

Mestna občina Celje  
Komisija Mladi za Celje

## **ŽIVI SVET V MOKRIŠČIH »DOLINE MIRU«**

### **RAZISKOVALNA NALOGA**



Avtorja:

Anže Pirš, 8. a

Marko Ivanuš, 8. a

Mentorica:

Marjeta Gradišnik Mirt,  
pred. učiteljica

Celje, marec 2019

Osnovna šola Ljubečna

## **ŽIVI SVET V MOKRIŠČIH »DOLINE MIRU«**

### **RAZISKOVALNA NALOGA**

Avtorja:

Anže Pirš, 8. a

Marko Ivanuš, 8. a

Mentorica:

Marjeta Gradišnik Mirt,  
pred. učiteljica

Lektorski pregled:

Damjana Hrovat, prof.  
slovenskega jezika

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2019

## Vsebina

SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV .....	4
<b>POVZETEK</b> .....	5
<b>1 UVOD</b> .....	6
1.1 NAMEN NALOGE .....	6
1.2 HIPOTEZE .....	7
1.3 METODOLOGIJA DELA .....	8
<b>2 VODNA OKOLJA V »DOLINI MIRU«</b> .....	10
2.1 KJE SE NAHAJA NAŠA »DOLINA MIRU«? .....	10
2.2 VRSTE VODA V DOLINI MIRU.....	10
2.2.1 NIŽINSKI POTOK.....	10
2.2.2 RIBNIK.....	10
2.3 PRISOTNOST RAZLIČNIH ŽIVALI V IZBRANIH MOKRIŠČIH .....	11
2.3.1 POLŽ MLAKAR .....	11
2.3.2 KAČJI PASTIRJI.....	11
2.3.3 VODNI HROŠČI KOLOVRTI .....	12
2.3.4 VODNE STENICE, HRBTOPLOVKA in VESLAVKA.....	12
2.3.5 LIČINKE KOMARJEV.....	13
2.3.6 LIČINKE ENODNEVNIC.....	13
2.3.7 LIČINKE MLADOLETNIC .....	13
2.3.8 VODNI DRŠALCI.....	14
2.3.9 DVOŽIVKE.....	14
<b>3 PRAKTIČNI DEL NALOGE</b> .....	16
3.1 GEOGRAFSKA LEGA IZBRANIH MOKRIŠČ.....	16
3.2 OPIS ŽIVLJENSKIH POGOJEV V IZBRANIH VODNIH EKOSISTEMIH.....	17
3.3 PRISOTNOST VODNIH NEVREtenČARJEV V IZBRANIH MOKRIŠČIH.....	19
<b>4 RAZPRAVA</b> .....	22
4.1 PRIMERJAVA ŠTEVILA VRST ŽIVALI V IZBRANIH VODNIH OKOLJIH .....	22
4.2 PRIMERJAVA ŠTEVILA IN ODSOTKA VODNIH NEVREtenČARJEV V IZBRANIH VODNIH OKOLJIH .....	23
4.3 PRIMERJAVA ŠTEVILA VRST ŽIVALI V RIBNIKU Z ZLATIMI RIBICAMI IN GOJITVENEM RIBNIKU .....	25
4.5 POTRDITEV HIPOTEZ.....	26
<b>5 ZAKLJUČEK</b> .....	27
<b>LITERATURA</b> .....	28

## SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV

Slika 1: Ribnik z zlatimi ribicami v mesecu maju .....	6
Slika 2: Potok Jesenek .....	7
Slika 3: Gojitveni ribnik.....	7
Slika 4: Primerjava barve vode iz posameznih biotopov in destilirane vode .....	8
Slika 5: Prikaz postopka primerjave vonja vode iz izbranih habitatov z vonjem destilirane vode .....	8
Slika 6: Neznana ličinka z dobro vidnimi zračnicami.....	9
Slika 7: Prepoznavanje ulovljenih vodnih živali .....	9
Slika 8: Ličinka kačjega pastirja.....	11
Slika 9: Hrbtoplovka .....	12
Slika 10: Veslavka .....	12
Slika 11: Ličinka enodnevnice.....	13
Slika 12: Navadni pupek .....	14
Slika 13: Žabji paglavec.....	15
Slika 14: Zelena žaba .....	15
Slika 15: Črna puščica označuje geografsko lego vodnih okolij, ki sva jih opazovala. ....	16
Slika 16: Pogled na ribnike in potok Jesenek s ptičje perspektive .....	16
Slika 17: Ena od vrst potapnikov .....	20
Slika 18: Potočna postranica .....	21
Tabela 1: Opis življenjskih pogojev v izbranih vodnih okoljih v mesecu maju .....	17
Tabela 2: Opis življenjskih pogojev v izbranih vodnih okoljih v mesecu juniju .....	18
Tabela 3: Opis življenjskih pogojev v izbranih vodnih okoljih v mesecu septembru .....	18
Tabela 4: Preglednica živali, ki sva jih zajela med biološko analizo izbranih ribnikov in potoka Jesenek.....	19
Tabela 5: Odstotek vrst živali v izbranih vodnih okoljih.....	23
Tabela 6: Primerjava odstotka različnih nevretenčarjev v izbranih vodnih okoljih.....	24
Tabela 7: Primerjava števila vrst rib in števila ujetih osebkov vodnih nevretenčarjev v gojitvenem ribniku in ribniku z zlatimi ribicami.....	26
Graf 1: Primerjava odstotka vrst živali v ribnikih in potoku Jesenek .....	23
Graf 2: Odstotek vodnih nevretenčarjev v izbranih vodnih okoljih .....	24

## POVZETEK

Ali veste, da so mokrišča za naš planet tako pomembna, da vsako leto 2. februarja obeležujemo svetovni dan mokrišč? V vasici Dole pri Šentjurju je eden od najinih staršev lastnik parcele, kjer smo uredili gojitvena ribnika, ob njiju pa se vije manjši potok Jesenek. V raziskovalni nalogi sva primerjala svet vodnih živali večjega gojitvenega ribnika, manjšega ribnika z zlatimi ribicami in potoka Jesenek. V prvi hipotezi sva predvidevala, da se v potoku Jesenek, gojitvenem ribniku in ribniku z zlatimi ribicami živalstvo razlikuje. Predpostavljala sva, da bo najmanj vodnih živali v gojitvenem ribniku, ker jih pojedjo v vodi živeče ribe, kar se je izkazalo za pravilno domnevo. V drugi hipotezi sva sklepala, da se svet vodnih živali v obeh ribnikih ne bo bistveno razlikoval. Ta domneva ne drži v celoti. Po številu najdenih vrst vodnih živali se ribnika bistveno ne razlikujeta. Se pa zato razlikujeta v vrstah živali in številu ulovljenih osebkov posamezne vrste. Več živali sva ulovila v ribniku z zlatimi ribicami, čemur botruje njegova senčna lega, pestro vodno rastlinstvo in le ena vrsta rib, ki prebiva v njem. Ribnik z zlatimi ribicami je bolj dekorativne narave, v gojitvenem ribniku pa lastniki gojijo osem vrst rib, ki pojedjo večino ličink vodnih nevretenčarjev in dvoživk.

# 1 UVOD

Že od dalj časa sva si želela sodelovati pri raziskovalnem delu, saj navdušeno spremljava dosežke mladih raziskovalcev naše šole. Domislila sva se, da bi lahko naredila raziskovalno nalogo v povezavi z ribnikom, ki sta v lasti enega od najinih staršev. Lastnik je bil navdušen nad najinim načrtom. Svojo idejo za raziskovalno nalogo sva predstavila mentorici, ki je bila vesela najinega predloga.

Ime »Dolina miru« si je za to območje zamislil lastnik. Področje se nahaja v kraju Dole v občini Šentjur. Obsega nižinski svet ob potoku Jesenek. Kraj slovi po izviru pitne vode, kjer so lastniki naredili vodnjak. Na tem območju se nahajajo različni vodni ekosistemi. Nekateri so naravni, druge pa je ustvaril človek. Največji naravni ekosistem je potok Jesenek, ob njem sta nastala dva večja umetna ekosistema. Največji je gojitveni ribnik, kjer lastnik goji različne vrste rib za lastno porabo. Drugi ribnik je manjši. Nahaja se ob izviru pitne vode. Je bolj dekorativne narave, zato ga preraščajo lokvanji in blatniki. V njem živijo zlate ribice. Lastnik si prizadeva, da invazivna vrsta zlatih ribic ne bi obremenjevala naravnih ekosistemov, zato jih je pripravljen sprejeti v svoj ribnik, če se lastniki akvarijskih zlatih ribic odločijo, da jih ne bodo več imeli. Vzhodno od večjega ribnika se nahaja mokrišče, ki ga voda poplavlja zlasti v pomladanskem in jesenskem času. Okoli ribnikov so številni kanali, ki so namenjeni odvodnjanju in namakanju bezgovega sadovnjaka. Ker na tem območju ni človeške poselitve, so ga naselile številne živalske vrste, ki si tu poiščejo bivališče ali pa se na tem področju prehranjujejo. Ko se v tišini približamo »Dolini miru« lahko naletimo na belouške, zelence, številne vrste ptic, med njimi celo na črno štorčlo. Kraj je tako miren in lep, da je vreden podrobnega raziskovanja.

## 1.1 NAMEN NALOGE

Na območju »Doline miru« je ponudba za raziskovalno delo zelo velika. Odločila sva se, da bova podrobneje raziskala živalski svet v potoku Jesenek in v obeh gojitvenih ribnikih. Predvsem so naju zanimala manjše živali, ki so hrana ribam. Lastniki ribe v gojitvenem ribniku enkrat dnevno hranijo s posebno ekološko pridelano hrano. Predvideva pa, da se ribe hranijo tudi z vodnimi nevretenčarji in ličinkami dvoživk. Ribniku z zlatimi ribicami ne dodajajo nobene hrane. Zato naju je zanimala prisotnost vodnih živali v gojitvenem ribniku v primerjavi z ribnikom zlatih ribic in potokom Jesenek.



*Slika 1: Ribnik z zlatimi ribicami v mesecu maju*

## 1.2 HIPOTEZE

V raziskovalni nalogi imava dve hipotezi.

V prvi hipotezi predvidevava, da se v izbranem potoku Jesenek, gojitvenem ribniku in ribniku z zlatimi ribicami svet vodnih živali razlikuje. Meniva, da bo v ribnikih manj vodnih živali, predvsem nevretenčarjev, saj domnevava, da jih pojedjo v vodi živeče ribe. Oba ekosistema sta tudi umetna, potok Jesenek pa je naraven življenjski prostor.



*Slika 2: Potok Jesenek*

V drugi hipotezi domnevava, da se svet vodnih živali, predvsem nevretenčarjev, v ribnikih ne bo bistveno razlikoval, saj v obeh vodnih okoljih živijo vsejede ribe. Verjetno bo nekoliko več pestrosti v ribniku z zlatimi ribicami, saj je bolj zaraščen in je naseljen le z eno vrsto rib. V gojitvenem ribniku je več različnih vrst rib in manj rastlin, ki se nahajajo le ob bregu ribnika. Gojitveni ribnik je negovan, v njegovi okolici je trava pokošena in ni veliko grmovnih vrst. V ribnik z zlatimi ribicami lastniki ne posegajo, voda je v njem vseskozi prisotna. V gojitvenem ribniku ribe dodatno hranijo in jih po potrebi odvezemajo za lastno uporabo.



*Slika 3: Gojitveni ribnik*

### 1.3 METODOLOGIJA DELA

Uporabila sva podobne metode dela, kot so jih uporabili najini vrstniki pri preučevanju življenja v reki Hudinji. Razlika je bila ta, da sva midva preučevala življenje v stoječih vodah. Stojee vode, ki sva jih preučevala, ureja človek. Izbrala sva tri habitate, in sicer:

- gojitveni ribnik,
- ribnik z zlatimi ribicami in
- potok Jesenek za zajezitvijo.

Za vse tri habitate velja, da je voda v njih večinoma stoječa, le v potoku Jesenek je rahel tok.

V vseh treh habitatih sva raziskave opravila trikrat. Prva raziskava je bila opravljena 24. maja, druga 26. junija in tretja 14. septembra 2018.

Delo je potekalo tako, da sva ob izbranem habitatu izmerila 5 metrov obale, ob kateri sva jemala vzorce iz vode. Izmerila sva temperaturo vode in zraka ter zapisala čas meritve. V čisto čašo sva zajela vzorec vode in ga na beli podlagi primerjala z destilirano vodo. Na ta način sva ocenila barvo in motnost vode.



*Slika 4: Primerjava barve vode iz posameznih biotopov in destilirane vode*

Vzorec vode sva zajela tudi v plastenko, ki sva jo napolnila do dveh tretjin. Vodo v plastenki sva 5 minut stresala. Ko sva odprla zamašek, sva vonj vode primerjala z vonjem destilirane vode v drugi plastenki. Ocenila sva tudi velikost in globino izbranih vodnih habitatov. S tem sva opisala lastnosti vodnih habitatov, ki sva jih nameravala podrobneje raziskati.



*Slika 5: Prikaz postopka primerjave vonja vode iz izbranih habitatov z vonjem destilirane vode*



Sledilo je zajemanje živali iz vode. Na ravno podlago sva si pripravila več belih kadičk, ki sva jih napolnila z vodo. S pomočjo mrežic sva 10-krat zajela živalske vzorce in jih z vodo sprala v kadičke. Zajela sva jih tako, da sva podrgnila po vodnih rastlinah ali po dnu vodnega ekosistema. Živali, ki sva jih ujela v kadičko, sva najprej fotografirala.



*Slika 6: Neznana ličinka z dobro vidnimi zračnicami*

Ob tem sva si jih natančno ogledala. Pri tem sva uporabljala povečevalno steklo. S pomočjo strokovne literature z naslovom Sladkovodne živali sva skušala prepoznati vodne živali ali vsaj njihov gradbeni tip. S tem pojmom misliva, da sva v ličinki neke vodne živali prepoznala nimfo kačjega pastirja ali ličinko hrošča in podobno. Živali nisva določila do vrste natančno, saj bi to zahtevalo pomoč strokovnjakov. Nato sva najdene živali zabeležila v tabelo. Število predstavnikov iste živali sva preštela in podatek vnesla v tabelo.



*Slika 7: Prepoznavanje ulovljenih vodnih živali*

Vse zbrane podatke sva sproti vnašala v Wordov dokument. Beležila sva posebna opažanja, ki so nama na koncu pomagala pri oblikovanju poročila.

## 2 VODNA OKOLJA V »DOLINI MIRU«

V tem poglavju bova opisala natančno lokacijo naše »Doline miru«. Predstavila bova vodna okolja, v katerih sva lovila vodne živali. Nekatere skupine živali, ki sva jih najpogosteje zasledila, bova tudi podrobneje opisala.

### 2.1 KJE SE NAHAJA NAŠA »DOLINA MIRU«?

Naša »Dolina miru« leži v občini Šentjur. Do nje pridemo, če v Šentjurju zavijemo proti avtocesti. Pot nas bo vodila tudi skozi vas Dole. Sredi vasi je skoraj neopazen odcep na levo, ki nas mimo hiš po gozdni cesti pripelje do mokrotnih travnikov, ki jih obdaja gozd. To območje je bilo nekoč zelo neizkoriščeno. Že dolgo nazaj so lastniki naredili dva umetna ribnika. Prvi je tik ob gozdu, drugi, večji, pa bolj na odprtem. Na območju ribnikov so postavili tudi čebelnjak. To območje je zelo močvirnato in umirjeno. Na njem je tudi veliko zemeljskih izvirkov. O največjem izvirku, ki se nahaja ob ribniku z zlatimi ribicami, kroži med ljudmi legenda. Legenda pravi, da je otroke, ki so se igrali preblizu izvirku, potegnilo vanj in se niso nikoli več vrnili. Drugače pa so k temu izvirku pastirji pošiljali napajat živino. V zimskem času, ko voda ni zamrznila, so hodile ženske tja prat perilo. Zdaj je na tem mestu vodnjak. Strokovnjaki so ocenili vodo iz vodnjaka za zelo čisto.

### 2.2 VRSTE VODA V DOLINI MIRU

V »Dolini miru« imamo različna vodna okolja. Poleg umetnih ribnikov se tu nahajata še potok Jesenek in manjše mokrišče, ki obdaja južno in vzhodno stran večjega gojitvenega ribnika. Podatke o značilnostih naštetih vrst voda v »Dolini miru« sva našla v knjigi Ribe slovenskih celinskih voda.

#### 2.2.1 NIŽINSKI POTOK

V nižinskih potokih je dno pretežno pokrito s peskom, na nekaterih delih pa tudi z muljem. Rečni tok je zmeren, struga močno meandrira na zunanjih lokih meandrov tok odnaša pesek in ga odlaga na notranje loke. Vodno rastlinje je bujno in raznoliko. Nižinske potoke najdemo v širokih dolinah, na planotah ali v nižinskih predelih. Poleti se temperatura vode zviša, ker v sušnem obdobju hitro pripelje do znižane vsebnosti kisika (Veenvliet, 2006, str. 12).

Potok Jesenek, ki sva ga preučevala, izvira v bližini Marija Dobja, kar sva ugotovila iz Atlasa okolja. Je desni pritok reke Voglajne. Na mestu, kjer sva preučevala živalski svet, je zajezitev. Za to zajezitvijo je v poletnem času voda pretežno stoječa.

#### 2.2.2 RIBNIK

Ribniki so manjša do srednje velika stoječa umetna vodna telesa, zgrajena za namene zadrževanja ali vzreje rib. Lahko so zgrajena z zajezitvijo potoka ali z izkopom poglobitve. Običajno imajo izpust, prek katerega se lahko ribnik izprazni. Dno ribnika sprva prekriva pesek ali glina, sčasoma pa ga prekrije plast mulja. V ribniku večinoma ni toka, včasih pa vodo umetno prezračujejo, da preprečijo pomanjkanje kisika. Kadar so v ribniku rastlinojede vrste rib, je vodnega rastlinja zelo malo. Ker so ribniki večinoma precej plitvi, temperatura prek leta močno niha (Veenvliet, 2006, str. 14).

## 2.3 PRISOTNOST RAZLIČNIH ŽIVALI V IZBRANIH MOKRIŠČIH

V različnih vrstah poljudne in strokovne literature sva našla podatke o živalih, ki sva jih našla pri terenskem delu.

### 2.3.1 POLŽ MLAKAR

V počasi tekočih in stoječih sladkih vodah je pogost polž mlakar. Njegovo telo je sestavljeno iz glave, mišičaste noge in drobovnjaka, ki je na hrbtni strani telesa. Vse te dele obdaja plašč, to je nekakšna guba, ki izloča na robu hišico. Hišica je spiralasto zavita. S posebno mišico, ki pritrja celo telo v vrh hišice, se polž potegne vanjo. Na glavi ima tipalnice, s katerimi tiplje, ob korenu tipalnic pa par dobro razvitih oči. Mišice v nogi so močne in vztrajne, krčijo pa se zelo počasi; to je tudi vzrok, da se polži počasi premikajo. Koža izloča sluz, ki ga varuje pred vplivi vode. Prehranjuje s predvsem z algami, ki jih strga s kamenja in z rastlin s strgačo. Diha s preprostimi pljuči (Angerer, 1999, str. 32–33).

### 2.3.2 KAČJI PASTIRJI

Kačji pastirji so plenilske žuželke z nepopolno preobrazbo, ki večino življenja preživijo kot ličinke v vodi. Odrasle krilate žuželke so velike do 10 cm. Ob potokih, mlakah, ribnikih in jezerih pa nas od maja do septembra navdušujejo s čudovitimi barvami in letalskimi vragolijami. V nasprotju s splošnim ljudskim prepričanjem so kačji pastirji za človeka popolnoma nenevarni – torej ne pikajo in niso strupeni. Njihov razvoj poteka od jajčeca preko več stadijev ličink kar neposredno do odrasle žuželke, torej brez stadija bube, kot je to opazno pri naprednejših žuželkah, npr. hroščih in metuljih (Sket in idr., 2003, str. 281). V isti knjigi avtor navaja, da neprožno zunanje ogrodje hitinjača ličinkam dopušča le nekakšno stopenjsko rast ob levitvah. Iz levitve v levitev je ličinka večja, zasnove kril na hrbtni strani oprsja so vedno bolj razvite in tudi oči postajajo večje ter temnejše. V zadnjih dneh pred preobrazbo se ličinka preneha hraniti in prične v plitvi vodi ob bregu dihati atmosferski zrak. Pod okriljem noči ali zgodaj zjutraj dokončno zapusti vodo. Pritisk hemolimfe povzroči, da hitinjača na glavi in hrbtu počni, in krilata žuželka se počasi izvije iz pretesne hitinjače. Ne glede na velikost so ličinke kačjih pastirjev uspešne plenilke vodnih nevretenčarjev, paglavcev žab in majhnih ribic. Plen ujamejo s pomočjo preoblikovane spodnje ustne, ki ji pravimo lovilna krinka, saj je prikrito zložena pod glavo in oprsjem (Sket idr., 2003, str. 282).



Slika 8: Ličina kačjega pastirja

### 2.3.3 VODNI HROŠČI KOLOVRTI

Pri opazovanju življenja v vodi sva našla tudi hroščke kolovrte. V knjigi Živalstvo Slovenije o njih piše: »Kolovrti so vodna družina hroščev, ki v nasprotju s kozaki živijo večinoma na vodni gladini. Plavajo vedno skupaj v velikih skupinah in se v nevarnosti hitro potopijo. So razmeroma majhni. Hranijo se kot plenilci. Pokrovke ne pokrivajo vsega zadka, tako da majhen del zadnjih kolobarjev gleda izpod pokrovk. Tudi ličinke se hranijo plenilsko« (Sket idr., 2003, str. 377).

### 2.3.4 VODNE STENICE, HRBTOPLOVKA in VESLAVKA

Hrbtoplovke so plenilke, ki prežijo na plen običajno na spodnji strani vodne gladine, uprte nanjo s prvima paroma nog, zadnji veslasti nogi pa med mirovanjem držijo razprti na os telesa. Če jih vznemirjamo, s sunkovitimi gibi hitro odveslajo globlje. Ravno tako hitro se poženejo k plenu, različnim vodnim členonožcem, majhnim ribam in žabjim paglavcem ali žuželkam, ki padejo v vodo. Hrbtoplovke so tudi dobre letalke, nekatere lahko celo vzletijo z vodne gladine (Sket idr., 2003, str.343).



Slika 9: Hrbtoplovka

Veslavke imajo izredno velike oči ter kratek in ploščat kljunec, vsak par nog pa je prilagojen z drugačno nalogo. Zadnji par nog pa je podobno kot pri hrbtoplovkah prilagojen za veslanje. V vodi se veslavke spretno premikajo, v zraku pa tudi dobro letijo. Zaradi številčnosti in načina prehrane so zelo pomembne v naravnem ekološkem ravnotežju. Hranijo se predvsem z algami v vodi, s češljastimi nogami pa precejajo organske delce iz usedlin. Same so pomembna hrana drugim vodnim živalim še posebno ribam (Sket idr., 2003, str.344). Veslavke pogosto imenujejo vodni škržatki.



Slika 10: Veslavka

### 2.3.5 LIČINKE KOMARJEV

Komarji so zelo pogoste žuželke v našem domačem okolju. Večina ljudi pozna dejstvo, da pikajo le samice, saj potrebujejo beljakovinsko bogatejšo hrano za razvoj jajčec. V učbenika Biologija za 6. razred osnovne šole sva zasledila, da v gručo zlepljena jajčeca odlaga samica na vodno gladino. Ker so zelo lahka, plavajo. Iz njih se izležejo ličinke, ki mirno visijo na vodni gladini ali pa plavajo tako, da zvijajo celo telo. Ličinke se hranijo z drobnimi rastlinicami in z organskimi ostanki. Zrak sprejemajo z dihalno cevko, ki jo imajo na koncu zadka. Po zrak plavajo na površino vode. Po štirinajstih dneh se ličinka zabubi. Buba ima odebeljen sprednji del, zadnji del pa je tanek in spodvihan. Po treh ali štirih dneh se iz nje izleže komar. Komarjeva popolna preobrazba traja tri do štiri tedne (Angerer, 1999, str. 44).

### 2.3.6 LIČINKE ENODNEVNIC

Enodnevnice so srednje velike žuželke, za katere je značilno, da krila zlagajo pokonci nad trupom in imajo na koncu zadka v večini primerov tri, redkeje dva dolga izrastka. Ličinke živijo v vodi, odrasle enodnevnice pa po preobrazbi le kratek čas preživijo na kopnem, od tod tudi njihovo ime. Vse ličinke enodnevnice imajo na koncu zadka po tri izrastke, dva cerka (preobraženi okončini) in, razen pri brzičnicah, še končni nastavek (terminalni filum). Na zadku imajo tudi vzdušnične škrge, na vsaki nogi pa po en krepeljček. Enodnevnice večino svojega življenja preživijo v vodi, zato so ekološko opredeljene kot vodne živali (Sket idr., 2003, str. 276).



Slika 11: Ličinka enodnevnice

### 2.3.7 LIČINKE MLADOLETNIC

Mladoletnice so majhne do srednje velike žuželke, ki so na prvi pogled podobne moljem oziroma veččam. Večina jih je temnih barv, njihova membranska krila so pokrita z dlačicami; od tod tudi njihovo strokovno ime Trichoptera, kar pomeni dlakokrilci. So žuželke s popolno preobrazbo, njihove ličinke in bube živijo v vodi. Ličinke mladoletnic najdemo v različnih tipih sladkovodnih habitatov: v mlakah, jezerih in tekočih vodah. Pozornost zaslužijo zaradi presenetljive raznovrstnosti tulcev, ki jih mojstrsko gradijo iz različnega materiala: koščkov listja, vejic, kamenčkov, drobnega proda, polžjih hišic itd. vsaka vrsta mladoletnic si gradi značilen tip hišice, pri nekaterih vrstah lahko ličinke med razvojem tudi spremenijo tip gradnje (Sket idr., 2003, str.437–438).

### 2.3.8 VODNI DRSALCI

Najspretnейše živali na gladini vode so gotovo prav vodni drsalci (Gerridae). Odlikujejo jih dolge srednje in zadnje noge, krajše sprednje pa so prilagojene za držanje plena, majhnih žuželk, ki padejo v vodo, pa tudi mehkužcev in drugih vodnih živali. Noge so prilagojene tako, da ne predrejo površinske mrenice vode, imajo pa še posebne dlačice, s katerimi se odganjajo kot z vesli (Sket idr., str. 2003, 341–342).

### 2.3.9 DVOŽIVKE

Dvoživke del življenja preživijo v vodi in del na kopnem, od tod tudi njihovo ime dvoživke, ki izhaja iz grške besede amphibium – dvojno življenje. Večina ima tanko vlažno kožo in dva para okončin, vse pa imajo telesno temperaturo odvisno od okolja (Sket idr., 2003, str. 505).

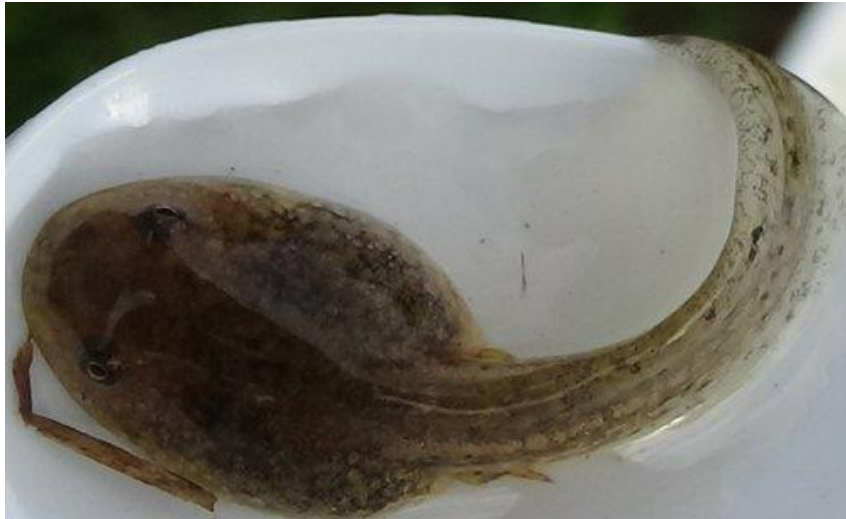
V vodnem okolju, ki sva ga preučevala, sva se srečala predvsem s pupki in žabami. Najpogosteje sva videla zeleno žabo. V knjigi Živalstvo Slovenije piše: »Pupki skupaj z močeradi spadajo med repate krkone. Pri nas živijo tri vrste pupkov. Zanje je značilno, da dejavni del leta preživijo predvsem v vodi, kjer se prehranjujejo in razmnožujejo, jeseni pa si poiščejo varna prezimovališča na kopnem« (Sket idr., 2003, str. 508).



*Slika 12: Navadni pupek*

Veliko večino dvoživk predstavljajo brezrepe dvoživke oz. žabe v širšem pomenu besede. Naše vrste zrastejo do 15 cm, samci so pogosto manjši od samic in se oglašajo s pomočjo zvočnih mehurjev, ki delujejo kot resonatorji. Njihove ličinke so paglavci, ki imajo ovalen trup z repom in so brez okončin. V razvoju se jim najprej pojavi zadnji par nog. Na ozemlju Slovenije živi 13 vrst žab (Sket idr., 2003, str. 509).

Zelena žaba živi v stoječih in počasi tekočih vodah. Odrasla žaba preživi precej časa tudi na kopnem, kjer se greje na soncu. Od vode se nikoli ne oddalji preveč. Če se prestraši, skoči v velikem loku v vodo, odplava na dno in se zarije v blato. Odrasla žaba diha s pljuči, vendar imajo pljuča tako majhno površino, da pride skozi v telo premalo kisika. Zato dihajo tudi skozi kožo (Angerer, 1999, str. 48–49).



*Slika 13: Žabji paglavec*



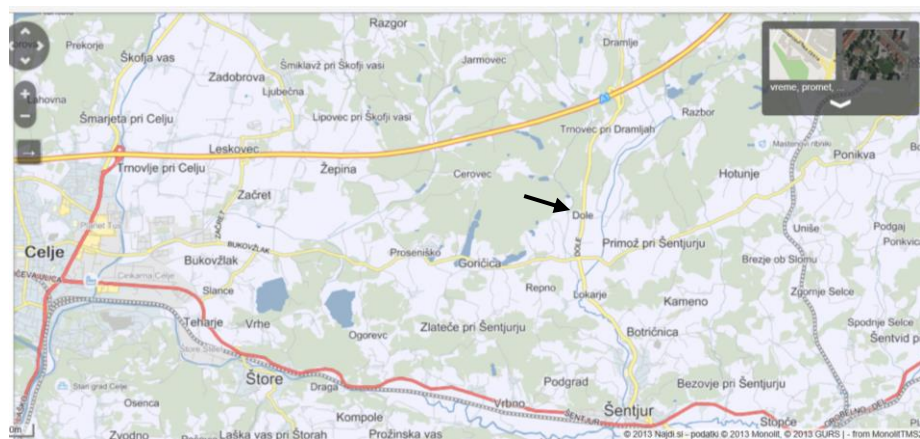
*Slika 14: Zelena žaba*

### 3 PRAKTIČNI DEL NALOGE

V praktičnem delu naloge bova poročala o svojem terenskem delu in opažanjih, ko sva primerjala življenjske pogoje izbranih vodnih okolij in ugotavljala prisotnost živali v njih.

#### 3.1 GEOGRAFSKA LEGA IZBRANIH MOKRIŠČ

Za raziskovalno nalogo sva si izbrala vodna okolja v vasi Dole, ki leži v občini Šentjur. Do vasi Dole pridemo, če v Šentjurju zavijemo na povezovalno cesto do avtoceste. Vas leži 5 km severno od Šentjurja. V vasi smo zavili na stransko cesto in poiskali naslov Dole 46a. Gojitveni ribniki v tem območju so v zasebni lasti.



Slika 15: Črna puščica označuje geografsko lego vodnih okolij, ki sva jih opazovala.

(Vir: <http://zemljevid.najdi.si/najdi/Dole+pri+%C5%A0entjurju+46>)



Slika 16: Pogled na ribnike in potok Jesenek s ptičje perspektive

(Vir: [http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas\\_Okolja\\_AXL@Arso](http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso))



Na sliki, ki sva jo pridobila iz Atlasa okolja se lepo vidi največji gojitveni ribnik, ob katerem je tudi dobro viden čebelnjak. Na desni strani gojitvenega ribnika v ravni liniji teče potok Jesenek. Na sliki je viden predel potoka za zajezitvijo, kjer je ob vodi manj dreves. Pod zajezitvijo se potok Jesenek na sliki ne vidi dobro, ker ga obdajajo drevesa. Najbolj je skrit ribnik z zlatimi ribicami, saj se nahaja v zavetju raznolikega rastlinstva.

### 3.2 OPIS ŽIVLJENSKIH POGOJEV V IZBRANIH VODNIH EKOSISTEMIH

Prve meritve in opazovanja sva izvedla 24. maja 2018. Najvišjo temperaturo vode je tedaj imel gojitveni ribnik, in sicer 26 °C. Pričakovano je imel potok Jesenek nižjo temperaturo od gojitvenega ribnika, in sicer 19 °C. Najnižjo temperaturo pa je imel ribnik z zlatimi ribicami, to je 17 °C, saj je cel dan v senci dreves, vanj pa se izliva tudi voda iz izvira. V tabeli 1 je navedena tudi temperatura zraka. V bližini gojitvenega ribnika je v senci znašala 23 °C, v senci dreves blizu ribnika z zlatimi ribicami pa 22 °C. Ob podatku za temperaturo je v tabeli 1 zapisan tudi čas meritve.

Vonj vode je bil v gojitvenem ribniku najmanj izrazit, najbolj izrazit je bil v potoku Jesenek, kjer je imela voda vonj po mulju. V gojitvenem ribniku je bila voda rahlo motna in rumenkasta. V ribniku z zlatimi ribicami je bila voda bistra, vendar nekoliko rumeno obarvana. V potoku Jesenek je bila voda bistra in rahlo rumenkasta. Njegov vodni tok je bil zelo upočasnen in je znašal 30 cm/min.

*Tabela 1: Opis življenjskih pogojev v izbranih vodnih okoljih v mesecu maju*

MERITVE: 24. 5. 2018	GOJITVENI RIBNIK	RIBNIK Z ZLATIMI RIBICAMI	POTOK JESENEK
Temperatura vode	26 °C (ob 17.00)	17 °C (ob 16.00)	19 °C (ob 18.04)
Temperatura zraka	23 °C (ob 17.00)	22 °C (ob 16.00)	23 °C (ob 18.04)
Vonj vode	neizrazit	rahlo zaznaven	po mulju
Motnost vode	rahla	bistra	bistra
Barva vode	rumenkasta	rumena	rahlo rumenkasta
Vodni tok	/	/	30 cm/min

Drugo terensko delo je potekalo 26. junija 2018. Meritve in opazovanja sva opravljala v dopoldanskem času. V senčni legi v bližini ribnika z zlatimi ribicami je bila temperatura zraka 17 °C, v senčni legi v bližini gojitvenega ribnika in potoka Jesenek pa 20 °C. Temperatura vode v ribniku z zlatimi ribicami je bila ob 9.30 15 °C, v gojitvenem ribniku in potoku Jesenek pa ob 10.22 20 °C. V potoku Jesenek vonj vode ni bil zaznaven, v gojitvenem ribniku je imela voda vonj po mulju, v ribniku z zlatimi ribicami pa vonj po razkranjanju. Le v gojitvenem ribniku je bila voda rahlo motna, v ribniku z zlatimi ribicami in potoku Jesenek pa bistra. V vseh izbranih vodnih

okoljih je bila odvzeta voda rumenkasta. Najbolj rumenkasto obarvana je bila v ribniku z zlatimi ribicami. V potoku Jesenek na izbranem mestu ni bilo opaziti vodnega toka, saj se košček stiropora, ki sva ga dala v vodo, sploh ni premikal.

*Tabela 2: Opis življenjskih pogojev v izbranih vodnih okoljih v mesecu juniju*

MERITVE: 26. 6.2018	GOJITVENI RIBNIK	RIBNIK Z ZLATIMI RIBICAMI	POTOK JESENEK
Temperatura vode	23 °C ob (10.22)	15 °C ob (9.30)	18 °C ob (10.22)
Temperatura zraka	20 °C ob (10.22)	17 °C ob (9.30)	20 °C ob (10.22)
Vonj vode	po mulju	vonj po razkrajanju	ni zaznaven
Motnost vode	rahlo motna	bistra	bistra
Barva vode	rumenkasta	rumena	rahlo rumenkasta
Vodni tok	/	/	voda pretežno stoječa

Zadnje meritve in opazovanja sva opravila 14. septembra 2018. Terensko delo je potekalo v popoldanskem času med 14. in 16. uro. Temperatura zraka je bila v senčnih predelih v bližini ribnika z zlatimi ribicami in potoka Jesenek 21 °C, v senčni legi v bližini gojitvenega ribnika pa 25 °C. Temperatura vode v ribniku z zlatimi ribicami je znašala 21 °C, saj je vodno okolje v senčni legi. Temperatura vode v gojitvenem ribniku je znašala 24 °C, v potoku Jesenek pa 25 °C. Vzorca vode, odvzeti iz dveh izbranih vodnih okolij, sta imela le rahlo zaznaven vonj, voda iz gojitvenega ribnika pa sploh ni imela vonja, bila pa je rahlo motna in rumenkasta. Vzorca vode, odvzeta iz ribnika za zlate ribice in potoka Jesenek, sta bila bistra in le rahlo rumenkasta. Tudi v tem času je bila voda v potoku Jesenek na mestu opazovanja pretežno stoječa.

*Tabela 3: Opis življenjskih pogojev v izbranih vodnih okoljih v mesecu septembru*

MERITVE: 14. 9. 2018	GOJITVENI RIBNIK	RIBNIK Z ZLATIMI RIBICAMI	POTOK JESENEK
Temperatura vode	24 °C ob (14.10)	21 °C ob (14.10)	25 °C ob (14.10)
Temperatura zraka	25 °C ob (14.10)	21 °C ob (14.10)	21 °C ob (14.10)
Vonj vode	nezaznaven	rahlo zaznaven	rahlo zaznaven
Motnost vode	rahlo motna	bistra	bistra
Barva vode	rumenkasta	rahlo rumenkasta	rahlo rumenkasta
Vodni tok	/	/	voda pretežno stoječa

### 3.3 PRISOTNOST VODNIH NEVRETENČARJEV V IZBRANIH MOKRIŠČIH

V tabeli 4 sva zbrala vse živali, ki sva jih ujela v mrežice v gojitvenem ribniku, ribniku z zlatimi ribicami in potoku Jesenek. Podatke sva vnesla za mesec maj, junij in september.

#### Legenda k tabeli 4:

5. – maj, 6. – junij, 9. - september, P – povprečno število osebkov posamezne vrste

Tabela 4: Preglednica živali, ki sva jih zajela med biološko analizo izbranih ribnikov in potoka Jesenek.

ŽIVALI		GOJITVENI RIBNIK				RIBNIK Z ZLATIMI RIBICAMI				POTOK JESENEK			
		5.	6.	9.	P	5.	6.	9.	P	5.	6.	9.	P
Zelena žaba	Štev.	6	0	0	2	8	2	2	6	0	0	0	0
	%	43	0	0	25	57	100	100	75	0	0	0	0
Paglavci žab	Štev.	0	0	0	0	2	0	0	0,67	1	0	0	0,34
	%	0	0	0	0	67	0	0	66	33	0	0	34
Navadni pupek	Štev.	0	0	0	0	1	0	0	0,34	0	0	0	0
	%	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0
Hrbtoplovka	Štev.	1	0	0	0,34	6	2	0	2,67	0	0	0	0
	%	14	0	0	11	86	100	0	89	0	0	0	0
Kolovrt	Štev.	1	0	1	0,67	10	0	0	3,34	0	0	0	0
	%	9	0	100	17	91	0	0	83	0	0	0	0
Veslavka	Štev.	2	6	3	3,67	0	0	0	0	0	1	0	0,34
	%	100	86	100	92	0	0	0	0	0	14	0	8
Potapnik	Štev.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100
Ličinke enodnevnice	Štev.	1	0	0	0,34	0	12	25	12,34	0	0	0	0
	%	100	0	0	3	0	100	100	97	0	0	0	0
Ličinke mladoletnic	Štev.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1,34
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100	100
Ličinke enakokrilega kačjega pastirja	Štev.	1	0	20	7	16	2	10	9,34	20	10	7	12,34
	%	3	0	54	24	43	17	27	33	54	83	19	43
Ličinke kačjega pastirja ploščeca	Štev.	1	0	0	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Ličinka vodnega škržata	Štev.	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Ličinke in bube komarja	Štev.	0	0	0	0	2	0	0	0,67	4	0	0	1,34
	%	0	0	0	0	33	0	0	32	67	0	0	68
Ličinka dvokrilcev	Štev.	0	0	0	0	3	0	0	1	3	1	0	1,34
	%	0	0	0	0	50	0	0	43	50	100	0	57
Vodni drsalec	Štev.	0	1	2	1	0	5	1	2	40	2	1	14,34
	%	0	12	50	6	0	63	25	12	100	25	25	82
Sladkovodni maloščetinci	Štev.	0	0	0	0	5	5	1	3,67	0	0	0	0
	%	0	0	0	0	100	100	100	100	0	0	0	0
Polž mlakar	Štev.	1	0	4	1,67	2	0	0	0,67	2	1	0	1
	%	20	0	100	50	40	0	0	20	40	100	0	30
Potočna postranica	Štev.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1,67
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100
Vodne bolhe	Štev.	0	0	50	16,67	0	0	0	0	0	0	25	8,34
	%	0	0	67	67	0	0	0	0	0	0	33	33

Nato sva seštela število osebkov posamezne vrste živali, najdenih v navedenih mesecih, in vsoto delila s 3. Tako sva dobila povprečno število zajetih živalih, ki sva jih ujela v treh ponovitvah izlova živali. Izračunala sva tudi odstotek živali v posameznem mesecu. To sva izračunala tako, da sva na primer za zeleno žabo seštela vse osebkke, opažene v istem mesecu na vseh treh lokacijah. Nato sva število osebkov na posamezni lokaciji delila z vsoto vseh ter dobljeni količnik množila s 100. Izračunane odstotke sva za posamezno vrsto vnesla v tabelo 4.

V tabeli sva tudi seštela vsa povprečna števila posamezne živali za vsa tri vodna okolja. Nato sva povprečno število posamezne živali za eno od treh vodnih okolij delila z vsoto. Količnik sva množila s 100 in tako dobila odstotek posamezne skupine živali za eno vodno okolje. Na primer, vsota povprečnega števila živali za zeleno žabo za posamezno vodno okolje znaša:  $2 + 6 + 0 = 8$ . V gojitvenem ribniku sva v povprečju zasledila 2 zeleni žabi. 2 sva delila z vsoto 8 in količnik množila s 100. V gojitvenem ribniku sva tako v povprečju opazila 25 % zelenih žab.

Rezultati v tabeli kažejo, da sva največ zelenih žab opazila v ribniku z zlatimi ribicami. Od vseh osebkov te vrste je bilo tukaj 75 %, v gojitvenem ribniku pa 25 % zelenih žab. Našla sva tudi številne paglavce, ki jih vrstno nisva znala določiti. Opazila sva jih le v maju in juniju. V ribniku z zlatimi ribicami je bilo zajetih 66 %, v potoku Jesenek pa 34 % paglavcev. V gojitvenem ribniku paglavcev ni bilo. V ribniku z zlatimi ribicami sva našla še enega predstavnika dvoživk, in sicer navadnega pupka.

Z mrežico sva iz izbranih vrst voda zajela tudi nekaj vodnih hroščev in stenic. Hrbtoplovka in kolovrt sta prevladovala v stoječih vodah. Tako sva v ribniku z zlatimi ribicami ujela 89 %, v gojitvenem ribniku pa 11 % hrbtoplovk. Podobno sva v ribniku z zlatimi ribicami ujela 83 %, v gojitvenem ribniku pa 17 % kolovrtov. Veslavke so prevladovale v gojitvenem ribniku, kjer sva ujela 92 % predstavnikov te vrste, preostale pa sva ujela v potoku Jesenek. Tukaj sva našla še hrošča potapnika.



*Slika 17: Ena od vrst potapnikov*

Z mrežico sva iz izbranih vodnih okolij ulovila veliko ličink različnih žuželk. Ličinke enodnevnice so prevladovali v ribniku z zlatimi ribicami, od koder sva izvlekla kar 97 % predstavnikov te skupine. Ličinke mladoletnic sva ujela le v potoku Jesenek, v ribnikih pa ne. Precej pogoste so bile ličinke različnih kačjih pastirjev. Ličinke enakokrilih kačjih pastirjev sva ujela v vseh treh vodnih okoljih. Največ jih je bilo v potoku Jesenek, in sicer kar 43 % vseh ulovljenih predstavnikov. V ribniku z zlatimi ribicami je bilo 33 %, v gojitvenem ribniku pa 24 % ličink enakokrilih kačjih pastirjev. V gojitvenem ribniku sva našla tudi nekaj predstavnikov ličink kačjega pastirja ploščeca in ličink vodnih škržatov. Slednjih dveh vrst v potoku Jesenek in ribniku z zlatimi ribicami nisva našla, so pa zato bile v teh dveh vodnih okoljih pogoste ličinke komarja in različne ličinke dvokrilec. Največ jih je bilo v potoku Jesenek.

V tabeli 4 imava tudi maloščetince, ki sva jih našla le v ribniku z zlatimi ribicami. Pogosta vrsta v vseh treh vodnih okoljih so bili polži mlakarji. V gojitvenem ribniku sva ujela 50 %, v ribniku z zlatimi ribicami 20 % in v potoku Jesenek 30 % predstavnikov te vrste. V vseh treh okoljih so bili pogosto opaženi in ulovljeni tudi vodni drsalci, ki so z 82 % prevladovali v potoku Jesenek. Med vsemi naštetimi so se pojavljale tudi vodne bolhe, ki pa so prevladovali v gojitvenem ribniku. Posebnost so bili vodni rakci potočne postranice, ki sva jih ulovila le v potoku Jesenek.



*Slika 18: Potočna postranica*

## 4 RAZPRAVA

V spomladanskem času okoli opazovanih ribnikov postane zelo živahno. Vsi obiskovalci »Doline miru« smo navdušeni nad veliko naravno pestrostjo, ki jo tukaj srečamo. Že v mesecu marcu lahko opazujemo, kako sekulje odlagajo žabje mreste. Kmalu se iz njih razvijejo številni paglavci. Žabjim mrestom sekulj se v mesecu aprilu pridružijo še mresti zelenih žab, krastač in zelenih reg. V ribniku z zlatimi ribicami smo na vodnem rastlinstvu opazili prilepljena jajčeca navadnih pupkov. V tem ribniku smo poleg navadnega pupka opazili tudi velikega pupka. Prepoznali smo ga po izredno velikem grebenu na hrbtu. Velik greben je značilen za samce velikega pupka. Zaradi vsega navedenega, sva se odločila izdelati to raziskovalno nalogo. Omejila sva se na življenje v vodi. Glede na spomladanska opažanja sva pričakovala bogat živi svet. Pri lovljenju in opazovanju vodnih živali v poletnem času pa naju je presenetilo, da sva našla veliko manj živali, kot sva pričakovala. To si razlagava tako, da, da so v poletnem času ribe najbolj aktivne, se zavzeto prehranjujejo in pojedjo velik del ličink in vodnih živali, ki živijo v teh ekosistemih.

### 4.1 PRIMERJAVA ŠTEVILA VRST ŽIVALI V IZBRANIH VODNIH OKOLJIH

Vprašala sva se, koliko različnih živali sva ujela v mrežice v izbranih vodnih okoljih. Podatek sva dobila iz tabele 4, v kateri sva v zadnji vrsti seštela vse živali in nato podatek vnesla v tabelo 5. Izkazalo se je, da sva v vseh vodnih okoljih našla 19 različnih živali. Od teh sva jih v gojitvenem ribniku in potoku Jesenek našla 11, v ribniku z zlatimi ribicami pa le eno vrsto več. Pri tem kot vrsto ne misli sistematsko enoto, saj sva živali le razvrščala po gradbenih tipih in jih nisva znala natančno vrstno določiti. V sladkih vodah živi veliko vrst enodnevnice. Največ predstavnikov te skupine sva našla v ribniku z zlatimi ribicami. Prepoznala sva jih po škržnih lističih na zadku in treh izrastkih na koncu zadka. Opazila sva, da so različnih velikosti. Sklepava, da so lahko tudi različnih vrst. Določevalni ključ Sladkovodne živali ni bil tako popoln, da bi lahko enodnevnice določila do vrste natančno.

V ribniku z zlatimi ribicami sva ujela največ vrst živali. Bil je tudi najbolj zaraščen z vodnimi rastlinami, v njem pa je bila le ena vrsta rib. Zlate ribice se hranijo z algami, talnimi nevretenčarji, najpogosteje pa s planktonom (Povž, 2015, str. 140). Ugotovila sva, da ni bistvene razlike v številu vrst med izbranimi vodnimi okolji. V vseh treh vodnih okoljih živijo ribe. V gojitvenem ribniku so krapci, linji, ploščiči, zelenooke, rdečooke, rdečeperka, ostrži in smuči. Večina teh vrst rib se prehranjuje tudi z vodnimi nevretenčarji. Zato sva mnenja, da sva lahko še vesela, ker sva jih vsaj nekaj našla, saj v umetnih vodnih okoljih ribe pojedjo večino nevretenčarjev. Ribe pojedjo tudi paglavce različnih dvoživk, zato v ribnikih njihov razvoj nikoli ne poteče do konca. V bližini ribnikov živijo tudi belouške in kobranke, ki imajo v teh ekosistemih pogrnjeno mizo in so pomembni plenilci dvoživk. Med plenilce dvoživk in rib lahko prištejemo še vodne ptice, predvsem čaplje, ki tudi pridno obiskujejo ribnike.

Med sesalci je v ribniku tudi nekaj pižmovk, ki spadajo med naše največje voluharice. Vendar se pižmovke hranijo le z vodnim rastlinjem, občasno pa plenijo tudi školjke (Sket idr., 2003, str. 590).

Tabela 5: Odstotek vrst živali v izbranih vodnih okoljih

VODNA OKOLJA	GOJITVENI RIBNIK	RIBNIK Z ZLATIMI RIBICAMI	POTOK JESENEK
Število vrst živali	11	12	11
Odstotek od 19 vrst (tabela 4)	58	63	58



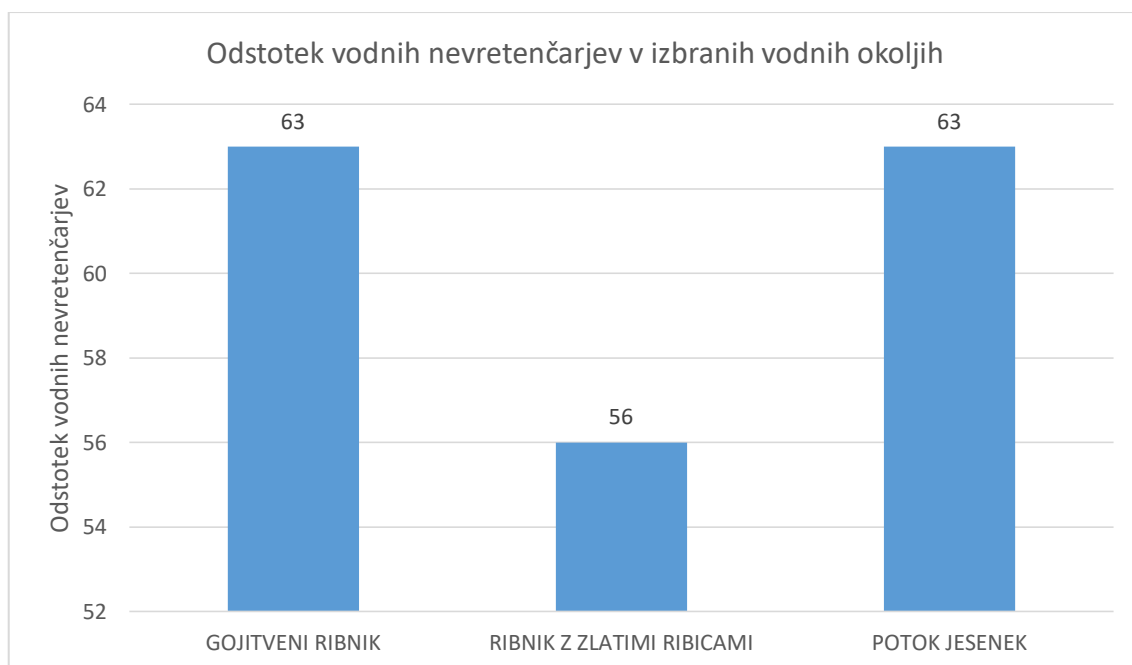
Graf 1: Primerjava odstotka vrst živali v ribnikih in potoku Jesenek

#### 4.2 PRIMERJAVA ŠTEVILA IN ODSOTKA VODNIH NEVRETEŃARJEV V IZBRANIH VODNIH OKOLJIH

V tabeli 4 so zbrane vse živali, ki sva jih opazila v izbranih vodnih okoljih. Ugotovila sva, da je od vseh zajetih živali 16 vrst vodnih nevretenčarjev. V gojitvenem ribniku, ribniku z zlatimi ribicami in potoku Jesenek niso bile prisotne vedno enake vrste vodnih nevretenčarjev, po številu vrst pa se izbrana vodna okolja niso bistveno razlikovala. V vsakem vodnem okolju sva našla od devet do deset vrst vodnih nevretenčarjev. V ribniku z zlatimi ribicami je bila le ena vrsta vodnih nevretenčarjev manj kot v gojitvenem ribniku in potoku Jesenek. Bojiva se, da sva lahko tudi kakšno manjšo vrsto živali spregledala, ko sva preštevala ujete živali v kadički. Izbrana vodna okolja so imela podobne življenjske razmere in v vseh so bile ribe, ki so glavne plenilke vodnih nevretenčarjev. Zato se tudi število vrst vodnih nevretenčarjev v izbranih vodnih okoljih ni bistveno razlikovalo. V potoku Jesenek in gojitvenem ribniku je bilo najdenih 10, v ribniku z zlatimi ribicami pa 9 vrst vodnih nevretenčarjev.

Tabela 6: Primerjava odstotka različnih nevretenčarjev v izbranih vodnih okoljih

VODNA OKOLJA	GOJITVENI RIBNIK	RIBNIK Z ZLATIMI RIBICAMI	POTOK JESENEK
Število vrst vodnih nevretenčarjev	10	9	10
Odstotek vodnih nevretenčarjev od skupno opaženih 16 vrst	63	56	63



Graf 2: Odstotek vodnih nevretenčarjev v izbranih vodnih okoljih

Če primerjava odstotek posameznih vrst živali v izbranih vodnih okoljih, prideva do zelo zanimivih ugotovitev. Tako sva postranice opazila le v potoku Jesenek, v ribnikih pa jih ni bilo. Verjetno gre za vrsto potočnih postranic, ki živijo v tekočih vodah, v katerih je več kisika kot v stoječi vodi ribnikov.

Druga vrsta živali, ki sva jo zasledila le v potoku Jesenek, so ličinke mladoletnic. Ličinke mladoletnic najdemo v različnih tipih sladkovodnih habitatov: v mlakah, jezerih in tekočih vodah (Sket idr., 2003 str. 438). Tako lahko ponovno sklepava, da so v ribnikih pogost plen rib in jih najbrž zato v teh okoljih nisva našla.

Samo v potoku Jesenek sva v mesecu maju našla tudi tri hrošče potapnike. To se nama zdi čudno, saj sva prebrala, da živijo hrošči potapniki pretežno v stoječih vodah, manjši delež pa tudi v tekočih vodah. Zanimiva se nama je zdela tudi njihova rjavo marogasta barva telesa (slika 17), saj je večina potapnikov temno rjave ali črne barve. Za katero vrsto potapnika gre, pa nisva znala določiti.



Od vodnih hroščev sva našla v stoječi vodi ribnikov še kolovrte, ki jih v potoku Jesenek ni bilo. Zanimivo se nama zdi, da so odrasli hrošči in njihove ličinke plenilci. Kot plenilci so tudi dobro prilagojeni, saj imajo velike oči, razdeljene na dva dela. S spodnjim delom gledajo pod vodo, z zgornjim pa nad vodo. Imajo tudi zelo občutljive tipalnice, običajno položene na vodno gladino za zaznavanje vodnih tresljajev, ki jih povzroča plen, ko pristane na vodi (Sket idr., 2003, str. 377).

Tudi hrbtoplovke so plenilke, ki prežijo na plen običajno na spodnji strani vodne gladine. Njihov plen so vodni členonožci, majhne ribice, žabji paglavci ali žuželke, ki padejo v vodo. Ker so hrbtoplovke dobre letalke, se lahko selijo med vodnimi okolji. Kljub temu jih v potoku Jesenek nisva ujela. Največ jih je bilo v ribniku z zlatimi ribicami, najbrž zaradi senčne lege in večjega deleža ustrezne hrane.

Ličink ali bub komarjev v gojitvenem ribniku nisva ujela, našla pa sva jih v ribniku z zlatimi ribicami in potoku Jesenek. Sklepava, da večje število raznovrstnih rib v gojitvenem ribniku sproti poje ves zarod.

Posebno pozornost sva posvetila ličinkam kačjih pastirjev. Prepoznala sva jih po treh sploščenih izrastkih na zadku, ki je bil za razliko od enodnevnice brez škržnih lističev. Oglekala sva si tudi lovilno krinko, ki jo imajo pod glavo in oprsem. Z njo ličinke kačjih pastirjev spretno lovijo druge živali. Tako sva ugotovila, da se večje število vodnih žuželk in njihovih ličink prehranjuje z živalmi v vodi in da ribe niso edine plenilke vodnih nevretenčarjev, zagotovo pa so njihove glavne plenilke.

#### 4.3 PRIMERJAVA ŠTEVILA VRST ŽIVALI V RIBNIKU Z ZLATIMI RIBICAMI IN GOJITVENEM RIBNIKU

Ribnik z zlatimi ribicami in gojitveni ribnik sta se razlikovala že po zunanjem videzu, zato je bilo pričakovati, da se bosta tudi v prisotnosti živalskih vrst. Gojitveni ribnik je znatno večji in se nahaja na izrazito sončni legi. Bregovi niso obrasli z drevjem, zato v vodi ni sence. Voda v njem se poleti precej segreje. Nasprotno je ribnik z zlatimi ribicami manjši, nahaja se v senčni legi, obdajajo ga drevesa in grmi in z vodnimi rastlinami je zaraščeno tudi dno ribnika. Kot je razvidno iz tabele 5 in 6 se ribnika po številu vrst živali bistveno ne razlikujeta. V gojitvenem ribniku sva ujela le eno vrsto več vodnih nevretenčarjev kot v ribniku z zlatimi ribicami. Ampak nekaj pa je vseeno bilo različno. Ko sva z mrežico sedemkrat odvzela vzorce živali iz gojitvenega ribnika, je bila kadička veliko bolj prazna kot v primeru, ko sva na enak način živali lovila iz ribnika z zlatimi ribicami. Zato sva v tabeli 7 zbrala podatke o številu ribjih vrst posameznega ribnika in številu izlovljenih osebkov vseh vrst vodnih nevretenčarjev.

Tabela 7: Primerjava števila vrst rib in števila ujetih osebkov vodnih nevretenčarjev v gojitvenem ribniku in ribniku z zlatimi ribicami

VODNO OKOLJE	GOJITVENI RIBNIK	RIBNIK Z ZLATIMI RIBICAMI
število vrst rib	8	1
vrste rib	krap, linj, ploščič, zelenooka, rdečeooka, rdečeperka, ostriž, smuč	zlate ribice
število ulovljenih osebkov vodnih nevretenčarjev	57	122

Podatki iz tabele 7 kažejo, da sva z mrežico iz ribnika z zlatimi ribicami ujela enkrat več živali kot iz gojitvenega ribnika. Vse ujete živali iz ribnika z zlatimi ribicami so pripadale 9 vrstam vodnih nevretenčarjev. V tem ribniku pa živita tudi dve vrsti pupkov, navadni in veliki pupek. Zelene žabe v njem srečujemo vso pomlad in poletje. Upava, da zlate ribice ne jedo paglavcev in da se lahko ličinke žab v tem ribniku do konca preobrazijo. V literaturi sva zasledila, da se zlata ribica hrani s talnimi nevretenčarji, algami in s planktonom. Zavedava se, da so vse vrste dvoživk v Sloveniji zaščitene živali in da je dobro ohranjati vodna okolja, v katerih poteka njihova preobrazba.

#### 4.5 POTRDITEV HIPOTEZ

V prvi hipotezi sva predvidevala, da se v potoku Jesenek, gojitvenem ribniku in ribniku z zlatimi ribicami svet vodnih živali razlikuje. V številu vrst med vodnimi okolji ni bistvene razlike, se pa vodna okolja razlikujejo v vrstni sestavi in po številu osebkov. Rezultati so pokazali, da je število ulovljenih osebkov tem manjše, čim več vrst vsejedih rib živi v vodnem okolju. Vsejede ribe so močno prisotne tudi v zajezitvi potoka Jesenek, zato tudi tukaj nisva ulovila veliko živali. Prvo hipotezo lahko z dobljenimi podatki in opažanji potrdiva.

V drugi hipotezi sva domnevala, da se svet vodnih živali, predvsem nevretenčarjev, v ribnikih ne bo bistveno razlikoval, saj v obeh vodnih okoljih živijo vsejede ribe. Ponovno sva ugotovila, da se po številu vrst živali ribnika ne razlikujeta veliko. Razlike so v številu ulovljenih osebkov različnih vodnih živali, iz česar sva ugotovila, da več živali preživi v ribniku z zlatimi ribicami kot v gojitvenem ribniku. Domnevava, da so v slednjem številni vodni nevretenčarji in ličinke dvoživk plen vsejedih rib, ki so v tem okolju številčnejše. Z dobljenimi podatki druge hipoteze ne bova potrdila.

## 5 ZAKLJUČEK

V tej raziskovalni nalogi sva spoznala zelo zanimivo in osupljivo življenje vodnih nevretenčarjev. Pomembno je, da sva nova spoznanja odkrivala v naravi, kamor sva se podala na terensko delo. Čeprav vsak pomisli, da to ne more biti tako težko, sva ugotovila, kako pomembna je skrbna priprava terenskega dela in dodelan raziskovalni načrt. Ker je bilo mesto terenskega dela zelo oddaljeno od naše šole, je bilo potrebno pred odhodom v naravo natančno preveriti, če imava za delo vse pripomočke. Zelo prav nama je prišla kamera, s katero sva naredila nekaj dobrih posnetkov živali in tudi veliko slabih. Posnela sva tudi krajše filme, s katerimi pa na koncu nisva bila preveč zadovoljna. Med samim terenskim delom je prišlo do množice zanimivih dogodkov. Najbolj nama je ostalo v spominu srečanje z dvema belouškama, ki sta se sončili vedno na istem mestu ob potoku Jesenek. Zavedava se, da sva se z neposrednim opazovanjem narave veliko naučila. Spoznavala sva različne tehnike biološkega terenskega dela. Predvsem ceniva delo s ključem za določanje sladkovodnih organizmov, ki je sicer na prvi pogled preprost, saj so nama pri iskanju živali pomagale sličice. Pravilno delo s ključem pa ni tako preprosto, saj zahteva veliko vztrajnosti in potrpežljivosti. Pošteno lahko poveva, da sva imela pri prepoznavanju živali kar nekaj težav. Med ličinkami žuželk so se našli tudi primerki, pri katerih nisva znala določiti, kateri živali pripadajo. Eno takšnih sva objavila na sliki 6.

Za zelo koristno se je pokazalo, da sva podatke, ki sva jih pridobila pri terenskem delu, takoj po vrnitvi v šolo vnesla v pripravljene tabele. V Wordov dokument sva zabeležila tudi vsa posebna opažanja. V posebno mapo sva prenesla tudi slike s terenskega dela. Urejeni podatki in opažanja so nama kasneje zelo olajšali delo pri pisnem poročanju. Za pisno poročanje sva si vzela kar nekaj časa. Z mentorico smo se sestajali vsak petek pred poukom od oktobra do februarja, da smo uredili vse podatke in jih po svojih najboljših močeh skrbno strnili v to poročilo.

Naloga, ki sva jo izdelala, je najina prva raziskovalna naloga. Na svoje delo sva ponosna, saj sva se potrudila po najboljših močeh. Tudi temo za raziskovalno nalogo sva izbrala sama. Vesela sva, da naju je pri delu vseskozi podpirala mentorica.

## LITERATURA

### PISNI VIRI:

Angerer, T. (1999): *Biologija: šesti razred osnovne šole*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.

Gwen, A., Denslow, J. (1999): *Sladkovodne živali, določevalni ključ*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Povž, M., Gregori, A., Gregori, M. (2015): *Sladkovodne ribe in piškurji v Sloveniji*. Ljubljana: Zavod Umbra.

Sket, B., Gogala, M., Kuštor, V. idr. (2003): *Živalstvo Slovenije*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Veenvliet, P., Kus Veenvliet, J. (2006): *Ribe slovenskih celinskih voda*. Grahovo: Zavod Symbiosis.

### SPLETNI VIRI

*Atlas okolja*. Najdeno dne 12. 12. 2018 na spletnem naslovu  
[http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas\\_Okolja\\_AXL@Arso](http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso)

*Najdi.si zemljevid*. Najdeno dne 12. 12. 2018 na spletnem naslovu  
<http://zemljevid.najdi.si/najdi/Dole+pri+%C5%A0entjurju+46>