

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**SEZNANJENOST PREBIVALCEV KOROŠKE Z
OKOLJEVARSTVENO PROBLEMATIKO VODA NA
PRIMERU IVARČKEGA JEZERA**

PIA LEGNER

VELENJE, 2018

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**SEZNANJENOST PREBIVALCEV KOROŠKE Z
OKOLJEVARSTVENO PROBLEMATIKO VODA NA
PRIMERU IVARČKEGA JEZERA**

**PUBLIC AWARENESS OF ENVIRONMENTAL ISSUES WITH
WATER IN THE CASE LAKE IVARČKO IN KOROŠKA**

PIA LEGNER

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentor: izr. prof. dr. Andrej Simončič

VELENJE, 2018

Številka: 726-39/2016-2
Datum: 30. 9. 2016

Na podlagi Diplomskega reda izdajam naslednji

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študentka Visoke šole za varstvo okolja **Pia Legner** lahko izdela diplomsko delo z naslovom v slovenskem jeziku:

Seznanjenost prebivalcev Koroške z okoljevarstveno problematiko voda na primeru Ivarčkega jezera.

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku:

Awareness of the population of Koroška with the environmental issues of water in the case of Ivarčko lake.

Mentor: izr. prof. dr. Andrej Simončič.

Diplomsko delo mora biti izdelano v skladu z Diplomskim redom VŠVO.

Pouk o pravnem sredstvu: zoper ta sklep je dovoljena pritožba na Senat VŠVO v roku 8 delovnih dni od prejema sklepa.



Izr. prof. dr. Boštjan Pokorny
dekan



Visoka šola za varstvo okolja
Trg mladosti 7 | 3320 Velenje
t: 03 898 64 10 | f: 03 89864 13 | e: info@vsvo.si
www.vsvo.si



IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Pia Legner, vpisna številka 34110026, študentka visokošolskega strokovnega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije, sem avtorica diplomskega dela z naslovom SEZNANJENOST PREBIVALCEV KOROŠKE Z OKOLJEVARSTVENO PROBLEMATIKO VODA NA PRIMERU IVARČKEGA JEZERA, ki sem ga izdelala pod:

- mentorstvom izr. prof. dr. Andreja Simončiča

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili VŠVO;
- so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili VŠVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na VŠVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektorirala Terezija Jamnik, prof.
- dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani VŠVO;
- sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

Datum: ____ . ____ . _____

Podpis avtorice:

ZAHVALA

Zahvaljujem se svojemu mentorju izr. prof. dr. Andreju Simončiču za vso strokovno pomoč in nasvete pri pisanju diplomskega dela.

Hvala tudi družini in prijateljem, še posebej pa Blažu za vso podporo na moji poti skozi študij.

IZVLEČEK

Teoretični del diplomskega dela predstavlja jezera kot stoječa vodna telesa, njihove glavne značilnosti, ter njihovo ekološko problematiko z možnimi rešitvami. Številna jezera po svetu in v Sloveniji niso pod stalnim ekološkim in kemijskim nadzorom in nihče ne preverja njihovega stanja in zanj ne odgovarja. Eno izmed teh jezer je tudi Ivarčko jezero, ki je trenutno v zelo evtrofičnem stanju. Ali je za to stanje neposredno kriv človek s svojo dejavnostjo ali pa gre samo za naravni proces staranja jezera, glede na trenutno dostopne podatke in informacije ni možno ugotoviti. V raziskovalnem delu diplomskega dela so podane ugotovitve glede seznanjenosti prebivalcev okoliša in obiskovalcev Ivarčkega jezera z okoljevarstveno problematiko tega jezera, in sicer: lokalni prebivalci in obiskovalci Ivarčkega jezera ne prepoznajo vseh negativnih posledic, ki jih pustijo človekove dejavnosti v vodnem in obvodnem okolju Ivarčkega jezera. Prav tako slabo poznajo ukrepe, s katerimi bi se lahko izboljšalo stanje jezera. Nihče od zajetih v raziskavo pa tudi ni seznanjen z uradnimi podatki o kakovosti vode Ivarčkega jezera, kar pa ne preseneča, saj le-ti dejansko ne obstajajo. Kljub temu, da je jezero v zasebni lasti, bi bilo za prihodnost jezera dobro, da bi lokalni prebivalci, skupaj z lastnikom in obiskovalci, poznali čim več možnih negativnih posledic človekove dejavnosti, da bi jih hitreje opazili in bi pravilno ter pravočasno ukrepali.

KLJUČNE BESEDE

Ivarčko jezero, favna/flora, evtrofikacija, rešitve za sanacijo, seznanjenost lokalnega prebivalstva

ABSTRACT

The theoretical part of the diploma work presents the lakes as water bodies, their main characteristics, and their ecological problems with possible solutions. Many lakes around the world and in Slovenia are not under constant ecological and chemical control, and no one checks their status and is no liable for it. One of these lakes is also the lake Ivarčko, which is currently in a very eutrophic state. Whether human activity is directly to blame for this situation or is it just a natural process of lake aging, according to currently available data and information, it cannot be ascertained. The research work presents findings regarding the familiarity of the local population and of the visitors with the lake's environmental issues: the local population and visitors of the lake Ivarča do not recognize all the negative consequences that are left by human activities in the water and its surrounding. They also have little knowledge of the measures that could improve the state of the lake. In addition, none of the respondents included in the survey is aware of the official data on the quality of the lake Ivarčko water, which is not surprising, since they do not actually exist. Even though the lake is privately owned, it would be good for the future of the waterbody that local residents, together with the owner and visitors, know the as much as possible of the negative consequences of human activity in order to spot them fast enough and take action in a timely manner.

KEYWORDS

Lake Ivarčko, fauna/flora, eutrophication, solutions for restoration, environmental awareness of the local population

SIMBOLI IN OKRAJŠAVE

ERM ekoremediacija

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 Opredelitev raziskovalnega problema.....	1
1.2 Namen in cilji.....	1
1.3 Zastavljene hipoteze	1
2 TEORETIČNA IZHODIŠČA	2
2.1 Jezero	2
2.2 Vrste jezer	2
2.3 Pomen jezer	4
2.4 Bistrost jezerske vode	5
2.5 Toplotna slojevitost (stratifikacija) jezera	5
2.6 Onesnaževanje jezer.....	5
2.7 Čiščenje jezera.....	6
3 PREDSTAVITEV IVARČKEGA JEZERA	7
3.1 Naravnogeografske značilnosti Ivarčkega jezera.....	7
3.2 Jezerska favna	9
3.3 Obvodna in vodna flora	10
4 EKOLOŠKA PROBLEMATIKA IVARČKEGA JEZERA.....	12
4.1 Cianobakterije	12
4.2 Evtrofikacija.....	13
5 REŠITEV PROBLEMATIKE IVARČKEGA JEZERA.....	16
5.1 Sanacijski predlogi	16
5.2 Ozaveščanje lokalnega prebivalstva.....	18
6 METODE DELA	20
6.1 Študij domače in tuje literature	20
6.2 Anketiranje, obdelava in prikaz podatkov.....	20
6.3 Statistični podatki	20
7 REZULTATI IN RAZPRAVA.....	21
7.1 Rezultati	21
7.2 Razprava.....	30
8 ZAKLJUČEK.....	32
9 POVZETEK.....	33
10 SUMMARY	34
11 VIRI IN LITERATURA	35

KAZALO SLIK

Slika 1: Preprost prikaz stopenj trofičnosti vodnega telesa.....	3
Slika 2: Primer plitkega jezera z makrofiti.....	4
Slika 3: Ivarčko jezero iz ptičje perspektive	7
Slika 4: Ivarčko jezero v boljših časih.....	8
Slika 5: Ivarčko jezero 2017	9
Slika 6: Primer zaščitne ograje za žabe	10
Slika 7: Alga <i>Coleastrum sphaericum</i>	11
Slika 8: Obvodna flora Ivarčkega jezera.....	11
Slika 9: <i>Microcystis Aeruginosa</i> pod mikroskopom.....	12
Slika 10: Posledice evtrofikacije Ivarčkega jezera 2017	15
Slika 11: Vegetacijski pas ob Ivarčkem jezeru	17
Slika 12: Pomoli na Ivarčkem jezeru	17
Slika 13: Kamnomet ob Ivarčkem jezeru	18

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Delež anketirancev po spolu	21
Graf 2: Delež anketiranih po starosti	21
Graf 3: Izobrazba anketiranih	22
Graf 4: Vrsta obiskovalcev oz. anketirancev	22
Graf 5: Pogostost obiska Ivarčkega jezera	23
Graf 6: Pogostost obiska Ivarčkega jezera nekoč s strani anketirancev	23
Graf 7: Razlogi anketirancev za pogostejši obisk jezera nekoč	24
Graf 8: Seznanjenost anketirancev z aktualno kakovostjo vode Ivarčkega jezera	24
Graf 9: Laična ocena anketirancev o kakovosti vode Ivarčkega jezera	25
Graf 10: Ocena anketirancev o izkoriščenosti celotnega potenciala Ivarčkega jezera	25
Graf 11: Razlogi za nepopolno izkoriščenost potenciala Ivarčkega jezera po oceni anketirancev	26
Graf 12: Glavni razlogi za onesnaženo vodo in zaraslo brežino glede na mnenje anketirancev	27
Graf 13: Poznavanje anketirancev vseh negativnih posledic človekove dejavnosti na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera	28
Graf 14: Prepoznavanje anketirancev konkretnih posledic človekove dejavnosti na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera	28
Graf 15: Ocena vpliva neurejenost stanja jezera na zdravje in kakovost vodnega in obvodnega življenja s strani anketirancev	29
Graf 16: Zainteresiranost anketirancev za sanacijo jezera oz. vrnitev v stanje, kot je bilo nekoč	29

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Mere Ivarčkega jezera	8
Preglednica 2: Ocena eutrofnega stanja Ivarčkega jezera na podlagi posameznih spremenljivk leta 1993 (O-oligotrofno, Z-zmerno eutrofno, S-srednje eutrofno, M-močno eutrofno, H-hipereutrofno)	14

1 UVOD

1.1 Opredelitev raziskovalnega problema

V obdobju ozaveščanja o pomenu ohranjanja naravne in kulturne dediščine je tudi voda dobila pomembno mesto. Zakon o ohranjanju narave (Zakon o ohranjanju narave, 2003) je določil, da naravne vrednote obsegajo vso naravno dediščino na območju Republike Slovenije. Po tem zakonu je poleg redkega, dragocenega in znamenitega naravnega pojava naravna vrednota tudi drugi vredni pojav, sestavina oziroma del žive ali nežive narave, naravno območje ali njegov del, ekosistem, krajina ali oblikovana narava (Rejec Brancelj, 2011).

Poleg naravnih danosti in procesov, ki se odvijajo v naravi, je mnogokrat človek tisti, ki je krivec za slabo stanje vodnih teles. Kljub temu, da si želimo čistih voda in ohranjenega okolja, se mnogokrat ne zavedamo vseh svojih dejavnosti, s katerimi negativno vplivamo na stanje voda. Ravno tako mnogokrat nismo dovolj seznanjeni s posledicami, ki jih ima lahko slaba kvaliteta vode na naše zdravje in zdravje okolja. Z boljšo seznanjenostjo in zavedanjem o pomenu in možnih načinih varovanja voda in okolja na splošno, bi lahko bistveno več pripomogli k ohranjanju in izboljšanju stanja voda.

Ivarčko jezero predstavlja pomembno naravno vrednoto in s tem turistično zanimivo območje na Koroškem. V zadnjih letih to vodno telo pesti eutrofikacija in posledice povezane z njo. Eutrofikacija je sicer obogatitev vodnega telesa s hranili, običajno s prekomerno količino le-teh. Ta proces spodbuja rast rastlin in alg, s tem pa izčrpavanje kisika iz vodnega telesa ter slabšanje kakovosti vode (Schindler in Wallentyn, 2004, str. 1).

V diplomski nalogi v teoretičnem delu predstavljam stanje vode Ivarčkega jezera in okoljske vplive, ki negativno vplivajo na njegovo stanje. Jedro diplomskega dela predstavlja analiza raziskave o seznanjenosti Korošcev oz. o poznavanju okoljevarstvene problematike voda na primeru omenjenega jezera.

1.2 Namen in cilji

Namen diplomskega dela je predstaviti Ivarčko jezero in njegovo ekološko problematiko. Hkrati sem želela ugotoviti, kako prebivalci okoliša oziroma obiskovalci Ivarčkega jezera poznajo okoljevarstveno problematiko tega jezera. Cilj je bil analizirati in podati ugotovitve glede tega vprašanja.

1.3 Zastavljene hipoteze

Za potrebe raziskovanje sem si zastavila tri hipoteze:

- okoliški prebivalci ne prepoznavajo vseh posledic človekovih dejavnosti, ki negativno vplivajo na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera,
- kmetje in okoliški prebivalci slabo poznajo ukrepe, s katerimi bi lahko izboljšali stanje vodnega telesa,
- prebivalci in obiskovalci niso v popolnosti seznanjeni s stanjem kvalitete vode Ivarčkega jezera.

2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

Zaradi lažjega razumevanja v nadaljevanju predstavljamo nekatere splošne značilnosti vodnih teles – jezer.

2.1 Jezero

Jezera so naravne in umetne kotanje, napolnjene z vodo, brez neposredne povezave z morjem (Riđanovič, 1993). So pomembna pokrajnotvorna in ekosistemska sestavina, uravnavajo rečne režime, vplivajo na podnebje, so pogosto vir sladke vode za oskrbo, prometno pomembne in turistično privlačne površine (Plut, 2000).

Značilnost vseh jezer je torej večja ali manjša mirnost vode, odsotnost močnejših tokov, pri čemer velik del vodnega telesa ni v stiku z obalo. Jezera imajo svoj nastanek, neprestano se spreminjajo in se v procesu staranja zasipavajo: preidejo v močvirja, nato barja in navsezadnje izginejo. Z zakopavanjem jezer se vzporedno spreminja tudi življenjska združba; proces, ki mu pravimo ekološko zaporedje ali sukcesija, poteka, geološko gledano, presenetljivo hitro. Hitrost teh procesov je odvisna od najrazličnejših vzrokov, predvsem od velikosti in globine jezera, kamninske sestave, nagnjenosti jezerskega litorala in nadmorske višine. Tudi odmrli rastlinski deli, skupaj z živalskimi ostanki, lupinami školjk in hišicami polžev, kopičijo humusni mulj; dno jezerske kotanje se dviga (Firbas, 2001).

Jezernica je površinski odtok iz jezera, ponekod tako označujejo tudi jezerski dotok. Kot navaja Stankovič (1991), se jezera med seboj razlikujejo po dolžini, širini, globini, nadmorski višini, površini, prostornini, strmini jezerskega dna, razčlenjenosti jezerskega brega, pretočnosti, vodni bilanci, spreminjanju jezerske gladine, fizikalnih in kemijskih lastnosti vode, biologiji jezer itd.

2.2 Vrste jezer

Glede na vodni režim Radinja (1999) loči:

- dotočna,
- odtočna,
- pretočna in
- breztočna jezera.

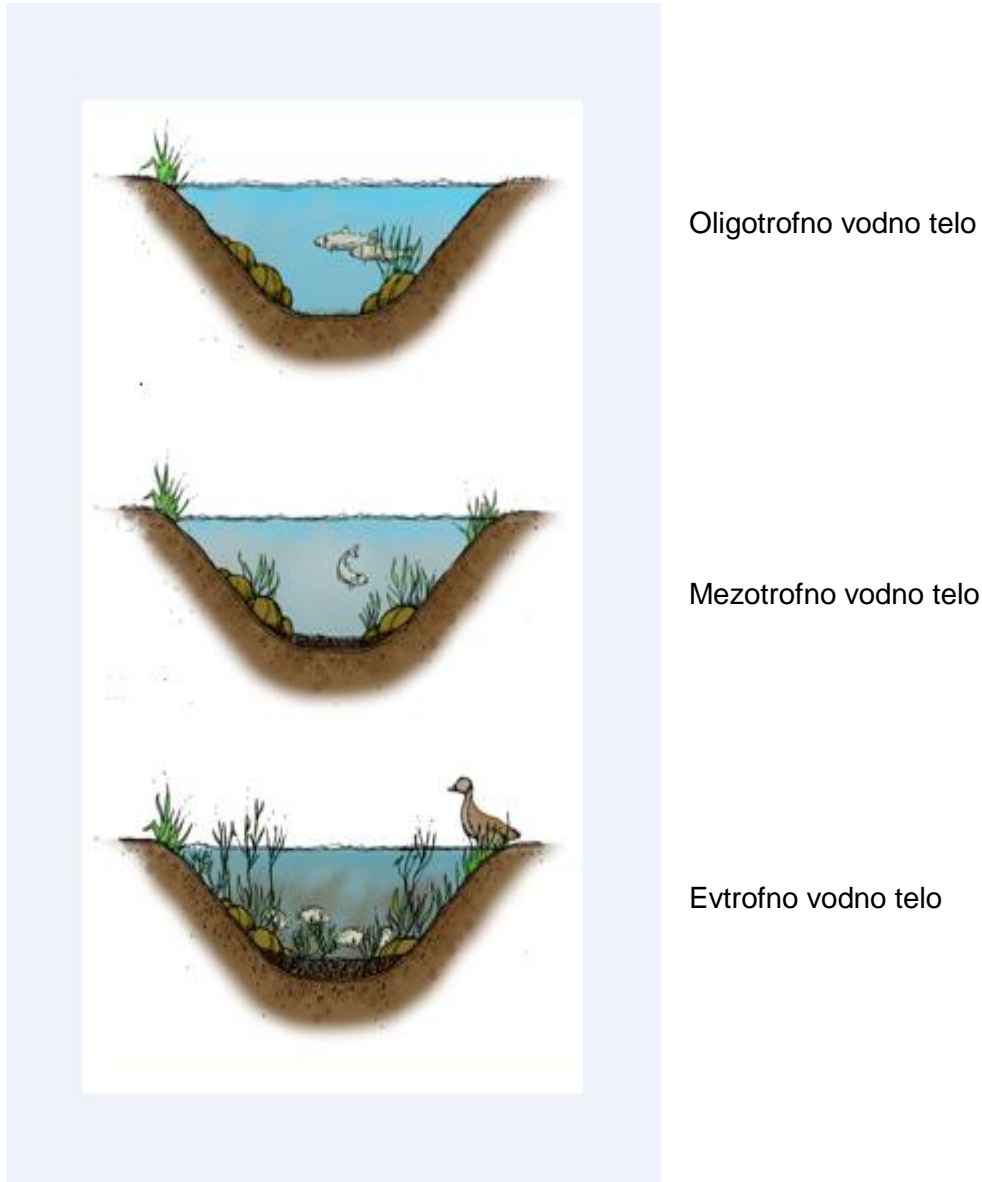
Po nastanku pa ločimo (Kunaver, in drugi, 1995):

- jezera v kotanji (tektonska vulkanska, erozijska kraška, ledeniško-erozijska) in
- zaježitvena (naravne ledeniške akumulacije, rečne akumulacije - vključno s kraškimi rečnimi zaježitvami).

Vrste jezer po biološki razčlenitvi oz. trofičnih lastnostih, kot jih navaja Plut (2000), pa so:

- ultraoligotrofna (izredno revna s hranili),
- oligotrofna (revna s hranili),
- mezotrofna,
- evtrofna (bogata s hranili),
- hipertrofna (prenasičena s hranili).

V zmernih geografskih širinah sta glede na količino hranil v jezerski vodi dva osnovna tipa jezer: oligotrofna in eutrofna. Navadno so plitva jezera nagnjena k eutrofiji, globlja pa k oligotrofiji (Plut, 2000). Spodnja slika oz. ilustracija prikazuje (od zgoraj navzdol) oligotrofno, mezotrofno in eutrofno vodno telo.



Slika 1: Preprost prikaz stopenj trofičnosti vodnega telesa

(vir: <http://floridafisheriesscience.blogspot.si/2013/07/whats-in-lake-exploring-floridas.html>)

Povprečna globina plitkega jezera je približno 3 m, in sicer skupaj z vsemi udorninami. Plitko jezero ima razmeroma veliko površino glede na povprečno globino in nima poletne temperaturne stratifikacije. Mnoga jezera, ki dosegajo ta kriterij, so pravzaprav zaježitve manjših potokov in imajo veliko površino odvodnjavanja v primerjavi s površino samega jezera. Ker so ravni hranil v potokih običajno visoke, je lahko zelo težko in/ali drago zmanjševanje koncentracije hranilnih snovi v teh zaježitvah. Globoka jezera imajo nižjo koncentracijo hranil na površini tudi po diverziji, saj hranila, ki se sproščajo iz sedimentov na dnu, kjer je voda po navadi revna s kisikom, povečini ostanejo v globini, z njimi pa tudi sami

sedimenti. Plitka jezera se od globokih ločujejo še po bujnosti rastlin. V plitkih jezerih se skoraj po vsej površini razraščajo makrofiti¹, medtem ko v globokih jezerih samo v plitvinah oz. v globini manj kot 3 m. Gosta rast makrofitov v plitkih jezerih pomaga pri stabiliziranju obrežja in sedimentov na dnu. Ker so rastline že same po sebi habitat, je biodiverziteteta v jezerih lahko visoka (Cooke, Lombardo, & Brant, 2001).



Slika 2: Primer plitkega jezera z makrofiti
(Vir: <http://www.gore-ljudje.net/novosti/69238/>, 2011)

McKinney in Schoch (McKinney & Schoch, 1998) ugotavljata, da so jezera, v primerjavi z drugimi vodnimi tokovi, občutljivejša na obremenjevanje predvsem iz treh razlogov:

- gibanje in obnavljanje jezerske vode poteka počasi,
- jezera so zadnji člen zbiranja vode v pojezerju, zato se kopiči onesnaževanje,
- količine jezerske vode so manjše glede na skupni rečni pretok v daljšem obdobju.

Ločimo še jezera glede na kemično sestavo, in sicer na sladka, slana oz. karbonatna, sulfatna in kloridna, glede na temperaturo pa topla in hladna (Radinja, 1999).

2.3 Pomen jezer

Jezera so velikanski vodni zbiralniki, namenjeni za oskrbo prebivalstva, industrije in namakanje kmetijskih površin. Jezera so tudi pomembni vir prehrane, saj v nekaterih živi zelo veliko rib. Podobno kot tekoče vode so zaradi onesnaženosti in drugih posegov človeške družbe ogrožena tudi številna naravna jezera. Problem sta tudi kopičenje in čiščenje blata za jezovi (Kunaver, in drugi, 1997).

¹ Makrofit je vodna rastlina, ki raste v/ali ob vodi in je bodisi potopljena ukoreninjena ali neukoreninjena, emergentna ali plavajoča (Hickey, King 2001, str. 25).

2.4 Bistrost jezerske vode

Nekatera jezera so vedno prozorna, druga so vedno motna. Stoječe vode so po navadi motne zaradi gostega planktona, ki je posledica obilice mineralnih hranilnih snovi v vodi. Motna voda na splošno pomeni, da v ekosistemu prevladuje plankton, bistra pa po navadi kaže na prevlado vodnih rastlin. Naravna stabilnost ekosistemov pomeni, da motno jezero ne bo postalo prozorno in obratno (Everard, 1997).

2.5 Toplotna slojevitost (stratifikacija) jezera

Toplotna stratifikacija jezera (tudi termična stratifikacija jezera) je sprememba temperature na različnih globinah v jezeru. Temperaturne spremembe od sezone do sezone ustvarijo ciklični vzorec, ki se ponavlja iz leta v leto. Do toplotne stratifikacije (plastovitosti) pride zaradi fizikalno-kemičnih vplivov. Plasti vode pa se ločijo po gostoti, temperaturi, koncentraciji kisika ... Temperaturne spremembe neposredno vplivajo na različne značilnosti jezera. Če je temperatura nižja, voda postane gostejša in obratno, če je temperatura višja, voda postane manj gosta. Največjo gostoto pa voda doseže pri 4 °C. Spomladi se površinski sloj vode segreje zaradi sončnega sevanja in temperatura vode je tako na površini kot v globini enaka. Veter omogoča kroženje in mešanje jezerske vode. Površinski sloj vode se pomeša z globinsko vodo, z njo pa v globino pride tudi velika količina kisika. Mešanje vode v tem času imenujemo pomladanska cirkulacija vode. Poletni sloj epilimniona (vrhni sloj vode) doseže največjo globino. Topla voda, obilo sončne svetlobe, hranila in pomladanska cirkulacija pa zagotavljajo idealno okolje za rast alg v zgornjem sloju. Veter meša vodo, vendar pa se topla voda površinskega sloja zaradi plasti metalimnion (srednji sloj vode) ne more mešati s hladno gосто vodo globinskega sloja. Voda se meša le v vrhnjem sloju – epilimnionu. Stanje, v katerem so v jezeru trije sloji vode, imenujemo poletna stagnacija. V jeseni, ko prihaja do hlajenja površinskih slojev vode, voda postaja vse gostejša in doseže maksimalno gostoto, ko temperatura pade na 4 °C. Spodnji sloji so toplejši in imajo manjšo gostoto. Gosta površinska voda tone proti dnu, s tem pa potiska spodnja lažja in toplejša sloja na površino. Ker je temperatura vode ista v vseh plasteh, pa veter temeljito premeša jezersko vodo. To je jesenska cirkulacija vode. Ko se temperature površinskega sloja vode znižajo, ali celo nastane led, pa nastopi zimska stagnacija (Hluzszyk & Stankiewicz, 1998).

2.6 Onesnaževanje jezer

Onesnaževanje vpliva na kakovost vode v jezerih in v drugih sladkovodnih virih po vsem svetu. Viri onesnaženja so lahko: industrija, kmetijstvo ali komunala, polutanti pa (United States Environmental Protection Agency, 2017):

- herbicidi in insekticidi s kmetijskih zemljišč in stanovanjskih območij,
- olje, maščobe in strupene kemikalije v urbanih odpadkih, plastika, mikroplastika,
- usedline z nepravilno upravljanih gradbišč, posevkov in gozdnih zemljišč ter erodiranih brežin,
- sol iz namakalnih postopkov in kisline iz opuščeni rudnikov, radioaktivni odpadki,
- bakterije in hranila iz živinoreje, hišnih odpadkov in okvarjenih septičnih sistemov,
- atmosfersko usedanje in hidromodifikacija (umetna sprememba razvodja naravnih vodotokov zaradi spremembe rabe zemljišča).

Jezera imajo samočistilno sposobnost, vendar je ta omejena. Glavni onesnaževalec je vedno človek. Onesnaževanje je običajno kategorizirano po tem, kako polutanti vstopajo v jezero – gre bodisi za točkovno onesnaževanje bodisi za onesnaževanje izven točkovnega vira. Pri

točkovnem onesnaževanju je polutantom, ki vstopajo v vodno telo, moč slediti in ugotoviti njihov vir in kraj vstopa. Pri netočkovnem onesnaževanju pa so viri slabo definirani ali razpršeni (Pielou, 1998).

Ne glede na vir lahko onesnaževanje na različne načine moti vodno življenje. Na splošno onesnaževanje zmanjša kakovost vode. Prav tako lahko zmanjša raznolikost prosto živečih živali, zlasti občutljivih vrst.

2.7 Čiščenje jezera

Sanacija oz. obnova jezerskega habitata v prvi vrsti zahteva odpravo stresorja oz. vira onesnaževanja, bodisi pri vstopu v jezero bodisi v samem jezeru. Čiščenje, zlasti preobilne vegetacije, se tako lahko izvede na tri načine: mehanski, kemični in biološki.

- Mehanski način

Obnova rekreacijskih in plovnih poti ter območij dostopa se lahko doseže bodisi z neposrednim strojnim čiščenjem vegetacije (vodni kombajn, grablje, kopenski stroji) ali z oblaganjem dna z neprozornim polivinilom ali oblogo iz steklenih vlaken, z namenom, da se prekine fotosinteza. Ta rešitev je draga in kratkotrajna, saj se neželena vegetacija v nekaj letih obnovi (Melchior, 1997).

- Kemični način

Kemično čiščenje oz. nadzor nad vegetacijo vključuje uporabo dovoljenih in registriranih vodnih herbicidov in algicidov. Ustrezno ravnanje in uporaba herbicidov in algicidov ne predstavljata pomembne nevarnosti za vodno okolje ali zdravje ljudi, ima pa svoj vpliv na okolje (toksičnost). Učinki uporabe kemičnih sredstev v vodi so običajno kratki (prav tam, 1997).

- Biološki način

Cilj biološkega nadzora so sprejemljive količine rastlinske biomase v vodi. Biološko čiščenje se izvaja z dodajanjem določenih vrst ali z manipulacijo endemične flore in favne. Prednost takega nadzora nad problemi vodne vegetacije je izogib vnosu kemikalij ali uporabi dragih strojev, in dolgotrajni nadzor nad problemom z zmernimi stroški. Ta pristop se lahko uporablja zlasti v primerih, ko vzrokov za eutrofikacijo ni mogoče drugače obravnavati. Vendar pa vnos eksotičnih (tujih) vrst, lahko postane nadloga (Cooke, Welch, & Peterson, 2013).

Za čiščenje, varovanje ali sanacijo jezera pa lahko uporabimo tudi naravne sisteme in procese. To so ekoremediacije oz. ekološko čiščenje in varovanje jezerskega habitata. Ekoremediacije so lahko naravne ali umetne. Funkcije teh tehnologij pa so zadrževanje vode, čiščenje (filtriranje, zadrževanje snovi, razgrajanje organskih in strupenih snovi, bogatenje s kisikom) in ohranjanje biodiverzitete (Vovk Korže, Sajovic, Kroflič, Vrhovšek, 2008).

3 PREDSTAVITEV IVARČKEGA JEZERA

Južno od naselja Kotlje, na severnem vznožju Uršlje gore (1699 m) na Koroškem, leži Ivarčko jezero, ki je nastalo z zbiranjem studenčnice v naravni globeli na nadmorski višini 634 m. Zemljepisne koordinate lege položaja jezer so 46°30,5' severne geografske širine in 14°58,5' vzhodne geografke dolžine.

Jezero je bilo nekoč v posesti dvorca v Podkrajju. Lastnik je bil Prošt Vиноšič, nato pa še plemiči Russsdorfi in Steinbergi, ki so v njem gojili ribe, predvsem postrvi (Firbas, 2001). Od grofov je prešlo lastništvo jezera v roke kmeta Lunežnika, ki je imel kmetijo pod jezerom. Grofovski najemnik Ivartnik, ki je kmetoval nad jezerom, pa o jezeru ni imel najboljšega mnenja. Ob jutrih je nad vodo dostikrat ležala gosta megla, ki je menda hudo škodovala bližnjemu žitu. Ivartnik je zato sklenil, da se bo te nadloge znebil. Počasi, noč za nočjo je kopal in širil naravni odtok iz jezera. Strahovito neurje in narasle vode so mu neke noči v njegovih naporih zelo pomagale, saj je jezerska voda odtekla. Jezerska kotanja je bila nato dolga leta prazna. Šele v predvojni Jugoslaviji je kmet Rožank dotedanje odtok na severni strani zaprl, vodo pa usmeril v potok na zahodni strani jezera (Germ-Jogan, 1995, str. 115).

Po vojni je prešlo jezero iz zasebne v družbeno last in od takrat so si domačini prizadevali, da bi uredili okolico in jezero. Jezero, kakršno je danes, je nastalo leta 1978. Pred tem so jezersko kotanjo sčistili, poglobili ter s tem povečali površino in volumen jezera, tlakovali obalo, uredili dotok in iztok ter na veliko veselje Korošcev postavili bife. Jezero ima sedaj značaj delno naravne, delno umetne zaježitve (Germ-Jogan, 1995, str. 116) in je, kot prikazuje slika 3, nepravilne ovalne oblike.



Slika 3: Ivarčko jezero iz ptičje perspektive
(vir: Atlas okolja, 2017)

3.1 Naravnogeografske značilnosti Ivarčkega jezera

Ivarčko jezero je dolgo 190 m in široko 70 m. Okolica jezera je travnata, prehaja v gozdnato območje na apnenčasti in dolomitni podlagi. Na dnu jezerske kotanje so izviri vode. Trajna količina studenčnice, ki se izliva v jezero in prelije iz njega, je 4–8 l/s. Dve tretjini prispevnega

območja sta poraščeni z gozdom in ena tretjina s travniki, povprečni nagib znaša okoli 30° (Pupavac, 2010, str. 18).

Na vzhodni strani tik ob jezeru je nekaj manjših izvirkov jezerske vode. Ob dežju veliko atmosferske vode priteče s površinskim odtokom s pobočij celotnega prispevnega območja. Večina območja, ki v jezero prispeva vodo, leži na sedimentnih kameninah, apnencu in dolomitu, torej na karbonatni podlagi (Germ-Jogan, 1995, str. 116).

Rezultati limnološke raziskave² Germove (1992, str. 36) so pokazali, da je bila najvišja izmerjena temperatura v avgustu na površini vode jezera 20,8 °C, najnižja pa v januarju na dotoku 1 °C. Od tedaj žal ni bila opravljena ponovna limnološka raziskava.

Pretočni in izpustni objekt omogočata ohranitev vodne gladine na stalni nadmorski višini, vendar dotok v jezero prinaša tudi material, ki zvišuje jezersko dno. Odtok so regulirali s pomočjo lesenih pragov, ki omogočajo odtok površinske ali globinske vode, ki se izliva v obstoječi jarek na zahodu. Ob večjih nalivih se del vode pretaka skozi odprtino z rešetkami. Narejen je drenažni sistem, tako da lahko voda stalno odteka. Na vzhodnem delu je pod zemljo nekaj šibkih izvirov. Glede na vodni režim je to pretočno jezero (Pupavac, 2010, str. 18). Druge fizične lastnosti jezera prikazuje preglednica 1.

Preglednica 1: Mere Ivarčkega jezera

VODNO TELO	POVRŠINA	GLOBINA	VOLUMEN
IVARČKO JEZERO	1,2 ha	±5 m	30.000 m ³

(Vir: Firbas, 2001)

Jezero je, kot je navedeno na spletni strani Kotlje.si (2012), lep športno-rekreacijski center, prikazan na sliki 4, od koder vodi obnovljena sedežnica do znanega smučišča Ošven v osrčju Uršlje gore. Ivarčko jezero je bilo najprej turistično-rekreacijski center ravenskih železarjev, sedaj pa je v zasebni lasti. Kopanje v jezeru je na lastno odgovornost (Kraji.eu, 2007-2017).



Slika 4: Ivarčko jezero pred 10 leti v urejenem stanju (vir: <http://www.kotlje.si/ivarcko-jezero/>)

² Limnološka raziskava je analiza strukture in funkcije vodnih ekosistemov.

Vendar pa je aktualna podoba Ivarčkega jezera in njegove okolice že nekaj sezon neurejena, kar je razvidno tudi na sliki 5. Jezero je zapuščeno, prerašča ga jezerska rastje, okolica je zanemarjena, pomoli trohniijo. Kot navaja dnevnik Večer (2017), je Ivarčko jezero že 25 let v lasti zasebne družbe Ivarčko, d.o.o. Ker jezero ni vzdrževano, občina razmišlja, da bi ga kupila. Občina Ravne na Koroškem je tudi pripravljena lastniku pomagati pri iskanju najemnika. Območje je sicer opredeljeno kot turistično, a kot tako ne obratuje.



Slika 5: Ivarčko jezero, 2017
(foto: P. Legner, 2017)

3.2 Jezerska favna

Kot navaja Gorenšek (1981), so ravenski grofje jezero uporabljali za rejo in razplod žlahtnih rib, predvsem postrvi. Da je temu res tako, pričajo zelo velike postrvi, ki so se do nedavnega obdržale v izviri na dnu jezera tudi po odteku vode. Izviri so bili namreč zelo globoke navpične luknje na dnu jezera, iz katerih je pritekla čista hladna voda. Iz teh podzemnih skrivališč so prijahale ribe navadno ponoči po deževju, ko je bila voda narasla, vrniti pa se zaradi plitve vode niso mogle in jih bilo mogoče uloviti, še navaja Gorenšek.

Grofje so iz teh krajev odšli, prav tako pa tudi žlahtne postrvi. Ribjo favno Ivarčkega jezera danes sestavljajo ciprinidne vrste, ki so jih naselili umetno. Ciprinidi so ribje vrste, ki živijo v zelo počasi tekočih ali stoječih vodah, kjer je manj kisika in so temperature višje (Germ-Jogan, 1995, str. 118).

Včasih so živele v jezeru pižmovke, po katerih se je jezero imenovalo Bobrovo jezero, med trsjem so drsele belouške in oprezale za žabami, na vodni gladini pa so se pozibavale race. Jezero z okolico je odmevalo od glasov mnogih drugih živali in vodnih ptic, ki so od tod zavedno izgine z uničenjem njegovega življenjskega prostora (Germ-Jogan, 1995, str. 119).

Naravna selekcija ne prizanaša žabam in mnogi paglavci v jezeru postanejo hrana plenilcem. Naravni preizkušnji se je pridružila še druga, ki ji botruje človek. Zaradi brezbržnosti ljudi in njihovega nezavedanja o pomembnosti dvoživk v naravnih okoljih, je populacija dvoživk na

Ivarčkem jezeru zadnja leta drastično upadla, kljub dolgoletnemu trudu Društva za pomoč malim živalim Koroške. S čiščenjem jezera se namreč tudi odstrani žabji mrest, zato se še manj paglavcem uspe razviti v odraslo žival. Veliko odraslih žab pa povozijo tudi avtomobili. V kratkem bosta na lokaciji postavljena dva prometna znaka POZOR ŽABE. Društvo pa se tudi dogovarja za postavitev začasnih zaščitnih ograjic, kot je prikazano na sliki 6.



Slika 6: Primer zaščitne ograje za žabe
(Vir: <http://dpmzkoroske.com/pomagajmo-zabicom-2016/>)

Ob jezeru je moč opaziti tudi belouško. Belouška v vodo najpogosteje zaide spomladi, ko se razmnožuje. Lanske osebke lahko najdemo v vodi vse poletje. Odrasla belouška se lahko do sitega naje paglavcev žab. Za mlado belouško so odrasle žabe že prevelik zalogaj (Esenko, 2008).

3.3 Obvodna in vodna flora

Brežino jezera zaraščata trs (*lat. Phragmites*) in šaš (*lat. Carex*), ki sta se zarastla sama. Kot prikazuje slika 8, je trs omejen le na en del, in sicer v bližini dotoka, kjer je opaziti tudi največ alg, medtem ko se šaš počasi razrašča tudi proti pomoloma. Trs in šaš varujeta pred erozijo in zdrsom brežine, povečujeta samočistilno sposobnost vode in dajeta habitat mnogim živalskim vrstam. Trs in šaš služita kot skrivališče za mnoge organizme ter kot vir hrane za vodne organizme. V njuno zavetje se hodijo razmnoževati ribe (Pupovac, 2010, str. 49).

V jezeru najdemo tudi makrofite; nitaste alge na bregu in dnu Ivarčkega jezera. Slednje so si našle prostor med tonaltnimi kockami, deloma v vodi, deloma na suhem (Germ-Jogan, 1995, str. 117).

Kot še navaja Germ-Jogan (1995, str. 117), so analize jezerske vode pokazale navzočnost 10 vrst fitoplanktonskih in perifitonskih vrst, od tega največ zelenih alg (36), diatomej (33), in modrozelenih alg (19). Alga *Coleastrum sphaericum*, prikazana na sliki 7, je v Sloveniji znana samo v Ivarčkem jezeru, še navaja Germ-Jogan.



Slika 7: Alga *Coleastrum sphaericum*
(vir: Germ-Jogan, 1995, str. 117)



Slika 8: Obvodna flora Ivarčkega jezera
(foto: P. Legner, 2017)

4 EKOLOŠKA PROBLEMATIKA IVARČKEGA JEZERA

»Cvetenje jezer« je pojav, ko se ena vrsta alg (redkeje dve ali več) tako namnoži, da prevlada v določenem ekosistemu in je številčno znatno močnejša od drugih vrst. Barva »vodnega cveta« je odvisna od vrst barvil, ki jih vsebuje vrsta, ki se je masovno namnožila. Z algami se hranijo drugi organizmi – algojede živali, ki so od njih odvisne. Ko živi organizmi v ekosistemu propadejo, so na voljo bakterijam, ki iz njihovih ostankov zopet tvorijo anorganske snovi – hranila, ki jih rabijo za svoj razvoj alge in druge rastline, in krog je tako sklenjen. Alge so pomembne pri nastajanju organske mase, poleg tega pa sproščajo pri svojem delovanju v vodo kisik, nepogrešljiv plin za življenje živih bitij. V oligotrofnih (t.j. čistih jezerih) je malo hranil, zato se alge ne morejo masovno namnožiti. Ob večjem dotoku hranil – pomembne so predvsem fosforjeve in dušikove spojine – in ob ustreznih ekoloških faktorjih (svetloba, temperatura ...) pa se lahko določena vrsta množično razvije. To lahko rečemo tudi za Ivarčko jezero, saj vanj pritekajo hranila s površinskim odtokom s pobočja nad jezerom, ki je gnojeno, delno pa je obremenjena s hranili tudi že voda na dotoku (Germ, Zakaj "cveti" Ivarčko jezero, 1992a, str. 32).

4.1 Cianobakterije

S pomočjo alg (in tudi drugih organizmov v vodnem okolju) ter s pomočjo meritev - fizikalno - kemijskih parametrov lahko ugotovimo, v kateri kakovostni razred sodi določena stoječa ali tekoča voda. Obstaja 5 kakovostnih razredov; in sicer od zelo dobrega, preko dobrega, zmernega, slabega do zelo slabega (Dobnikar Tehovnik, 2008, str. 26). Rezultati analize fizikalno-kemijskih parametrov, ki je bila opravljena v laboratoriju Železarne Ravne leta 1992, so pokazali na 2. kakovostni razred vode. Cvetenje *Microcystis aeruginosa* (cianobakterija) pa je kazalo na razmeroma močno organsko onesnaženje (Germ, 1992a, str. 32).

V vročih poletnih dneh, ko je hladna voda najbolj zaželeno, pokvarijo užitek kopanja v Ivarčkem jezeru zdrizasti kosmi modrozeleno cepljivke *Microcystis aeruginosa* Kütz, prikazani na sliki 9. Nekatere vrste rodu *Microcystis* vsebujejo strupene snovi, zato na mestih, kjer se masovno namnožijo, povzročijo zastrupljanje vode, kar lahko ima hude posledice za življenje v vodi (pogin rib in drugih organizmov) in ob njej (Germ-Jogan, 1995, str. 117).

Microcystis aeruginosa je gram-negativna cianobakterija, ki lahko med cvetenjem sprošča toksine, kot sta lipopolisaharid, hepatoksin (mikrocistin) in nevrotoksični alkaloidi (npr. anatoksin) (Mayer, in drugi, 2011).



Slika 9: *Microcystis Aeruginosa* pod mikroskopom
(Vir: http://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=30050)

Lastnosti *Microcystis aeruginosa*, kot jih je opisal Kützig leta 1849, so:

- kolonije (ob cvetenju so mikroskopske, izrazito tridimenzionalne, oblika kolonij in njihove meje so nepravilne),
- polisaharidne sluzi (občasno vidne pod mikroskopom),
- vegetativna celica (je sferične oblike in nekoliko podaljšana po delitvi, premer je 4–6 μm),
- druge posebnosti (zelo polimorfna vrsta, v Sloveniji je zelo pogosta spremljevalka te vrste *Phormidium mucicola* v polisaharidni sluzi) (Eleršek, 2014, str. 30).

Cianobakterije so izredno majhni organizmi, ki so običajno navzoči v vseh vodah, najdemo jih tudi v najbolj ekstremnih okoljih, kakor so puščave in vulkanski vreli. V sebi namreč združujejo lastnosti bakterij in rastlin, tako so za svojo rast in razvoj sposobne izrabljati svetlobo, za hrano pa lahko uporabljajo vse od zelo preprostih soli do zapletenih organskih molekul. Stare so vsaj 3,5 milijarde let in v tem času so prestale marsikaj in se mnogo »naučile«. So med najstarejšimi živimi bitji našega planeta in so odgovorne za nastanek zemeljske atmosfere. Ob ugodnih pogojih se lahko nekatere vrste cianobakterij tako namnožijo, da popolnoma prevladajo v vodnem telesu in povzročijo množične pomore rib in številnih drugih organizmov. Ob neugodnih življenjskih razmerah upočasnijo presnovo in se spremenijo v oblike, ki so sposobne preživeti izjemno neugodne pogoje. Podobno kakor vsi bakterijski organizmi, so sposobne tvoriti za višje organizme nenavadne snovi in to v neobičajnih oblikah. Le-te so biološko aktivne, kar pomeni, da se vpletajo v normalno presnovo mnogih drugih organizmov. Kadar je ta motnja tako velika, da se odraža v večjih nepravilnostih delovanja, govorimo o strupenosti oziroma toksičnosti (Sedmak, 2006).

4.2 Evtrofikacija

Kot navaja Kalff (2002), je evtrofikacija prekomerna bogatitev voda s hranilnimi snovmi, predvsem na osnovi dušika in/ali fosforja. Ta proces spodbuja rast rastlin in alg, preobremenitev vode z biomaso pa povzroči izčrpanje kisika v vodnem telesu. Pomanjkanje kisika vodi v spremembo sestave, funkcije in stabilnosti vodnih organizmov in rastlinskih skupin ter kakovosti vode nasploh.

Fosfor je element, ki je bistven za življenje. Je del osnovnih gradnikov naše prehrane, prehrane živali, rastlin, alg in celo bakterij. Fosfor uporabljamo za gnojenje travnikov in polj, njegova naloga v kmetijstvu pa je spodbujanje rasti rastlin. Fosfor je v naravi prisoten v majhnih količinah predvsem v površinskih vodah. Presežek fosforja pa se nahaja v gospodinskih odplakah in kanalizaciji ter v vodah, ki odtekajo iz deforstacij, obdelovalnih površin in brežin, ki so bile obogatene z gnojili, kompostom in trdnim ali tekočim gnojem. Sčasoma se fosfor znajde v rekah in jezerih. Kadar je prisoten v prekomernih količinah, spodbuja izredno rast nekaterih organizmov, ki so izvorni v teh vodnih telesih kot recimo modrozelenka alga (Reynolds, 2006).

Samo 3 g fosfatov zadostuje, da zraste 10 kg alg. Te ovirajo vodni tok in ga zaustavijo. Mrtvega, razpadajočega materiala (navadno od teh rastlin) voda ne odnese naprej. Kasnejše odmiranje alg in njihovo usedanje na dno tako povzroči onesnaženje. S tem razkrajajočim materialom se hranijo bakterije, ki pa porabijo kisik, ki je v vodi. Zaradi razgradnje, začne v vodi primanjkovati kisika za ribe in nevretenčarje (Korže Vovk & Bricelj, 2004, str. 40).

Rastline v sladki in slani vodi potrebujejo tri najpomembnejše hranilne snovi za rast: ogljik dušik in fosfor. Pravzaprav večina rastlin navadno rabi te tri hranilne snovi v enakih deležih in ne more rasti, če ene primanjkuje. Ogljik je relativno razširjen v zraku, kot ogljikov dioksid, ki se raztopi v vodi, zato rast vodnih rastlin navadno omejuje pomanjkanje dušika in fosforja. V

nekaterih primerih je omejujoč faktor svetloba ali sledi v snoveh, kot je železo. Kadar se v jezerih in vodotokih zveča količina omejujočega nutienta, kot je dušik, postane voda

obogatena, kar ima za posledico pospešena rast alg in drugih rastlin. Pretirana rast rastlin povzroči spremembo okusa in vonja pri vodi, ki jo uporabljamo za pitje, ali lahko neugodno vpliva na ribe in druge vodne živali. Analize dušika v njegovih različnih oblikah so eden od značilnih pokazateljev sanitarnega onesnaženja voda. Sveže onesnažene vode vsebujejo zlasti organski dušik in amonij, večja vsebnost nitratov pa kaže na starejšo onesnaženost (Korže Vovk & Bricelj, 2004, str. 41– 42).

Velik dotok hranilnih in organskih snovi v večino slovenskih jezer naj bi bil torej glavni vzrok za njihovo slabo stanje. Onesnažen dotok (ali dotoki) so pogosto tudi posledica neurejenih razmer čiščenja odpadnih voda iz naselij, kmetij itd. Kljub temu pa menimo, da je največji in hkrati najbolj nenadzorovan dotok hranilnih snovi z gravitacijskega območja samega jezera. Večina močno eutrofnih jezer leži namreč na kmetijskem območju, kjer intenzivno gnojijo. Vsi drugi viri dotoka hranilnih in drugih snovi so bolj ali manj zanemarljivi (npr. spiranje matične kamnine, kopalci, atmosfersko onesnaženje itd (Vrhovšek & Šajn Slak, 1995, str. 205). Preglednica 2 prikazuje stanje Ivarčkega jezera prek sestave in letne dinamike fitoplanktona, zooplanktona, s prisotnostjo različnih vrst rib in z bilanco hranilnih snovi.

Preglednica 2: Ocena eutrofnega stanja Ivarčkega jezera na podlagi posameznih spremenljivk leta 1993 (O-oligotrofno, Z-zmerno eutrofno, S-srednje eutrofno, M-močno eutrofno, H-hipereutrofno)

Jezero	Fitopl.	Zoopl.	Makrofi.	Ribe	Hranil.	Ocena	Trendi
Ivarčko	S	S		S-M	S-M	S-M	S-M

(Vir: Vrhovšek & Šajn Slak, 1995, str. 204).

Vzrok hitrega napredovanja eutrofikacije pa je tudi v jezerih. Slovenska jezera so majhna, plitva, imajo majhne pretoke, zato se hranila hitro nakopičijo in povzročajo eutrofno stanje (npr. spodnje plasti jezera so brez kisika). Mnoga jezera imajo površinski odtok, kar akumuliranje hranil še povečuje. Hitro eutrofikacijo pospešuje tudi nestrokovno gospodarjenje z jezeri. Med take ukrepe uvrščamo predvsem vlaganje neavtohtonih rib v jezero. Pod posebno kontrolo morajo biti rastlinojede vrste, npr. beli amur, tolstolobik in gambuzija. Te ribe pojedjo vse vodne rastline in s tem pogosto najpomembnejšega proizvajalca kisika v jezeru (prav tam, 1995).

Problem Ivarčkega jezera torej ni samo propadanje infrastrukture in turizma, ampak tudi propadanje jezera samega. Zaradi kopičenja hranilnih snovi, umetnih ter naravnih gnojil, jezero postaja vedno plitvejše in toplejše s slabo porozno vodo. Kakovost vode je vprašljiva.

Zato so ob sanaciji Ivarčkega jezera želeli le-tega izprazniti, odstraniti mulj, narediti gramoz in ga prekriti z asfaltom. Zaradi prevelike količine mulja niso uspeli odstraniti vsega, zato projekta niso izpeljali do konca (Pupovac, 2010, str. 30). Sanacija oz. čiščenje jezera je potekalo že večkrat, nazadnje leta 2015. Vendar pa se je jezero po dveh letih, kot prikazuje slika 10, zopet precej zaraslo.



Slika 10: Posledice evtrofikacije Ivarčkega jezera, 2017
(foto: P. Legner, 2017)

5 REŠITEV PROBLEMATIKE IVARČKEGA JEZERA

Spremljanje ekološkega in kemijskega stanja jezer je del državnega (imisijskega) monitoringa kakovosti površinskih voda, ki se izvaja v skladu s Pravilnikom o monitoringu stanja površinskih voda in Uredbe o stanju površinskih voda. Monitoring jezer se izvaja na naravnih in umetnih jezerih ter močno preoblikovanih vodnih telesih s površino vodne gladine več kot 0,5 km (ARSO, 2010).

Glavni razlog za spremljanje kakovosti vode oz. za monitoring vode je sicer tradicionalna potreba po preverjanju, ali je kakovost vode primerna za njeno predvideno uporabo. Vendar pa je monitoring vodá šel tudi v smeri trendov določanja kakovosti vodnega okolja in v smeri ugotavljanja vplivov onesnaževal na okolje, vplivov drugih človeških dejavnosti in/ali postopkov obdelave odpadkov. Ta vrsta spremljanja je pogosto znana kot monitoring učinkov (Bratram & Ballance, 1996). Žal pa je v Sloveniji kar nekaj jezer, ki so manjša od zahtevanega kriterija, nad katerimi pa se ne izvaja stalni monitoring, a so vseeno pomembni ekosistemi s svojo biodiverzitetno funkcijo. Eno takih jezer je tudi Ivarčko jezero.

5.1 Sanacijski predlogi

Drugi korak k rešitvi jezerske ekološke problematike je opredelitev namembnosti vsakega jezera posebej. Večina jezer bi morala biti večnamensko uporabljene; uporabo je treba saj določeno predvideti. Skladno z namembnostjo je treba pripraviti ustrezne sanacijske strokovne predloge. Vire onesnaženja, ki očitno pospešujejo evtrofikacijo, je potrebno takoj sanirati. Pripraviti je potrebno ustrezne revitalizacijske predloge za jezera, ki so že evtrofna. Ribiške družine in ribiči morajo ekološko skrbeti za jezero kot biotop. V nobenem primeru jezero ne more biti ribogojnica. Vlaganje tujih vrst in »poljubne količine« rib za »pod trnek« je nedopustno in za jezero škodljivo. Posebno pozornost bo treba nameniti izpustu jezerske vode v času temperaturne slojevitosti. Iztok pri dnu povzroči škodo na odvodniku, iztok na površini pa zadržuje hranilne in druge snovi v jezeru. Rekreativne, športne in druge dejavnosti morajo potekati pod strogim nadzorom. Podobno oz. še v večjo meri velja to za gostinske dejavnosti na območju jezera (Vrhovšek & Šajn Slak, 1995).

Določena tveganja, ki se pojavljajo zaradi uporabe pesticidov, lahko zmanjšamo ali omilimo z uporabo ekoremediacij. Kot navaja Vovk Korže (2011), z ekoremediacijami (ERM) uravnavamo vplive na okolje na naraven način. Že onesnažene dele okolja ponovno oživljamo in ustvarjamo zdravo okolje. Varovanim območjem dajemo z ERM nove priložnosti razvoja. Gre za uporabo naravnih procesov za obnovo in zaščito okolja.

Na zmanjševanje onesnaževanja površinskih in podtalnih voda lahko vplivamo z ustreznimi ERM pristopi, oz. omejimo prehajanje onesnaženega iztoka s kmetijskih površin. Z ERM lahko omejimo tudi širjenje pesticidov po zraku, kar je predvsem pomembno pri zaščiti neciljnih površin (npr. da se ob škropljenju ne kontaminirajo sosedne njivske površine ali neobdelana zemljišča). Ustrezna ERM ureditev melioracijskih jarkov bi omogočala zmanjšan vnos pesticidov neposredno v podtalnico in površinske vode (Vovk Korže & Vrhovšek, 2007).

Na brežini vodotoka Ivarčkega je sicer že moč zaslediti različne ERM sisteme – umetne in naravne, 3 od teh so prikazane na slikah 11, 12 in 13. Ti sistemi so:

- kamnomet (preprečuje zdrs brežine),
- pomoli (kot posebni habitati nudijo zavetje za ribe, žabe in druge živali),
- vodno in obvodno rastje (trs, šaš in rogoz preprečujejo erozijo brežine),
- vegetacijski pas (blažilna bariera in zaščita pred netočkovnim onesnaževanjem).



Slika 11: Vegetacijski pas ob Ivarčkem jezeru
(foto: P. Legner, 2017)



Slika 12: Pomoli na Ivarčkem jezeru
(foto: P. Legner, 2017)



Slika 13: Kamnomet ob Ivarčkem jezeru
(foto: http://krajji.eu/slovenija/ivarcko_jezero/photos/slo)

Pomembni so tudi prostorski ukrepi. Eden od teh so kompenzacijski pasovi med kmetijsko površino in vodotoki ali med kmetijsko površino in ostalimi krajinskimi elementi, ki bi jo lahko ukrepi kmetijstva poškodovali ali kakorkoli ogrozili. Kompenzacijski pasovi imajo nalogo omiliti negativne vplive kmetijske proizvodnje in so tako med kmetijsko površino in vodotokom tudi neke vrste filter za vse škodljive snovi. Raziskave so pokazale, da lahko dovolj širok kompenzacijski pas zmanjša vsebnost dušika in fosforja v vodi tudi za več kot polovico (Juvan & Borec, 1994).

Razumevanje presnovnih odzivov vodnih ekosistemov je torej ključnega pomena za spopadanje z učinki sprememb in za doseganje maksimalno učinkovitega upravljanja s sladkovodnimi telesi. Zato je vsekakor potrebna integracija človeške komponente (Wetzel, 2001). Seveda pa je za vse te ukrepe potrebno odgovorno lastništvo oz. upravljanje jezera in njegove okolice.

5.2 Ozaveščanje lokalnega prebivalstva

Ker reševanje jezera potrebuje široko podporo in razumevanje predvsem lokalne javnosti, se ozaveščanje o vprašanih povezanih z vodnimi telesi, vse bolj obravnava kot pomembno. Ozaveščenost javnosti pomeni splošno raven razumevanja določene teme. Torej je ozaveščanje o vodnih vprašanih način za oblikovanje skupnega razumevanja vodnih vprašanj in ustvarjanje skupnih vrednot o tem, kako naj se voda uporablja oz. upravlja (Global water partnership, 2013).

Ozaveščanje ni isto kot dopovedovanje ljudem, kaj naj storijo. Je predvsem predstavitev, pojasnitev in širjenje znanja, zato da lahko ljudje sami sprejemajo odločitve. Obstajata dve različni področji, ki bi jih morala zajemati dejavnost ozaveščanja. Ena je splošna ozaveščenost javnosti, ki vključuje širše priznanje in razumevanje vodnih vprašanj. Druga je samozavedanje, kar pomeni razumevanje razmerja med osebno rabo vode in naravnimi ter družbenimi vplivi. Poljudno-znanstveni programi so izredno dobrodošel, učinkovit in celo zabaven način dvigovanja ozaveščenosti prebivalstva o vodnem viru (prav tam, 2013).

Kot meni Sedmak (2006, str. 142) je prebivalstvo v Sloveniji slabo ozaveščeno in z neustreznim odnosom do okolja povečuje evtrofnost vodnih teles. To se kaže v nezakonito speljanih odtokih, neodgovornem hranjenju rib z različnimi odpadki, s katerimi želijo razne ribiške družine povečati ribji zarod, in v nepremišljenih posegih, s katerimi želijo odpraviti cianobakterije. Biološko aktivne snovi, ki jih proizvajajo cianobakterije, se namreč večino njihovega življenja zadržujejo v celicah. Kadar takšno vodno telo obdelamo z bakrovim sulfatom, cianobakterije sicer razgradimo, vsi toksini pa se v trenutku sprostijo v okolje. Takšno vodno telo je dlje časa izredno nevarno za zdravje. Treba bi bilo vzpostaviti primerno upravljanje vodnih teles. Področja, kjer so cvetenja redna, bi morali, po vzoru številnih evropskih držav, posebej označiti z opozorilnimi tablami, ki prepovedujejo kopanje in druge dejavnosti (Sedmak, 2006, str. 142). Dostop javnosti do informacij o kakovosti vode in stanja ekosistemov bi morala biti družbena odgovornost.

Kampanja za sanacijo jezera je lahko najbolj učinkovita rešitev za dvigovanje ozaveščenosti javnosti in za promocijo rešitve vode (vodnega telesa) ter kot taka zelo pomembna za celotno skupnost. Sporočilo kampanje mora biti jasno in preprosto, povezano z logotipom ali sliko. Da bi dosegli največji učinek, je treba s kampanjo vztrajati dlje časa. Kampanja mora biti ciljno usmerjena na zeleno spremembo v zaznavanju in/ali vedenju ciljne populacije. V kampanji se lahko uporabljajo številne komunikacijske metode, kot so (Global Water Partnership, 2013):

- neposredna uporaba konvencionalnih medijev (tiskanih medijev, televizije, radia) in/ali nekonvencionalnih medijev,
- organiziranje velikih dogodkov s podporo slavnih oseb (ustvarjanje medijske pozornosti),
- uporaba obstoječih mrež za promocijo rešitve (socialno mreženje, spletno mreženje mreža nevladnih organizacij, poslovna združenja),
- uporaba logotipa (ki da identiteto kampanji).

6 METODE DELA

Diplomsko delo sestavljata teoretični in empirični del. Metode dela so sledeče:

- študija domače in tuje literature,
- obdelava in prikaz podatkov.

6.1 Študij domače in tuje literature

Teoretični del diplomskega dela obsega zbiranje in pregled ter povzemanje literature v slovenskem oz. angleškem jeziku. Tuja literatura je dostopna v knjižni obliki in/ali na medmrežju. Slovenska literatura in viri so dostopni v knjižni obliki, strokovnih revijah, diplomskih delih, lokalnih glasilih in spletnih straneh na iskalno geslo »Ivarčko jezero«. Slikovni material Ivarčkega jezera je iz osebnega arhiva in je nastal med obiskom jezera avtorice diplomskega dela. Nekaj slikovnega gradiva je še s spleta in člankov glasil.

6.2 Anketiranje, obdelava in prikaz podatkov

V raziskavi me je zanimala seznanjenost prebivalcev in obiskovalcev z okoljevarstveno problematiko Ivarčkega jezera. Z namenom ugotavljanja le-tega sem pripravila anketne vprašalnike. Anketne vprašalnike sem po predhodnem dogovoru o sodelovanju v raziskavi razdelila lokalnim prebivalcem, ter naključnim obiskovalcem Ivarčkega jezera. Anketiranje je potekalo od septembra 2016 do junija 2017. Anketirancem sem predstavila namen raziskave in jih naprosila, da vprašalnike izpolnjujejo iskreno in individualno. Navodila za izpolnjevanje so bila dovolj jasna, da anketirani niso imeli težav z razumevanjem vprašanj. Po končanem anketiranju sem podatke oz. odgovore anketirancev analizirala in jih grafično prikazala s pomočjo Microsoft Excela.

6.3 Statistični podatki

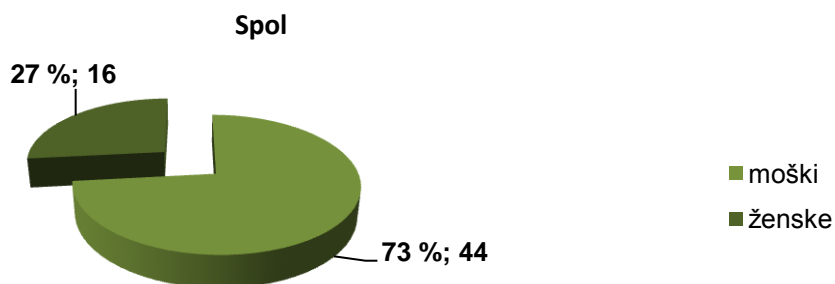
Anketni vprašalnik je vseboval 17 vprašanj, ki so bila razdeljena na dva sklopa. Prvi sklop je zajemal demografske podatke oz. spremenljivke, kot so: spol, starost in izobrazba, z drugim sklopom vprašanj pa sem poskusila pridobiti informacije o tem, kako pogosto anketiranci obiskujejo oz. so obiskovali jezero, kako ocenjujejo kakovost stanja jezera in okolice, seznanjenost anketirancev z vzroki, zakaj je jezero v stanju, kakršnem je. Prav tako sem želela pridobiti podatke o seznanjenosti anketirancev z možnimi ukrepi za sanacijo jezera, osebno zainteresiranost za sanacijo jezera ... Nekaj vprašanj je bilo presejalnih, eno odprto in štiri polzaprta.

7 REZULTATI IN RAZPRAVA

7.1 Rezultati

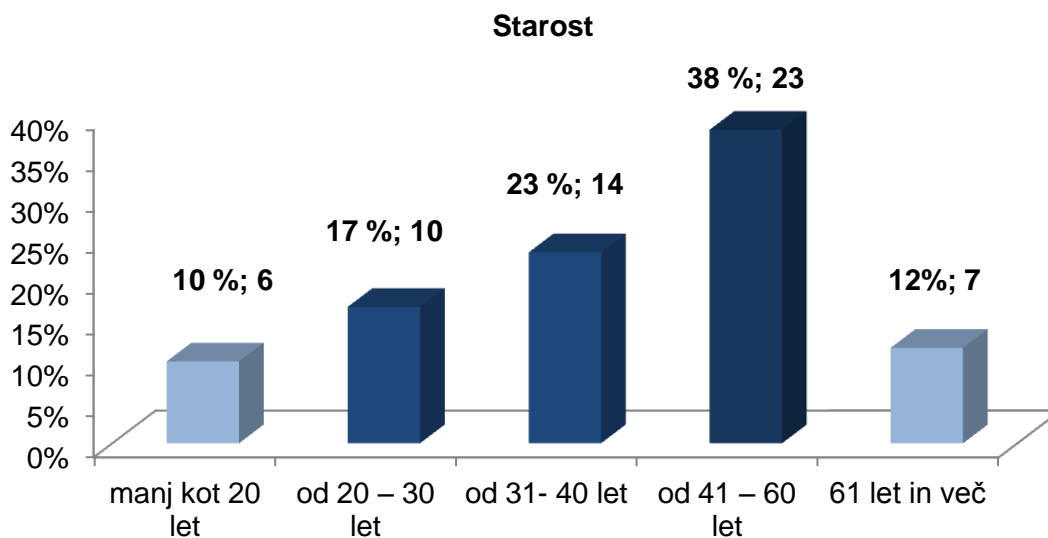
Anketne vprašalnike je izpolnilo 60 ljudi. Anketni vprašalniki so bili izpolnjeni v celoti. Reševanje je poteklo prostovoljno, zato demografska razmerja niso sorazmerna.

Kot prikazuje spodnji graf (graf 1), je v raziskavi sodelovalo 44 moških (73 %) in 16 žensk (27 %).



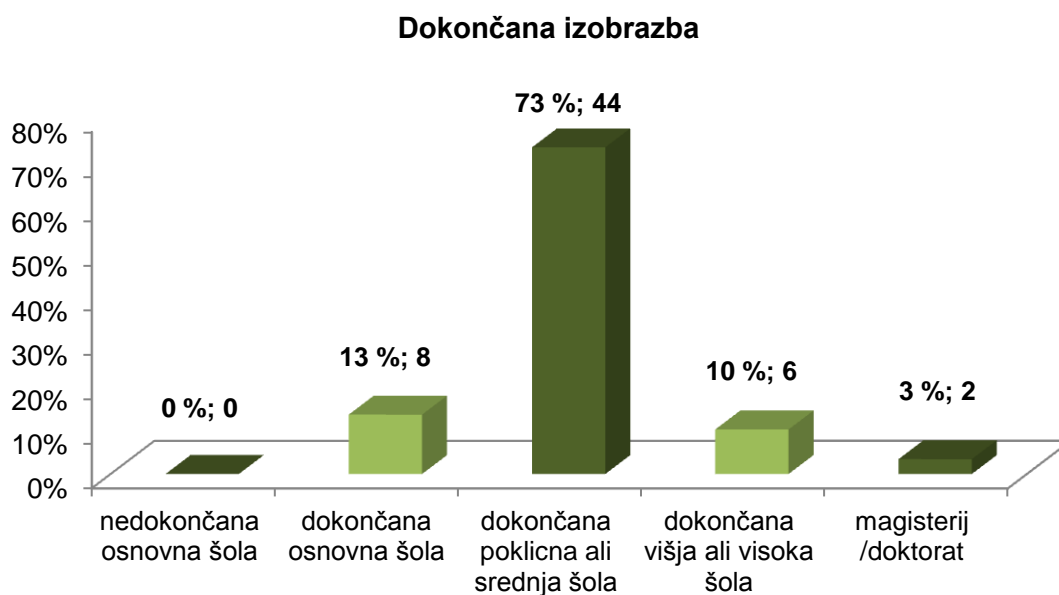
Graf 1: Delež anketirancev po spolu

Iz grafa 2 je razvidno, da je bilo največ sodelujočih v raziskavi starih med 41 in 60 let, in sicer 23 (38 %). Sledili so jim tisti med 31–40 letom starosti, le-teh je bilo 14 (23 %). 10 (17 %) sodelujočih je bilo starih od 20–30 let, 7 (12 %) pa 61 in več let. Najmanj v raziskavi sodelujočih je bilo takih, ki so stari manj kot 20 let, in sicer 6 (10 %).



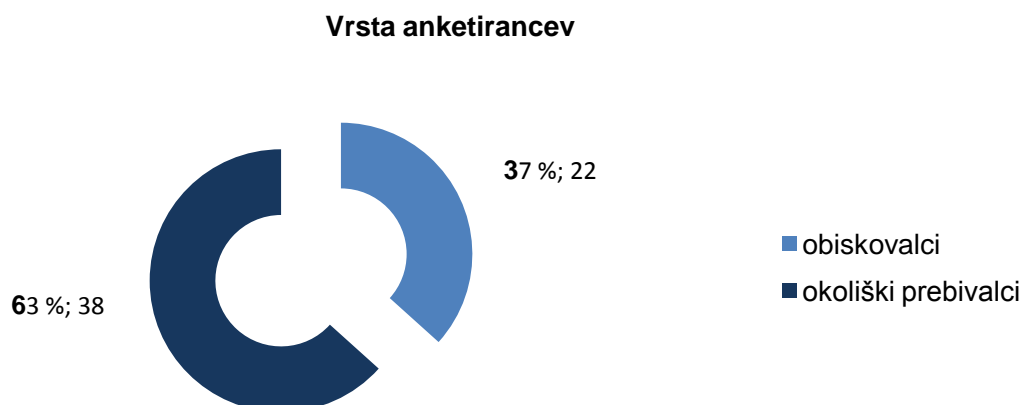
Graf 2: Delež anketiranih po starosti

Izobrazbena struktura anketiranih (graf 3) je bila sledeča: največ anketiranih, je imelo dokončano poklicno ali srednjo šolo, in sicer 44 (73 %), sledijo jim tisti z dokončano le osnovno šolo, takih je bilo 8 (13 %), 6 (10 %) je bilo takih z dokončano višjo ali visoko šolo, le 2 anketirana (3 %) pa sta imela magisterij oz. doktorat.



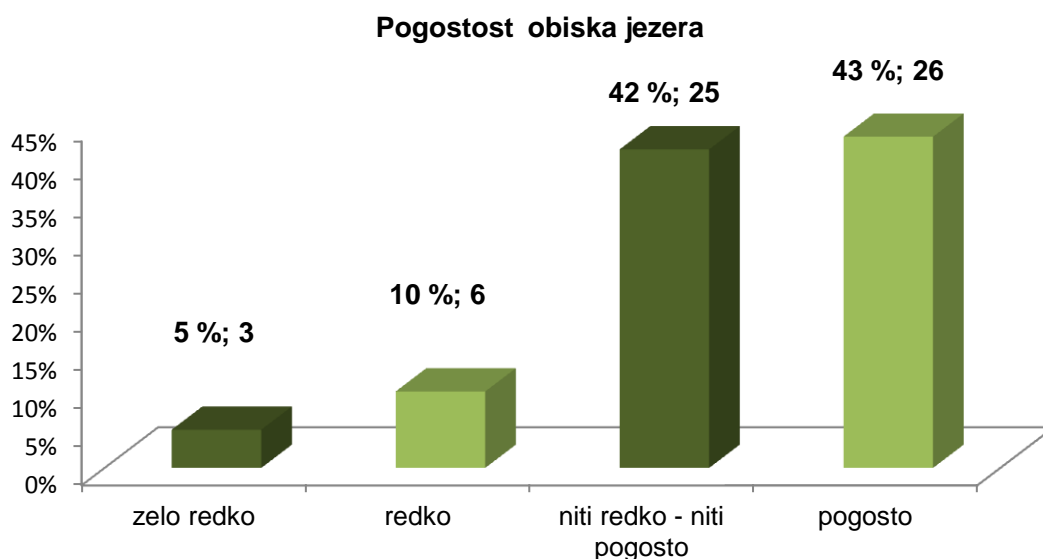
Graf 3: Izobrazba anketiranih

Kot prikazuje graf 4, je v raziskavi sodelovalo več okoliških prebivalcev, to je 38 (63 %), kot obiskovalcev. Slednjih je v raziskavi sodelovalo 22 (37 %).



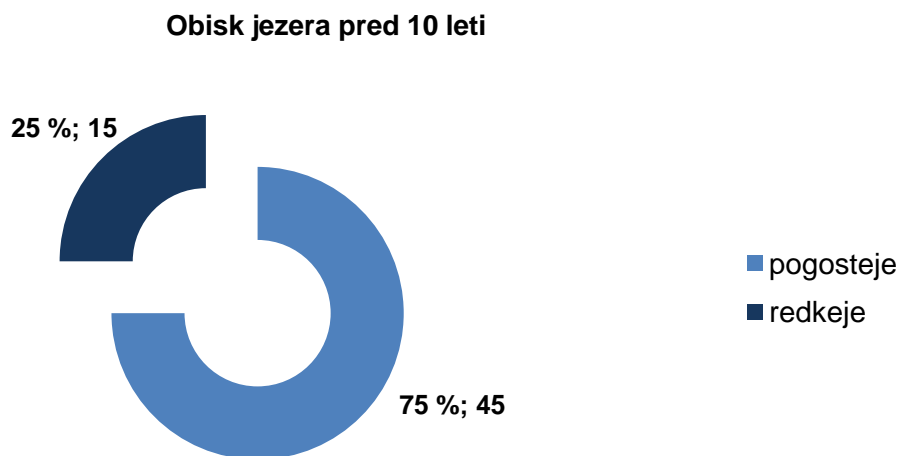
Graf 4: Vrsta obiskovalcev oz. anketirancev

Analiza odgovorov na vprašanje, kako pogosto anketiranci obiskujejo jezero, je pokazala (graf 5). Da največ sodelujočih v raziskavi jezero obiskuje pogosto, gre za 26 (43 %) sodelujočih, sledijo jim tisti, ki jezero ne obiskujejo niti redko niti pogosto, in sicer 25 (42 %), redko jih jezero obiskuje 6 (10 %), 3 (5 %) pa zelo redko.



Graf 5: Pogostost obiska Ivarčkega jezera

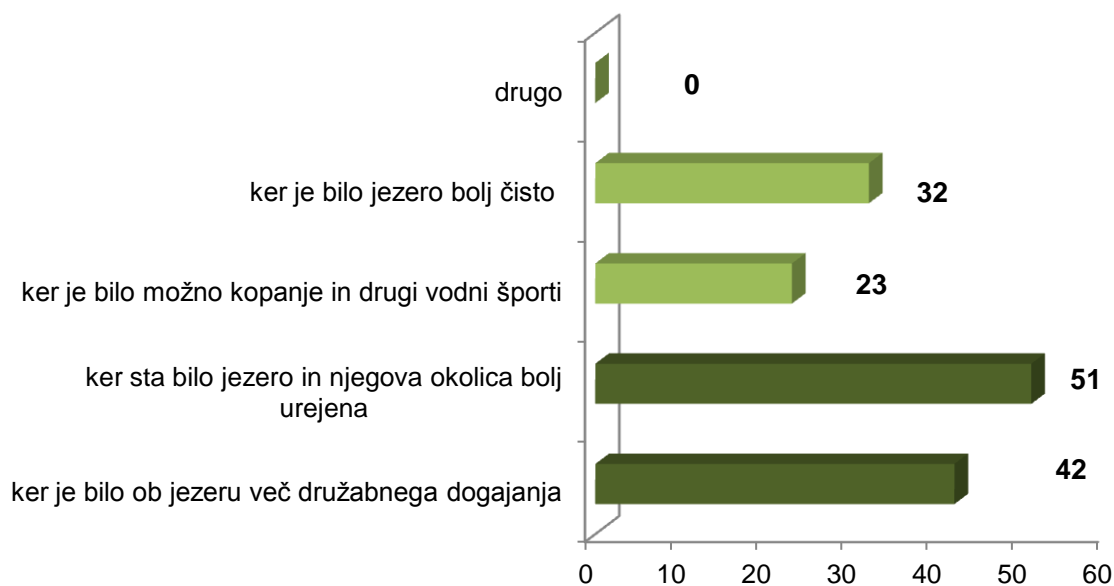
Analiza odgovorov na vprašanje, kako pogosto so anketiranci jezero obiskovali pred 10 leti (graf 6), je pokazala, da jih je 45 (75 %) jezero obiskovalo pogosteje pred 10 leti, 15 (35 %) pa redkeje.



Graf 6: Pogostost obiska Ivarčkega jezera nekoč s strani anketirancev

Od anketirancev sem želela tudi izvedeti, zakaj so Ivarčko jezero pred 10 leti obiskovali pogosteje. Na to vprašanje je odgovarjalo 45 anketirancev, ki je pri tem vprašanju lahko izbralo več odgovorov. Največ anketiranih (graf 7) je kot enega izmed razlogov navedlo večjo urejenost jezera in njegove okolice, kar predstavlja 51 odgovorov anketiranih, sledi 42 odgovorov v korist razloga, da je bilo nekoč ob jezeru več družabnega življenja, nato 32 odgovorov, da je bilo jezero nekoč bolj čisto, 23 pa jih kot enega izmed razlogov navedlo še dejstvo, da je bilo nekoč v jezeru možno kopanje in drugi vodni športi. Nihče ni navedel nobenega dodatnega razloga.

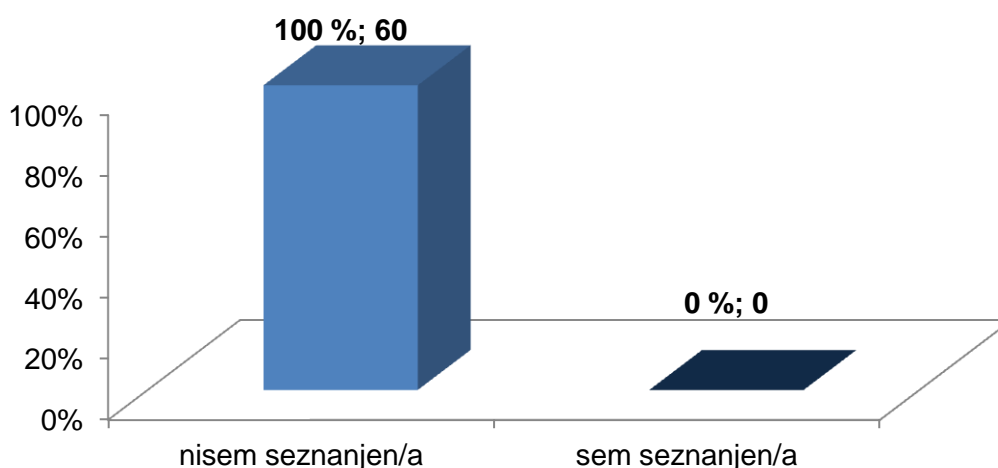
Razlogi za pogostejši obisk nekoč



Graf 7: Razlogi anketirancev za pogostejši obisk jezera nekoč

Sledilo je vprašanje, s katerim sem želela preveriti seznanjenost anketirancev z aktualno kakovostjo vode (pitnost /kopalnost). Rezultati so pokazali (graf 8), da prav nihče (100 %) od vprašanih ni seznanjen z aktualno kakovostjo vode oz. nima uradnih podatkov o kakovosti vode.

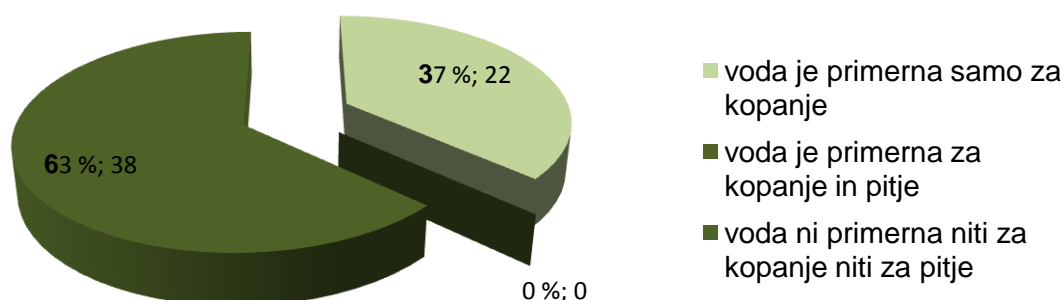
Seznanjenost s kakovostjo vode



Graf 8: Seznanjenost anketirancev z aktualno kakovostjo vode Ivarčkega jezera

Z naslednjim vprašanjem sem želela ugotoviti, kako anketirani laično ocenjujejo kakovost vode in prišli smo do naslednjih rezultatov (graf 9): 38 (63 %) jih je ocenilo, da voda ni primerna niti za pitje niti kopanje, 22 (37 %) pa, da je pogojno primerna, in sicer samo za kopanje.

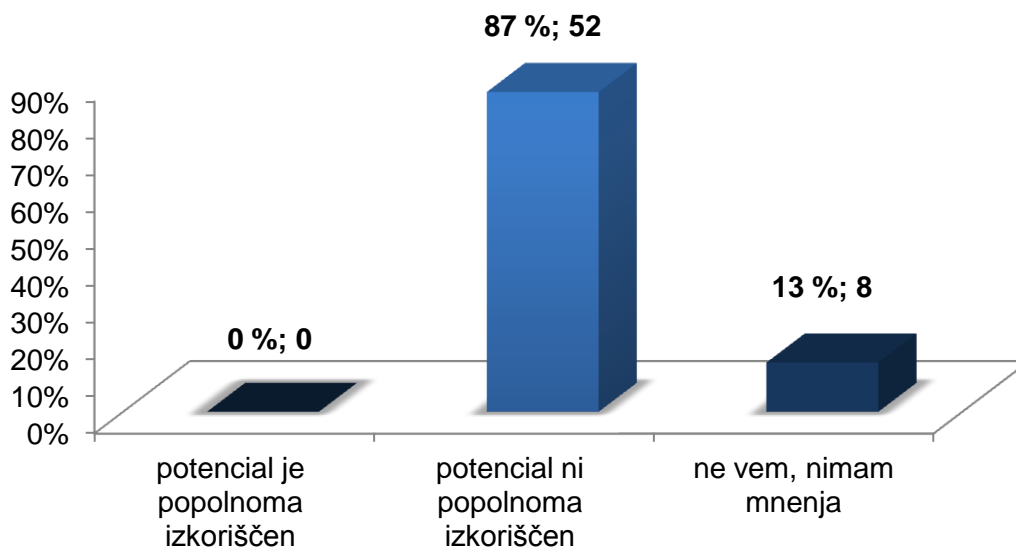
Laična ocena kakovosti vode



Graf 9: Laična ocena anketirancev o kakovosti vode Ivarčkega jezera

Anketiranci so ocenjevali tudi izkoriščenost celotnega potenciala Ivarčkega jezera (potencial za kopalni turizem, ribolov, gostinska dejavnost). Potencial so ocenili sledeče (graf 10); 52 (87 %) jih je menilo, da potencial jezera ni popolnoma izkoriščen, 8 (13 %) pa o tem ni imelo mnenja. Nihče ni menil, da je potencial popolnoma izkoriščen.

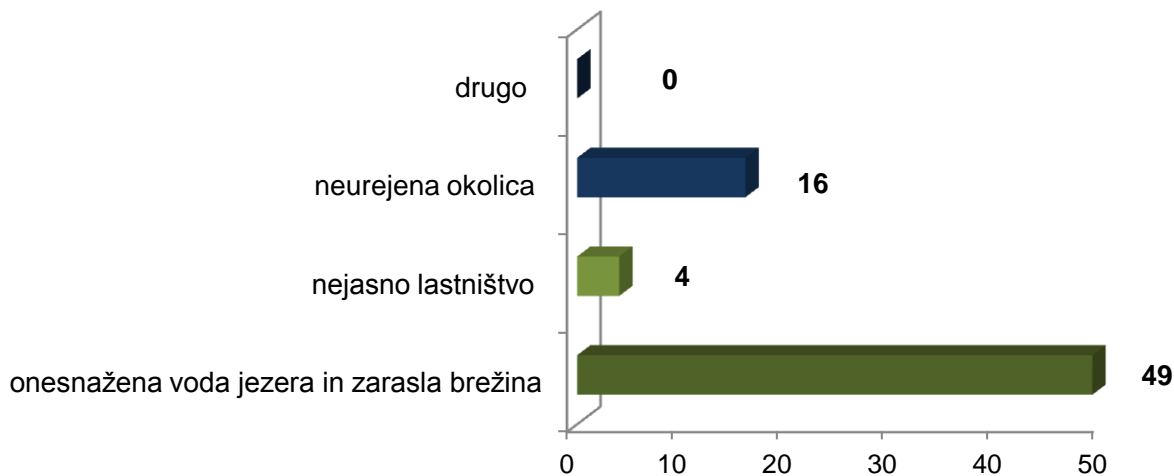
Ocena izkoriščenosti potenciala jezera



Graf 10: Ocena anketirancev o izkoriščenosti celotnega potenciala Ivarčkega jezera

52 anketiranih je tudi opredelilo razloge, zakaj po njihovem mnenju potencial ni popolnoma izkoriščen (graf 11). Izbirali so lahko hkrati med več ponujenimi odgovori. Da je razlog za nepopolno izkoriščenost jezera kriva onesnažena voda jezera in zarasla brežina, je bilo enotnih 49 vprašanih, 16 vprašanih je menilo, da je kriva tudi neurejena okolica jezera, 4 pa, da je posledica nejasnega lastništva. Nihče ni navedel drugega dodatnega razloga.

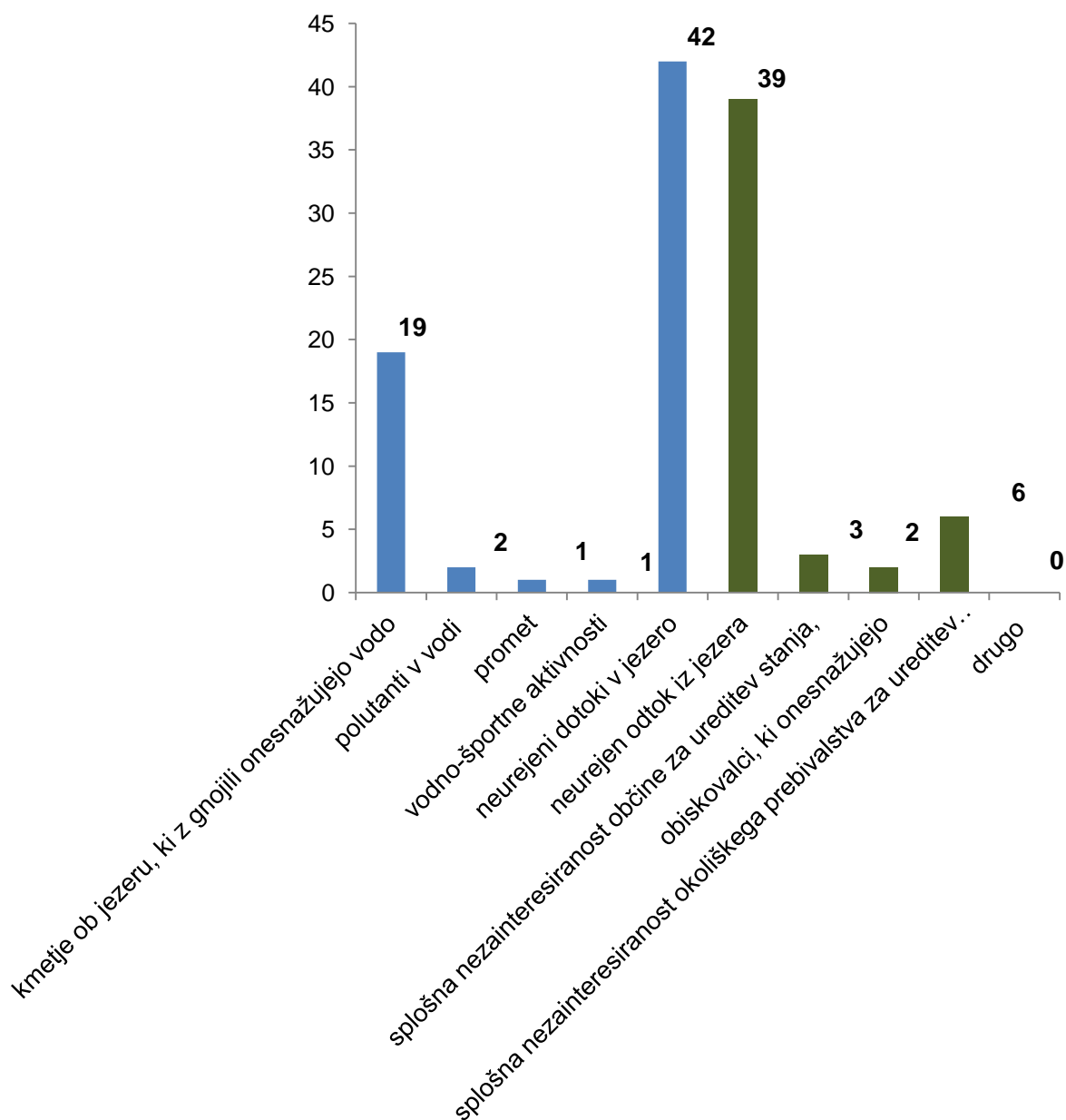
Razlogi za nepopolno izkoriščenost potenciala jezera



Graf 11: Razlogi za nepopolno izkoriščenost potenciala Ivarčkega jezera po oceni anketirancev

Razloge za onesnaženo vodo in zaraslo brežino je opredelilo 49 vprašanih. Kot je razvidno na spodnjem grafu (graf 12), je bilo 42 vprašanih enotnih v razlogu »neurejeni dotoki v jezero«, 39 jih je še označilo ponujen razlog »neurejeni odtok iz jezera«, 19 je izbralo še razlog, da »kmetje ob jezeru z gnojili onesnažujejo vodo«, 6 jih je med drugim menilo, da je kriva »nezainteresiranost okoliškega prebivalstva za ureditev stanja«, 3 pa so okrivili tudi »splošno nezainteresiranost občine za ureditev stanja jezera«. 2 sta obkrožila tudi ponujena odgovora »polutanti v vodi«, 2 sta še okrivila »obiskovalce, ki naj bi onesnaževali«, 1 anketirani pa je menil, da sta za onesnaženo vodo jezera in njegovo zapuščeno brežino kriva »promet« in »vodno-športne aktivnosti«.

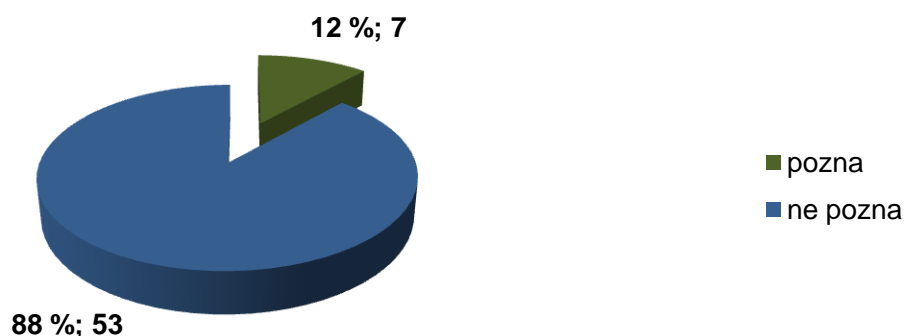
Razlogi za onesnaženo vodo in zaraslo brežino



Graf 12: Glavni razlogi za onesnaženo vodo in zaraslo brežino glede na mnenje anketirancev

Zanimalo me je tudi, ali anketiranci menijo, da poznajo vse negativne posledice človekovih dejavnosti, ki vplivajo na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera in prišli smo do sledečih rezultatov (graf 13): 53 (88 %) vprašanih je menilo, da le-te pozna, 7 (12 %) pa da ne.

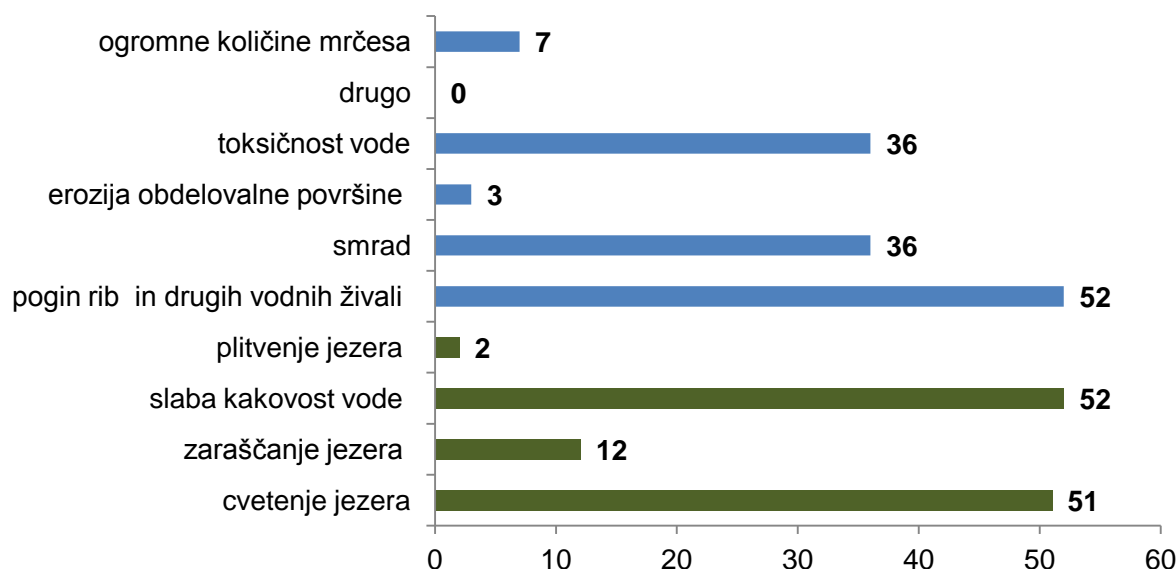
Poznavanje negativnih posledic človekovih dejavnosti



Graf 13: Poznavanje anketirancev vseh negativnih posledic človekove dejavnosti na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera

V vprašalniku sem želela nadalje ugotoviti, katere konkretne posledice človekove dejavnosti, ki vplivajo na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera, anketirani, ki so menili, da le-te poznajo, lahko identificirajo. Ponudila sem jim več odgovorov, med drugimi tudi »trik« odgovore. Prišla sem do sledečih rezultatov (graf 14): 52 vprašanih je kot konkretno posledico človekove dejavnosti prepoznalo »pogin rib in drugih vodnih živali« in »slabo kakovost vode«, »cvetenje jezera« je prepoznalo 51 vprašani, 36 pa med drugim tudi »toksičnost vode« in »smrad«. 12 anketiranih je kot posledico identificiralo tudi »zaraščanje jezera«, 7 pa »porast količine mrčesa«. 3 so označili še »erozijo obdelovalne površine«, 2 pa med drugim tudi »plitvenje jezera«.

Poznavanje konkretnih posledic

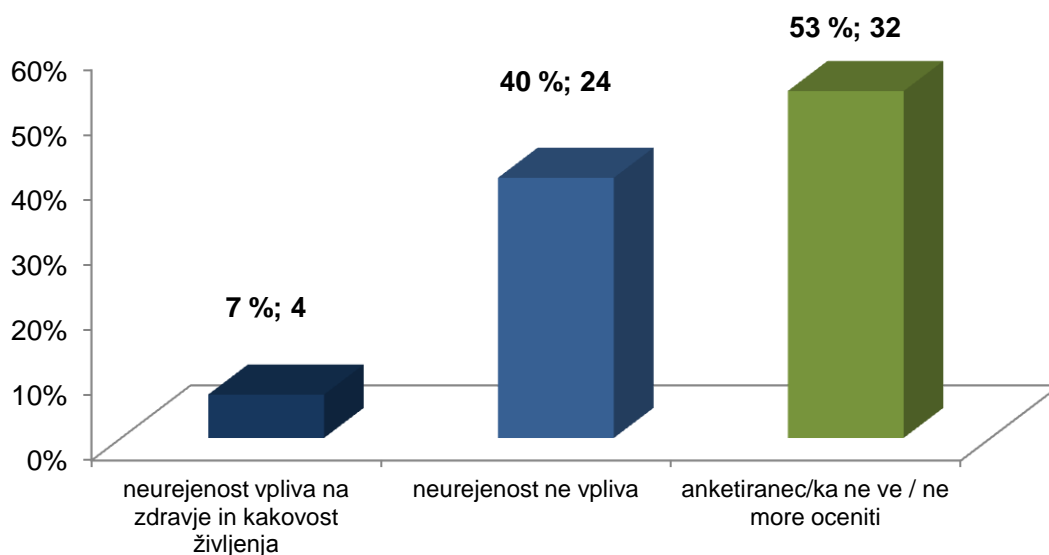


Graf 14: Prepoznavanje anketirancev konkretnih posledic človekove dejavnosti na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera

»S katerimi ukrepi bi lahko po Vašem mnenju izboljšali kakovost vode jezera in izboljšali stanje njegove okolice?« je bilo odprto vprašanje, pri katerem so lahko anketiranci prosto izrazili svoje mnenje oz. ideje. 4 anketiranci bi na jezeru namestili čistilno napravo, 12 jih je predlagalo redno oz. pogostejše čiščenje jezera, 1 anketiranec je predlagal, da Občina Ravne na Koroškem zaprosi za evropska sredstva zavoljo sanacije jezera in turizma ob jezeru, 1 anketiranec pa je navedel, da bi bilo najbolje, da se jezero z okolico proda Avstrijcem, češ da bi-le ti iz njega znali narediti pravo turistično atrakcijo.

Anketiranci so tudi ocenjevali, kako neurejenost stanja jezera vpliva na zdravje in kakovost življenja ob in v vodi. Analiza odgovorov je pokazala, da (graf 15) 32 (53 %) vprašanih tega ne more oceniti, 24 (40 %) jih je ocenilo, da neurejenost ne vpliva, 4 (7%) pa, da vpliva.

Ocena vpliva neurejenosti stanja jezera na zdravje in kakovost vodnega življenja



Graf 15: Ocena vpliva neurejenost stanja jezera na zdravje in kakovost vodnega in obvodnega življenja s strani anketirancev

Na vprašanje, ali so anketiranci osebno zainteresirani za ureditev jezera, so rezultati odgovorov pokazali (graf 16), da je kar 57 (95 %) zainteresiranih, 3 (5 %) pa ne.



Graf 16: Zainteresiranost anketirancev za sanacijo jezera oz. vrnitev v stanje, kot je bilo nekoč

7.2 Razprava

Jezera zagotavljajo človeštvu številne dobrine in omogočajo estetski užitek, rekreacijo, ribolov, transportno pot, vodo za namakanje, pitje in redčenje polutantov. Zaradi fizikalno kemijskih lastnosti jezerske vode so jezera edinstveni, a tudi občutljiv habitat. Antropogeno onesnaženje vodnih teles je danes velik ekološki problem prav sladkih voda (Juma, Wang, & Li, 2014). Neosveščenost in neseznanjenost ter morda brezbržnost prebivalstva in lastnikov ter upravljavcev so lahko gonilna sila onesnaževanja in propadanja voda in s tem sladkovodnih ekosistemov.

S pomočjo raziskave sem pokušala ugotoviti, kakšna je seznanjenost lokalnih prebivalcev in obiskovalcev z okoljevarstveno problematiko Ivarčkega jezera. V vezi slednjim do sedaj še nikoli ni bila izvedena tovrstna ali vsaj podobna raziskava. Če je bila, pa rezultati niso dostopni javnosti, in jih nisem mogla zaslediti. Primerjava mojih rezultatov in ugotovitev torej ni bila mogoča. Prav tako nismo zasledili raziskav na primeru podobnega jezerskega habitata. Preden sem pričela z raziskavo, sem si zastavila tri hipoteze, ki sem jih nato z vprašalnikom oz. anketiranjem preverjala.

Prva hipoteza se je glasila: *»Prebivalci ne prepoznavajo vseh posledic človekovih dejavnosti, ki negativno vplivajo na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera«.*

To hipotezo oz. trditev lahko potrdim, saj so rezultati pokazali, da jih dobra desetina vprašanih ne prepozna. Prav tako niso vsi vprašani prepoznali vseh konkretnih posledic, ki so jim bile ponujene v vprašalniku. Kot konkretno posledico je velika večina od vprašanih, ki je menila, da pozna negativne posledice, prepoznala »pogin rib in drugih vodnih živali« pa tudi »slabo kakovost vode«, »cvetenje jezera«.

Druga hipoteza se je glasila: *»Kmetje in okoliški prebivalci slabo prepoznavajo ukrepe, s katerimi bi lahko izboljšali stanje vodnega telesa«.*

Tudi to hipotezo lahko potrdim, saj je tovrstne ukrepe navedlo le 18 od 60 anketiranih, od katerih jih je ena petina prepoznala samo pogostejše čiščenje jezera kot možen ukrep, 4 pa bi kvaliteto vode dvignili s čistilno napravo. Glede na ta rezultat med lokalni prebivalstvom oz. obiskovalci (glede na vzorec) obstaja določena stopnja okoljske ozaveščenosti ali seznanjenosti z ukrepi, ki bi pripomogli k ureditvi stanja jezera.

Tretja hipoteza se je glasila: *»Prebivalci in obiskovalci niso v popolnosti seznanjeni s stanjem kvalitete vode Ivarčkega jezera«.*

To hipotezo lahko potrdim v popolnosti, saj nihče od sodelujočih v raziskavi ni bil seznanjen z uradnimi podatki o kakovosti vode oz. o tem, ali je jezerska voda pita in primerna za kopanje. 63 % pa jih je vendarle laično ocenilo, da voda ni primerna niti za pitje niti kopanje.

Ugotavljam, da sta uraden nadzor in spremljanje kakovosti življenja v in ob Ivarčkem jezeru slabo organizirana, tako da v javnosti ni ustreznih poročil, s tem pa je obveščanje in ozaveščanje javnosti glede ukrepov za preprečevanje onesnaževanja slabo oz. neustrezno. Eden od razlogov bi lahko tičal v tem, da državni monitoring ne zajema tega jezera, drug razlog pa v tem, da je jezero v zasebni lasti, zasebnik pa ne preverja kakovosti oz. stanja vode v jezeru in s podatki ne seznanja lokalne skupnosti ali širše javnosti.

Kot so še pokazali odgovori anketirancev, je bilo jezero nekoč bolj obiskano kot dandanes, in sicer je jezero kar tri četrtine vprašanih pred 10 leti obiskovalo bolj pogosto. Največ

anketiranih, kar štiri petine, je tedaj za obisk motivirala večja urejenost jezera in njegove okolice, skoraj tri četrtine pa je za obisk motiviralo družabno življenje ob jezeru, slabo tretjino

bolj čista voda v jezeru, slabo četrtino pa še možnost kopanja. Ugotavljam torej, da zanemarjanje in s tem propadanje jezera povzroča vedno manjši obisk Ivarčkega jezera.

Dobra polovica vprašanih ne more oceniti, ali neurejenost stanja jezera vpliva na zdravje in kakovost življenja v in ob jezeru, medtem ko četrtina ocenjuje da le-ta vpliva. Velika večina sodelujočih v raziskavi je tudi zainteresiranih, da se stanje jezera uredi. Ugotavljam torej, da večina anketiranih ni brezbrizna glede vprašanja prihodnosti Ivarčkega jezera.

Skrb za vode bi morala biti trajna, izrazito dolgoročno zastavljena naloga vseh nas, ker gre za strateške in dolgoročne cilje vsake države ali družbene skupnosti. Ne gre le za vprašanje današnjega razvoja, temveč za kakovost življenja v prihodnje. Voda je ključni naravni vir, surovina prihodnosti. Slovenija o svojih vodah odloča predvsem sama. Te bodo zato take, kot bomo sami poskrbeli zanje. Skrb za vode je trajna naloga, ki jo je treba stalno nadgrajevati in dopolnjevati. S prehodom iz industrijske v okoljsko osveščeno informacijsko družbo ter globalizacijo bo kakovost vode vedno pomembnejša, in tu ima Slovenija precejšnje možnosti (Esenko, 2008, str. 169). Seveda pa je pri tem pomembno, da se ima prebivalstvo (oz. javnost) možnost sproti seznanjati s podatki o kakovosti vodnih ekosistemov, da lahko po možnosti oz. v primeru slabšanja stanja vodnega telesa tudi samo ukrepa ali od odgovornih zahteva ukrepe za sanacijo, s tem pa prispeva k ohranjanju kakovosti ekosistema in ga kot optimalnega prepusti prihodnjim generacijam. To velja tudi za primer Ivarčkega jezera.

8 ZAKLJUČEK

Mnoga slovenska jezera so evtrofna, med drugim tudi Ivarčko. Ključni krivci za takšno stanje so v prvi vrsti: nestrokovno načrtovanje in preprečevanje virov evτροφikacije, slabo gospodarjenje z jezeri oz. prelaganje odgovornosti ali odlašanje z rešitvijo ter brezbržnost.

O Ivarčkem jezeru obstaja malo podatkov. Zadnje limnološke raziskave segajo več kot 2 desetletji nazaj, aktualnih podatkov dostopnih javnosti o stanju jezera torej ni. Jezero je trenutno v zelo neurejenem stanju, turistično je nezanimivo in ne dosega svojega potenciala. Jezero je sicer še zmeraj obiskano, vendar vedno manj. Če je nekoč privabljal obiskovalce s prireditvami, čisto vodo in idilično naravo, današnja neurejenost habitata obiskovalce odvrča.

Kaj natančno je vzrok evτροφikacije Ivarčkega jezera, ni popolnoma znano. Tako ne morem potrditi, da je za evτροφikacijo kriva kmetija nad jezerom, ki bi vodo potencialno zalagala s hranili oz. z gnojenjem travnika nad jezerom povzročala vnos fosforja in dušika v vodo jezera, prav tako ni moč potrditi, da evτροφikacijo povzroča odlaganje blata in biomase pri iztoku jezera. Dejstvo je, da je Ivarčko jezero plitvo in da sta možna oba vira evτροφikacije. Jezero je trenutno v zasebni lasti, zato za njegovo stanje odgovarja lastnik.

V sklopu diplomskega dela je bila izvedena raziskava, s katero sem želela preveriti seznanjenost lokalne javnosti in obiskovalcev jezera z okoljevarstveno problematiko na konkretnem primeru Ivarčkega jezera. Vzorec zajet v raziskavo je bil sicer majhen (le 60) in je zajemal lokalno prebivalstvo ter obiskovalce jezera, a mi je kljub temu pomagal priti do določenih ugotovitev.

In sicer, glede na analizo odgovorov sem ugotovila, da prebivalci Koroške (glede na vzorec), ne prepoznajo vseh posledic človekove dejavnosti, ki negativno vplivajo na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera. Prav tako sem ugotovila, da ne obstaja vir informacij, ki bi preverjal, bdel in Koroško ter širšo javnost seznanjal s podatki o kakovosti vode Ivarčkega jezera. Zato je koroška javnost (glede na vzorec) popolnoma neseznanjena s kakovostjo vode Ivarčkega jezera. Kar se tiče prepoznavanja ukrepov za izboljšanje stanja tega vodnega telesa, pa glede na rezultate, ne morem oceniti, ali prebivalci Koroške le-te dobro poznajo. Ugotovila sem tudi, da obstaja velik interes (glede na vzorec), da se jezero sanira in vrne v stanje, kot je bilo nekoč.

9 POVZETEK

Z diplomskim delom sem predstavila ekološko problematiko majhnih vodnih teles, konkretno Ivarčkega jezera na Koroškem, ki niso predmet državnega monitoringa (spremljanja ekološkega in kemijskega stanja jezer). S pregledom literature sem ugotovila, da gre v primeru Ivarčkega jezera za razmeroma plitko a pretočno, delno naravno delno umetno zajezitev, na katerem najdemo tako umetne kot naravne ekoremediacije (kamnomet, pomoli, vodna in obvodna vegetacija). Kljub ekoremediacijam oz. procesom za obnovo in zaščito jezerskega ekosistema se jezero opazno zarašča in »cveti«, je torej evtrofno. Ali je za to kriva človekova dejavnost ali pa gre samo za naravni proces staranja jezera, ni moč ugotoviti, saj tovrstni podatki ne obstajajo. Nekoč je bilo jezero v družbeni lasti, urejeno v turistični rekreacijski center, danes pa je v zasebni lasti, lastnik pa ga ne vzdržuje.

V diplomskem delu sem poleg nekdanjega in aktualnega stanja jezera preverjala še stanje seznanjenosti lokalnega prebivalstva in obiskovalcev jezera z njegovo ekološko problematiko. V ta namen je bila izvedena terenska anketa na območju jezera in njegove okolice, v kateri je sodelovalo 60 ljudi. Vprašalnik je vseboval 17 vprašanj, zaprtega, polzaprtega tipa in eno odprto vprašanje.

Na podlagi analize odgovorov anketirancev sem najprej ugotovila, da je skoraj polovica letih jezero pred desetimi leti obiskovala pogosteje kot dandanes, razlogi za to pa so bili po mnenju večine bolj čisto jezero in njegova okolica, ob jezeru pa je bilo več družabnega dogajanja. Nihče od vprašanih ni bil seznanjen z aktualno kakovostjo vode, večina pa je ocenila, da voda ni primerna niti za pitje niti za kopanje. Velika večina si je bila enotna, da potencial tega jezera ni izkoriščen, za to pa je po večini mnenj kriva onesnažena voda in zrasla brežina jezera, pa tudi njegova neurejena okolica. Večina je tudi menja, da so za onesnaženo jezero in zaraslo brežino kriva neurejenost dotokov v jezeru in neurejenost odtokov iz jezera, pa tudi kmetje, ki ob jezeru z gnojili onesnažujejo vodo.

Bistvene ugotovite te raziskave so, da velika večina sodelujočih meni, da pozna negativne posledice človekovih dejavnosti na stanje jezera. Večina je kot negativne posledice identificirala slabo kakovost vode, cvetenje, pogin rib in drugih vodnih živali, toksičnost vode in smrad. Manj pa so anketiranci seznanjeni z možnimi ukrepi za izboljšanje stanja jezerske vode, saj je le petina od njih predlagala redno ali pogostejše čiščenje jezera, 4 pa bi na jezero namestili nekakšno čistilno napravo. Da bi prišlo do kakršnih ukrepov, bo potrebno najprej urediti oz. prenesti lastništvo, saj trenutni lastnik slabo vzdržuje ali gospodari s tem vodnim telesom. Polovica sodelujočih ni mogla oceniti, ali neurejenost stanja jezera vpliva na zdravje in kakovost vodnega življenja. Skoraj vsi sodelujoči pa so izrazili interes za ureditev stanja jezera.

Fizično spreminjanje in izguba jezerskega habitata ter degradacija kakovosti vode, organsko onesnaževanje, slabo vzdrževanje in upravljanje ali celo uvajanje invazivnih vrst, najverjetneje ogrožajo jezerski ekosistem Ivarčkega jezera in z njim povezane biološke vire. Čeprav je skrb za ohranjanje biotske raznovrstnosti in kakovosti sladkih voda vse bolj prisotna v zavesti več generacij, menimo, da je dobro poznavanje posledic, ki jih imajo človekove dejavnosti na vodo in vodne ekosisteme na sploh ter poznavanje in izvajanje ukrepov, s katerimi se izboljša kakovost vode, izredno pomembno za ohranjanje tega jezera prihodnjim generacijam. Za ohranitev tega jezera pa ni potrebna samo ozaveščenost lokalnega prebivalstva in obiskovalcev jezera, pač pa predvsem (njihova) volja za ukrepanje.

10 SUMMARY

This diploma work presents the ecological problems of small water bodies, specifically those which are not subject to state monitoring (monitoring of the ecological and chemical status of lakes) like lake Ivarčko. Lake Ivarčko is a relatively small and shallow inflow-outflow lake, a partially natural, partially artificial water body, with both artificial and natural ecoremediations (rock embankments, piers, aquatic and waterside vegetation). Despite this ecoremediations or processes for conservation and protection of the lake ecosystem, the lake is noticeably overgrown and it "blooms", therefore it is eutrophic. Whether this is caused by human activity or it is only a natural process of lake aging, it cannot be determined since such data does not exist. Once this lake was a public property, a recreational center, but today it is privately owned and poorly managed.

In addition to presenting the former and current state of the lake, we also checked respectively determine the familiarity of the local population and visitors with the ecological problems of this lake. A field survey was conducted in the area of the lake and its surroundings, and involved 60 participants. The questionnaire contained 17 questions with closed, half-closed type of questions, and one open question. Based on the analysis of the respondents' answers, we first found that almost half of them had visited the lake more frequently 10 years ago, and the reasons for this were, according to the most, cleaner lake and its surroundings, and more social eveners on the lake. None of the respondents were aware of the current quality of water, and most of them estimated that water was not suitable for drinking or swimming. They were also almost unanimous on the opinion that the potential of this lake is not exploited enough; most of the pollution, according to them is caused by contaminated water and the lake's bank overgrowth, as well as its poorly managed surroundings. The majority also finds that the lake pollution and the overgrown banks are caused by poorly maintained lake water inflow in the lake drainage, as well as fertilizer inflow from neighboring farms.

The essential findings of this research are that the vast majority of the participants think that they are familiar with the negative consequences of human activities on the state of the lake. As negative consequences, most of them identified poor water quality, water bloom, mass demise of fish and other aquatic animals, toxicity of water and stench. Fewer respondents were acquainted with possible practical measures to improve the status of lake water, as only one in five proposed a regular or more frequent cleaning of the lake itself, and only 4 would install a water treatment plant of a sort. In order to take any measures, it will be probably necessary to transfer ownership of the lake, as the current owner is poorly managing this water body. Half of the respondents could not assess whether the condition of the lake affects the health and quality of aquatic life. Almost all participants expressed interest in regulating the state of the lake.

Physical changes and losses of the lake habitat and degradation of water quality, organic pollution, poor maintenance and management, or even the introduction of invasive species are most likely to endanger the ecosystem of the lake Ivarčko and its associated biological resources. Although the concern for the preservation of biodiversity and the quality of freshwater is increasingly present in the awareness of several generations, we believe that a good knowledge of the impacts of human activities on water and aquatic ecosystems in general, as well as the knowledge of and implementation of measures that improve water quality is extremely important for the preservation of this lake for future generations. On the other hand, it is not only necessary to raise the awareness of the local population and visitors to the lake, but above all the will to act is much needed.

11 VIRI IN LITERATURA

- Ambrožič, Š., Cvitanič, I., Dobnikar Tehovnik, M., Gacin, M., Grbovič, J., Jesenovec, B., Kozak Legiša, Š., Krajnc, M., Mihorko, P., Poje, M., Remec Rekar, Š., Rotar, B., Sodja, E. (2008). *Kakovost voda v Sloveniji*. Ljubljana, Agencija RS za okolje, 26 str.
- ARSO. Program monitoringa kemijskega in ekološkega stanja jezer v letu 2010. Medmrežje: http://www.arso.gov.si/vode/jezera/programi/Program_%20jezera_2010.pdf (27. 6. 2017)
- Berložnik, J., Detela, J. 2010: Občina prodaja, da bo lahko kupovala. Večer - spetna izdaja. Medmrežje: <http://www.vecer.com/obcina-prodaja-da-bo-lahko-kupovala-6275139> (27. 6. 2017).
- Bratram, J., Ballance, R. 1996: Water Quality Monitoring - A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes. Medmrežje: http://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/waterqualmonitor.pdf (2. 7. 2017).
- Cooke, D. G., Lombardo, P., Brant, C. 2001: Shallow and Deep Lakes: Determining Successful Management Options. Medmrežje: http://www.phosclear.com/downloads/Shallow%20&%20Deep%20Lakes_Determining%20Mgmt%20Options.pdf (29. 6. 2017).
- Cooke, D., Welch, E. B., Peterson, S. A. (2013). *Lake and Reservoir Restoration*. Minneapolis, Butterworth-Heinemann, 315 str.
- Eleršek, T. (2014). Potencialno toksične cianobakterije v celinskih vodah. Ljubljana, Nacionalni inštitut za biologijo, 30 str.
- Esenko, I. (2008). *Zgodbe iz kanuja - čudoviti scet slovenskih voda*. Ljubljana, Modrijan založba d.o.o., 46,169 str.
- Everard, M. (1997). *Reke in jezera*. Ljubljana, Založba Mondena, 112 str.
- Firbas, P. (2001). Vsa slovenska jezera: Leksikon slovenskih stoječih voda. Ljubljana, DZS, 3 - 4, 137 str.
- Germ, M. (1992a). *Limnološke raziskave na Ivarčkem jezeru: diplomsko delo*. Ljubljana, Biotehnična fakulteta, 36 str.
- Germ, M. (1992b). Zakaj "cveti" Ivarčko jezero. *Koroški Fužinar*, 42 (2) str. 32.
- Germ-Jogan, M. (1995). Ivarčko jezero - zeleno oko pod Uršljo goro. *Proteus*, 58(3), str. 115.
- Global water partnership. 2013. Raising public awareness (C8.02). Medmrežje: http://www.gwp.org/en/learn/iwrm-toolbox/Management-Instruments/Promoting_Social_Change/Raising_public_awareness/ (22. 5. 2017)
- Gorenšek, R. (1981). Ivarčko jezero. *Koroški Fužinar*, 15(6), str. 43.

- Hluzszyk, H., Stankiewicz, A. (1998). *Slovar ekologije*. Ljubljana, DZS, 93 str.
- Juma, D. W., Wang, H., Li, F. 2014: Impacts of population growth and economic development on water quality of a lake: case study of Lake Victoria Kenya water. Medmrežje: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24442964> (15. 7. 2017).
- Juvan, S., Borec, A. 1994: Možni vplivi kmeijstva na kakovost in količino vodnih virov. Medmrežje: <http://mvd20.com/LETO1994/R13.pdf> (9.5.2017).
- Kalff, J. (2002). *Limnology Inland Water Ecosystems*. Upper Saddle River, Prentice Hall, 94 str.
- Korže Vovk, A., Bricelj, M. (2004). *Vodni svet Slovenije - priročnik za interdisciplinarno proučevanje voda*. Ljubljana, Zveza Geografskih društev Slovenije, 40-42 str.
- Kotlje.si. Ivarčko jezero. Medmrežje: <http://www.kotlje.si/ivarcko-jezero/> (17. 6. 2017)
- Kraji.eu. Ivrčko jezero. Medmrežje: http://kraji.eu/slovenija/ivarcko_jezero/slo (29. 5. 2017)
- Kunaver, J., Drobnjak, B., Klemečič, M. M., Lovrenčak, F., Luževič, M., Pak, M., Senegačnik, J. (1995). *Obča geografija (učbenik)*. Ljubljana, DZS, 265 str.
- Kunaver, J., Drobnjak, B., Klemenčič, M. M., Lovrenčak, F., Luževič, M., Pak, M., Buser, S., Vrhovec, V. (1997). *Obča geografija (učbenik)*. Ljubljana, DZS, 124 str.
- Mayer, A. M., Clifford, J. A., Aldulescu, M., Frenkel, J. A., Holland, M. A., Hall, M. L., Berry, J. (2011). Cyanobacterial *Microcystis aeruginosa* Lipopolysaccharide Elicits Release of Superoxide Anion, Thromboxane B2, Cytokines, Chemokines, and Matrix Metalloproteinase-9 by Rat Microglia. *Toxicological Science*, 121 (1), str. 63-72.
- McKinney, M. L., Schoch, R. M. (1998). *Environmental science: systems and solutions*. Boston ; London ; Singapore, Jones and Bartlett Publishers, 639 str.
- Melchior, M. (1997). Lake Restoration Using Mechanical, Chemical and Biological Control Strategies for Eurasian Water Milfoil (*Myriophyllum spicatum*). *Student On-line Journal*, 2(2), str. 3.
- Pielou, E. C. (1998). *Fresh Water*. Chicago, London, Univeristy of Chicago Press, 181 str.
- Plut, D. (2000). *Geografija vodnih virov*. Ljubljana: Filozofska fakulteta, str. 99, 112-115.
- Pupovac, M. (2010). *Fizikalno-kemične in biološke lastnosti Ivarčkega jezera ter možnost uporabe ERM sistemov: diplomsko delo*. Maribor, Filozofska Fakulteta, geografijo, 18, 30, 49 str.
- Radinja, D. (1999). *Hidrografska terminologija*. Ljubljana, delovno gradivo, str. 42.
- Rejec Brancelj, I. 2011: Voda kot naravna in kulturna vrednota. Medmrežje: http://www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poro%c4%8dila/Vodno_bogastvo_7vrjednata.pdf (20. 5. 2017).
- Reynolds, C. S. (2006). *Ecology of Phytoplankton*. New York, Cambridge university press, 402 str.

Riđanović, J. (1993). *Hidrografija*. Zagreb, Školska knjiga, 100 str.

Schindler, D., Vallentyne, J. R. (2004). *Over fertilization of the World's Freshwaters and Estuaries*. Edmonton, University of Alberta Press, 1 str.

Sedmak, B. (2006). Toksične cianobakterije: prebivalstvo proti vodi – medsebojna pretnja. *Ujma*, 20, 137, 142 str.

Stanković, S. M. (1991). *Jezera sveta*. Beograd, Stručna knjiga, 201 str.

Vovk Korže, A. 2011: Nas narava lahko zapusti ali kaj so ekoremediacije. Medmrežje: <https://www.slideshare.net/OutBoxSI/nas-narava-lahko-zapusti-ali-kaj-so-ekoremediacije-9929206> (26. 5. 2017).

Vovk Korže, A., & Vrhovšek, D. (2007). Ekoremediacije za doseganje okoljskih ciljev v sloveniji. *Revija za geografijo*, 3 (1-2), str. 43.

Vrhovšek, D., Šajn Slak, A. (1995). Jezera kot alternativni viri pitne vode. *Ujma*, 9, 205 str.

Wetzel, R. G. (2001). *Limnology Lake and River Ecosystems: tretja izdaja*. San Diego, San Francisco, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, Academic Press, str. 4.

PRILOGA



ANKETNI VPRAŠALNIK

Sem Pia Legner, absolventka na Visoki šoli za varstvo okolja v Velenju. Pripravljam diplomsko delo oz. raziskavo z naslovom »SEZNANJENOST PREBIVALCEV KOROŠKE Z OKOLJEVARSTVENO PROBLEMATIKO VODA NA PRIMERU IVARČKEGA JEZERA« in Vas zato vljudno prosim za izpolnitev anketnega vprašalnika. Izpolnjevanje vprašalnika je popolnoma anonimno – prostovoljno in ga lahko tudi odklonite. Za sodelovanje se Vam lepo zahvaljujem.

Pia Legner

NAVODILA ZA IZPONJEVANJE: Obkrožite/označite ustrezen odgovor, ali ga vpišite na črto.

1. Spol:

moški

ženski

2. Starost:

manj kot 20 let od 20–30 let od 31–40 let od 41–60 let 61 let in več

3. Pridobljena izobrazba:

- a) nedokončana osnovna šola
- b) dokončana osnovna šola
- c) dokončana poklicna ali srednja šola
- d) dokončana višja ali visoka šola
- e) magisterij/doktorat

4. Ustrežno obkroži:

- a) Ob Ivarčkem jezeru sem ribič
- b) Ob Ivarčkem jezeru sem ribič in hkrati okoliški/a prebivalec/ka
- c) Sem okoliški prebivalec/ka Ivarčkega jezera
- d) Sem kmetovalec/ka ob Ivarčkem jezeru
- e) Sem samo obiskovalec/ka

5. Kako pogosto obiskujete Ivarčko jezero?

zelo redko redko niti redko – niti pogosto pogosto

6. Kako pogosto ste jezero obiskovali pred leti?

pogosteje

redkeje

7. Če ste na prejšnje vprašanje odgovorili s »pogosteje«, zakaj? (možnih več odgovorov)

- a) ker je bilo ob jezeru več družabnega dogajanja
- b) ker sta bilo jezero in njegova okolica bolj urejena
- c) ker je bilo možno kopanje in drugi vodni športi
- d) ker je bilo jezero bolj čisto
- e) drugo (vpišite).....

8. Ali ste seznanjeni s trenutno uradno kakovostjo vode Ivarčkega jezera (npr. ali je voda pitna in kopalna)?

da

ne

9. Kako bi laično ocenili vodo jezera?

- a) voda je primerna samo za kopanje
- b) voda je primerna za kopanje in pitje
- c) voda ni primerna **niti** za kopanje **niti** za pitje

10. Kako je po Vašem mnenju izkoriščen potencial Ivarčkega jezera (kopalni turizem, ribolov, gostinska dejavnost)?

- a) potencial je popolnoma izkoriščen
- b) potencial ni popolnoma izkoriščen
- c) ne vem, nimam mnenja

11. Če ste na prejšnje vprašanje odgovorili s »Potencial ni popolnoma izkoriščen«, zakaj menite tako? (možnih več odgovorov)

- a) onesnažena voda jezera in zarasla brežina
- b) nejasno lastništvo
- c) neurejena okolica 1
- d) drugo (vpišite)

12. Če ste na prejšnje vprašanje med drugim odgovorili z »Onesnažena voda in zarasla brežina«, kdo oz. kaj je po vašem mnenju krivo za to? (možnih več odgovorov)

- a) kmetje ob jezeru, ki z gnojili onesnažujejo vodo
- b) polutanti v vodi
- c) promet
- d) vodno-športne aktivnosti
- e) neurejeni dotoki v jezero

- f) neurejen odtok iz jezera
- g) splošna nezainteresiranost občine za ureditev stanja
- h) ribolov
- i) obiskovalci, ki onesnažujejo
- j) splošna nezainteresiranost okoliškega prebivalstva za ureditev stanja
- k) drugo (vpišite)

13. Ali menite, da zadosti poznate vse posledice človekove dejavnosti, ki negativno vplivajo na stanje vodnega in obvodnega okolja Ivarčkega jezera?

da ne

14. Če ste na prejšnje vprašanje odgovorili z »Da«, katere? (možnih več odgovorov)

- a) cvetenje jezera
- b) zaraščanje jezera
- c) slaba kakovost vode
- d) plitvenje jezera
- e) pogin rib
- f) smrad
- g) erozija obdelovalne površine
- h) drugo (vpišite)

15. S katerimi ukrepi bi lahko po Vašem mnenju izboljšali kakovost vode jezera in izboljšali stanje njegove okolice?

.....

.....

.....

.....

.....

16. Ali menite, da neurejeno stanje Ivarčkega jezera in njegove okolice vpliva na vaše zdravje oz. kakovost vašega življenja?

da ne ne vem

17. Ali ste osebno zainteresirani, da se jezero ponovno uredi oz. vrne v stanje kot je bilo pred leti?

da ne