

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

PRISOTNOST VODNIH NEVRETENČARJEV V REGULIRANEM DELU REKE HUDINJE



Avtorica:
Aneja Kanjir, 9. razred

Mentorica:
Marjeta Gradišnik Mirt,
predmetna učiteljica biologije
in kemije

Celje, marec 2019

Osnovna šola Ljubečna

PRISOTNOST VODNIH NEVRETENČARJEV V REGULIRANEM DELU REKE HUDINJE

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorica:
Aneja Kanjir, 9. razred

Mentorica:
Marjeta Gradišnik Mirt,
predmetna učiteljica biologije
in kemije
Jezikovni pregled: Damjana
Hrovat, prof. slovenskega jezika

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, 2019

VSEBINA

SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV	4
POVZETEK	6
1 UVOD	7
1.2 NAMEN NALOGE	7
1.2 HIPOTEZE	7
1.3 METODOLOGIJA DELA	8
2 ŽIVLJENJE V REKI	11
2.1 ZNAČILNOSTI REK	11
2.2 REKA KOT EKOSISTEM	11
2.2.1 ZGORNJI DEL REČNEGA TOKA	11
2.2.2 SREDNJI DEL REČNEGA TOKA	12
2.2.3 SPODNJI DEL REČNEGA TOKA	12
2.3 POSLEDICE REGULACIJE	12
2.4 POGLED NARAVOVARSTVENIKA IN ČLANA RIBIŠKE DRUŽINE CELJE NA REGULACIJO REKE HUDINJE	13
3 REZULTATI TERENSKEGA DELA	14
3.1 OPIS VODNEGA OKOLJA	17
3.1.1 PRVE MERITVE	17
3.1.2 DRUGE MERITVE	17
3.2 LASTNOSTI VODE – BARVA, VONJ IN MOTNOST VODE	19
3.2.1 PRVE MERITVE	19
3.2.2 DRUGE MERITVE	19
3.3 REZULTATI BIOLOŠKE ANALIZE	20
3.3.1 PRVA BIOLOŠKA ANALIZA	20
3.3.2 DRUGA BIOLOŠKA ANALIZA	21
3.3.3 PRISOTNOST BIOINDIKATORSKIH VRST ŽIVALI	23
4. RAZPRAVA O REZULTATIH	29
4.1 POTRDITEV HIPOTEZ	30
5 ZAKLJUČEK	31
LITERATURA	32
PRILOGA	33

SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV

Slika 1: Regulacija reke Hudinje v Škofji vasi	7
Slika 2: Merjenje globine struge reke Hudinje v Arclinu	9
Slika 3: Pribor za terensko delo	9
Slika 4: Odvzem bioloških vzorcev iz reke Hudinje	10
Slika 5: Tok reke Hudinje z označenimi lokacijami vzorčenja in opravljanja meritev (Atlas okolja)	14
Slika 6: Reka Hudinja v Višnji vasi v mesecu septembru 2018	15
Slika 7: Reka Hudinja v Višnji vasi v mesecu novembru 2018	15
Slika 8: Reka Hudinja v Vojniku	16
Slika 9: Reka Hudinja v Arclinu	16
Slika 10: Reka Hudinja v Škofji vasi	16
Slika 11: Zaradi regulacije je vodni tok v reki Hudinji zelo hiter	18
Slika 12: Primerjava barve in motnosti destilirane vode in vode iz reke Hudinje v Škofji vasi v novembru	19
Slika 13: Kadička z živalmi, ulovljenimi v reki Hudinji	20
Slika 14: Ličinke vrbnic	24
Slika 15: Rakec postranica	26
Slika 16: Ličinka mladoletnice brez tulca	26
Slika 17: Tubifeksi so kolobarniki	26
Slika 18: Ličinke enodnevnice	28
Tabela 1: Meritve temperature zraka in vode, povprečne globine vode, širine struge in hitrosti vodnega toka v reki Hudinji v mesecu septembru	17
Tabela 2: Meritve temperature zraka in vode, povprečne globine vode, širine struge in hitrosti vodnega toka v reki Hudinji v mesecu novembru	17
Tabela 3: Ocena barve, vonja in motnosti vode v reki Hudinji v mesecu septembru	19
Tabela 4: Ocena barve, vonja in motnosti vode v reki Hudinji v mesecu novembru	19
Tabela 5: Rezultati prve biološke analize reguliranega dela reke Hudinje iz meseca septembra	20
Tabela 6: Rezultati druge biološke analize reguliranega dela reke Hudinje iz meseca novembra	21
Tabela 7: Rezultati prve in druge biološke analize reguliranega dela reke Hudinje v Višnji vasi	23
Tabela 8: Rezultati prve analize prisotnosti bioindikatorskih vrst živali iz meseca septembra	24
Tabela 9: Rezultati druge analize prisotnosti bioindikatorskih vrst živali iz meseca novembra	27
Tabela 10: Povprečno število osebkov posameznih živali v reki Hudinji	29
Tabela 11: Odstotek osebkov posameznih živali na izbranih lokacijah v reki Hudinji	30
Graf 1: Hitrost vodnega toka v reguliranem delu reke Hudinje	18
Graf 2: Odstotek zajetih vrst živali v reki Hudinji v mesecu septembru 2018	21
Graf 3: Odstotek zajetih vrst živali v reki Hudinji v mesecu novembru 2018	22

Graf 4: Primerjava odstotka zajetih živalskih vrst v reki Hudinji v Višnji vasi v mesecih septembru in novembru	23
Graf 5: Odstotek zajetih bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev 1. kakovostnega razreda v reki Hudinji v mesecu septembru 2018	25
Graf 6: Odstotek zajetih bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev 2. kakovostnega razreda v reki Hudinji v mesecu septembru 2018	25
Graf 8: Odstotek zajetih bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev 1. kakovostnega razreda v reguliranem delu reke Hudinje v mesecu novembru 2018	27
Graf 9: Odstotek zajetih bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev 2. kakovostnega razreda v reguliranem delu reke Hudinje v mesecu novembru 2018	28

POVZETEK

Raziskovalna naloga je nadaljevanje raziskovanja prisotnosti vodnih nevretenčarjev v zgornjem toku reke Hudinje. Vprašala sem se, kako regulacija spodnjega toka reke Hudinje in z njo povezane spremembe vplivajo na preživetje vodnih nevretenčarjev, ki so hrana nekaterim ribjim vrstam. Zanimalo me je, če s padanjem števila vrst vodnih nevretenčarjev pada tudi vrstna pestrost rib v reki Hudinji. Rezultati raziskovalne naloge temeljijo na terenskem delu, v okviru katerega sem zbirala podatke o strugi reke, hitrosti vodnega toka in prisotnosti vodnih nevretenčarjev. O stanju ribjega sveta v reki Hudinji sem se posvetovala s članom ribiške družine Celje, Rajkom Čatrom. Moja hipoteza, da regulacija reke močno vpliva na zmanjšanje prisotnosti nekaterih pomembnih vrst vodnih nevretenčarjev, ki so hrana ribam, se je z na terenu pridobljenimi podatki izkazala za pravilno. Neposredno sem spoznala, da regulacija ne vpliva le na hitrost vodnega toka. Slabo je, da bregovi reke niso porasli z drevjem. Tako se voda v reki poleti močno segreva in posledično pride do zmanjšanja količine kisika v njej. Nezaščitene ribe nimajo skrivališč in postanejo lahek plen ribojedih ptic. Poraščeni bregovi reko ščitijo pred izpiranjem mineralnih snovi s kmetijskih površin vanjo. Neposredno sem spoznala, kako poseganje v strugo reke, odvažanje proda in spreminjanje brežine negativno vplivajo na preživetje najobčutljivejših vrst vodnih živali.

1 UVOD

V preteklem šolskem letu sem se udeležila predstavitve raziskovalnih nalog učencev naše šole. Najbolj mi je bila všeč raziskovalna naloga z naslovom Biološka in kemijska analiza vode v reki Hudinji. Avtorja te raziskovalne naloge, Jan Bajc in Andraž Šošterič, sta na koncu svoje raziskovalne naloge obžalovala, da se v okviru terenskega dela nista dovolj posvetila spodnjemu oz. reguliranemu delu reke Hudinje. To me je spodbudilo k razmišljanju in odločitvi za temo moje raziskovalne naloge. Odločila sem se, da opravi biološko analizo vodnih nevretenčarjev še v reguliranem delu reke Hudinje in iz rezultatov posredno sklepam na prisotnost rib v tem delu reke Hudinje.

1.2 NAMEN NALOGE

Zaradi regulacije reke Hudinje je postal njen vodni tok veliko hitrejši kot takrat, ko je imela reka še naravno strugo. Danes je reka Hudinja regulirana od Vojnika do izliva v Voglajno. Namen vloška velikih denarnih sredstev v regulacijo je bila protipoplavna varnost prebivalcev tega območja. Kar je dobro za ljudi, pa ni vedno dobro za živa bitja, ki živijo v reki Hudinji. Vprašala sem se, kako spremenjena hitrost vodnega toka in druge spremembe vplivajo na preživetje vodnih nevretenčarjev, ki so hrana nekaterim ribjim vrstam. Zanimalo me je, ali s padanjem števila in vrst vodnih nevretenčarjev pada tudi vrstna pestrost rib v reki Hudinji.



Slika 1: Regulacija reke Hudinje v Škofji vasi

1.2 HIPOTEZE

V nalogi sem oblikovala dve hipotezi.

Domnevam, da je število vrst vodnih nevretenčarjev večje v nereguliranem delu in manjše v reguliranem delu reke Hudinje. Mnogi vodni nevretenčarji, ki živijo v rekah, so odlično prilagojeni na vodni tok. Običajno imajo kaveljčke in priseske, da se oprijemajo vodnih rastlin ali kamnov. Mnogi so se prilagodili tako, da se skrivajo pod kamni, da jih vodni tok ne odnese ali da so varnejši pred plenilci. Sprašujem se, ali jim omenjene prilagoditve zadoščajo pri kljubovanju povečanemu vodnemu toku ali pa se njihovo število zaradi tega vpliva lahko tudi močno zmanjša.

Sklepam, da zaradi odsotnosti vrst vodnih nevretenčarjev pada število mesojedih in vsejedih vrst rib v reguliranem delu reke Hudinje. Rastlinojede ribe, ki so v prehranjevalni verigi takoj za rastlinami, lahko imajo v rekah z zelo hitrim vodnim tokom težave, ker rastline odnese. Mesojede ribe v rekah s hitrim vodnim tokom tudi stradajo, saj sklepam, da je manj vodnih nevretenčarjev in rastlinojedih rib, ki so njihova hrana.

1.3 METODOLOGIJA DELA

Metodologija raziskovalne naloge temelji na terenskem in kabinetnem delu.

Ker sta zgornji tok reke Hudinje raziskovala že moja predhodnika Jan Bajc in Andraž Šošterič, sem njuno delo v reguliranem delu reke Hudinje nadaljevala v tej raziskovalni nalogi. Da bi lahko primerjala rezultate letošnje in lanske analize, sem izbrala enake metode terenskega dela, kot sta jih uporabila Jan in Andraž. Razlika je bila v tem, da sem opravila biološko analizo v reguliranem delu reke Hudinje v Vojniku, Arclinu in Škofji vasi. Eno biološko analizo, ki naj bi služila primerjavi, sem opravila v nereguliranem delu reke Hudinje, in sicer v Višnji vasi.

Terensko delo sem opravljala dvakrat. Prvo terensko delo je potekalo v sredini septembra, drugo terensko delo pa v sredini novembra. Pri tem sem pazila, da je bilo, preden sem opravljala biološko analizo vode, vsaj en teden obdobje brez padavin,. Na štirih izbranih lokacijah sem najprej opravljala meritve, ki so služile opisu okolja. Nato sem opravila biološko analizo, v kateri sem ugotavljala prisotnost vodnih nevretenčarjev in rib.

Pri opisu okolja sem merila:

- temperaturo vode in zraka,
- globino in širino struge in
- hitrost vodnega toka.

Prav tako sem ocenila:

- vonj vode,
- barvo vode in
- bistrost vode.

Za merjenje temperature sem uporabila alkoholni termometer. Temperaturo zraka sem merila v senci, en meter nad tlemi. Temperaturo vode sem merila tako, da sem termometer potopila v vodo na takem mestu, da ga ni segrevalo sonce. Po dveh minutah sem odčitala temperaturo in jo zabeležila v tabelo. Ob meritvi sem napisala še čas, ob katerem je bila izmerjena temperatura.

Globino struge sem merila tako, da sem na razdalji petih metrov s pomočjo umerjene palice, ki sem jo potopila v vodo, izmerila pet meritev globine vode. Meritve sem izvedla na razmiku enega metra. Dobljene meritve sem zapisala v tabelo. Nato sem izračunala povprečno globino vode na mestu, kjer sem kasneje odvzemala biološke vzorce. Širino struge sem izmerila s tračnim metrom.



Slika 2: Merjenje globine struge reke Hudinje v Arclinu

Hitrost vodnega toka sem merila s pomočjo koščka stiropora, ki sem ga vrgla v vodo. S štoparico sem merila čas, ki je potreben za potovanje koščka stiropora na razdalji 5 metrov. Opravila sem štiri meritve hitrosti vodnega toka. Dobljene meritve sem zapisala v tabelo. Nato sem izračunala povprečno hitrost vodnega toka na mestu, kjer sem kasneje odvezemala biološke vzorce.

Vonj vode sem ocenila tako, da sem v eno plastenko natočila destilirano vodo, v drugo pa sem zajela vodo iz reke Hudinje, obe plastenki sem zamašila z pokrovčkom. Nato sem ju stresala pet minut. Po tem času sem odstranila pokrovček in povohala vsebino plastenk. S primerjavo vonja destilirane vode in vode iz reke Hudinje sem ocenila vonj vode iz reke Hudinje.

Barvo in bistrost vode sem ocenila tako, da sem v eno čašo natočila destilirano vodo, v drugo pa vodo iz reke Hudinje. Čaši sem postavila na belo podlago. S primerjavo barve in bistrosti destilirane vode z zajeto vodo sem ocenila barvo in bistrost vzorca vode iz reke Hudinje.

Sledila je biološka analiza, ki sem jo izvedla s pomočjo naslednjih pripomočkov:

- bele kadičke,
- vrča za zajemanje vode,
- gosto tkane mrežice,
- lupe,
- žličke,
- ključa za določanje sladkovodnih živali in
- fotoaparata.



Slika 3: Pribor za terensko delo

Na mestu, kjer sem merila hitrost vodnega toka, sem odvzela vzorce živali. Postopek je potekal tako, da sem na dno reke postavila mrežico tako, da je vodni tok zanašal živali vanjo. Ob tem sem obračala kamne, pod katerimi so se skrivali vodni nevretenčarji. Nato sem mrežico dvignila iz vode in jo sprala v kadičko. Na vsakem mestu odvzema vzorcev živali, sem opisani postopek ponovila sedemkrat. Iz kadičke sem previdno odstranila kamne in liste in pazila, da ne bi zavrgla tudi kakšne zajete živali, ki je bila pritrjena na zavrženem materialu. Nato sem lažje preštela število osebkov posamezne vrste. Ugotovitve sem zabeležila v tabelo. Pri prepoznavanju živali mi je pomagala mentorica. Seveda sem si pomagala tudi z določevalnim ključem Sladkovodne živali. Živali, ki jih nisem uspela prepoznati na terenu, sem fotografirala in jih kasneje s pomočjo dodatne literature poskušala prepoznati. Po končanem štetju sem zajete živali vrnila v naravno okolje.



Slika 4: Odvzem bioloških vzorcev iz reke Hudinje

Ker z opisano metodo nisem mogla ujeti veliko rib in ker morda tudi mesto vzorčenja ni bilo področje, kjer se bi zadrževale večje ribe, mi je manjkal podatek o njihovi prisotnosti v reki Hudinji. Manjkajoči podatek sem pridobila od člana Ribiške družine Celje. Opravila sem pogovor z gospodom Rajkom Čatrom.

2 ŽIVLJENJE V REKI

Slovenija je država z obilo vode, kar je predvsem posledica velike količine padavin, ki so dokaj enakomerno razporejene čez celo leto. V delovnem zvezku za geografijo Raziskujem Slovenijo 9 sem zasledila naslednje informacije: »Imamo vse oblike površinskih in podzemeljskih kopenskih voda ter tudi morja. Slovenija ima v primerjavi z Evropo gosto rečno omrežje. Kljub obilju vode se Slovenija sooča s težavami z vodno oskrbo, saj je veliko voda še vedno onesnaženih« (Verdev, 2015, str. 29).

2.1 ZNAČILNOSTI REK

Kaj je pravzaprav reka? Reka je voda, ki teče po strugi, ki si jo je sama ustvarila med različnimi vrstami kamnin v zemeljski skorji. V Šolskem ekološkem vodniku sem o reki zasledila naslednji zapis: »Celotni tok reke, od prvih kapelj in potočkov v povirju ali izpod snega in ledenikov do izlivov v morje, je niz raznovrstnih bivališč in različnih življenjskih združb. Rastlinstvo in živalstvo se prilagajata vodnemu toku in podnebnim razmeram. Reka je ekosistem, ki se spreminja in je velikega pomena za življenjska okolja. Pomen rek neredko primerjamo z vlogo človekovega ožilja, saj oskrbujejo porečja s hranljivimi snovmi in vodo ter napajajo vodonosne plasti. Večinoma pritekajo iz gozdov, ki imajo pomembno vlogo v kroženju vode, druge pa izvirajo iz talnih zalog ali se bogatijo s snežnico in padavinami. Rastišča v vodah so zavetišča raznih živali, nasploh pa je rastje ob vodi raznovrstno in bogato. Rečne doline so poseljene, kar zelo vpliva na kakovost rečne vode« (Tola, 2005, str. 32).

2.2 REKA KOT EKOSISTEM

Pri biologiji smo se učili, da je ekosistem povezanost življenjskega prostora in življenjske združbe. Kaj to natančneje pomeni za reko, sem prebrala v knjižici z naslovom Kako se reka očisti. Tam piše: »S tokom od izvira do izliva v morje se v reki spreminjajo življenjske razmere, ki se kažejo v spremembah življenjskih prostorov ali biotopov. Spreminjajo se tudi rastlinske in živalske združbe. Najpomembnejši dejavnik, ki določa življenjske razmere v vodotoku, je vodni tok. Njegova hitrost upada od gladine proti dnu in je odvisna od pretoka oziroma vodnih količin, širine struge, naklona terena, globine in oblike rečnega dna« (Vahtar, 2005, str.12). Zaradi različnega vodnega toka, širine struge in globine vode lahko reko razdelimo v tri predele.

2.2.1 ZGORNJI DEL REČNEGA TOKA

V knjižici Kako se reka očisti? je zgornji tok opisan s sledečim zapisom: »V zgornjem toku živi sorazmerno malo organizmov. Vodni tok je hiter in po reki prenaša prod in pesek. Voda je sicer čista, a revna s hranili. Primerno življenjsko okolje je predvsem rečno dno, saj je tam hitrost vodnega toka manjša. Tam živi vrsta nevretenčarjev, ki bivajo v sedimentnem nanosu ali na njem. Tvorijo bentično združbo živali ali bentos (na dnu živeča bitja). Njihova najpomembnejša vloga je predelava odpadnega listja, kar pomeni predvsem drobljenje odmrlih listov ter zbiranje in predelava organskega drobirja. Živali so na hitri tok vode prilagojene na različne načine. Imajo povsem sploščeno telo, npr. ličinke nekaterih enodnevnih. Nekatere vrste ličink mladoletnic si obežijo hišico z večjimi kamenčki, druge pa imajo na zadku kaveljčke, da se oprimejo podlage. Sicer pa v hitro tekočih in čistih delih vodotokov domujejo postrvi kot vodilna ribja vrsta« (Vahtar, 2005, str.12).

2.2.2 SREDNJI DEL REČNEGA TOKA

V isti literaturi kot v prejšnjem podpoglavju sem o srednjem toku zasledila naslednji zapis: »V srednjem toku, kjer se reka že nekoliko razširi in vodni tok umiri, je najznačilnejša združba perifiton ali obrast. Ta se naseli na kamnih, kamor se usedejo organske snovi, ki jih reka nosi s seboj. Obrast na kamnih tvorijo bakterije, glive in alge. Alge so plazeče, prilepljene, nitaste, pecljate ter proizvajajo hrano in kisik. Obrast je tudi primeren življenjski prostor za živali, ki živijo na vodnem dnu (bentos). Za ta del vodotoka so značilni predvsem tisti organizmi, ki zbirajo organski drobir ali pa strgajo obrast s kamnov. Takšni so polži, ličinke nekaterih hroščev, enodnevnice, trzač in drugih nevretenčarjev. Pri manjši hitrosti vodnega toka je debelina obrast večja, pri močnejšem vodnem toku pa tanjša. Perifiton ali obrast ima zelo pomembno vlogo v samočistilnih procesih v reki. Sicer pa je vodilna ribja vrsta v srednjem delu vodotoka lipan« (Vahtar, 2005, str.13).

2.2.3 SPODNJI DEL REČNEGA TOKA

Tudi informacije o spodnjem toku sem poiskala v knjižici Kako se reka očisti?, kjer piše: »V spodnjem delu reke se vodni tok umiri in reka leno vijuga. Na tem delu vodotoka reka odlaga drobne rečne sedimente. Rečno dno je zamuljeno in življenjske razmere postanejo podobne tistim v stoječih vodah. Bregovi so bogato obrasli z vodno in obvodno vegetacijo in nemalokrat prehajajo v močvirno ravnico. V vodi se pojavi rečni plankton. Življenje se z rečnega dna preseli v celotni vodni prostor. V vodi se pojavijo plavajoče in lebdeče rastline, na primer perjaničasti rogolist in račja zel. Med nevretenčarji pa najdemo predvsem takšne, ki lebdi v vodi in zbirajo organski drobir s precejanjem vode. Takšne so nekatere ličinke mladoletnic brez hišic, ličinke dvokrilca in drugi. Vodilna ribja vrsta v spodnjem delu vodotoka je mrena, pojavljajo pa se še drugi krapovci, som in ščuka. Za vodni prostor sta značilna izjemna pestrost in gostota organizmov. Takšne razmere se v reki pojavljajo tudi ob zaježitvah« (Vahtar, 2005, str.13).

2.3 POSLEDICE REGULACIJE

Zakaj je potrebno reke ponekod regulirati? Ob rekah se širijo naselja, ki so ob močnem deževju izpostavljena poplavam. Da voda iz reke ne bi prestopila bregov in poplavno ogrožala prebivalstva, so bila ponekod vložena velika finančna sredstva v regulacijo vodotokov in poglobljanje vodne struge. V knjigi Sladkovodne ribe in piškurji v Sloveniji sem o posledicah regulacije našla naslednji zapis: »Izjemno uničujoča dejavnika, ki ogrožata ribe in piškurje, sta onesnaževanje voda in regulacija. Najprej izginejo občutljivejše vrste in nato postopoma še ostale. Zaradi regulacije se popolnoma spremenijo življenjski prostori, izginejo skrivališča, pasišča in drstišča, spremeni se hidrodinamika vodotokov in posledično sestava in količina talnih in planktonskih organizmov kot glavne ribje hrane. Vrstna sestava rib se prilagodi spremenjenim pogojem, običajno ene vrste izginejo, druge se razmnožijo, nekaterih pa spremembe sploh ne prizadenejo« (Povž, 2015, str. 22).

Kaj zmanjšuje samočistilne sposobnosti vodotoka? V knjižici Kako se reka očisti? je zapisano: »S posegi v porečja, kakršni so osuševanje zemljišč za potrebe kmetijstva (hidromelioracije), širjenje naselij na poplavne in močvirne ravnice (urbanizacija) ter uravnavanje strug vodotokov in uničenje obrežnega vegetacijskega pasu (regulacije), človek uničuje samočistilne sposobnosti površinskih voda. Hkrati pa s povečanjem uporabe pitne vode in večjim obremenjevanjem voda z odplakami povečuje njihovo ekološko občutljivost« (Vahtar, 2005, str.15),

2.4 POGLED NARAVOVARSTVENIKA IN ČLANA RIBIŠKE DRUŽINE CELJE NA REGULACIJO REKE HUDINJE

Zanimalo me je, kako na regulacijo reke Hudinje gledajo člani Ribiške družine Celje. Zato sva z mentorico povabili k sodelovanju gospoda Rajka Čatra, člana Ribiške družine Celje. Trenutno je zaposlen kot mestni gozdar v Mestni občini Celje in je zavzet naravovarstvenik. V Ribiški družini Celje je bil kar 12 let gospodar z vodami na območju občine Celje in je vodil izobraževanje in delo ribičev začetnikov.

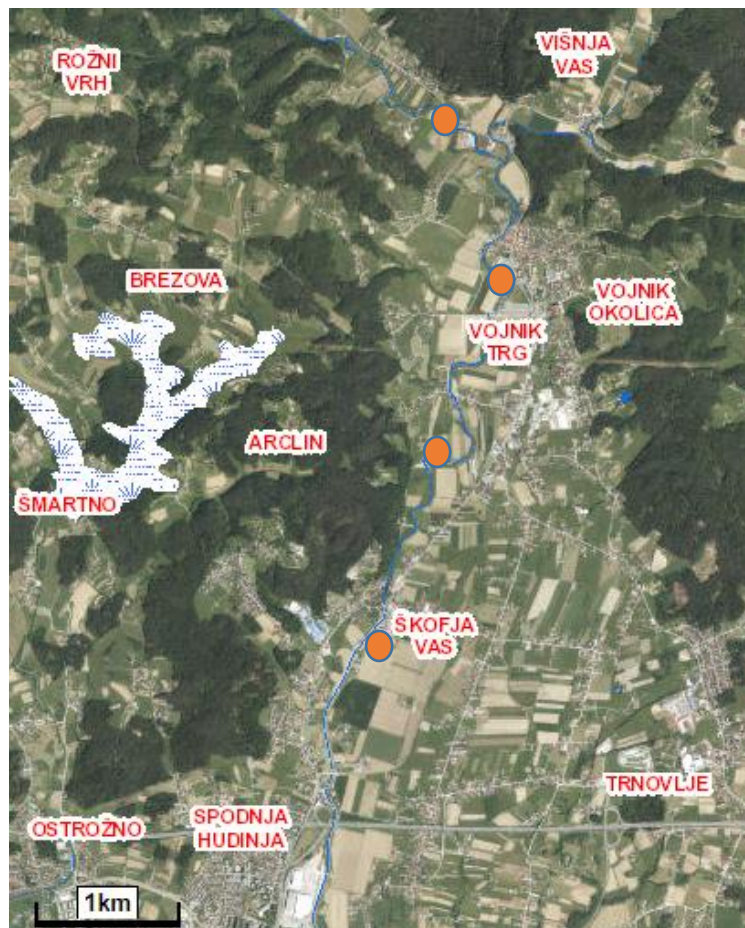
Vrsto let je sodeloval z biologinjo dr. Meto Povž, ki je bila navdušena nad vrstno pestrostjo v reki Hudinji. Pred mnogimi leti, ko je imela reka še naravno strugo, je v njej in njenih pritokih našla nekaj izjemnih vrst, kot so zvezdogled, vodni pajki in vodni paličnjaki. Sedaj, ko je spodnji del reke reguliran, so izginila naravna vodna okolja, zato teh vrst tukaj nikoli več ne bo. Gospod Rajko je regulacijo struge reke Hudinje opisal s stavkom: »Reko so ubili!«. Prav rad se je spominjal svoje mladosti, ko je svoj prosti čas preživel ob reki Hudinji. Na obeh straneh reke so rasla mogočna drevesa, ki so delala senco vodni strugi, zato je bila voda v reki Hudinji vedno mrzla. Po njegovih besedah je le redko presegla temperaturo 21°C. Povedal mi je, da je v vodi živelo ogromno vrst rib, kot so postrvi, pisanca, kaplji, lipani, mrene, pohre, pisanke, blistavci, kleni, podusti, globočki, ščuke, platnice, krapi, ogrice in pezdirki. Še posebej se spominja pezdirkov, ki odlagajo jajčeca v notranost školjke potočnega škržka. Pri tem postanejo pezdirki zelo bojeviti in branijo prostor okoli školjke tudi pred večjimi ribami. Po regulaciji reke Hudinje, za katero pravi, da prebivalce dobro ščiti pred poplavami, pa se je stanje biotske pestrosti v reki zelo poslabšalo. Moti ga, ker ni obrežnih dreves, ki bi senčila vodo v reki. Ni več tolmunov, v katerih so se zadrževale večje ribe. Moti ga, ker ni več koreninskih prepletov, kjer so se skrivale manjše ribe in raki. Zelo je prizadeta obrast na kamenju, kjer so se skrivali in prehranjevali vodni nevretenčarji. Ker se z njimi prehranjujejo številne ribje vrste, je zaradi pomanjkanja hrane njihovo število začelo upadati. Po pripovedovanju gospoda Rajka je pred regulacijo v reki Hudinji živel lipan, ki je bil razširjen v vodotoku od Šmarjete pa vse do Socke. V reki Hudinji višje od Socke še danes živijo postrvi. V preteklosti so bile potočne postrvi razširjene tudi v pasu lipana, danes pa bi to ribjo vrsto v tem predelu težko našli. V preteklosti je bila v reki Hudinji prisotna tudi mrena, in sicer v toku od Šmarjete navzdol, dandanes pa je skorajda ne najdemo več. V celoti sta iz reke Hudinje izginili ribji vrsti pisanec in blistavec, ki jih je bilo v preteklosti v izobilju. Ribiška družina Celje v reko Hudinjo in njene pritoke vsakih nekaj let vlaga določene ribje vrste. Ker je vodostaj v reki Hudinji nizek, postanejo vložene ribe lahek plen vodnih ptic, zato se stanje ne more izboljšati. Ker je poleti pogosto nizek vodostaj, se voda v reki Hudinji bolj segreva, zato je v njej raztopljeno manj kisika. Tudi ta dejavnik omejuje ribje populacije. Gospoda Rajka zelo moti, da vsaj na nekaterih delih Hudinje niso pustili naravnega obrežnega rastlinstva, saj je njegova vloga v reki zelo velika. Ker so ob reki Hudinji kmetijska področja, bi lahko rastje preprečilo odtekanje gnojil v rečno strugo. Pas dreves in grmov ob reki s svojim koreninskim sistemom zadržuje izcedne vode iz kmetijskih površin in jih še prefiltrira. Gospod Rajko je dejal, da ga zelo skrbi hiter vodni tok v regulirani strugi reke Hudinje, saj tako voda hitro odteče, vodostaj se zniža, kar močno vpliva na preživetje in razmnoževanje rib ter drugih vodnih živali. Ribiška družina Celje ni zadovoljna s trenutnim stanjem reke Hudinje. V preteklosti so jih pri vsakem projektu, ki je načrtoval poseg v reko, vprašali za mnenje in ga tudi upoštevali. Danes je drugače, saj nikogar ne zanima mnenje Ribiške družine Celje ali dobrobit reke Hudinje, v ospredju je le zaslužek.

3 REZULTATI TERENSKEGA DELA

V tem poglavju bom predstavila rezultate opazovanj in meritev, ki sem jih v septembru in novembru 2018 opravila v okviru terenskega dela na reguliranem delu reke Hudinje. Meritve sem v reki Hudinji opravljala na štirih lokacijah:

- v Višnji vasi,
- Vojniku,
- Arclinu in
- Škofji vasi.

Spodnji zemljevid prikazuje lego izbranih lokacij. Na zemljevidu so lokacije označene z oranžnimi pikami.



Slika 5: Tok reke Hudinje z označenimi lokacijami vzorčenja in opravljanja meritev

(Vir: Atlas okolja)

Prve meritve sem opravila v reki Hudinji v Višnji vasi, kjer vodotok še ni reguliran. Sliki prikazujeta, kako se je vodno okolje na mestu odvzema bioloških vzorcev od septembra do novembra 2018 zaradi vplivov človeka spremenilo. Na sliki 6 je še vidno prodišče, prvi izkopi proda so se začeli že v tem času. Na sliki 7 lahko vidimo, kako so odstranili ves prod, vodna struga se je razširila in poglobila.



Slika 6: Reka Hudinja v Višnji vasi v mesecu septembru 2018



Slika 7: Reka Hudinja v Višnji vasi v mesecu novembru 2018

Slike v nadaljevanju prikazujejo mesta, ker sem iz reke Hudinje jemala biološke vzorce in opravljala meritve.



Slika 8: Reka Hudinja v Vojniku



Slika 9: Reka Hudinja v Arclinu



Slika 10: Reka Hudinja v Škofji vasi

3.1 OPIS VODNEGA OKOLJA

V prvem delu bom opisala vodno okolje, ki sem ga opazovala. V tabelah sem zbrala podatke o temperaturi vode v reguliranem delu reke Hudinje v času vzorčenja vodnih nevretenčarjev. V teh tabelah so tudi podatki o povprečni globini in širini struge na mestih neposrednega opazovanja. Poleg vsega naštetega sem v tabele vključila tudi podatek o povprečni hitrosti vodnega toka na mestu odvzema bioloških vzorcev.

3.1.1 PRVE MERITVE

V tabeli 1 sem zbrala podatke prvih meritev, ki sem jih opravila v mesecu septembru. Terensko delo je potekalo 18. in 19. septembra 2018. Temperaturo vode in zraka sem merila na štirih lokacijah: v Višnji vasi, Vojniku, Arclinu in Škofji vasi. Ob temperaturi zraka in vode je v oklepaju naveden tudi čas merjenja temperature. V okviru prvega terenskega dela nisem izmerila povprečne globine vode v reki Hudinji v Višnji vasi in v Vojniku, saj nisem imela ustreznih pripomočkov. Širino struge sem, kjer se je dalo, izmerila s tračnim metrom, ponekod pa tudi le ocenila. V zadnjem stolpcu je navedena povprečna hitrost vodnega toka, ki sem ga izmerila z merjenjem časa potovanja koščka stiropora v vodnem toku na dolžini petih metrov. Meritve sem večkrat ponovila. Iz zabeleženih podatkov sem izračunala povprečno hitrost, nato pa podatek spremenila še v metre na sekundo.

Tabela 1: Meritve temperature zraka in vode, povprečne globine vode, širine struge in hitrosti vodnega toka v reki Hudinji v mesecu septembru

MESTA OPAZOVANJA	Temperatura zraka (°C)	Temperatura vode (°C)	Povprečna globina vode (cm)	Širina struge (m)	Povprečna hitrost vodnega toka (m/s)
Višnja vas	20 (13.00)	19 (13.00)	/	8	0,43
Vojnik	25 (13.45)	19 (13.45)	/	7	0,44
Arclin	27 (15.00)	18 (15.00)	38,2	7	0,55
Škofja vas	22 (15.45)	17 (15.45)	37,6	8	0,31

3.1.2 DRUGE MERITVE

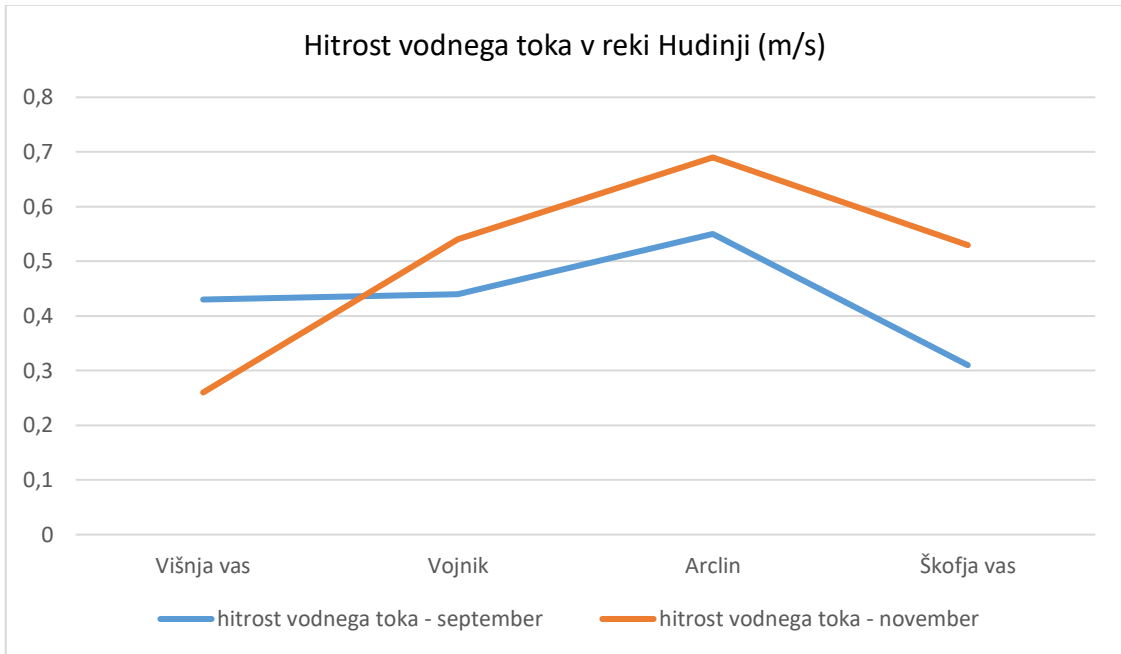
V tabeli 2 sem zbrala podatke drugih meritev, ki sem jih opravila v mesecu novembru, natančneje v soboto, 10. novembra 2018. Ob temperaturi zraka in vode sem ponovno v oklepaju navedla čas meritve. Temperature vode in zraka so bile nižje kot v mesecu septembru. Širina struge se je zaradi gradbenih posegov zelo povečala v reki Hudinji v Višnji Vasi, ostali podatki pa so enaki kot pri prvih meritvah, saj sem jih opravljala na istem mestu kot septembra. V reki Hudinji v Višnji vasi je zaradi širše struge hitrost vodnega toka manjša, na ostalih mestih opazovanja pa se je v primerjavi z meritvami v septembru hitrost vodnega toka rahlo povečala.

Tabela 2: Meritve temperature zraka in vode, povprečne globine vode, širine struge in hitrosti vodnega toka v reki Hudinji v mesecu novembru

MESTA OPAZOVANJA	Temperatura zraka (°C)	Temperatura vode (°C)	Povprečna globina vode (cm)	Širina struge (m)	Povprečna hitrost vodnega toka (m/s)
Višnja vas	10 (9:32)	11 (9:32)	/	10	0,26
Vojnik	12 (10:13)	12 (10:13)	28,8	7	0,54
Arclin	12,5 (11:04)	12 (11:04)	45,0	7	0,69
Škofja vas	19 (11:55)	13 (11:55)	44,4	8	0,53

Tudi v tabeli 2 manjka podatek o povprečni globini struge reke Hudinje v Višnji vasi. Reka je imela zelo nestabilno brežino in močno poglabljeno strugo, zato z dano opremo ponovno nisem mogla izmeriti povprečne globine vode.

V grafu 1 sem prikazala povprečno hitrost vodnega toka v pretežno reguliranem delu reke Hudinje. Merila sem jo v Višnji vasi, Vojniku, Arclinu in Škofji vasi. V Višnji vasi reka Hudinja še ni regulirana, na ostalih območjih opazovanja pa je. Iz grafa je razvidno, da je bila v mesecu septembru in novembru največja hitrost vodnega toka v Arclinu. Vidimo lahko, da je bila povprečna hitrost vodnega toka večja v mesecu novembru, z izjemo v Višnji vasi.



Graf 1: Hitrost vodnega toka v reguliranem delu reke Hudinje



Slika 11: Zaradi regulacije je vodni tok v reki Hudinji zelo hiter.

3.2 LASTNOSTI VODE – BARVA, VONJ IN MOTNOST VODE

Sledi predstavitev splošnih lastnosti vode, kot so barva, vonj in motnost odvzetih vzorcev vode, iz reguliranega dela reke Hudinje.

3.2.1 PRVE MERITVE

V tabeli 3 sem zbrala podatke o barvi, vonju in motnosti vode v mesecu septembru 2018. Opazovanja so potekala 18. in 19. 9. 2018 in so pokazala, da je bila na vseh mestih odvzema voda iz reke Hudinje rahlo rumenkasta, najbolj obarvana je bila v Arclinu, hkrati pa je bila tudi rahlo motna. Na drugih odvzemnih mestih je bila voda bistra. Vzorca vode iz Višnje vasi in Arclina sta imela rahlo zaznaven vonj, vzorca vode iz Vojnika in Škofje vasi pa sta bila brez vonja.

Tabela 3: Ocena barve, vonja in motnosti vode v reki Hudinji v mesecu septembru

MESTA OPAZOVANJA	BARVA VODE	VONJ VODE	MOTNOST VODE
Višnja vas	rahlo rumenkasta	rahlo zaznaven	bistra
Vojnik	rahlo rumenkasta	nezaznaven	bistra
Arclin	rumenkasta	rahlo zaznaven	rahlo motna
Škofja vas	rahlo rumenkasta	nezaznaven	bistra

3.2.2 DRUGE MERITVE

V tabeli 4 sem zbrala podatke o barvi, vonju in motnosti vode v reki Hudinji v mesecu novembru. Opazovanja so potekala 10. 11. 2018 in so pokazala, da je bila odvzeta voda v Višnji vasi in Škofji vasi rahlo rumenkasta, v Vojniku in Arclinu pa bolj ali manj brezbarvna. Vonj vode ni bil posebej izrazit v nobenem odvzetem vzorcu. V vseh vzorcih je bila voda bistra.

Tabela 4: Ocena barve, vonja in motnosti vode v reki Hudinji v mesecu novembru

MESTA OPAZOVANJA	BARVA VODE	VONJ VODE	MOTNOST VODE
Višnja vas	rahlo rumenkasta	rahlo zaznaven	bistra
Vojnik	skoraj brezbarvna	nezaznaven	bistra
Arclin	skoraj brezbarvna	rahlo zaznaven	bistra
Škofja vas	rahlo rumenkasta	nezaznaven	bistra



Slika 12: Primerjava barve in motnosti destilirane vode in vode iz reke Hudinje v Škofji vasi v novembru

3.3 REZULTATI BIOLOŠKE ANALIZE

Največjo pozornost sem posvetila rezultatom biološke analize, ki sem jo opravljala na izbranih mestih reguliranega dela reke Hudinje v septembru in novembru. Za primerjavo sem biološko analizo opravila tudi v reki Hudinji v Višnji vasi, kjer reka še ni regulirana.

3.3.1 PRVA BIOLOŠKA ANALIZA

Prvo biološko analizo sem izvedla 18. in 19. septembra 2018. Vse rezultate sem zbrala v tabeli 5. V prvi stolpec tabele sem zapisala v mrežico zajete živali. V naslednjih stolpcih so naštetá mesta vzorčenja in število posameznih živali, ki sem jih ujela na tem območju po sedmih ponovitvah izlova z mrežico. Pri metodah dela sem opisala natančen postopek izlova živali.

Tabela 5: Rezultati prve biološke analize reguliranega dela reke Hudinje iz meseca septembra

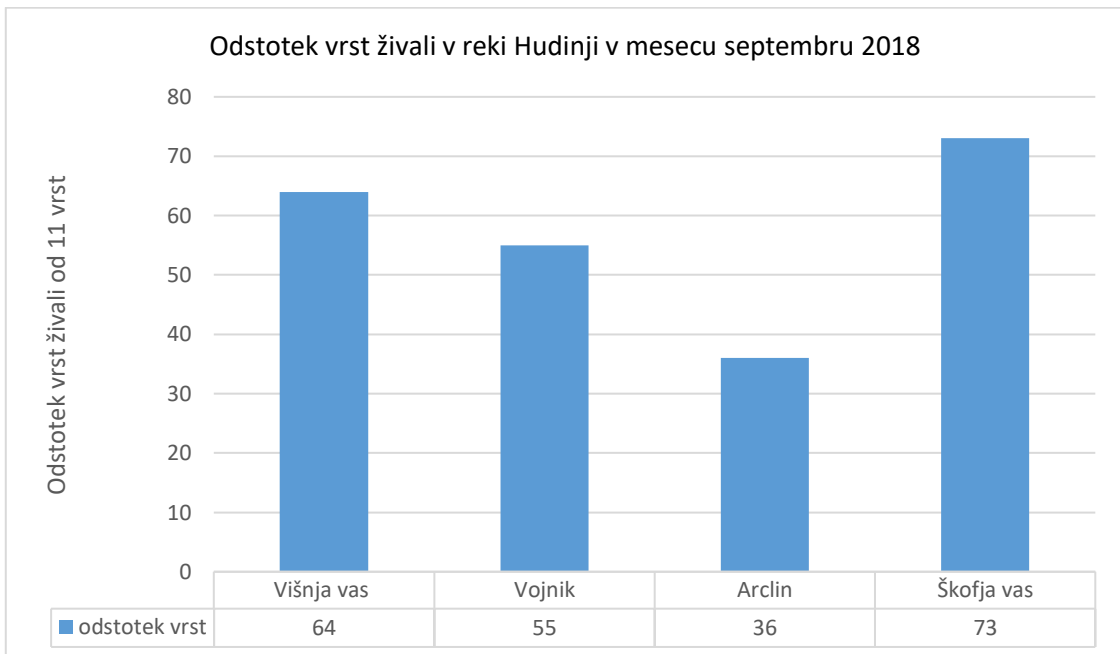
ŽIVALI V REKI HUDINJI	ŠTEVILO ŽIVALI			
	Višnja vas	Vojnik	Arclin	Škofja vas
Polž mlakar	3	0	0	1
Ličinke mladoletnic brez tulcev	1	0	0	9
Ličinke mladoletnic v tulcih	0	0	0	2
Ribje mladice	1	10	0	2
Ličinke vrbnic	14	0	0	0
Postranice	4	1	8	1
Ličinke hroščev	2	7	3	0
Vodni maloščetinci	2	1	0	0
Ličinke enodnevnice	0	5	24	2
Ličinke kačjega pastirja ploščeca	0	3	0	1
Tubifeksi	0	0	32	2
Število vrst živali	7	6	4	8
%	64	55	36	73

Število vrst živali na posameznem območju sem zapisala tudi v odstotkih, ki so navedeni v zadnji vrstici tabele 5. Največji odstotek vrst živali je bil ulovljen v reki Hudinji v Škofji vasi, in sicer kar 73 %, najmanjši pa je bil v Arclinu, in sicer le 36 %. V reki Hudinji v Višnji vasi je bilo ulovljenih 64 %, v Vojniku pa 55 % vrst živali od skupnega števila vrst, ki znaša 11 vrst.



Slika 13: Kadička z živalmi, ulovljenimi v reki Hudinji

V grafu 2 sem prikazala odstotek vrst živali, ki so bile ulovljene v reki Hudinji v Višnji vasi in na izbranih mestih reguliranega dela vodotoka v mesecu septembru 2018.



Graf 2: Odstotek zajetih vrst živali v reki Hudinji v mesecu septembru 2018

3.3.2 DRUGA BIOLOŠKA ANALIZA

Drugo biološko analizo sem izvedla dne 10. novembra 2018. Bila je sončna sobota in sem lahko v miru in natančno opravila svoje delo. V tabeli 6 sem zbrala vse zajete živali po posameznih mestih vzorčenja.

Tabela 6: Rezultati druge biološke analize reguliranega dela reke Hudinje iz meseca novembra

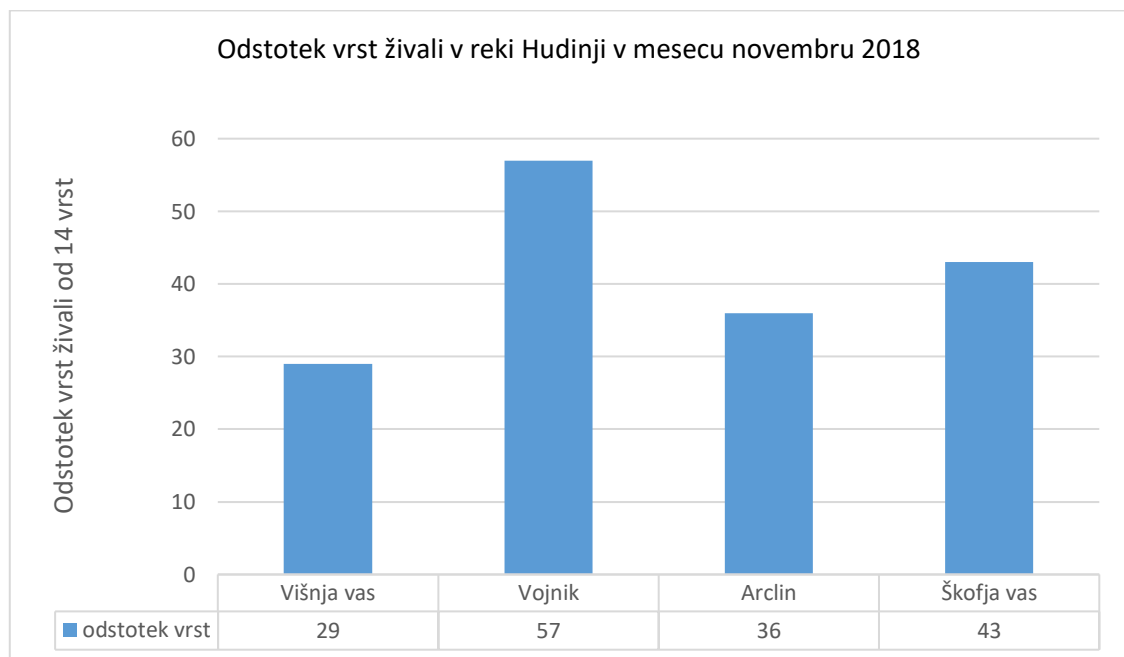
ŽIVALI V REKI HUDINJI	ŠTEVILO ŽIVALI			
	Višnja vas	Vojnik	Arclin	Škofja vas
Polž mlakar	0	1	0	0
Ličinke mladoletnic brez tulcev	0	6	14	7
Ličinke mladoletnic z blatnimi tulci	0	1	0	4
Ribje mladice	0	0	0	9
Postranice	7	4	1	0
Ličinke hroščev	0	0	2	0
Vodni maloščetinci	1	0	40	0
Ličinke enodnevnice	1	30	29	0
Ličinke kačjega pastirja ploščeca	0	0	0	1
Ličinka enakokrilega kačjega pastirja	2	0	0	0
Tubifeksi	0	2	0	4
Ličinke dvokrilcev	0	1	0	0
Prilepek	0	1	0	0
Vodna pršica	0	0	0	10
Število vrst živali	4	8	5	6
%	29	57	36	43

Z delom sem začela v strugi reke Hudinje v Višnji vasi. Z obsežnimi gradbenimi deli, ki so na tem mestu potekala od septembra do novembra, so neznani izvajalci zelo razširili in poglobili strugo. Življenjski pogoji so postali v primerjavi s septembrom zelo spremenjeni. Težava je bila v tem, da se je breg struge ugrezal in zato nisem mogla z mrežico tako uspešno loviti živali. V samo strugo pa tudi nisem mogla stopiti, saj bi mi voda zalila škornje.

Sledile so še biološke analize vodnih živali v reki Hudinji v Vojniku, Arclinu in Škofji vasi, kjer pa je bila struga regulirana. Brežina je bila stabilna. Na izbranih mestih so bile tudi naplavine, kjer sem lahko odložila pribor, medtem ko sem lovila živali.

Vseh vrst živali z vseh štirih lokacij je bilo 14. V strugi Hudinje v Višnji vasi sem ujela le 4 različne vrste živali, kar predstavlja le 29 % vseh najdenih vrst v preiskovanem delu reke Hudinje. V Vojniku sem ujela 8 različnih vrst živali, kar predstavlja 57 %, v Arclinu 5 vrst, kar predstavlja 36 %, v Škofji vasi pa 6 vrst, kar predstavlja 43 % vseh vrst v mesecu novembru.

V grafu 3 sem prikazala odstotek vrst živali v reguliranem delu reke Hudinje v mesecu novembru 2018.



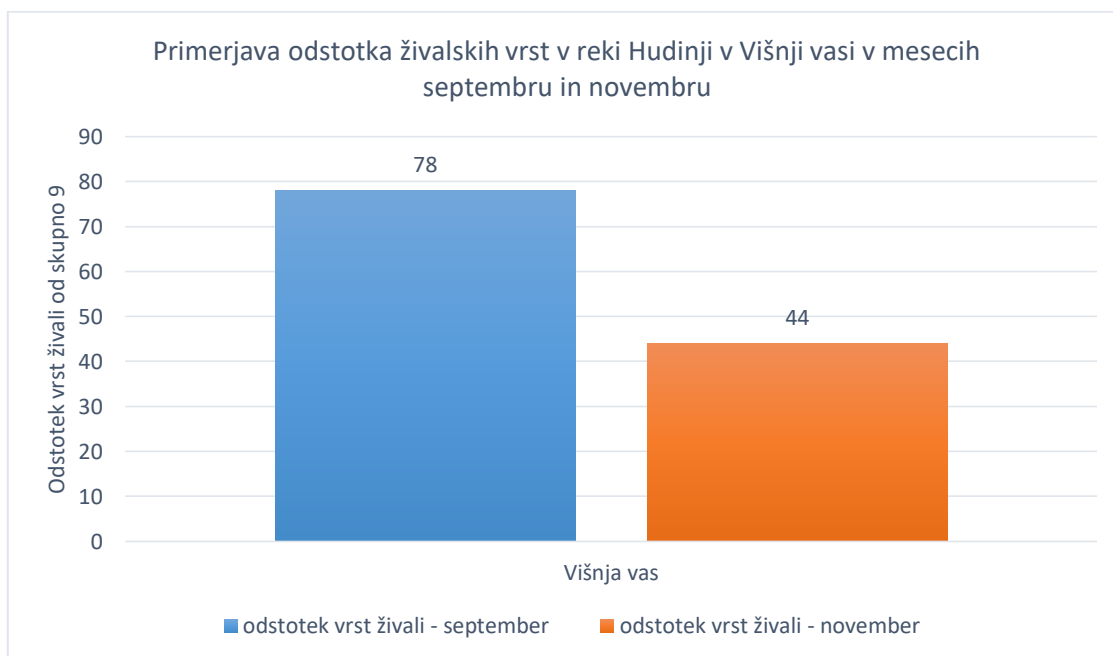
Graf 3: Odstotek zajetih vrst živali v reki Hudinji v mesecu novembru 2018

Ker so se življenjske razmere od septembra do novembra 2018 v Višnji vasi tako drastično spremenile, sem naredila primerjavo o številu zajetih vrst živali iz meseca septembra in meseca novembra. Pri prvem in drugem izlovu živali sem iz reke Hudinje na območju Višnje vasi ujela skupno 9 vrst različnih živali. V prvem izlovu živali sem z mrežico ulovila 7 vrst živali, kar znaša 78 %. V mesecu novembru sem ujela le 4 vrste živali, kar znaša 44 %. Pri prvem izlovu živali mi je uspelo z mrežico na tem mestu uloviti 14 ličink vrbnic, pri drugem izlovu v novembru pa ličink vrbnic ni bilo. Pri drugem izlovu sem ujela nekoliko več postranic kot pri prvem.

Tabela 7: Rezultati prve in druge biološke analize reguliranega dela reke Hudinje v Višnji vasi

ŽIVALI V REKI HUDINJI	ŠTEVILO OSEBKOV	
	Višnja vas – prvi popis (18. 9. 2018)	Višnja vas – drugi popis (10. 11. 2018)
Polž mlakar	3	0
Ličinke mladoletnic brez tulcev	1	0
Ribje mladice	1	0
Ličinke vrbnic	14	0
Postrance	4	7
Ličinke hroščev	2	0
Vodni maloščetinci	2	1
Ličinke enodnevnice	0	1
Ličinke enakokrilega kačjega pastirja	0	2
Število vrst živali	7	4
%	78	44

V grafu 4 sem primerjala odstotek ulovljenih živalskih vrst v reki Hudinji v Višnji vasi v mesecih septembru in novembru.



Graf 4: Primerjava odstotka zajetih živalskih vrst v reki Hudinji v Višnji vasi v mesecih septembru in novembru

3.3.3 PRISOTNOST BIOINDIKATORSKIH VRST ŽIVALI

Zanimala me je prisotnost bioindikatorskih vrst vodnih nevretenčarjev na lokacijah, kjer sem odzemale biološke vzorce. Zato sem naredila primerjavo bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev v reki Hudinji v Višnji vasi, Vojniku, Arclinu in Škofji vasi.

3.3.3.1 PRISOTNOST BIOINDIKATORSKIH VRST VODNIH NEVRETEŃARJEV V REKI HUDINJI PRI PRVEM TERENSKEM DELU

V tabeli 8 sem zbrala podatke o prisotnosti bioindikatorskih vrst vodnih nevretenčarjev v različnih kakovostnih razredih vode. Za prvi kakovostni razred so to ličinke vrbnic in enodnevnice. Za drugi kakovostni razred sta značilni prej navedeni vrsti in še ličinke mladoletnic ter postranice. Predstavniki tretjega kakovostnega razreda, vodnih osličkov in ličink trzač, nisem ujela. Predstavniki četrtega kakovostnega razreda pa so tubifeksi in ličinke kalnic. Številčnost posameznih bioindikatorskih vrst sem predstavila v odstotkih in njihovo prisotnost na posameznih lokacijah odvzema vzorcev prikazala še z grafoma 5 in 6. V prvem stolpcu tabele 8 so našteje bioindikatorske vrste vodnih nevretenčarjev. Nato so našteje lokacije odvzema bioloških vzorcev (Višnja vas, Vojnik, Arclin in Škofja vas). Če predstavnika bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev na izbrani lokaciji ni bilo, je v tabeli napisano 0, v nasprotnem primeru je navedeno število najdenih osebkov. Podatek v oklepaju je odstotek osebkov izbrane vrste na navedeni lokaciji.

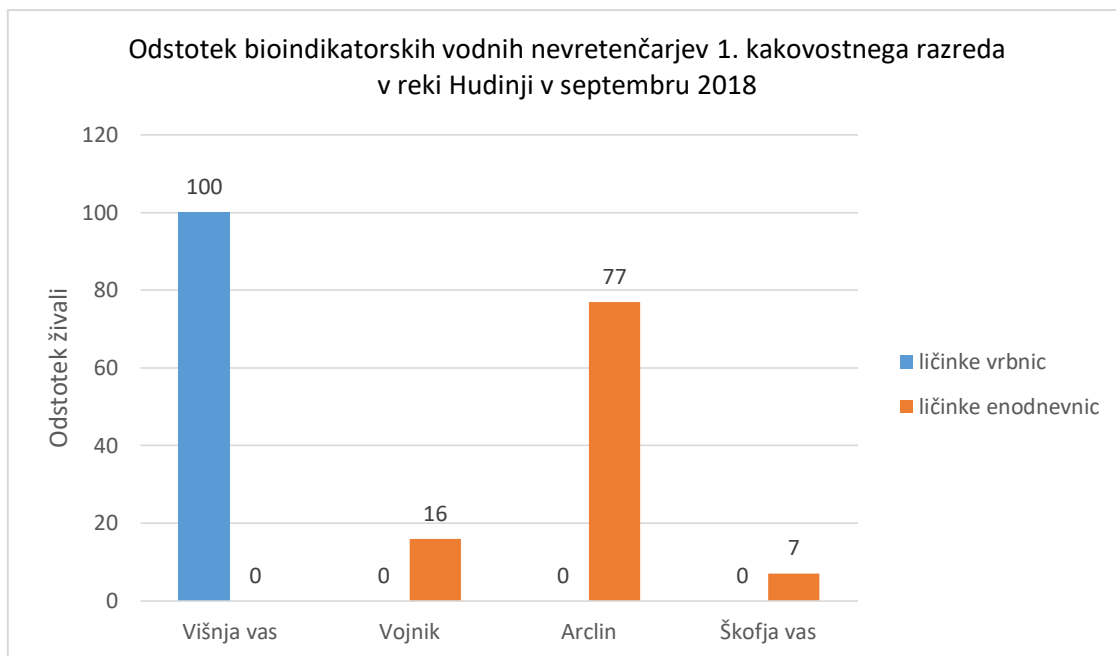
Tabela 8: Rezultati prve analize prisotnosti bioindikatorskih vrst živali iz meseca septembra

BIOINDIKATORSKI VODNI NEVRETEŃARJI	ŠTEVILO OSEBKOV IN NJIHOV %			
	Višnja vas	Vojnik	Arclin	Škofja vas
Ličinke vrbnic	14 (100 %)	0	0	0
Ličinke enodnevnice	0	5 (16 %)	24 (77 %)	2 (7 %)
Ličinke mladoletnic	1 (10 %)	0	0	9 (90 %)
Postranice	4 (29 %)	1 (7 %)	8 (57 %)	1 (7 %)
Vodni osliček	0	0	0	0
Ličinke trzače	0	0	0	0
Tubifeksi	0	0	32 (94 %)	2 (6 %)
Ličinke kalnic	0	0	0	0

V grafu 5 sem prikazala odstotek bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev 1. kakovostnega razreda v mesecu septembru. V nereguliranem delu reke Hudinje v Višnji vasi sem našla ličinke vrbnic, ki jih v reguliranem delu reke ni bilo. V reguliranem delu reke so bile prisotne le ličinke enodnevnice, največ je bilo zajetih v reki Hudinji v Arclinu.

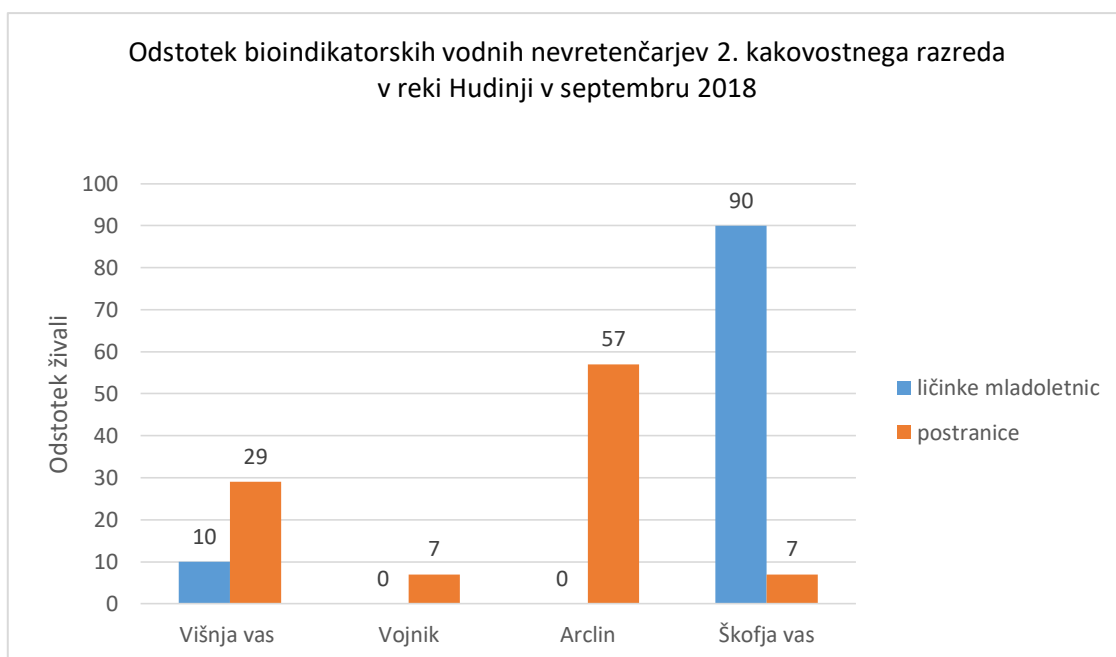


Slika 14: Ličinke vrbnic



Graf 5: Odstotek zajetih bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev 1. kakovostnega razreda v reki Hudinji v mesecu septembru 2018

V grafu 6 sem prikazala odstotek bioindikatorskih vrst vodnih nevretenčarjev 2. kakovostnega razreda. Odstotek prisotnosti ličink mladoletnic je bil največji v Škofji vasi, prisotne so bile tudi v Višnji vasi, druge pa jih ni bilo. V reki Hudinji v Škofji vasi so živele ličinke mladoletnic, ki niso imele tulca. Postranice so bile prisotne na vseh mestih odvzema bioloških vzorcev v reki Hudinji, največ pa jih je bilo v Arclinu.



Graf 6: Odstotek zajetih bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev 2. kakovostnega razreda v reki Hudinji v mesecu septembru 2018



Slika 15: Rakec postranica



Slika 16: Ličinka mladoletnice brez tulca

Od bioindikatorskih vrst vodnih nevretenčarjev 4. kakovostnega razreda sem našla samo eno vrsto, in sicer tubifekse. V večjem številu so bili prisotni v reki Hudinji v Arclinu, v manjšem deležu pa tudi v reki Hudinji v Škofji vasi.



Slika 17: Tubifeksi so kolobarniki.

3.3.3.2 PRISOTNOST BIOINDIKATORSKIH VRST VODNIH NEVRETEŃARJEV V REKI HUDINJI PRI DRUGEM TERENSKEM DELU

V tabeli 9 sem zbrala podatke o prisotnosti bioindikatorskih vrst vodnih nevretenčarjev različnih kakovostnih razredov v reki Hudinji za mesec november. Številčnost osebkov posameznih bioindikatorskih vrst sem preračunala v odstotke in njihovo prisotnost na posameznih lokacijah odvzema vzorcev prikazala še z grafoma 8 in 9.

Tabela 9: Rezultati druge analize prisotnosti bioindikatorskih vrst živali iz meseca novembra

BIOINDIKATORSKI VODNI NEVRETEŃARJI	ŠTEVILO OSEBKOV IN NJIHOV %			
	Višnja vas	Vojnik	Arclin	Škofja vas
Ličinke vrbnic	0	0	0	0
Ličinke enodnevnice	1 (2 %)	30 (50 %)	29 (48 %)	0
Ličinke mladoletnic	0	7 (22 %)	14 (44 %)	11 (34 %)
Postranice	7 (59 %)	4 (33 %)	1 (8 %)	0
Vodni osliček	0	0	0	0
Ličinke trzače	0	0	0	0
Tubifeksi	0	2 (33 %)	0	4 (67 %)
Ličinke kalnic	0	0	0	0

V grafu 8 sem prikazala odstotek prisotnosti bioindikatorskih vrst vodnih nevretenčarjev 1. kakovostnega razreda za mesec november. V tem času ličink vrbnic nisem ujela. Našla sem le ličinke enodnevnice, ki so bile v največjem številu prisotne v reki Hudinji v Vojniku in Arclinu, v Škofji vasi pa jih ni bilo.

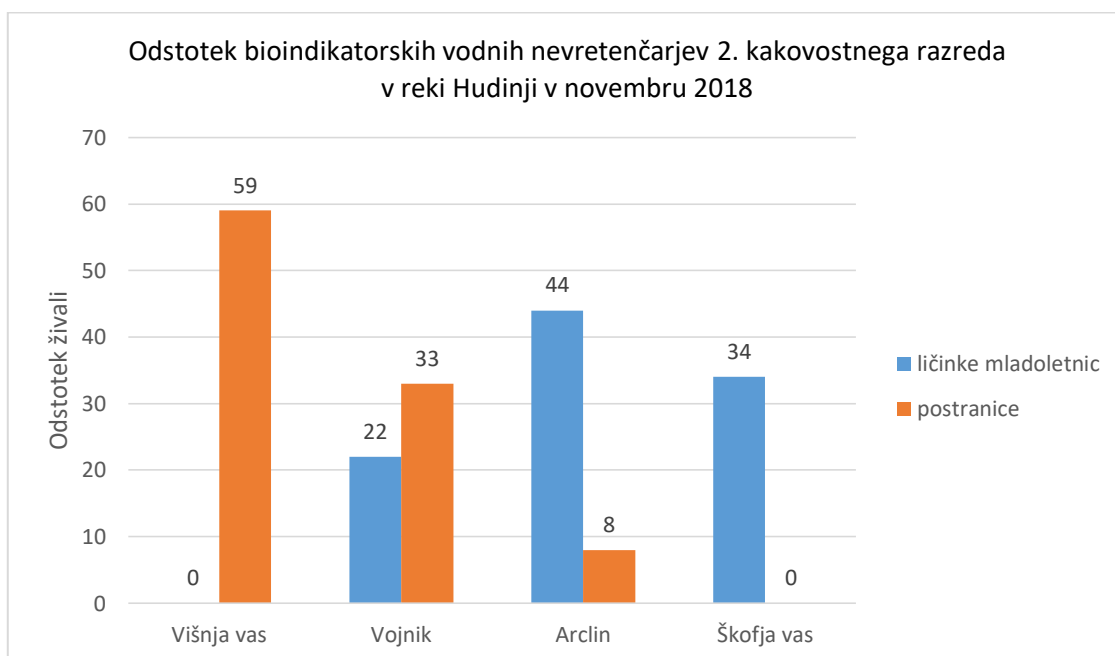


Graf 7: Odstotek zajetih bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev 1. kakovostnega razreda v reguliranem delu reke Hudinje v mesecu novembru 2018



Slika 18: Ličinke enodnevnice

V grafu 9 sem prikazala odstotek bioindikatorskih vrst vodnih nevretenčarjev 2. kakovostnega razreda za mesec november. Rakci postranice so bili v največjem številu prisotni v reki Hudinji v Višnji vasi, vzdolž vodotoka pa je v reguliranem delu reke Hudinje njihovo število upadalo. Ujela sem tudi ličinke mladoletnic, največ v reki Hudinji v Arclinu.



Graf 8: Odstotek zajetih bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev 2. kakovostnega razreda v reguliranem delu reke Hudinje v mesecu novembru 2018

Od bioindikatorskih vrst vodnih nevretenčarjev 4. kakovostnega razreda sem tudi v mesecu novembru ujela le tubifekse, ki so bili v največjem številu prisotni v reki Hudinji v Škofji vasi, v manjšem odstotku pa tudi v Vojniku. V vzorcih, odvzetih iz reke Hudinje v Višnji vasi in Arclinu, v mesecu novembru tubifeksov nisem našla.

4 RAZPRAVA O REZULTATIH

Reka Hudinja je bila skozi celotno preteklost ena najlepših, najpestrejših in najpomembnejših rek na območju Celja. Svojčas je prekipevala v svoji lepoti in ponujala izredno zanimiv vpogled v živalski in rastlinski svet. Dandanes lahko v spodnjem toku vidimo le še skromne ostanke nekdanje prelepe reke.

V tabeli 10 sem k svojim podatkom dodala še podatke, ki sta jih v zgornjem toku reke Hudinje pridobila Andraž in Jan v svoji raziskovalni nalogi z naslovom Biološka in kemijska analiza reke Hudinje. Njuni izsledki, pridobljeni v nereguliranem delu reke Hudinje, so mi služili za primerjavo z življenjem v reguliranem delu. Sama sem malce neposrečeno izbrala neregulirani del reke Hudinje, saj nisem mogla pričakovati, da bodo na mestu vzorčenja v Višnji vasi v reki Hudinji opravljeni posegi spreminjanja struge.

V septembru je bil izbrani neregulirani del reke Hudinje v Višnji vasi še odlično prebivališče za vodne živali z vsemi pogoji za kvalitetno življenje v njem. Na levem bregu je bilo prodišče, ki mi je omogočalo lahek dostop do reke. Nad prodiščem je bil večji tolmun, ki je nastal zaradi manjše zaježitve na reki Hudinji. Bregove je obdajalo značilno obvodno rastlinstvo. Ob novembrskem ponovnem obisku tega predela reke sem doživela velik šok, a verjetno niti pol tako velikega kot prebivalci reke in njenega obrežja. Struga je bila popolnoma spremenjena. Strugo so poglobili, razširili, tolmini so izginili, prav tako pa tudi naravna skrivališča. Najhuje je bilo, da so izkopali in odpeljali celoten prod in za sabo pustili le blato ter opustošenje. Z ljudmi, ki so odvažali prod, sem se v mesecu septembru celo pogovarjala. Povedali so mi, da je v tem delu reka še vedno bogata z ribami, saj v te predele zaidejo celo podusti.

Podust je riba selivka. Spomladi se po toku navzgor seli na stalna drstišča rečnih prodišč, kjer ima voda globino pol metra (Povž, 2015, str. 90).

Moj sogovornik je poznal podusti, ni pa vedel, da z odvažanjem prodišča ogroža drstišča teh rib. Ta primer mi je dal misliti, kako ljudje še vedno slabo poznamo vplive naših ravnanj na ekosisteme. Vse, kar človek počne v naravnem okolju, ima svoje posledice.

V tabeli 10 je zbrano povprečno število ulovljenih osebkov bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev iz reke Hudinje v Vitanju, Višnji vasi, Vojniku, Arclinu in Škofji vasi. V tabelo 11 sem vstavila odstotke ulovljenih osebkov bioindikatorskih vodnih nevretenčarjev iz reke Hudinje iz prej naštetih lokacij.

Tabela 10: Povprečno število osebkov posameznih živali v reki Hudinji

Vodne živali/ nevretenčarji v reki Hudinji	Povprečno število osebkov				
	Vitanje 2017	Višnja vas 2018	Vojnik 2018	Arclin 2018	Škofja vas 2018
Ličinke vrbnic	15,5	7	0	0	0
Ličinke enodnevnice	47,5	0,5	17,5	21,5	1
Ličinke mladoletnic	1,5	0,5	3,5	7	10
Postranice	5	5,5	2,5	4,5	0,5
Tubifeksi	0	0	1	16	3

Tabela 11: Odstotek osebkov posameznih živali na izbranih lokacijah v reki Hudinji

Vodne živali/ nevretenčarji v reki Hudinji	Odstotek osebkov				
	Vitanje 2017	Višnja vas 2018	Vojnik 2018	Arclin 2018	Škofja vas 2018
Ličinke vrbnic	69	31	0	0	0
Ličinke enodnevnice	54	0,6	20	24,4	1
Ličinke mladoletnic	6,6	2,2	15,5	31,1	44,8
Postranice	28	30,5	14	25	2,5
Tubifeksi	0	0	5	80	15

Bioindikatorske vrste vodnih nevretenčarjev veliko povedo o stanju voda. Če primerjam odstotek ličink vrbnic v nereguliranem delu reke Hudinje v Vitanju in Višnji vasi, lahko opazim da njihovo število močno upade. V reguliranem delu pa jih sploh ni. Predstavljajo pomembno hrano številnim ribjim vrstam. Ker število ličink vrbnic upada, verjetno upada tudi število ribjih vrst. Ličinke enodnevnice je v nereguliranem delu reke Hudinje občutno več kot v reguliranem delu. Predvidevam, da se vzdolž vodnega toka v reki Hudinji pojavljajo različne vrste ličink enodnevnice. Tiste v zgornjem toku so bolj občutljive na količino kisika v vodi kot tiste v spodnjem toku. Zaradi sprememb struge reke Hudinje v Višnji vasi je odstotek ličink enodnevnice znatno manjši kot na drugih mestih izlova živali. Odstotek ličink mladoletnic je manjši v nereguliranem delu reke Hudinje in znatno večji v reguliranem delu. Tudi v tem primeru domnevam, da gre za različne vrste ličink mladoletnic. V zgornjem toku imajo drugačne tulce kot v spodnjem toku. Razlog, zakaj je pogostost ličink mladoletnic tudi v reguliranem delu reke Hudinje velika, izhaja iz njihovih prilagoditev na hiter vodni tok. Opazila sem, da je to zaradi blatnih tulcev, v katere se zarijejo ter se z njihovo pomočjo prilepijo na večje kamenje. Zaradi te lastnosti lahko kljubujejo hitremu vodnemu toku v reguliranem delu reke. Iz tabele je razvidno, da je odstotek postranic največji v nereguliranem delu reke Hudinje ter se vzdolž vodotoka v reguliranem delu reke Hudinje počasi zmanjšuje. Predvidevam, da je to posledica občutljivosti postranic na pomanjkanje kisika in njihove nesposobnosti upiranja hitremu vodnemu toku. Odstotek tubifeksov je občutno večji v reguliranem delu reke Hudinje, v nereguliranem delu pa jih sploh ni. Skleпам, da je razlog za to njihova neobčutljivost na pomanjkanje kisika in izredna prilagodljivost ter uspešnost tudi pri manj ugodnih življenjskih pogojih. Njihov odstotek je še posebej velik v Arclinu, za kar predvidevam, da je posledica izpiranja gnojil iz bližnjih obdelovalnih površin v reko.

4.1 POTRDITEV HIPOTEZ

V prvi hipotezi sem domnevala, da je število vrst vodnih nevretenčarjev večje v nereguliranem delu in manjše v reguliranem delu reke Hudinje. To hipotezo v celoti potrjujem, zlasti če primerjam število vodnih nevretenčarjev prvega in drugega kakovostnega razreda v reki Hudinji v Vitanju in od Vojnika navzdol, kjer je reka regulirana. Mnenja sem, da se je zaradi regulacije reke močno povečal vodni tok, kar potrjujejo tudi meritve. Prav tako je preveč poglobljena struga, zaradi katere je nizek vodostaj in ob obrežju ni naravnega rastlinstva, ki bi senčilo vodno strugo. Posledično se poleti močno poviša temperatura vode, česar občutljivi vodni nevretenčarji ne prenesejo.

V drugi hipotezi sem sklepala, da zaradi odsotnosti vrst vodnih nevretenčarjev pada število mesojedih in vsejedih vrst rib v reguliranem delu reke Hudinje. To hipotezo lahko le delno potrdim na osnovi logičnega sklepanja. Biološkega stanja ribjega sveta v svoji raziskovalni nalogi nisem merila. Opravila sem le razgovor s članom ribiške družine Celje, ki je povedal, da ribe v reko Hudinjo vedno znova vlagajo, saj se zaradi prevelikih sprememb reke Hudinje tu živeče ribe niso sposobne razmnoževati v tolikšnem številu kot nekoč. Kljub vsemu trudu pa tudi vložene ribe ne preživijo dolgo. Torej imajo rastlinojede ribe v rekah z zelo hitrim vodnim tokom res težave, ker rastline odnese ali pa sploh ne morejo rasti. Prav tako se tudi prerast na kamnih ne obdrži. To pa je glavna hrana nekaterim vodnim nevretenčarjem. Mesojede ribe v rekah s hitrim vodnim tokom ravno tako stradajo, saj je manj vodnih nevretenčarjev in rastlinojedih rib, ki so njihova hrana.

5 ZAKLJUČEK

Že od otroških dni gojim veliko zanimanje in ljubezen do narave, raziskovanja le-te, zastavljanja vprašanj in iskanja odgovorov nanje. To se z vstopom v najstniška leta ni spremenilo, temveč se je moja želja po raziskovanju in pridobivanju novih znanj ter izkušenj še povečala. K temu je pripomogla predvsem moja mentorica, ki mi je odprla vrata v svet biologije, kemije in drugih naravoslovnih ved s pomočjo novih znanj in izkušenj preko splošnega pouka in tudi številnih tekmovanj z naravoslovnih področij. Že pred dvema letoma sem sodelovala na tekmovanju iz botanike, lani pa še iz biologije. Prav tako sem se letošnje šolsko leto med številnimi drugimi udeležila tudi prej navedenih dveh tekmovanj in si zastavila nov cilj, to je izdelati raziskovalno nalogo s področja naravoslovja. Zanimanje in idejo sem dobila od lanskoletnih raziskovalcev z naše šole. Vse raziskovalne naloge so pritegnile mojo pozornost in zanimanje, najbolj pa me je pritegnila raziskovalna naloga Jana Bajca in Andraža Šošteriča z naslovom Biološka in kemijska analiza vode v reki Hudinji. V tej raziskovalni nalogi sta raziskovala zgornji in srednji tok reke Hudinje, ki sta še neregulirana. Na koncu pa sta povedala, da nista posvečala velike pozornosti spodnjemu delu reke Hudinje, ki je bil reguliran. Ravno zaradi tega sem se vprašala, kako lahko regulacija vpliva na reko in življenje v njej. Zato sem se odločila to raziskati v svoji raziskovalni nalogi. Pri izdelavi moje raziskovalne naloge sta bila pomembna terensko in kabinetno delo. Veliko pa mi je pomagal tudi intervju s članom ribiške družine Celje, gospodom Rajkom Čatrom. Med izdelavo raziskovalne naloge sem se naučila veliko novega in pridobila razne koristne veščine, vanjo pa sem vložila veliko časa, truda in dela. Raziskovalno delo med mladimi se mi zdi pomembno, saj spodbuja zanimanje, raziskovanje, zavedanje, razmišljanje in aktivno sodelovanje mladih pri nekaterih pomembnejših tematikah. Po mojem mnenju mi bodo koristila vsa na novo pridobljena znanja in veščine, saj so znanje, drugačnost in raziskovanje gonilo napredka. To je tudi eden od razlogov, da želim postati učiteljica, pri čemer mi vsaka nova izkušnja in z njo pridobljeno znanje zagotovo pridejo prav.

LITERATURA

PISNI VIRI

Verdev, H. (2015): *Raziskujem Slovenijo 9, samostojni delovni zvezek za geografijo v 9. razredu osnovne šole*. Ljubljana: Založba Rokus Klett.

TollInfiesta, E. (2005): *Šolski ekološki vodnik*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.

Vahtar, M. (2005): *Kako se reka očisti?* Domžale: Inštitut za celostni razvoj in okolje.

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

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

SPLETNA VIRA

Naravoslovje v srednjem in poklicnem izobraževanju. Kakšna je voda v mojem okolju. Najdeno dne 3. 12. 2018 na spletnem naslovu <http://www.pef.uni-lj.si/narteh/narspi/pages/popoldne/popoldne3.html>

Atlas okolja. Najdeno dne 3. 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%20Okolja%20AXL@Arso)

USTNI VIR

Rajko Čater, mestni gozdar MOC, član ribiške družine Celje, pogovor opravljen 30. 1. 2019

PRILOGA

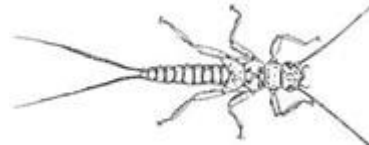
KLJUČ ZA HITRO DOLOČANJE STOPNJE ONESNAŽENOSTI VODE

STOPNJA ONESNAŽENOSTI

1. neonesnažena voda

ličinka enodnevnice (10 mm)

ličinka vrbnice (30 mm)



2. malo onesnažena voda

ličinka mladoletnice (35 mm)

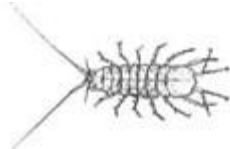
potočna postranica (20 mm)



3. srednje onesnažena voda

vodni osliček (8-12 mm)

ličinka trzače (10 mm)



4. močno onesnažena voda

Tubifeksi (35 mm)

ličinka kalnice (20 mm)



5. popolnoma onesnažena voda

ni živali

(Vir: <http://www.pef.uni-lj.si/narteh/narspi/pages/popoldne/popoldne3.html>, 3. 12. 2018)