

OSNOVNA ŠOLA BRASLOVČE  
RAKOVLJE 15 B, 3314 BRASLOVČE  
MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

**RAZISKOVALNA NALOGA**  
**OD IZVIRA DO IZLIVA: VODNI ZAKLADI BRASLOVČ**  
Tematsko področje: GEOGRAFIJA

Avtorice:

Maja Vengust, 9. Razred  
Iza Vodlan, 9. Razred  
Eva Skok, 9. razred

Mentorica:

Anja Zahrastnik, prof.

Braslovče, 2014

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD OŠ Braslovče, šolsko leto 2013/2014  
KG vodovje / Braslovče / kemijska analiza / onesnaženost  
AV SKOK, Eva/VENGUST, Maja/VODLAN, Iza  
SA ZAHRASTNIK, Anja  
KZ 3320 Velenje, Koroška 62 a  
ZA OŠ Braslovče  
LI 2014  
IN **OD IZVIRA DO IZLIVA: VODNI ZAKLADI BRASLOVČ**  
TD Raziskovalna naloga  
OP V, 37 str., 10 sl., 3 tab., 1 pril., 8 vir.  
IJ SL  
JI sl

AI Naravni vodotoki so kot nekakšni rezervoarji življenja in nosilci pomembnih ekoloških funkcij, ki so bistvenega pomena pri vzdrževanju življenja na Zemlji.

V Braslovčah večina potokov izvira iz zakraselih Dobrovelj. Namen raziskave je bil preučiti kemijsko stanje treh potokov, ki izvirajo iz Dobrovelj. Opravljena je bila kemijska analiza vode v potokih in s tem je bilo ugotovljeno njihovo kemijsko stanje. Tudi terensko delo je pokazalo dejansko stanje preučevanih potokov. Ugotovljeno je bilo, da so potoki v srednjem toku onesnaženi. To je posledica gnojenja, gospodinjskih odpadkov in splošnega onesnaževanja. V izvira ni bilo izmerjenih nobenih parametrov, ki bi presegli območje mejne vrednosti. Kjer pa ti potoki tečejo skozi obdelovalne površine in naselja, pa se vrednosti parametrov v potoku nekoliko povečajo.

Dokazano je bilo, da so ljudje sami krivi za onesnaženost voda. To je dobro izhodišče za ugotavljanje rešitev, ki bi ponovno vzpostavile naravno ravnovesje v potokih. Zavedati se je treba, da vode ne potrebujejo samo ljudje, temveč tudi rastline in živali, ki živijo v ali ob njej.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND OŠ Braslovče, 2013/2014  
CX waters / Braslovče / chemical analysis / pollution  
AU SKOK, Eva / VENGUST, Maja / VODLAN, Iza  
AA ZAHRASTNIK, Anja  
PP 3314 Braslovče, SLO, Rakovlje 15 B  
PB OŠ Braslovče  
PY 2014  
TI From spring to mouth of the stream: Water treasures of Braslovče  
DT RESEARCH WORK  
NO V, 37 p., 10 fig., 3 tab., 1 pril., 8 ref.  
LA SL  
AL en

AB Natural streams are like tanks of life and supporters of important ecological functions which represent the main meaning of keeping life on the Earth.

In Braslovče most of the streams spring from Dobrovlje. The chemical analysis of stream water was done and their chemical situation was found out with it. Also work showed real conditions of studied streams. Streams were polluted in the middle section. That was a result of maturation, housework sewages and common pollution, which would outrange area limited values. Those values of parameters in the stream got a bit bigger especially where those streams ran through arable land and settlements.

We have proved, that it is all people's fault for water's pollution. This is a good starting point for finding out the solutions which would reinstall natural balance in streams. Water is not only necessary for people, but also for plants and animals that live in or by the water.

## KAZALO VSEBINE

1.	UVOD .....	6
2.	PREGLED OBJAV .....	7
2.1	VODOTOK KOT EKOSISTEM .....	7
2.2	VODOTOK KOT ŽIVLJENSKI PROSTOR .....	7
2.3	OGROŽANJE REČNEGA EKOSISTEMA.....	8
2.4	SAVINJSKA RAVAN .....	9
2.5	HIDROGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI SPODNJE SAVINJSKE DOLINE.....	10
2.6	VODOVJE V BRASLOVČAH .....	12
2.7	PROUČEVANO OBMOČJE .....	12
3.	MATERIAL IN METODE .....	15
4.	REZULTATI.....	16
5.	5. RAZPRAVA .....	18
5.1	POTOK TREBNIK.....	19
5.1.1	Amonij.....	19
5.1.2	Nitrati in nitriti.....	20
5.1.3	Barva vode.....	21
5.1.4	pH vode .....	21
5.1.5	Trdota vode.....	22
5.2	POTOK TRNAVICA .....	23
5.2.1	Amonij.....	23
5.2.2	Nitrati in nitriti.....	24
5.2.3	Barva vode.....	25
5.2.4	pH vode .....	25
5.2.5	Trdota vode.....	26
5.3	POTOK LAGVAJ.....	27
5.3.1	Amonij.....	27
5.3.2	Nitrati in nitriti.....	27
5.3.3	Barva vode.....	28
5.3.4	pH vode .....	29

5.3.5 Trdota vode.....	29
6. ZAKLJUČEK .....	33
7. POVZETEK.....	34
8. ZAHVALA .....	35
9. PRILOGE.....	36
10. VIRI IN LITERATURA.....	37

#### KAZALO SLIK

Slika 1: Potok Trebnik skozi naselje Zakl (Foto: E. Skok). .....	13
Slika 2: Potok Lagvaj skozi naselje Zgornje Gorče (Foto: Arhiv šole).....	13
Slika 3: Izvir Trnavice (Foto: I. Vodlan). .....	14
Slika 4: Kemijska analiza vode .....	19
Slika 5: Merjenje pH vode.....	22
Slika 6: Merjenje trdote vode .....	23
Slika 7: Potok Lagvaj teče skozi naselje in kmetijska zemljišča.....	32
(Foto: M. Vengust). .....	32
Slika 8: Potok Trebnik v naselju Zakl (Foto: E. Skok). .....	32
Slika 9: Potok Lagvaj in odtočna cev, ki je speljana vanj (Foto: E. Skok). .....	32
Slika 10: Odtočna cev, speljana v Trnavico pri naselju Kamenče (Foto: E. Skok).....	33

#### KAZALO TABEL

Tabela 1: Rezultati kemijske analize vode v potoku Trebnik: .....	16
Tabela 2: Rezultati kemijske analize vode v potoku Lagvaj: .....	16
Tabela 3: Rezultati kemijske analize v potoku Trnavica: .....	17

## 1. UVOD

Smo Maja, Eva in Iza, mlade raziskovalke. Vse prihajamo iz okolice Braslovč, ki so ob vznožju Dobrovelj.

Če se sprehajate po našem kraju, lahko vidite, da sta naše največje naravno bogastvo voda in hmelj. Naš kraj je zelo bogat s potoki, ki imajo kraške izvire. Ugotovile smo, da niso tako neprepoznavni, saj jih kar nekaj občanov uporablja v vsakdanjem življenju. Prav zaradi tega smo se odločile, da jih bomo raziskale. Naš namen je raziskati, kakovost potokov pri izviru in v srednjem toku, saj se nam zdi, da so precej onesnaženi. Menimo, da je to posledica razvitega kmetijstva in dejstva, da potoki tečejo skozi naselja, torej smo vaščani za onesnaženost krivi sami. Ali je voda pri izviru pitna? Kakšna pa je tam, kjer teče skozi naselja? Odgovore na ta vprašanja bomo našle, ko bomo preverile kakovost treh potokov, ki tečejo skozi naš kraj. Najprej se bomo osredotočile na izvire ter jim s pomočjo papirnatih indikatorjev izmerile kemijske lastnosti. Nato bomo preverile kemijske lastnosti še v srednjem toku. Tako bomo ugotovile, če merjeni parametri v vodi presegajo dovoljeno vrednost. V primeru, da dovoljeno vrednost presegajo, bomo raziskale dejavnike, ki vplivajo na to.

### **HIPOTEZI:**

- Predvidevamo, da merjeni parametri pri izviru v vseh treh preučevanih potokih ne bodo presegli dovoljene vrednosti.
- Predvidevamo, da bodo pri vseh treh preučevanih potokih merjeni parametri presegli dovoljeno vrednost v tistem delu, kjer potoki tečejo skozi naselja in kmetijska zemljišča.

## 2. PREGLED OBJAV

### 2.1 VODOTOK KOT EKOSISTEM

Hidrosfera je del geosfere. Voda je pomemben ekosistem, ki zagotavlja življenjski prostor številnim živalim in rastlinam.

V naravi jo najdemo v različnih agregatnih stanjih: v trdnem (ledene gmote), v kapljevinastem (oceani, reke...) in v plinastem agregatnem stanju (vodna para).

Voda na zemlji je stara približno tri milijarde let. Na našem planetu je kar tri četrtine vode.

Kar 97,5 odstotka vse vode na Zemlji je slane, od preostalih 2,5 odstotkov sladke vode je 70 odstotkov zamrznjene v polarnih ledenih prostranstvih. Preostalih 30 odstotkov sladke vode je prisotne predvsem v obliki vlage v zemlji ali podtalnici. Manj kot en odstotek vse sladke vode na svetu pa je na voljo človeštvu za uporabo.

Celinske vode so potoki, reke, jezera, ribniki, mlake, talna voda... delimo jih na tekoče in stoječe.

Izviri, potoki, reke in jezera sestavljajo celoto, ki jo imenujemo porečje. Pomemben del porečij so tudi močvirja. To so območja kjer so tla nasičena z vodo.

Voda v naravi ves čas kroži. Morje, kontinenti in ozračje so v stalnem medsebojnem ravnotežju. Sončna energija poganja kroženje vode in s tem vpliva na izhlapevanje vode tako, da v ozračje prehaja v obliki vodnih hlapov. Izhlapevanje vode poteka iz ledenikov, zasneženih površin, ribnikov, jezer in oceanov. Izhlapela voda se pri ohladitvi s pomočjo dviganja zračnih mas kondenzira ter jo spremeni v meglo, roso in tvori oblake. Pri še večji ohladitvi pa se spremenijo vodni hlapi v točo, sneg in led. S padavinami dežja, toče in snega pa se ciklus kroženja vode sklene (Vrhovšek, Vovk Korže, 2008).

### 2.2 VODOTOK KOT ŽIVLJENSKI PROSTOR

Življenje se je začelo v vodi pred približno štirimi milijardami let. Šele z nastankom fotosinteze je življenje prešlo na kopno. Ker se je življenje razvilo v vodi, so celice prilagojene lastnostim vode, ki so nekoliko drugačne kot pri podobnih spojinah. Med evolucijo je bilo veliko preseljevanja med morjem, kopnim in celinskimi vodami in živa bitja so se morala prilagajati.

Na naseljenost živih bitij močno vpliva tudi gibanje vode, ki vpliva na količino raztopljenih plinov pa tudi na količino raztopljenih mineralnih snovi.

Čim hitreje se voda giblje, tem več plinov se raztopi v njej. V hitrih tekočih vodah je veliko kisika, to pa je pomembno za živa bitja v njej.

V reki ločimo različna bivalna območja. V vsakem od teh območij so drugačne razmere, zato v njih bivajo različna živa bitja.

Reke delimo na rečni izvir, zgornji tok, srednji tok in spodnji tok.

Rečni izvir je del s hladno bistro čisto vodo z veliko raztopljenega kisika, v kateri je čisto malo živih bitij. Od rastlin so se mahovi in praproti, ki obraščajo bregove, v vodi pa so le alge ki preraščajo kamenje. Nekateri živali, ki pa jih le najdemo v tem delu si iščejo zatočišče pod kamenjem. Ribe so dobre plavalke in lahko plavajo proti toku. V zgornjem toku reke je voda bistra in hladna, voda je še vedno zelo hitra, majhni potoki in hudourniki pa se združujejo v enoten tok. V vodi je raztopljeno veliko kisika. Število ribjih vrst pa v tem delu naglo naraste.

V srednjem toku je reka že širša z globokimi prodnatimi območji. Voda je še vedno hitra in bogata s kisikom. Močni tokovi mnogim rastlinam preprečujejo, da bi se zakoreninile ob bregovih.. Tu živijo pradvsem majhne živali, kot so raki, različne žuželke in njihove ličinke.

V spodjem toku se reka počasi vije po ravnini. Voda je topla in motna. Količina kisika v vodi je manjša. Bregovi so poraščeni z obvodnim rastlinjem (Vrhovšek, Vovk Korže, 2008).

## 2.3 OGROŽANJE REČNEGA EKOSISTEMA

### **NARAVNE MOTNJE**

Med naravne motnje štejemo: poplave, neurja, suše, plazovi, vetrolomi, požari ipd. Naravne motnje so del ciklusov narave, na kar so ekosistemi odporni in lahko celo povečajo biotsko pestrost v pokrajini (Vrhovšek, Vovk Korže, 2008).



## **ANTROPOGENE MOTNJE**

Človek je s posegi na vodotoke toliko vplival, da je težko najti strugo, ki bi bila popolnoma naravna. V naravo je posegal da bi si olajšal delo: varstvo pred poplavami, oskrba s pitno vodo, odvajanje odpadne vode, pridobivanje elektrike, namakanje, prevoz, splavarjenje, mlinci na žage, rekreacija, estetika in z ustvarjanjem življenjskega prostora predvsem za ribje vrste (Vrhovšek, Vovk Korže, 2008).

### **2.4 SAVINJSKA RAVAN**

Savinjska ravan leži na vzhodnem robu slovenskega alpskega sveta in je obsežna tektonska udornina, ki jo je izoblikoval srednji tok reke Savinje.

Površje je rahlo razgibano in razčlenjeno. Savinja je izdelala terase v petih ravneh. Te so pomembne za gospodarstvo. Površje se znižuje od severozahoda proti jugovzhodu. Ravnica je najnižja ob Savinji. Večina ozemlja je v višinskem pasu med 200-300 m. Tudi višinska razlika med zahodom in vzhodom je majhna, zato je po nagnjenosti površja 97% Savinjske ravni primernih za obdelovanje s sodobnimi kmetijskimi stroji.

Savinja je reka v severovzhodni Sloveniji, katere porečje poteka večinoma po Zgornji in Spodnji Savinjski dolini, vstopa v Celjsko kotlino in teče skozi mesti Celje in Laško. Glavni pritoki Savinje so: Lučnica pri Lučah, Ljubnica pri Ljubnem, Dreta pri Nazarjah, Paka pri Šmartnem ob Paki, Bolska pri Šempetru, Ložnica in Voglajna s Hudinjo pa pri Celju.

Savinja ima dežno-snežni rečni režim. Najvišje vode ima novembra in maja, najnižji vodostaj pa poleti in pozimi (Perko, Orožen Adamič, 1998).

Zaloge talne vode zadoščajo za oskrbo celotnega območja, a so še premalo izrabljene. Večina naselij dobiva vodo iz zajetij v Posavskem hribovju ter iz nekaterih kraških izvirov na Dobroveljski planoti.

Ob Savinji, kjer je ravnica z najmlajšim prodnim nanosom, je mlada, nerazvita naplavljen aluvialna prst. Prepustna je za zrak in vodo, a je zelo siromašna z organskimi snovmi. Pojavlja pa se v dveh različicah: ozek pas ob Savinji sestavljajo nerazvite naplavljen prsti, ki so slabo rodovitne in večinoma porasle z grmičevjem, v novejšem času tudi s topoli. Tu so številne gramoznice. Drugo različico nerazvitih naplavljenih prsti pa sestavljajo plitva skeletna tla,

kjer so občutne posledice suše v poletnih dneh. Na njih so v preteklosti prevladovali pašniki, danes pa travniki in redke njive.

Savinjska je gospodarsko razvita, močno deagrarizirana, indusrtializirana in urbanizirana pokrajina. Na podeželju, ki je v zadnjih petdesetih letih zelo spremenilo svoje značilnosti, so se ohranili mnogi ostanki iz preteklosti (iz srednjega veka podedovana podoba razdelitve kmetijskega zemljišča). Z arondacijami in komasacijami so nastale velike njive, največ za hmeljišča.

Dve tretjini površin pokrajine sta namenjeni kmetijstvu, petina gozdovom in šestina naseljem, prometnicam, vodovju in drugim zemljiščem.

Na območju Savinjske ravni prevladujejo kmečka posestva, v povprečju velika dobre 3 ha brez obdelovalnih površin.

Glavne panoge Savinjske so vinogradništvo, sadjarstvo, v preteklosti tudi konjereja ter svilogojstvo, še vedno pa velja da je Savinjska dolina zibelka hmelja in ta je tudi najpomembnejša panoga Savinjske ravni (Perko, Orožen Adamič, 1998).

## 2.5 HIDROGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI SPODNJE SAVINJSKE DOLINE

Spodnja Savinjska dolina ima bogato razvejano vodno mrežo v urbanem in ruralnem delu. Vendar pa je kakovost voda v Savinjski regiji zelo neustrezna, saj vodovje onesnažujejo kmetijstvo, promet, naselja, industrija in obrt. Poleg tega pa so tu še odpadne vode-komunalne, tehnološke idr. Vedno večje so zahteve količine pitne vode in tehnoloških voda, zaradi intenzivnega gospodarskega razvoja in rabe prostora (Vrhovšek, Grabner, 2004).

Največji vodotok Spodnje Savinjske doline je reka Savinja, ki začne ob vstopu v dolino vijugati. To je bilo pred regulacijami dokaj izrazitejše. Ko se je Panonsko morje, ki je segalo v Spodnjo Savinjsko dolino počasi umikalo, je nastala Savinja s pritoki. Skozi Letuš je še zelo deroča, a se na spodnjem letuškem jezcu umiri. Tu se na desni strani odcepi tudi Letuška struga, ki Savinjo spremlja vse do naselja Preserje, tu pa se z njo ponovno zlije. Človek je naraven vodotok ponekod izravnal in ga izrabil v svojo korist (Lenarčič s sod., 1996).

V zahodnem delu poteka Savinja prečno na ravnino. Po izlivu reke Bolske, ki je njem desni pritok, pa se njena struga preusmeri proti vzhodu. V osrednjem delu doline vzporedno s Savinjo tečeta Letuška in Podvinska struga.

Glavna leva pritoka reke sta Paka in Ložnica, na vzhodu pa Voglajna in Hudinja. Največji desni pritok Savinje pa je Bolska, ki teče vzporedno z reko poleg Ložnice. Na sredini ravnine je veliko izvirov talnice, ki napajajo mnoge potočke. Največja med njimi je Lava, ki se izliva v Savinjo kot levi pritok. Na zahodnem obrobju pokrajine pa se nahaja več kraških izvirov, ki pripadajo porečju Bolske in Letuške struge.

Reka Savinja ima največ vode v jesenskih in pomladanskih mesecih (od novembra do maja), najmanj pa je je pozimi in poleti. Torej je rečni režim Savinje dežno-snežni.

Večji pritoki reke Savinje v Spodnji Savinjski dolini so torej Paka, Bolska, Ložnica in Voglajna s Hudinjo. Vzporedno s Savinjo tečeta v osrednjem delu tudi Letuška in Podvinska struga-včasih sta poganjali mline in žage. Večina pritokov ima hudourniški značaj. Z regulacijami potokov se je povečala hitrost vodnega toka in znižala gladina podtalnice.

Med Dolenjo vasjo in izlivom Ložnice, ob visokih vodah ni mogoče sproti odvajati velikih količin vode, zato pride do razlitja reke. To pa seveda ni edino območje, kjer prihaja do poplav. Poplavna območja so v Spodnji Savinjski dolino kar pogosta, najpomembnejša pa so v porečju Bolske, Ložnice in ob Savinji. Vendar pa se je po regulacijskih delih tudi tu obseg poplavnih območij zmanjšal. Še vedno pa poplave zavzamejo okrog 2100 ha kmetijskih zemljišč.

Na reko Savinjo in njene pritoke pa vpliva tudi človek, ki vodotoke onesnažuje, gradi čistilne naprave in se z različnimi posegi brani pred visokimi vodami in erozijo. V Spodnji Savinjski dolini človek črpa podtalnico iz različnih koristi, prav tako pa porečja potokov izrablja v turistične namene (Belec s sod., 1998).

## 2.6 VODOVJE V BRASLOVČAH

Kot je razgiban relief braslovškega območja, tako je tudi vodovje, saj je to oblikovalo površje in mu dalo današnji videz.

V braslvoški krajevni skupnosti je ogromno vodotokov, večina pa jih izvira izpod Dobrovelj. Zanje je značilno, da so že kmalu po izviro zelo močni.

Takšni potoki so na primer Lagvaj, zelo močan potok, ki je pomemben vir vode za kmetije, potok Trebnik, ki ima podoben namen kot Lagvaj, Radiga, ob katerem je bil zgrajen vodovod, Jelovnik, ki je dajal vodo za graščino Žovnek ter Trnavca, ki je tako močan potok, da je lahko poganjal tudi več mliskih koles hkrati.

Na območju Braslovč lahko vidimo tudi stoječe vode. Največje izmed teh je Žovneško jezero, ki meri 49 ha vodne površine. Glavni namen jezera je bilo namakanje kmetijskih površin, sčasoma pa se je tu razvil še ribolov ter športno rekreativne aktivnosti. V bližini stoji Braslovško jezero s površino 4,9 ha. To je bilo zgrajeno kot turistični objekt s prenočišči.

Naslednja vrsta stoječih voda so ribniki. Eden takih je bil na mestu sedanjega Braslovškega jezera, bili so tudi ob braslovški cerkvi, na Radigi, ugotavljajo pa, da so bili poleg Radige še na štirih drugih mestih za zajezitvami (Kralj, 1990).

## 2.7 PROUČEVANO OBMOČJE

Območje, ki ga bomo preučile z vidika vodovja, je prikazano na spodnji karti. Zajema naslednje vodotoke: Trnavica, Trebnik, Radiga, Jelovnik in Lagvaj. V raziskovalni nalogi bomo preučile tri od teh, za katere sklepamo, da bodo vsebovali največ kemijskih spojin. V nadaljevanju so zato podrobneje opisana naša opažanja s terenskega dela in povzetki, ki smo jih našle iz različne literature.

Izpod Dobrovelj izvira ogromno vodotokov. Njihovi izviri so kraškega značaja. Že pri izviro so tako močni, da lahko poganjajo mline, naslednja posebnost pa je, da se vsi združijo v Trnavico, izlivajo v Bolsko in skupaj z njo v Savinjo (Kralj, 1990).

### LAGVAJ:

V Letušu v Dobrovljah izpod Dobrovelj izvira potok Lagvaj. Izvir je primerno močan za poganjanje mlina in ima stalno vodo. Potok teče pod pobočjema Obramelj in Vrtoglava proti Zgornjim Gorčam. Zgornje Gorče prereže na dva dela, vendar je večina kmetij na levem bregu, nato teče v smer proti Braslovčam. Po nekaj sto metrih umetna struga ostro zavije proti Savinji in se v spodnjem delu Malih Braslovč izliva v strugo, pred tem pa prečka cesto Braslovče-Male Braslovče in cesto Šentrupert-Letuš (Kralj, 1990). Potok Lagvaj napajajo številni manjši kraški izviri. Največji med njimi je Kranjčev studenec, nad katerim je žrelo, ki ob deževju bruha vodo in je včasih poganjal tamkajšnji kmečki mlin (Natek, 1976).



Slika 2: Potok Lagvaj skozi naselje Zgornje Gorče (Foto: Arhiv šole).



Slika 1: Potok Trebnik skozi naselje Zakl (Foto: E. Skok).

### TREBNIK:

Trebnik, sorazmerno močan potok, za katerega je značilna visoka temperatura, izvira v severnem Podvrhu. Od izvira teče proti vzhodu proti Braslovčam, nato se približa trgu in teče proti Rakovljam. Trebniku se priključi še pritok Radigo, s katerim skupaj tečeta proti Poljčam. Potem se jugozahodno od Zakla izliva v Trnavico (Kralj, 1990).

### RADIGA:

Radiga izvira v Podvrhu pod Tonačem izpod Dobrovelj. Včasih je blizu izvira stal mlin, ki pa ne deluje več. Nato vijuga proti Braslovčam, kjer se na zahodni strani naselja izliva v Trebnik (Kralj, 1990).

#### JELOVNIK:

V dolini pod Cimperškom izvira Jelovnik (Jelova). Potok od izvira teče proti vzhodu. Ko se po izstopu iz gozda približa prvim hišam, zavije proti jugu in prečka cesto Spodnje Gorče-Podvrh pod graščino Žovnek. Tok nadaljuje ob zahodni strani Kamenč in se izlije v Trnavico (Kralj, 1990).

#### TRNAVICA:

Trnavica izvira v Srednjem Podvrhu. Že pri izviru je tako močna, da lahko poganja več mlinskih kamnov. Potok hitro doseže dolino pod starim Žovneškim gradom in teče naprej proti vzhodu. Od tu teče naprej do ceste Braslovče-Gomilsko. Priključita se ji še Jelovnik in Trbolca. Od tu postopoma zavija proti jugovzhodu, teče mimo Glinj in Šmatevža, prečka cesto Ljubljana-Celje in se nato kmalu izlije v Bolsko (Kralj, 1990).



Slika 3: Izvir Trnavice (Foto: I. Vodlan).

### 3. MATERIAL IN METODE

Naše raziskovalno delo je potekalo od meseca oktobra 2013 do marca 2014. Najprej smo v knjižnici poiskale različno literaturo s področja vod in vodovja v Braslovčah. Nato smo se odločile, da bomo izmerile kemijsko stanje treh potokov v našem kraju, in sicer Trnavici, Trebniku in Lagvaju. Potem je sledilo delo na terenu, kjer smo raziskale stanje vseh treh potokov. Na koncu pa smo naredilo še kemijsko analizo vode v potokih, in sicer s pomočjo papirnatih indikatorjev Quantofix. Izmerile smo vrednost naslednjih parametrov: amonija, nitritov, nitratov, trdoto in pH vode. Tako smo dobile kemijsko stanje vode v potokih. Za pripravo strokovne analize stanja vode v potokih smo upoštevale Pravilnik o pitni vodi (<http://www.uradni-list.si/1/content?id=47477#!/Pravilnik-o-pitni-vodi>), kjer so predpisane količine dovoljenih kemijskih parametrov v vodi in so usklajene z evropskimi priporočili dovoljenih parametrov v vodi.

#### METODE DELA:

- zbiranje podatkov v knjižnici
- terensko delo
- kemijska analiza vode

#### 4. REZULTATI

V nadaljevanju so prikazani rezultati kemijske analize vode v potokih Trebnik, Lagvaj in Trnavica. V vseh treh potokih smo izmerile vrednost amonija, nitratov, nitritov, pH in trdote vode. Rezultati so prikazani za vsak potok posebej.

Tabela 1: Rezultati kemijske analize vode v potoku Trebnik:

PARAMETER	MEJNA VREDNOST ZA PITNO VODO	VZOREC PRI IZVIRU	VZOREC V SREDNJEM TOKU
AMONIJ	0,50 mg/l	0,00 mg/l	0,10 mg/l
NITRATI	50 mg/l	0,00 mg/l	10 mg/l
NITRITI	0,10 mg/l	0,00 mg/l	0,00 mg/l
BARVA VODE		bistra	rumenkasta
pH	6,5-8,5	7	7
TRDOTA VODE	8°d-18°d	10°d	10°d


Tabela 2: Rezultati kemijske analize vode v potoku Lagvaj:

PARAMETER	MEJNA VREDNOST ZA PITNO VODO	VZOREC PRI IZVIRU	VZOREC V SREDNJEM TOKU
AMONIJ	0,50 mg/l	0,00 mg/l	<b>0,50 mg/l</b>
NITRATI	50 mg/l	0,00 mg/l	25 mg/l
NITRITI	0,10 mg/l	0,00 mg/l	0,00 mg/l
BARVA VODE		Bistra	rumenkasta
pH	6,5-8,5	8	7
TRDOTA VODE	8°d-18°d	10°d	10°d



Tabela 3: Rezultati kemijske analize v potoku Trnavica:

PARAMETER	MEJNA VREDNOST ZA PITNO VODO	VZOREC PRI IZVIRU	VZOREC V SREDNJEM TOKU
AMONIJ	0,50 mg/l	0,00 mg/l	<b>0,50 mg/l</b>
NITRATI	50 mg/l	0,00 mg/l	25 mg/l
NITRITI	0,10 mg/l	0,00 mg/l	0,00 mg/l
BARVA VODE		Bistra	Rumenkasta
pH	6,5-8,5	7	8
TRDOTA VODE	8°d-18°d	10°d	10°d

5. Legenda:  zgornja meja dovoljene vrednosti

## 5. RAZPRAVA

Amonij se v vodi nahaja kot posledica komunalnega, kmetijskega in industrijskega onesnaževanja. Glavni povzročitelj koncentracij amonijaka v vodi je kmetijstvo (gnojenje tako z živinskim gnojilom kot z mineralnim). Amonijak negativno vpliva na zdravje ljudi in na okolje. Prenaša se na velike razdalje – nastajajo drobni prašni delci, ki povzročajo bolezni dihal. Prispeva tudi h kislemu dežju in zakisanju prsti. Z amonijakom se odlaga dušik v naravne ekosisteme in jih spreminja. Amonijak je tudi neposredno strupen za rastline ([http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group\\_id=17](http://kazalci.arso.gov.si/?data=group&group_id=17), 4. 12. 2013)

V tekočih vodah, ki so organsko onesnažene, je nitrat najpomembnejša dušikova spojina. Povečanje vsebovanosti nitrata po organskem onesnaženju je pokazatelj dobrih čistilnih sposobnosti vodotoka. Nitrati so nujni za rast rastlin. V naravi se pojavljajo kot posledica umetnih in naravnih gnojil, nahajajo se v komunalnih odplakah, uporabljajo se v industriji. Nitrati se reducirajo v nitrite. (Vrhovšek in Vovk Korže, 2008).

Vmesna spojina pri razgradnji amonija v nitrat so nitriti. Nitrit je navadno prisoten v vodi z malo raztopljenega kisika. Nitratna oblika dušika pride v vodo iz zraka, z razpadanjem organskega materiala ali zaradi dotoka s kmetijskih površin. Je indikator za onesnaženje s fekalijami. Povzroča nezmožnost prenosa kisika po telesu in genske spremembe. Prekuhavanje vode ga ne uniči.

Barva vode ni nujno vedno znak onesnaženosti vode, je pa najbolj viden pokazatelj, da preverimo še druge lastnosti vode, če morda res ni onesnažena. Posebej moramo paziti na nenaravne barve: rjavkasta, rumenkasta, sivkasta so običajno posledica erozijsko akumulacijskih procesov v rečnem koritu in v porečju (Vovk Korže in Bricelj, 2004).

Trdota vode je mera za skupno količino raztopljenih snovi v vodi (predvsem magnezija in kalcija). Ta lastnost je neposredno odvisna od kamnin, po katerih teče voda. Dolgotrajno pitje trde vode lahko pri človeku povzroči poapnenje žil in sklepov, degeneracijo sluha in vida, mišične bolečine zaradi usedlin rudninskih snovi, kakor tudi nalaganje žolčnih in ledvičnih kamnov.

pH je mera za vrednost kislin v vodi. Pravzaprav s tem merimo koncentracijo vodikovih ionov v vodi. pH vode vpliva na večino kemičnih procesov v vodi. Čista voda, ki ni v stiku z zrakom, ima pH 7. Če je pH pod 7 je presežek kisline, če pa je nad 7 je presežek baze v vodi (Vovk Korže in Bricelj, 2004).



Slika 4: Kemijska analiza vode

## 5.1 POTOK TREBNIK

### 5.1.1 Amonij

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trebnik (pri izvira in pri srednjem toku)
- papirni indikator za merjenje vrednosti amonija v vodi

#### Potek:

Vodo iz Trebnika smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje amonija smo pomočile v vodo, ga v njej držale eno sekundo in počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Nato smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

#### Rezultati:

Vrednost amonija pri izvira je bila 0,00 mg/l, pri srednjem toku pa se je povečala na 0,10 mg/l. Mejna vrednost amonija za pitno vodo je 0,50 mg/l.

#### Interpretacija:

V potoku Trebnik vrednost amonija ne presega dovoljene mejne vrednosti za pitno vodo.

Vsebovanost amonija pri izvira je 0,00 mg/l, pri srednjem toku pa 0,10 mg/l. Vrednost se sicer ni dosti povečala, pa vendar je to predvsem posledica dušikovih umetnih gnojil, s katerimi kmetje gnojijo obdelovalne površine, mimo katerih teče potok. Ker teče potok skozi

kmetijska zemljišča, se gnojila stekajo v vodo, kar je lahko tudi zelo strupeno za organizme, predvsem ribe.

### 5.1.2 Nitrati in nitriti

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trebnik (pri izviru in pri srednjem toku)
- papirni indikator za vrednost nitratov in nitritov v vodi

#### Potek:

Vodo iz Trebnika smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje nitratov in nitritov smo pomočile v vodo in ga v njej držale eno sekundo in čakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Nato smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

#### Rezultati:

Vrednost nitratov in nitritov pri izviru je bila 0,00 mg/l. V srednjem toku je bila vrednost nitratov 10 mg/l, nitritov pa še vedno 0,00 mg/l. Mejna vrednost pitne vode za nitrate je 0,10 mg/l, za nitrite pa 50 mg/l, torej je vsebovanost dušikovih organskih spojin v Trebniku majhna in ne preseže dovoljenih mejnih vrednosti za pitno vodo.

#### Interpretacija:

Ugotovile smo, da je vsebovanost nitratov in nitritov v vodi majhna, vendar je v srednjem toku vseeno večja kot pri izviru. To je posledica tega, da potok teče skozi naselje in kmetijska zemljišča.

### 5.1.3 Barva vode

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trebnik (pri izviru in pri srednjem toku)
- barvna lestvica

#### Potek:

Vzorec vode smo nalile v kozarec in ga postavile na bel papir. Barvo vode pri obeh vzorcih smo primerjale z barvno lestvico.

#### Rezultati:

Voda iz potoka Trebnik je pri izviru bistra, v srednjem toku pa rumenkasta.

#### Interpretacija:

Voda je pri izviru čista in bistra, kar je logično, saj še ni onesnažena, vanjo pa ni speljana nobena odtočna cev. Pri srednjem toku pa je rumenkasta, verjetno zaradi gnojnice, umetnih gnojil in odplak.

### 5.1.4 pH vode

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trebnik (izvir in srednji tok)
- papirni indikator za merjenje pH v vodi

#### Potek:

Vodo iz Trebnika smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje pH smo pomočile v vodo in ga v njej držale nekaj sekund ter počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Ko so se barve začele spreminjati, smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

### Rezultati:

pH vode je bil pri izvira in izliva 7. Mejna vrednost pH za pitno vodo pa je od 6,5 do 8,5.

### Interpretacija:

Opazile smo, da je pH vode v obeh primerih 7, kar pomeni, da voda ni ne kislina ne bazična, temveč nevtralna. Ugotovitev je zanimiva in odpre novo vprašanje, zakaj se pH v srednjem toku ne spremeni, kljub temu da voda teče skozi vas in kmetijske površine, saj zaradi tega verjetno vsebuje nečistoče.



Slika 5: Merjenje pH vode

### 5.1.5 Trdota vode

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trebnik (izvir in srednji tok)
- papirni indikator za merjenje trdote vode

#### Potek:

Vodo iz Trebnika smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje trdote smo pomočile v vodo in ga v njej držale nekaj sekund ter počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Ko so se barve začele spreminjati smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

### Rezultati:

Trdota vode v potoku (pri izvira in v srednjem toku) je bila 10°d. Mejne vrednosti za pitno vodo: 8°d-18°d

### Interpretacija:

Na trdoto vode vplivajo kamnine, po katerih teče voda. Voda je srednje trda, kar pomeni, da je voda nekaj časa tekla po kamninah, a je vseeno primerna za pitje in drugo uporabo, pri pranju pa je potrebno dodati več pralnega praška.



Slika 6: Merjenje trdote vode

## 5.2 POTOK TRNAVICA

### 5.2.1 Amonij

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trnavica (pri izvira in pri srednjem toku)
- papirni indikator za merjenje vrednosti amonija v vodi

#### Potek:

Vodo iz Trnavice smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje amonija smo pomočile v vodo, ga v njej držale eno sekundo in počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Nato smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

### Rezultati:

Vrednost amonija pri izviru je 0,00 mg/l, pri srednjem toku pa se je povečala na 0,50 mg/l.

Mejna vrednost amonija za pitno vodo je 0,50 mg/l.

### Interpretacija:

V potoku Trebnik vrednost amonija ne presega dovoljene mejne vrednosti za pitno vodo, v srednjem toku pa je vrednost amonija na zgornji meji dovoljene vrednosti. Vrednost amonija se je povečala, verjetno predvsem zaradi dušikovih umetnih gnojil, s katerimi kmetje gnojijo obdelovalne površine, mimo katerih teče potok.

## 5.2.2 Nitrati in nitriti

### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trnavica (pri izviru in pri srednjem toku)
- papirni indikator za vrednost nitratov in nitritov v vodi

### Potek:

Vodo iz Trnavice smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje nitratov in nitritov smo pomočile v vodo in ga v njej držale eno sekundo in počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Nato smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

### Rezultati:

Vrednost nitratov in nitritov pri izviru je bila 0,00 mg/l. V srednjem toku je bila vrednost nitratov 25 mg/l, nitratov pa še vedno 0,00 mg/l. Mejna vrednost pitne vode za nitrate je 0,10 mg/l, za nitrite pa 50 mg/l.

### Interpretacija:

Ugotovile smo, da se vsebnost nitratov v srednjem toku poveča. Rezultat je pričakovan, saj potok teče skozi naselje in kmetijska zemljišča. V okolici imajo nekatere kmetije celo speljane kanalizacijske cevi v Trnavico, kar tudi pripomore k onesnaženju. Poleg tega pa



kmetje pri pridelavi pridelkov dodajajo dušikova umetna gnojila, ki jih dež spere iz prsti. Z vidika nitratov in nitritov pa je voda v potoku pri izviro primerna za pitje.

### 5.2.3 Barva vode

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trnavica (pri izviro in pri srednjem toku)
- barvna lestvica

#### Potek:

Vzorec vode smo nalile v kozarec in ga postavile na bel papir. Barvo vode pri obeh vzorcih smo primerjale z barvno lestvico.

#### Rezultati:

Voda iz potoka Trnavica je bila pri izviro bistra, v srednjem toku pa rumenkasta.

#### Interpretacija:

Voda je bila pri izviro čista in bistra, kar je logično, saj še ni onesnažena. Da barva vode v srednjem toku postane rumenkasta, verjetno nakazuje na to, da vsebuje določene snovi, ki prihajajo vanjo iz gospodinjskih odpadkov.

### 5.2.4 pH vode

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trnavica (izvir in srednji tok)
- papirni indikator za merjenje pH v vodi

#### Potek:

Vodo iz Trnavice smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje pH smo pomočile v vodo in ga v njej držale nekaj sekund ter počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Ko so se barve začele spreminjati, smo

primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

Rezultati:

pH vode je bil pri izviru 7, pri srednjem toku pa 8. Mejna vrednost pH za pitno vodo je od 6,5 do 8,5.

Interpretacija:

pH vrednost v tem primeru ne preseže dovoljene vrednosti. Voda pri izviru je nevtralna, v srednjem toku pa je bazična.

#### 5.2.5 Trdota vode

Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Trnavica (izvir in srednji tok)
- papirni indikator za merjenje trdote vode

Potek:

Vodo iz Trnavice smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje trdote smo pomočile v vodo in ga v njej držale nekaj sekund ter počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Ko so se barve začele spreminjati smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

Rezultati:

Trdota vode pri izviru je bila 10°d, pri srednjem toku pa 5°d. Mejne vrednosti za pitno vodo so od 8°d do 18°d.

Interpretacija:

Na trdoto vode vplivajo kamnine, po katerih teče voda. Voda je srednje trda, kar pomeni, da je voda nekaj časa tekla po kamninah, a je vseeno primerna za pitje in drugo uporabo, pri

pranju pa je potrebno dodati več pralnega praška. V srednjem toku je voda mehka, kar pomeni da je dobra za pranje, kopanje in za pitje.

### 5.3 POTOK LAGVAJ

#### 5.3.1 Amonij

##### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Lagvaj (pri izvira in pri srednjem toku)
- papirni indikator za merjenje vrednosti amonija v vodi

##### Potek:

Vodo iz Lagvaja smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje amonija smo pomočile v vodo, ga v njej držale eno sekundo in počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Nato smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

##### Rezultati:

Vrednost amonija pri izvira je bila 0,00 mg/l, pri srednjem toku pa se je povečala na 0,50 mg/l.

Mejna vrednost amonija za pitno vodo je 0,50 mg/l.

##### Interpretacija:

Vrednost amonija se je povečala, verjetno predvsem zaradi dušikovih umetnih gnojil, s katerimi kmetje gnojijo obdelovalne površine, mimo katerih teče potok. Ker teče potok skozi kmetijska zemljišča, se gnojila stekajo v vodo. Vrednost je na zgornji meji.

#### 5.3.2 Nitrati in nitriti

##### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Lagvaj (pri izvira in pri srednjem toku)
- papirni indikator za vrednost nitratov in nitritov v vodi

#### Potek:

Vodo iz Lagvaja smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje nitratov in nitritov smo pomočile v vodo in ga v njej držale eno sekundo in počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Nato smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

#### Rezultati:

Vrednost nitratov in nitritov je bila pri izviru 0,00 mg/l. V srednjem toku se vrednost nitritov ni spremenila, vrednost nitratov pa je poskočila na 25 mg/l. Mejna vrednost pitne vode za nitrate je 0,10 mg/l, za nitrite pa 50 mg/l.

#### Interpretacija:

Vsebovanost dušikovih organskih spojin v Lagvaju je majhna in ne preseže dovoljenih mejnih vrednosti za pitno vodo. Vsebnost nitratov pa se v srednjem toku poveča. Rezultat je pričakovan, saj potok teče skozi naselje in kmetijska zemljišča.

### 5.3.3 Barva vode

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Lagvaj (pri izviru in pri srednjem toku)
- barvna lestvica

#### Potek:

Vzorec vode smo nalile v kozarec in ga postavile na bel papir. Barvo vode pri obeh vzorcih smo primerjale z barvno lestvico.

#### Rezultati:

Voda iz potoka Lagvaj je bila pri izviru bistra, v srednjem toku pa rumenkasta.

### Interpretacija:

Voda je pri izviru čista in bistra, kar je logično, saj še ni onesnažena. Da barva vode v srednjem toku postane rumenkasta, verjetno nakazuje na to, da vsebuje določene snovi, ki prihajajo vanjo iz gospodinjskih odpadkov, saj potok Lagvaj teče mimo naselij.

### 5.3.4 pH vode

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Lagvaj (izvir in srednji tok)
- papirni indikator za merjenje pH v vodi

#### Potek:

Vodo iz Lagvaja smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje pH smo pomočile v vodo in ga v njej držale nekaj sekund ter počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Ko so se barve začele spreminjati, smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

#### Rezultati:

Pri izviru je bil pH vode 8, v s srednjem toku pa 7. Mejna vrednost za pitno vodo znaša od 6,5 do 8,5.

### Interpretacija:

Voda pri izviru je bazična, v srednjem toku pa je nevtralna. Kar je zanimivo, saj bi glede na vsebnost dušikovih spojin lahko pričakovali višji pH vode pri srednjem toku.

### 5.3.5 Trdota vode

#### Pripomočki:

- vzorec vode iz potoka Lagvaj (izvir in srednji tok)
- papirni indikator za merjenje trdote vode

#### Potek:

Vodo iz Lagvaja smo nalile v čist kozarec, ki smo ga prej sprale z vodo iz potoka. Papirni indikator za merjenje trdote smo pomočile v vodo in ga v njej držale nekaj sekund ter počakale približno pol minute, da se je papirni trak posušil. Ko so se barve začele spreminjati smo primerjale obarvanost lističa z barvno lestvico na embalaži. To smo naredile z vzorcem vode iz izvira in iz srednjega toka.

#### Rezultati:

Trdota vode je bila pri izviru in pri srednjem toku 10°d. Mejne vrednosti za pitno vodo so od 8°d do 18°d.

#### Interpretacija:

Na trdoto vode vplivajo kamnine, po katerih teče voda. Voda je srednje trda.

Glede na rezultate lahko prvo hipotezo potrdimo, ker so merjeni parametri pri izviri pod mejno vrednostjo za pitno vodo. Voda pri izviru vseh treh preučevanih potokov je bistra, ne vsebuje nitratov, nitritov in amonija, pH in trdota vode pa ne presežeta dovoljenih vrednosti. To je logično, saj pri izviri ni nobenih znakov onesnaževanja. Tam kjer potoki tečejo skozi naselja in kmetijske površine, pa se vrednost amonija in nitratov poveča, zaradi gnojenja z umetnimi gnojili in spuščanja odplak v potoke, vendar ne preseže dovoljenih vrednosti, kot smo predvidevale. Zato drugo hipotezo ovržemo. Treba pa je poudariti, da vrednost amonija v Lagvaju in Trnavici pri srednjem toku doseže zgornjo dovoljeno vrednost. To pomeni, da je voda že onesnažena. Kot smo ugotovile na terenskem delu, vsi potoki tečejo skozi naselja in obdelovalne površine-njive in hmeljišča. Menimo, da je to razlog za povišane vrednosti amonija in nitratov.

Vseeno predvidevamo, da bi vrednost amonijev in nitratov poleti preseгла dovoljeno mejo, saj takrat kmetje intenzivno gnojijo in obdelujejo kmetijska zemljišča. Vodo iz Trnavice odzemajo tudi za potrebe namakanja, tako da ima poleti manjše samočistilne sposobnosti. Kot posledica se tukaj ne morejo razviti nekateri organizmi.

Pri terenskem delu smo ugotovile, da so struge vseh treh potokov v srednjem toku izravnane, kar slabo vpliva na njihovo ekološko ravnovesje. Prav tako smo ugotovile, da so v vse potoke speljane cevi, po katerih se v vodo stekajo gospodinjske in druge odpadne vode.

S to raziskovalno nalogo smo dokazale, da je za tako onesnaževanje kriv človek sam. Sprašujemo se, kaj bo s temi potoki, če bomo s tem onesnaževanjem nadaljevali in kaj bo s pitno vodo, saj škodljive snovi pronicajo tudi v podtalnico. Menimo, da bi se morali bolj zavedati pomembnosti vode za nas in naše preživetje in začeti z njo lepše ravnati.

Zaključimo pa lahko z mislijo: kar smo naredili naravi, nam bo ona vrnila nazaj, zato jo varujmo in ona bo nas.



Slika 7: Potok Lagvaj teče skozi naselje in kmetijska zemljišča  
(Foto: M. Vengust).



Slika 8: Potok Trebnik v naselju Zakl (Foto: E. Skok).



Slika 9: Potok Lagvaj in odtočna cev, ki je speljana vanj (Foto: E. Skok).





Slika 10: Odtočna cev, speljana v Trnavico pri naselju Kamenče (Foto: E. Skok)

## **6. ZAKLJUČEK**

Med raziskovanjem smo prišle do zaključka, da je onesnaževanje vodovja posledica človekovih dejanj. Preučile smo tri potoke v kraju Braslovče: Trebnik, Lagvaj in Trnavico.

Naredile smo kemijsko analizo vode v potokih in njihovo dejansko stanje dokazale tudi z delom na terenu.

Ugotovile smo, da je voda v srednjem toku res bolj onesnažena, kot pri izviru, saj so rezultati kemijske analize pokazali, da se vrednost merjenih parametrov v srednjem toku pri vseh treh potokih poveča. Niso pa presegli mejne vrednosti. Potrebno je poudariti, da je vrednost amonija v srednjem toku Lagvaja in Trnavice že dosegla zgornjo mejno vrednost. Sklepamo, da je to posledica raznih odtočnih cevi, iz katerih se gospodinjske in druge odplake stekajo v vodo v potoku.

Voda pri izviru pa je bistra in še ne vsebuje dušikovih spojin. V srednjem toku je bila voda v vseh potokih rumenkasta, kar med drugim dokazuje tudi prisotnost dušika v vodi. Sklepamo, da bi vrednosti merjenih parametrov poleti presegle dovoljeno mejo zaradi intenzivnejšega obdelovanja kmetijskih površin.

Zaradi vse večje onesnaženosti potokov se zmanjšuje število organizmov v njih. To negativno vpliva na ekološko ravnovesje v naravi.

Z raziskovalno nalogo smo želele ljudi ozavestiti o problemu onesnaženosti potokov Braslovčah in jih opozoriti na pomembnost vode tako za nas in naše življenje, kot tudi za življenje živali in rastlin.

## 7. POVZETEK

Voda je naše največje naravno bogastvo, ki pa ga imajo nekateri ljudje za povsem samoumevnega. Naravni vodotoki so kot nekakšni rezervoarji življenja. So nosilci pomembnih ekoloških funkcij, ki so bistvenega pomena pri vzdrževanju življenja na Zemlji.

V Braslovčah večina potokov izvira iz zakraselih Dobrovelj. Ideja za temo naše raziskovalne naloge se nam je porodila, ko smo izvedele, da veliko krajanov hodi po vodo h kraškemu izviru potoka Trebnik. Razmišljati smo začele, ali je voda pri izviru sploh pitna. To nas je potem popeljalo po poti raziskovanja, ki smo jo poimenovala Vodni zakladi Braslovč. Najprej smo šle v knjižnico, kjer smo zbrale literaturo o vodovju v Braslovčah. Nato smo šle na teren, kjer smo fotografirale dejansko stanje proučevanih potokov. Podrobno smo preučile tri potoke v našem kraju: Trnavico, Trebnik in Lagvaj. Poleg tega smo opravile kemijsko analizo vode v vseh treh proučevanih potokih in s tem ugotovile njihovo kemijsko stanje. Po opravljeni analizi smo ugotovile, da so potoki v srednjem toku onesnaženi. To je posledica gnojenja, gospodinjskih odpadkov in splošnega onesnaževanja. V izviru nismo našle nobenih parametrov, ki bi presegli območje mejne vrednosti. To pomeni, da je voda pitna. Kjer pa ti potoki tečejo skozi obdelovalne površine in naselja, pa se vrednosti parametrov v potoku nekoliko povečajo.

Razmišljale smo o rezultatih naloge. Dokazale smo, da smo ljudje sami krivi za onesnaženost voda. Dobile smo dobro izhodišče za ugotavljanje rešitev, ki bi ponovno vzpostavilo naravno ravnovesje v potokih. Zavedati se namreč moramo, da vode ne potrebujemo samo ljudje, temveč tudi rastline in živali, ki živijo v ali ob njej.

## 8. ZAHVALA

Za izdelavo raziskovalne naloge je bilo potrebno vložiti veliko časa, dela in odrekaj, ne le z naše strani, ampak tudi naše mentorice ter drugih.

Radi bi se zahvalili vsakemu posebej.

Najprej iskrena zahvala mentorici Anji Zahrastnik za vso potrpežljivost, ki jo je imela z nami pri nastajanju naloge, pomoč pri iskanju gradiva, idejah za izboljšanje in popestritev, sprotno pregledovanje naloge,... skratka za vse tedne, dneve in ure, ki jih je delila z nami.

Posebna zahvala velja vodstvu OŠ Braslovče, ki nam je omogočilo delo v računalniški učilnici in tiskanje naloge.

Hvala tudi učiteljicam slovenskega in angleškega jezika za lektoriranje naloge in prevod izvlečka.

Zahvaljujemo se svojim staršem, da so nas podpirali pri izdelavi raziskovalne naloge in nam vedno stali ob strani.

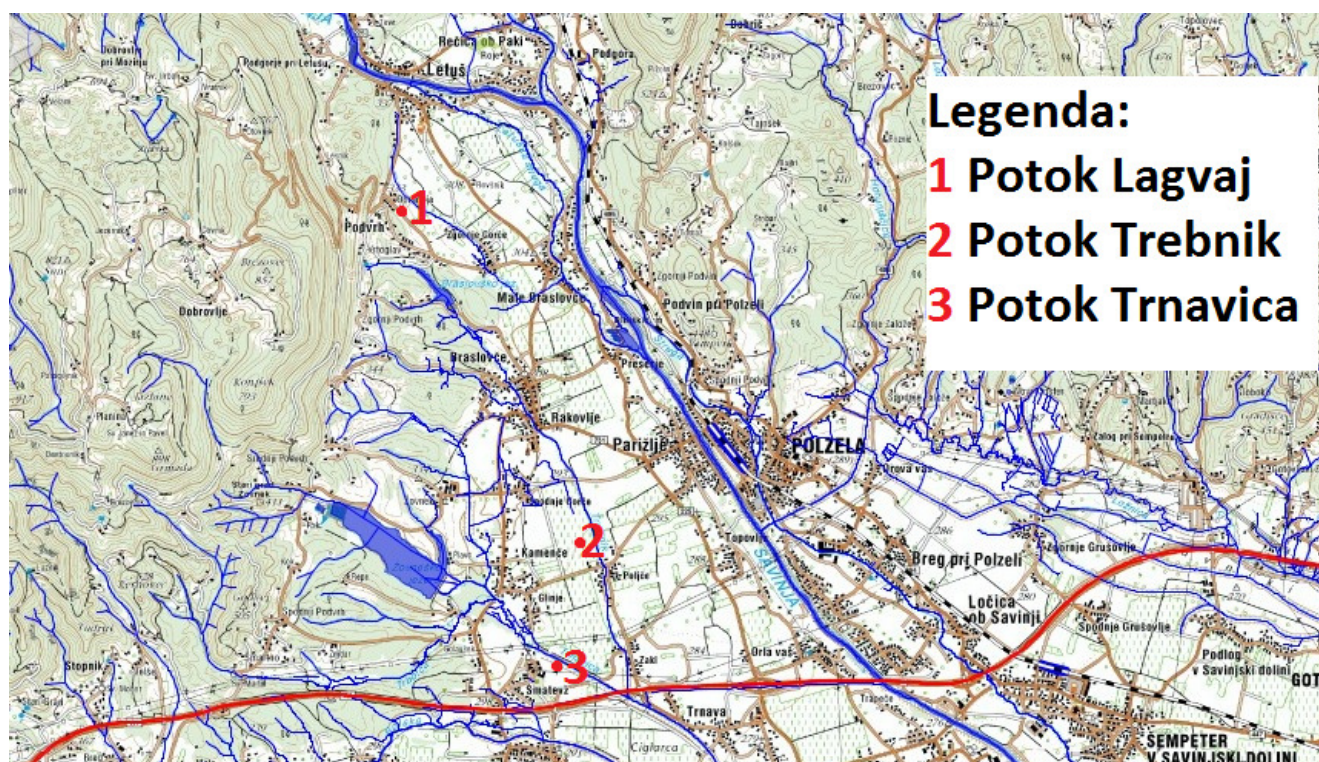
Zahvala velja tudi Občini Braslovče, ki nas je finančno podprla, da lahko sodelujemo na natečaju Mladi raziskovalci za razvoj Šaleške doline.

Še enkrat, hvala vsem.

## 9. PRILOGE

### Priloga A

#### Preučevano območje



## 10. VIRI IN LITERATURA

Belec, B. idr. 1998. Slovenija: pokrajine in ljudje. Založba Mladinska knjiga, Ljubljana.

Fijavž, F. 1976. Letuš skozi čas. Kulturna skupnost občine Žalec, Žalec.

Kralj, F. 1990. Braslovče. Kulturno zgodovinsko društvo Žovnek, Braslovče.

Lenarčič, M., Goropevšek, B. in Cvirn, J. 1996. Savinja. Epsi, Nazarje.

Pravilnik o pitni vodi. [http://www.uradni-list.si/files/RS\\_-2004-019-00865-OB~P001-0000.PDF](http://www.uradni-list.si/files/RS_-2004-019-00865-OB~P001-0000.PDF) (11. 12. 2013).

Vovk Korže, A., Bricelj, M. 2004. Vodni svet Slovenije. Zveza geografskih društev Slovenije, Ljubljana.

Vrhovšek, D., Vovk Korže, A. 2008. Ekoremediacije kanaliziranih vodotokov. Univerzitetna knjižnica Maribor, Maribor.

Vrhovšek, D., Grabner, B. Uporaba ekoremediacij za zaščito in obnovo okolja v Savinjski regiji. Slovenski vodar: marec 2004, številka 15.

DIGITALNA FOTOGRAFIJA: Skok Eva, Vodlan Iza, Vengust Maja.