperation of water management companies with schools at the local and river basin levels.
4. By enhancing knowledge of the functioning of the waters in the local environment and raising public awareness, we also strengthen the responsibility for active participation in the planning and implementation of effective adaptation measures. That is why we propose the development of cooperation strategies for water management institutions, educational institutions, state institutions and media for informing and raising awareness among the general public and for strengthening active cooperation.
5. Slovenia has enshrined the "Right to Water" in the Constitution. It can only be implemented if, at the same time, active care is taken for the quality of water resources. These are duties that are the responsibility of municipalities and local public services. Without the active involvement of residents, users of water resources, this right will not be possible to exercise. Schools can make a significant contribution to the protection and sustainable use of local water resources through the mentors' knowledge and the upbringing and education of pupils. It is a new, responsible form of partnership for local water resources, with education or training. Only very important role.

The conclusions of the 5th International conference »Water for Tomorrow« are based on, and build on the resolution adopted in June (Let's Live with Water) (International Conference, May 31st–June 1st, 2019, Podsreda, Bistrica ob Sotli, Slovenia), which emphasizes the importance of involving young people in integrated water resources management, including planning for climate change adaptation, and highlights the strengthening of river basin cooperation at local, national and transboundary level.

Achieving the set goals does not require new financial resources, nor does it require the adoption of new laws or the establishment of new institutions, the key is the LINKING and ACTIVE PARTICIPATION OF ALL STAKEHOLDERS in the basin.

Rogaška Slatina, October 12th 2019

JAVNO PODJETJE OKP ROGAŠKA SLATINA, D.O.O.

Javno podjetje OKP Rogaška Slatina deluje že od leta 1963. Podjetje je v 100 % lasti občin ustanoviteljic: Bistrica ob Sotli 4,1 %, Kozje 8,2 %, Podčetrtek 10,6 %, Poljčane 0,1 %, Rogaška Slatina 42,3 %, Rogatec 8,5 % in Šmarje pri Jelšah 26,2 %. V podjetju je trenutno zaposlenih 81 delavcev. Z izvajanjem dejavnosti obveznih občinskih gospodarskih javnih služb (oskrba s pitno vodo, odvajanje in čiščenje komunalnih in padavinskih odpadnih voda, storitve povezane z greznicami in MKCN ter zbiranje in prevoz komunalnih odpadkov) skrbi za zadovoljevanje tovrstnih potreb na območju občin ustanoviteljic javnega podjetja, izjema je občina Poljčane, kjer podjetje izvaja samo javno službo oskrbe s pitno vodo.

Javno podjetje izvaja za pravne in fizične osebe z območja občin ustanoviteljic obvezne občinske gospodarske javne službe:

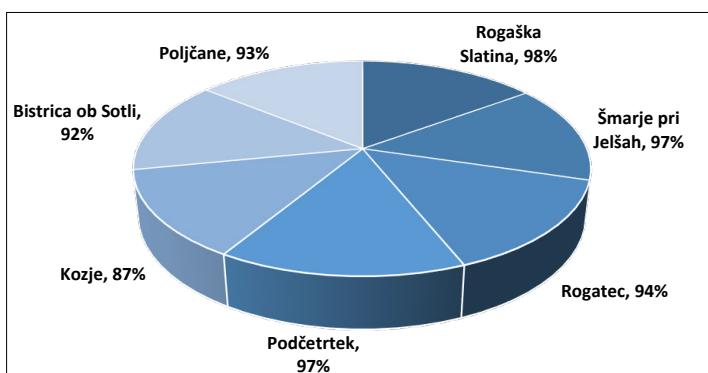
- Oskrba s pitno vodo z vzdrževanjem vodovodnih priključkov

Javna služba zbiranja, čiščenja in distribucije pitne vode je najpomembnejša dejavnost v javnem podjetju, saj oskrbuje uporabnike na območju občin Bistrica ob Sotli, Kozje, Podčetrtek, Poljčane, Rogaška Slatina, Rogatec, Šmarje pri Jelšah in KS Laporje, ki spada v občino Slovenska Bistrica.

Za zagotavljanje normalne oskrbe s pitno vodo ima javno podjetje v upravljanju 1.584 km vodovodnega omrežja in 185 vodooskrbnih objektov (116 vodohranov, 67 črpališč in 2 napravi za obdelavo pitne vode ČP Studenice in vodarna Vetrnik). S pitno vodo oskrbuje 36.800 prebivalcev. Za te namene je vgrajenih 13.621 vodomerov. Letna prodaja vode znaša 2.400.000 m³.

Za zagotavljanje zdravstvene ustreznosti vode je vpeljan in vzdrževan interni nadzor po načelih sistema HACCP. Pitna voda javnega sistema za oskrbo z vodo OKP je že vsa leta ocenjena kot zdravstveno ustreznata pitna voda.

Graf 1: Delež uporabnikov priključenih na javni vodovod po občinah v letu 2018.



Vir: OKP Rogaška Slatina, 2019.

- Odvajanje komunalnih in padavinskih odpadnih voda

Javno podjetje ima v upravljanju 146 km kanalizacijskega omrežja, pretežno mešanega tipa, kar pomeni, da se po njem odvajajo tako odpadne vode iz gospodinjstev in industrije kot tudi padavinske vode, ki ob dežju padajo na prispevno področje kanalizacije. Zbiranje in odvajanje odpadnih vod se vrši preko sekundarnih kanalov, ki se priklujujejo na posamezne glavne zbiralnice. Le-ti se zaključujejo s čistilnimi napravami. S temi aktivnostmi se pomembno zmanjšujejo negativni vplivi na okolje in pomembno zmanjšujejo tveganja za zdravje prebivalstva.

Na področju odvajanja komunalnih, padavinskih in industrijskih odpadnih voda so naloge javnega podjetja:

- upravljanje kanalizacijskega omrežja: kanali s pripadajočimi objekti, kot so objekti za regulacijo in dušenje, zadrževalni bazeni, sifoni, razbremenilni objekti, črpališča, revizijski jaški,...
- vzdrževanje in čiščenje objektov kanalizacijskega omrežja,
- praznjenje obstoječih greznic in MKČN,
- izvajanje nadzora nad priključitvijo na javno kanalizacijo.

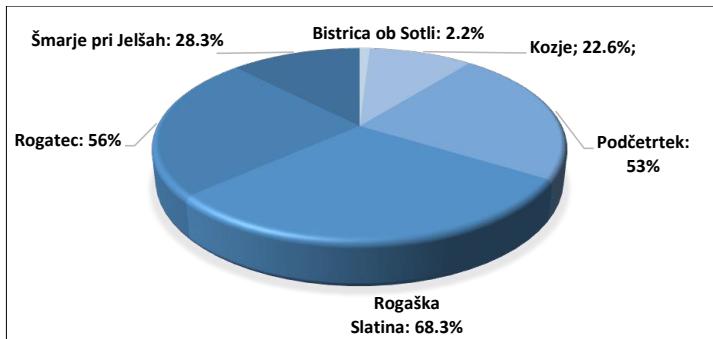
- Čiščenje komunalnih in padavinskih odpadnih voda

Podjetje upravlja s 16 komunalnimi čistilnimi napravami, 1 rastlinsko čistilno napravo in 1 industrijsko čistilno napravo.

Na področju čiščenja komunalnih, padavinskih in industrijskih odpadnih voda so naloge javnega podjetja:

- čiščenje komunalnih, padavinskih in industrijskih odpadnih voda,
- upravljanje komunalnih čistilnih naprav (KČN),
- upravljanje in nadzor delovanja malih komunalnih čistilnih naprav (MKČN),
- prevzem in obdelava blata MKČN in blata obstoječih pretočnih in nepretočnih greznic.

Graf 2: Delež prodane vode čiščene na komunalnih čistilnih napravah po občinah v letu 2018.



Vir: OKP Rogaška Slatina, 2019.

- Zbiranje in odvoz komunalnih odpadkov

Na področju zbiranja in odvoza komunalnih odpadkov so naloge podjetja OKP Rogaška Slatina, d.o.o.:

- zbiranje in odvoz komunalnih odpadkov,
- zbiranje, odvoz in obdelava biološko razgradljivih odpadkov - kompostiranje.

V okviru zbirnega centra Tuncovec deluje Center ponovne uporabe, kamor lahko uporabniki pripeljejo stvari, ki jih ne potrebujejo, pa so še uporabne. V centru jih obnovijo, potem pa jih prodajajo po simboličnih cenah.

Ostale dejavnosti, ki jih podjetje opravlja so:

- Vzdrževanje javnega vodovodnega omrežja in javnega kanalizacijskega omrežja s projektiranjem

Enota izvaja:

- investicije na vodovodni in kanalizacijski infrastrukturi za ustanoviteljice javnega podjetja,
- izgradnjo in vzdrževanje vodovodnih in kanalizacijskih priključkov za uporabnike,
- sanacije okvar in poškodb na kanalizacijskem in vodovodnem omrežju,
- projektiranje, predvsem za potrebe občin, v manjši meri tudi za druge naročnike.

- Kataster

V okviru katastra GIS se vodijo in analizirajo podatki o objektih in napravah komunalne infrastrukture, ki predstavljajo podlagu za izdajanje projektnih pogojev in soglasij. Izdelujejo se prostorske analize, planira se stanje omrežja znotraj podjetja. Zunanjam inštitucijam se posredujejo podatki za namene poročanja. Terenski zajem se vrši z GPS sprejemnikom in klasičnim tahimetrom, pridobljeni podatki pa se obdelajo in vodijo v prostorski bazi geografskega informacijskega sistema v podjetju.

Javno podjetje OKP Rogaška Slatina d.o.o. je v letu 2007 pridobilo certifikat ISO 9001, v letu 2018 pa še certifikat ISO 14001:2015 skupaj s standardom ISO 9001:2015 in se s tem zavezalo, da bo izpolnjevalo zahteve okoljske zakonodaje in predpisov, standardov in lastnih zahtev, hkrati pa delovalo ciljno usmerjeno za trajnostni odnos do okolja.

Javno podjetje OKP Rogaška Slatina d.o.o. je ena izmed 32 organizacij, ki je med prvimi prejela certifikat »Voda iz pipe«. Zbornica komunalnega gospodarstva je 19. 4. 2019 32 organizacijam podelila certifikat »Voda iz pipe«. Certifikat je namenjen tistim organizacijam, ki v svojih prostorih in na dogodkih, ki jih organizirajo, ponujajo pitno vodo iz pipe in k njenemu pitju spodbujajo tudi zaposlene, partnerje ter ostale deležnike.

Javno podjetje OKP Rogaška Slatina d.o.o. sodeluje pri različnih Evropskih projektih:

- **»Hidravlične izboljšave vodovodnega sistema v občinah Brežice in Bistrica ob Sotli«**

Občina Bistrica ob Sotli je v letu 2018 pristopila k pripravi projekta »Hidravlične izboljšave vodovodnega sistema v Občini Bistrica ob Sotli«. V okviru projekta se načrtuje zamenjava cevovodov v dolžini 23 km, izgradnja črpališča Trebče, vodohrana Trebče ter izboljšava vodohrana Hrastje. Izgradnja vrtin in vodnih zajetij bo bistveno izboljšala preskrbo prebivalstva Občine Bistrica ob Sotli s pitno vodo, zlasti v kritičnih sušnih obdobjih.

- **»Oskrba s pitno vodo v porečju Sotle«**

Občine Rogaška Slatina, Rogatec, Šmarje pri Jelšah, Podčetrtek in Kozje so skupaj s sosednjem Občino Šentjur pri Celju že v letu 2009 pristopile k pripravi omenjenega projekta, v okviru katerega so se zamenjali salonitni cevovodi v omenjenih občinah. Projekt se je pričel izvajati konec leta 2013, zaključil se je v oktobra 2014, v letu 2015 so se pričele izvajati še navezave priključkov na nove cevovode, ki so se dokončale v letu 2016. V okviru projekta je bil zgrajen vodovodni sistem v skupni dolžini 88,6 km. Sistema v skladu z izdelanimi strokovnimi rešitvami hidravlične izboljšave zajemata elemente vodovoda, kot so cevovodi ustreznih dimenzijs, vodohrane, črpališča, razbremenilnike, klorirno postajo in potrebno opremo. Na območju občin Rogaška Slatina, Rogatec, Šmarje pri Jelšah, Podčetrtek in Kozje se je tako zgradilo 66,2 km vodovodnega sistema, zgradili so se 4 vodohrani, 1 črpališče in 2 razbremenilnika. Izvedla se je tudi rekonstrukcija 6 objektov s strojnimi inštalacijami.

- **»Oskrba s pitno vodo v porečju Dravinje«**

Projekt obsega hidravlične izboljšave 14,5 kilometrov obstoječega vodovodnega sistema, izgradnjo 10 km novih cevovodov, nadgradnjo 1 objekta za pripravo pitne vode, nadgradnjo 1 vodohrana, novogradnja 2 vodohranov skupne kapacitete 900 m³ ter novogradnjo 1 prečrpalne postaje, na območju občin Makole in Poljčane.

- **»Zeleno Posavje - za naravo in zdravje«**

Javno podjetje OKP Rogaška Slatina je skupaj z LAS Posavje in s še štirimi komunalnimi podjetji sodelovalo pri omenjenem projektu. V okviru tega projekta se je v občini Bistrica ob Sotli zgradil pitnik, podjetje pa je sodelovalo tudi pri aktivnostih za dvig osveščenosti o kvaliteti pitne vode iz pipe in pozitivnih učinkih pitja vode iz pipe.





Vodovod i kanalizacija d.o.o.
KARLOVAC



Komunalno društvo
VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o.
za vodoopskrbu i odvodnju Rijeka



O B Č I N A
Rogaška Slatina





