

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN
OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Miha ROBAR

**RAZŠIRJENOST, PROSTORSKE IN SEZONSKE
PREHRANSKE ZNAČILNOSTI EVRAZIJSKE VIDRE
(*Lutra lutra* L.) NA REKI MIRNI**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Miha ROBAR

**RAZŠIRJENOST, PROSTORSKE IN SEZONSKE
PREHRANSKE ZNAČILNOSTI EVRAZIJSKE VIDRE
(*Lutra lutra* L.) NA REKI MIRNI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij – 1. stopnja

**DISTRIBUTION, SPATIAL AND SEASONAL FEEDING HABITS OF
EURASIAN OTTER (*Lutra lutra* L.) IN RIVER MIRNA**

B. Sc. THESIS
Academic study Programmes

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija prve stopnje na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Raziskovalno delo je bilo opravljeno na Katedri za obnovljive gozdne vire, v skupini za varstvo gozdov in ekologijo prostoživečih živali. Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za študijska in študentska vprašanja Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je dne 06. 06. 2016 sprejela temo in za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Klemena Jerino, za recenzenta pa doc. dr. Miho Krofla.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Miha Robar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Du1
DK	GDK 149Lutra lutra L.:151.2(497.4Mirna)(043.2)=163.6
KG	vidra/ <i>Lutra lutra</i> L./prehrana/reka Mirna/razširjenost/ribe
KK	
AV	ROBAR, Miha
SA	JERINA, Klemen (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2016
IN	RAZŠIRJENOST, PROSTORSKE IN SEZONSKE PREHRANSKE ZNAČILNOSTI EVRAZIJSKE VIDRE (<i>Lutra lutra</i> L.) NA REKI MIRNI
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij - 1. stopnja)
OP	VII, 31 str., 0 pregl., 6 sl., 1 pril., 30 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	

Diplomska naloga je bila opravljena na ribolovno atraktivni reki Mirni na dolenskem, kjer se pojavlja evrazijska vidra (*Lutra lutra* L.). Zaradi konfliktnosti vrste je bila izvedena študija prehranskih značilnosti vidre, ki bo pripomogla k boljšemu razumevanju navad vrste na raziskovanem območju. Analizirali smo 86 iztrebkov. V prehrani so prevladovale ribe (77 %). Ugotovili smo razlike v prehrani vrste glede na dele reke in razlike v sezoni. Med ribami najpogostejši plen predstavljajo krapovci (45,1 %). Pomemben vir prehrane vidre pa sestavljajo tudi žabe (9,3 %) in rak koščak (4,9 %). S pomočjo video monitoringa je bila proučevana aktivnost vider, plenjenje in markiranje. Ugotovili smo, da je vrsta na preučevanem območju nočno aktivna. Analizirali smo tudi smrtnost vrste za daljše časovno obdobje. Iz naraščajočega trenda smrtnosti, lahko posredno sklepamo, da se populacija vrste krepi.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Du1
 DC FDC 149Lutra lutra L.:151.2(497.4Mirna)(043.2)=163.6
 CX otter/(*Lutra lutra* L.)/diet/river Mirna/distribution/fish
 CC
 AU ROBAR, Miha
 AA JERINA, Klemen (supervisor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
 PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
 PY 2016
 TI DISTRIBUTION, SPATIAL AND SEASONAL FEEDING HABITS OF EURASIAN OTTER (*Lutra lutra* L.) IN RIVER MIRNA
 DT B.Sc. Thesis (Academic study programmes)
 NO VII, 31 p., 0 tab., 6 fig., 1 ann., 30 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB

Diploma thesis was made in a river Mirna at dolenska region. River is an interesting fishing zone, where the Eurasian otter (*Lutra lutra* L.) is present. Because of the conflictive nature of the species, diet habits were analysed. That will help us better understand feeding habits of the otters in the study area. We collect 86 spraints. Fish were most common food category in otters diet (77 %). We find significant differences in the upper and lower part of the river and also some seasonal differences. Cyprinids were most common fish category (45,1 %). Important source of prey are also frogs (9,3 %) and crayfish (*Austropotamobius torrentium*) (4,9 %). Using trail cameras we studied day-night activity of the species, hunting habits and territorial behaviour. We find out that otters in the area are night active. We also analysed mortality of a longer period. Because of the mortality rate getting higher every year, we can indirectly claim that the population of otters is getting stronger.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO SLIK.....	VI
KAZALO PRILOG	VII
1 UVOD.....	1
2 NAMEN NALOGE IN HIPOTEZE.....	4
3 PREGLED DOSEDANJIH RAZISKAV	6
3.1 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE.....	10
3.2 PREHRANSKA ANALIZA.....	11
3.2.1 VZORČENJE IZ TREBKOV.....	12
3.2.2 LABORATORIJSKA ANALIZA	12
3.2.3 OBDELAVA PODATKOV	13
3.3 VIDEO MONITORING	13
3.4 ANALIZA SMRTNOSTI.....	14
3.4.1 OBDELAVA PODATKOV	14
4 REZULTATI.....	15
4.1 PREHRANSKE ANALIZE.....	15
4.2 ANALIZA VIDEO MONITORINGA	19
4.3 ANALIZA SMRTNOSTI.....	19
5 RAZPRAVA IN SKLEPI.....	22
6 POVZETEK	25
7 VIRI.....	26
ZAHVALA.....	29
PRILOGE	31

KAZALO SLIK

Slika 1: Karta območja raziskave.	11
Slika 2: Par goltnih zob klena (<i>Leuciscus</i> sp.).....	16
Slika 3: Razlike v prehrani vider glede na tok reke.....	17
Slika 4: Sezonske razlike v prehrani vidre.	18
Slika 5: Mesta, ki so jih vidre uporabljale za označevanje teritorija.	18
Slika 6: Evidentirana desetletna smrtnost vidre po lovsko upravljavskih območjih (ZGS).	20

KAZALO PRILOG

Priloga A: popisni obrazec za vzorčenje iztrebkov.	31
---	----

1 UVOD

Evrazijska vidra (*Lutra lutra* L.) je vrsta, ki je že v davni preteklosti burila duhove s skrivnostnim in karizmatičnim načinom življenja. V preteklosti je veljalo mnenje, da je vidra bitje, ki ni ne sesalec ne riba. V srednjem veku je bila označena celo za neke vrste dvoživke. Zaradi skrivnostnega in odmaknjenega življenja se je prebivalstvo z vidro srečevalo le, ko je ta plenila ribe iz ribnikov in ribogojnic. Zaradi plenilske narave vrste in velike iznajdljivosti pri plenjenju se je vidre prijelo več, mnogokrat slabšalnih oziroma negativnih izrazov. Na Irskem vidro imenujejo »vodni pes«, drugje pa jo je prebivalstvo označilo kot »rjavega psa« ali pa »rečnega psa«. Ribiči vidro pogosto poimenujejo kar »rečni volk«. Iz ljudskih poimenovanj je razvidno, da je vidra kljub svoji igrivosti dolgo časa veljala za negativno oziroma škodljivo vrsto, ki se jo je skušalo iztrebiti. Lov nanjo je bil dolgo zelo željen in stimuliran. V Angliji je bila razvita celo posebna pasma psov za lov na vidre (Hönigsfeld, 1986).

Prostorska razširjenost evrazijske vidre (*Lutra lutra* L.) je največja med vrstami podružine vider (Lutrinae). Območje razširjenosti vrste se razteza prek celotne Evrope, Rusije vse do Azije, kjer je ne najdemo le na južnih otočjih. Pojavlja se tudi v severni Afriki. Od nedavnega velja vrsta za izumrlo na japonskem (Kruuk, 2006). Vertikalna razširjenost vrste je dokaj neznana in slabo raziskana. Vidra poseljuje tako obalna območja, kot tudi visoke gorske pritoke. V Karpatih je bila opažena preko 1800 m visoko v iglastih gozdovih. Tako velike višinske razlike vrsta premaguje z namenom osvajanja in poseljevanja novih habitatov (Hönigsfeld, 1986). Izsledki tujih raziskovalcev kažejo višinski razpon razširjenosti vse do 2000 m v Španiji, v Tibetu pa so znana opažanja na višini celo preko 4100 m (Kruuk, 2006).

Zaradi lova in onesnaženja okolja ter drugih sprememb prostora se je v preteklosti stanje vrste močno poslabšalo, predvsem sredi 19. stoletja. Zaradi velikih onesnaževanj vodnih ekosistemov s PCB-ji, DDT-ji ter drugimi nevarnimi snovmi in pritiskov lova za krzna, je vrsta danes izrazito prizadeta (Kruuk, 2006). Med onesnaževalci vode v Sloveniji prevladuje industrija, kjer največji delež k onesnaževanju doprinesejo komunalne vode. Stanje se v zadnjih letih nekoliko izboljšuje. V splošnem so vodni ekosistemi najbolj

obremenjeni v poletnem obdobju, ko je vodna gladina nižja, vsebnost kisika nizka in so prisotne visoke temperature. Najpogostejše ekološke nesreče v Sloveniji so še vedno izpusti nevarnih snovi v vodna telesa (Kolar 1999). Čeprav velja vidra za izredno prilagodljivo, iznajdljivo in plastično vrsto s široko ekološko nišo, pa je višje na trofičnem nivoju in je zato zaradi procesa bioakumulacije bolj izpostavljena obremenitvam v okolju. Zaradi občutljivosti jo lahko razumemo tudi kot neke vrste indikatorja (Tome, 2006). Vidra danes velja za ogroženo vrsto in je v Evropi zaščitena v 24 državah (Hönigsfeld, 1986).

Raziskanost vrste je v svetovnem in evropskem merilu dokaj zadovoljiva. Najpogostejše so raziskave njene prehrane. Kruuk, (2006) navaja, da so bile raziskave prehrane v Evropi opravljene že na več kot 100 različnih lokacijah. Nasprotno pa je malo znanega o prehrani vidre na slovenskem. Kljub pogostim konfliktom, predvsem z ribiči, pa tukaj nastajajo vrzeli o poznavanju vrste, predvsem na lokalnih ravneh. Zaradi specializiranosti pri plenjenju je za prehrano ključnega pomena dostopnost potencialnih plenskih vrst. Selekcijo pri plenjenju narekuje tudi načelo najmanjše porabe energije. Tako vidre pogosteje plenijo vrste, ki so lažje ulovljive. Opaženo je bilo, da vidre plenijo starejše in poškodovane osebke rib, ki niso tako hitre in okretne pri begu. Nemalokrat pa se vidre zaradi lahkega ulova približajo ribnikom, kjer je navadno dostopnost plena velika in plen lahko ulovljiv, kar pa lahko privede do konfliktnih situacij (Hönigsfeld, 1986). Tako je poznavanje prehrane eden ključnih podatkov o ekologiji vrste, načrtovanju varstvenih smernic, preprečevanja konfliktov in nasploh samega upravljanja z vrsto. Gostote populacij vidre so močno odvisne od prisotnosti plenskih vrst in kakovosti habitata (Kruuk, 2006). Zmotna so mišljenja, da vidre uravnavajo številčnost plena. Vedno se v okolju najprej pojavljajo porasti populacij plenskih vrst, šele nato plenilskih višjih trofičnih nivojev (Tome, 2006).

Z okoljskega vidika je za ugotavljanja časovnih sprememb kakovosti vodnih ekosistemov posebej primerno izvajanje monitoringa razširjenosti in lokalnih gostot indikatorskih vrst v okolju. Zaradi občutljivosti je vidra smatrana kot dober pokazatelj že majhnih sprememb v okolju (Jeffrey in Madden, 1991). Za boljše razumevanje dejanskega stanja vrste, njene razširjenosti, prehranskih navad in posledično preučevanja konfliktnih situacij so pomembne lokalne raziskave in opažanja. Ker je vrsta redka in živi skrivnostno predvsem nočno življenje v odmaknjenih habitatih je opazovanje vedenja oteženo ali celo nemogoče,

zato zahteva njeno proučevanje specializiran pristop. Najpogostejše raziskave prostorske razširjenosti in prehranskih značilnosti pa obsegajo veliko dolgotrajnega in dragega terenskega dela (Kruuk, 2006).

2 NAMEN NALOGE IN HIPOTEZE

Namen diplomske naloge je ugotoviti sedanjo prostorsko razširjenost evrazijske vidre na odseku reke Mirne in njenem sotočju z reko Savo, kjer je v zadnjih letih prišlo do korenitih sprememb vodnih habitatov zaradi izgradenj hidroakumulacij. Reka Mirna je zanimiv habitat za vidro in prav tako ribolovno atraktivna reka. Sobivanje človeka s plenilci pa predstavlja že od nekdanj veliko težavo, saj se tukaj njihove poti in interesi srečujejo, kar pa nemalokdaj privede do konfliktnih situacij (Hönigsfeld, 1986).

V nadaljevanju je bil namen proučiti plenilsko naravo vrste. Cilj naloge je bil določiti glavne plenske vrste v prehrani vidre, ugotoviti sezonsko spreminjanje glavnih virov hrane in prostorske značilnosti v rabi plena (različni deli reke). S pomočjo foto-pasti smo na osnovi posnetkov označevanja teritorija na značilnih mestih, kjer vidre redno označujejo svoj teritorij določali tudi najpogostejša lovna mesta vrste.

Pridobljene podatke bo mogoče uporabiti za boljše poznavanje vrste in delovanja rečnih ekosistemov. Stalna prisotnost vrste nam sporoča, da je stanje v okolju dobro. V primeru poslabšanja stanja pa nam zmanjšanje številčnosti oziroma njena odsotnost, nakazuje spremembe in tako omogoči pravočasno ukrepanje. Vrsta je dober pokazatelj stabilnosti sistema. Spoznali bomo odnos plenilca do plenskih vrst in njegove vplive na okolje. S pridobljenimi informacijami bomo lažje reševali konfliktno situacije, s katerimi se pogosto srečujemo.

Hipoteze diplomskega dela :

- Zaradi prostorske in časovne dostopnosti plenskih vrst se bo prehrana vidre spreminjala med deli leta in glede na razlike v toku reke.
- V zimskem času se bo poznala odsotnost rakov v prehrani, spomladi pa bodo v prehrani prevladovale dvoživke, oziroma bo delež rib v prehrani neznaten ali celo izpadel.

- Pojavljajo se razlike v prehrani glede na tok rek. Ob izlivu, kjer je tok reke umirjen in struga globoka bodo prevladovale v prehrani cipridne vrste v višje ležečih predelih, kjer je tok močnejši pa bo večji delež salmonidnih vrst.

3 PREGLED DOSEDANJIH RAZISKAV

Evrazijska vidra je značilna teritorialna vrsta. Vsak odrasel, spolno zrel osebek zaseda svoj teritorij, teritoriji nasprotnih spolov pa se prekrivajo med seboj. Velikost teritorijev je odvisna predvsem od dostopnosti plena (Hönigsfeld, 1986). Vidro lahko označimo kot pravega plenilca. Plen napade, ga ubije in nato v celoti, ali pa delno konzumira (Tome, 2006).

Vidrin ugled v preteklosti je bil pri lokalnem prebivalstvu v splošnem negativen. Vrsta je bila pogosto deležna sovraštva in zamer. Ribiči so vidro imeli za tekmeca ali izzivalca, zato so jo pogosto označili za škodljivca. Zlasti veliko averzijo proži plenjenje naivnih rib v domačih ribnikih in ribogojnicah. Vrsta je bila dolga leta lovna, na seznam zavarovanih vrst se je uvrstila šele leta 1976. Med lovci je bila vrsta zelo priljubljena zaradi lova na krzna, saj so ta zaradi goste dlake zelo cenjena. Ribiči so vidro lovili predvsem s pastmi (z namenom iztrebljanja), ker so v njej videli tekmeca (Hönigsfeld, 1986). V današnjih časih, pa se mnenje o prisotnosti vrste izboljšuje (Mihelič in Mihelič, 2014). Konfliktnost vrste je izrazitejša v državah centralne Evrope, kjer je razvito komercialno ribištvo. Ena izmed držav z razvitim gojenjem rib (predvsem krapov) je tudi Češka Republika, ki je 4. največja izvoznica krapovcev v Evropi in se sooča z nemalo konflikti zaradi prisotnosti vidre v večjem delu države. Letno se na češkem izplača preko 200.000 € nadomestil zaradi škod po vidri. Prehranske študije v bližini ribogojnic kažejo, da lahko delež gojenih rib predstavlja tudi do 90 % celotne prehrane vidre na omenjenem območju. Raziskovalci ugotavljajo, da je višina škod na ribogojnicah odvisna od števila osebkov, ki plenijo v ribnikih, spola, starosti in pogostosti vračanja na gojitvena jezera (Polednikova, 2013).

Vidra z iztrebki označuje meje teritorija. To počenja tako, da iztrebke odlaga na vidna mesta ob vodotoku (Hönigsfeld, 1986). Iztrebki so značilni, navadno majhni in pogosto precej temno obarvani. Izrazitega in edinstvenega vonja po ribjem olju praktično ni mogoče zgrešiti. Ker je vidra plašna in predvsem nočno aktivna vrsta so iztrebki pogosto edini, a jasen dokaz o prisotnosti vrste na nekem območju. V iztrebkih se pojavljajo s prostim očesom vidni neprebavljeni ostanki plena (luske in kosti), kar nam dosledno

nakazuje vidrin iztrebek, ki ga zelo težko zamenjamo z iztrebkom drugih vrst (Kruuk, 2006).

Tehnike iskanja plena in lova vidre so preučevali predvsem v ujetništvu. Ugotovili so, da vidre iščejo plen, plavajoče pod površjem vodne gladine. Ko zaznajo plen postanejo aktivnejše in prično z lovom. Lažje zaznajo vrste, ki so glasnejše pri plavanju. Lov za opaženim plenom lahko traja tudi do 3 minute, med tem pa se potaplja in večkrat pridejo na površje po zrak. Rake in žabe ubijejo z enim ugrizom. Manjše ribe vidra konzumira počasi, obrnjena s hrbtom proti vodni gladini. Večje ribe pa ubije in jih nato odnese na brežino kjer se nato prehranjuje. Opazili so, da so vidre pri prehranjevanju postale agresivne, če se je približal drug osebek. Ulovljen plen so agresivno branile pred drugimi. (Erlinge, 1968). Plen konzumira od glave proti repu, pri čemer ga pogosto drži s prednjimi tacami (Hönigsfeld, 1986).

Erlinge, (1968) je več let preučeval prehranske značilnosti vider v ujetništvu. Pri tem je ugotovil, da so mlade vidre že pri petih mesecih sposobne ujeti svoj plen. Dosedanje raziskave kažejo, da prehrana vider varira glede na dostopnost plena, od česar pa je močno odvisno tudi njihovo preživetje. Število vrst v prehrani pa je lahko zelo različno in je vezano predvsem na vrstno pestrost in danost okolja (Conroy in sod., 2005).

Vidri najbolj ustrezajo razmeroma čiste a produktivne vode, s širinami rek nad 5 metrov in tokom daljšim od 15 km. Priljubljeni so gosto poraščeni obrečni habitati, z razčlenjenim obrežjem in prisotnimi številnimi pritoki. Kot smo že spoznali, pomembno vlogo pri habitatnem izboru predstavlja dosegljivost plena (Hönigsfeld, 1986). Pojavljanje vrste je vezano na vodo. Najdemo jo od morske obale, brakičnih vod, rek, jezer vse do oligotrofnih visokogorskih potokov (Kruuk, 2006). Najbolje ji ustrezajo eutrofna jezera bogata s hranilnimi snovmi in močvirja z gosto poraščenostjo. V takšnih sistemih so gostote višje kot ob rečnih sistemih (Hönigsfeld, 1986). Velika poraščenost obrežji nudi vidram dobro zaščito in mesta za dnevni počitek. Kruuk, (2006) ugotavlja, da si vidre ob ustrezni stopnji zaščite, ki jo nudi obrežna vegetacija, uredijo dnevna ležišča za počitek v 60 % na prostem. Pogosto se zatečejo na poraščene otoke, pod podrta debla, previsne skale in gosto obrežno rastje. V preostalih 40 % pa dan preživijo v podzemnih vidrinah. Do tovrstnih ugotovitev

so prišli na podlagi radio-telemetričnih raziskav. Dnevna aktivnost vider je v svetu različna. Aktivnost vider lahko proučujemo z opazovanjem, radio-telemetričnimi študijami in s pomočjo avtomatskih kamer. Razlike v času aktivnosti vider v svetu so znatne že znotraj evropskega območja. Kruuk, (2006) ugotavlja znatne razlike v viških aktivnosti vider na različnih območjih v Evropi. Dnevna aktivnost vider na Škotskem je izrazito drugačna od predvsem nočnega načina življenja nekaterih območjih Združenih držav Amerike in Slovenije (Stevens in Serfass, 2008, Mihelič in Mihelič, 2014). Viški aktivnosti vider so tudi sezonsko značilni. Pomemben dejavnik na čas aktivnosti vrste Kruuk, (2006) pripisuje aktivnosti vidrinega plena, pomembno vlogo pa lahko igrajo tudi velike gostote poseljenosti in pa intenzivni lovni pritiski na vrsto v preteklosti.

Vidra je v primerjavi z drugimi plenilci izraziti specialist. Če plenske vrste razdelimo v kategorije, kot so ribe, sesalci, ptiči, dvoživke, plazilci in še nekatere druge skupine, lahko izračunamo stopnjo specializiranosti (coefficient of concordance, K). K vrednost zavzema vrednosti med 0 in 1. Oportunistične vrste zavzemajo vrednosti bližje 0, med tem ko se visoko specializirane vrste približajo vrednosti 1. Evrazijska vidra kaže visoko mero specializiranosti s $K = 0,82$ (Kruuk, 2006). Dominantni del prehrane sestavljajo ribe. Tudi med vrstami rib, ki jih vidre plenijo pa prihaja do izrazitih prostorskih in sezonskih značilnosti, glede na raznolikost v habitatih in trenutne dostopnosti plena (Hönigsfeld, 1986).

Najpomembnejši vir prehrane vider predstavljajo ribe, dvoživke in raki (Kruuk, 2006, Clavero in sod., 2003, Remonti in sod., 2008). Med ribami največji delež v prehrani zavzemajo krapovci (Remonti in sod., 2008). Stenson s sodelavci, (1983) ugotavlja na podlagi analiz vsebin želodcev vider v Kanadi, veliko prisotnost ptic (13 %) v prehrani vrste. Kruuk, (2006) ugotavlja na podlagi 37 prehranskih analiz iz Evrope, da so ribe daleč najpomembnejši vir prehrane vidre. RIBE v evropskem prostoru zavzemajo nad 70 % delež v prehrani vrste, na določenih območjih pa se delež lahko povzpne tudi nad 90 %. V prehrani vider lahko v določenih delih leta in območjih predstavljajo pomemben vir prehrane tudi raki in dvoživke. Na Poljskem in Belorusiji so pomemben vir v prehrani vidre žabe (*Rana* sp.). Na Irskem in Šrilanki pa pomemben vir prehrane predstavljajo tudi

raki (Kruuk, 2006). Podobno za Slovenijo ugotavljata Mihelič in Mihelič, (2014), da je delež rakov v prehrani lahko visok.

Erlinge (1968) ugotavlja, da pri selekciji plenjenja igra pomembnejšo vlogo dostopnost (gostote) plenskih vrst, kot pa nanjo vpliva sam vrstni izbor. Najpogostejši plen vidre tako predstavljajo vrste, ki so prisotne v večjih gostotah in tiste, ki so lažje ulovljive (počasneje plavajoče vrste). Odnos med plenom in plenilcem je v splošnem na nivoju populacije preprost. Kadar je v okolju obilo plena, pomeni, da so razmere za plenilca ugodne in lahko pričakujemo porast njegove populacije (Tome, 2006). Prehranske analize v mediteranskih območjih kažejo podobne ugotovitve kot severno evropske. Salmonidne vrste, kot so postrvi, so preferenčne plenske vrste v zgornjih tokih rek, med tem ko v nižinskih predelih in ob jezerih glavni vir predstavljajo počasneje plavajoče cipridne vrste. Pestrost prehrane vider se z naraščanjem nadmorske višine pretirano ne spreminja, kljub temu, da je število plenskih vrst z večjo nadmorsko višino manjše. Izjema so le oligotrofni potoki, kjer v prehrani izrazito prevladujejo postrvi (Smiroldo, 2009).

Analiza pogostosti pojavljanja ostankov plena v iztrebkih je najbolj razširjena in najpogosteje uporabljena metoda za preučevanje prehranskih navad plenilcev. Pri podajanju in interpretaciji rezultatov moramo biti previdni, saj se pri tovrstnih analizah srečujemo z nekaterimi problemi. Mednje prištevamo zagotavljanje natančnosti metode, zagotavljanje statistične neodvisnosti (statistical independence) definiranja vzorčnih enot in zagotavljanja natančnosti pri izvajanju terenskega vzorčenja. Pogostost pojavljanja plenskih vrst temelji na preučevanju trših, neprebavljivih delov. Iztrebki z večjim deležem mehkejšega materiala pa so tako težje določeni. Pri metodi torej lahko prihaja do podcenjevanja najpogostejših, preferenčnih vrst in precenitve minoritetnih vrst. Pojavljanje nevretenčarjev v iztrebkih se pogosto povezuje z naključnim zaužitjem. Podobno se ugotavlja, da je pojavljanje dlak v vzorcih izvor čiščenja kožuha vidre. Pri vzorčenju je ključnega pomena ustrezna pogostost pregledovanja vzorčnih mest, saj so iztrebki v naravi slabo obstojni. Večina iztrebkov izgine po dveh do treh tednih, kar nam lahko izrazito zmanjša vzorec ob nepravilni določitvi pogostosti obhodov. Pri vzorčenju iztrebkov je zaradi razmer v naravnem okolju nemogoče oceniti delež nabranih vzorcev (Carss in sod., 1996).

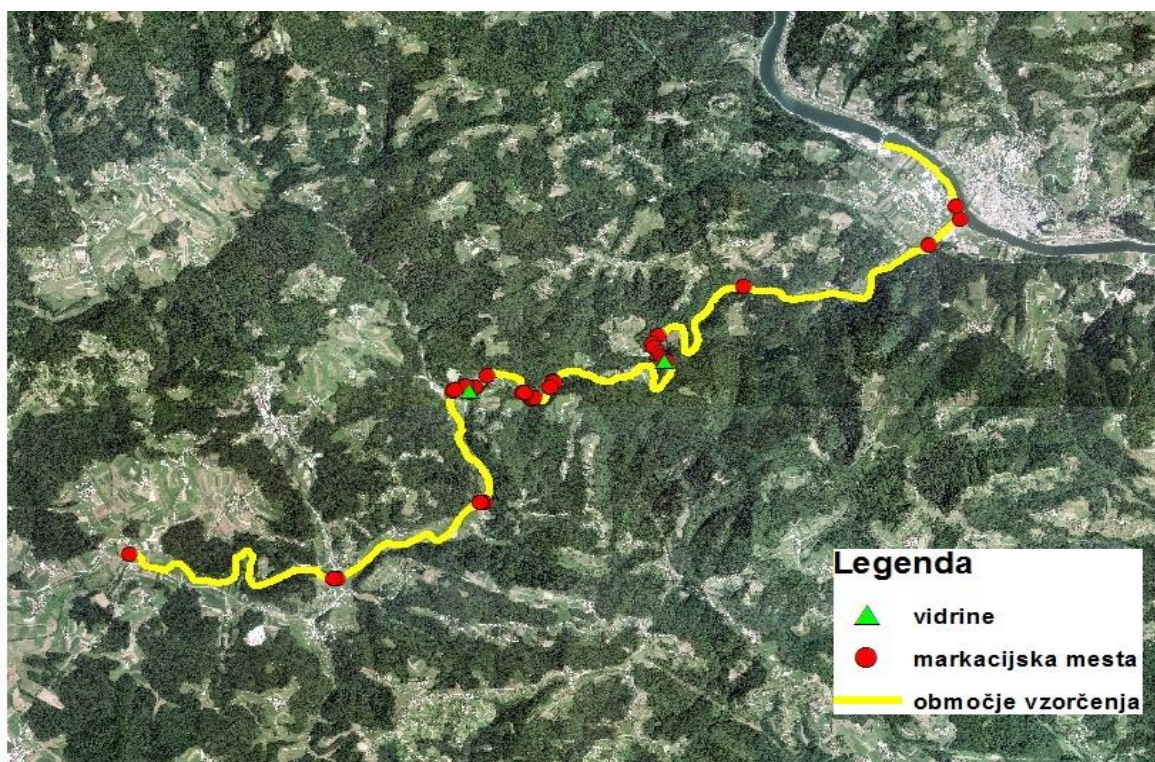
METODE DELA

3.1 OPIS OBMOČJA RAZISKAVE

Mirnska dolina je reliefno in klimatsko izrazito prehodna pokrajina. Povprečna nadmorska višina območja je 400 m, najnižja točka v pokrajini se nahaja pri Sevnici, kjer se Mirna izlije v Savo. Za pokrajino je značilen za človeka ugoden geografski položaj, ki je že davno v preteklosti omogočal poselitev. Za območje so znane arheološke najdbe že iz prazgodovinske, rimske in zgodnjehelenske dobe, ki nakazujejo gosto poselitev že v preteklosti. Pokrajino je vedno zaznamovalo kmetijstvo, še posebej vinogradništvo. Največji vodotok območja je 44 km dolga reka Mirna ki izvira pod Presko nad Moravčami na nadmorski višini 735 m. Mirna teče skozi Mirnsko-Mokronoško kotlino, kjer pridobi več močnejših pritokov. Pot nadaljuje po dolini proti Sevnici, kjer reka izrazito meandrira in izkazuje svoj poplavni značaj. Izliv Mirne je pri Sevnici, kjer pa je reka danes močno spremenjena zaradi izgradenj hidroelektrarn na spodnjem toku Save (Topole, 1998).

Območje naše raziskave obsega območje Mirne od mostu v kraju Pijavice nad Tržiščem, nato dolvodno do izliva reke Mirne pri Sevnici v Savo in okolico izliva, gorvodno po reki Savi do HE Boštanj. Omejeni odsek predstavlja 18 km dolgo pot reke Mirne in 1,5 km dolg odsek na reki Savi. Na svoji poti se reki Mirni pridruži več manjših pritokov, med katerimi so mnogi tudi hudourniškega značaja.

Na reki Mirni je bil popisanih 29 vrst rib in vrsta ukrajinskega potočnega piškurja. Med vrstami rib so prisotne tudi 3 invazivne vrste in sicer šarenka (*Oncorhynchus mykiss*), babuška ali srebrni koreselj (*Carassius gibelio*) in sončni ostriž (*Lepomis gibbosus*). Najpogostejši vrsti na reki Mirni sta klen (*Leuciscus cephalus*) in pohra (*Barbus meridionalis*) (Jakopin, 2010). Na reki Mirni je prisotna tudi zavarovana vrsta raka koščaka (*Austropotamobius torrentium*) (Govedič, 2006).



Slika 1: Karta območja raziskave.

Celotno preučevano območje reke Mirne z nekaj pritoki je zavarovano z Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). Za območje so predpisani ukrepi, ki ohranjajo, vzdržujejo in izboljšujejo lastnosti narave in prispevajo k ugodnemu stanju vrst in habitatnih tipov. Na območju veljajo varstvene usmeritve za ohranjanje območja Natura 2000. V varstvenih smernicah so opredeljene tudi za nas nekatere pomembne vrste med katere sigurno spada evrazijska vidra, potočni škržek (*Unio crassus*), blistavec (*Leuciscus souffia*), sulec (*Huco huco*), nežica (*Cobitis taenia*), velika nežica (*Cobitis elongata*), pohra (*Barbus meridionalis*) in koščak (*Austropotamobius torrentium*).

3.2 PREHRANSKA ANALIZA

Nabiranje vzorcev je potekalo med oktobrom 2015 in aprilom 2016. Vzorčenje je potekalo na 18 km skupne dolžine struge reke Mirne in 1,5 km dolgem odseku reke Save. Vzorca so bili pridobljeni na celotni dolžini struge. Pobiranje iztrebkov je bilo relativno lahko, če so bili ti sveži.

3.2.1 VZORČENJE IZTREBKOV

Iztrebke smo vzorčili po priročniku za določevanje plena v vidrinih iztrebkih (Conroy in sod., 2005). Vzorce smo shranjevali v plastične vrečke z drsno zadrgo, vsak iztrebek posamič v svojo vrečko. Popisovali smo jih po predhodno pripravljenem popisnem obrazcu, na katerega smo vpisali splošne informacije o iztrebku in mestu najdbe (priloga 1). Vzorce smo označili s termično obstojnimi etiketami in za vsak slučaj še z alkoholnim flumastrom. Ustrezno popisane in shranjene iztrebke smo globoko zamrznili do priprave in analize vzorcev. Nabranih in analiziranih je bilo 86 vzorcev.

3.2.2 LABORATORIJSKA ANALIZA

Priprava in obdelava vzorcev je potekala po metodi Conroy in sod., (2005). Preden je bila vsebina iztrebkov analizirana, je bilo potrebno vzorce ustrezno pripraviti na obdelavo. Priprava vzorcev je potekala tako, da smo jih previdno razdrobili in pri tem pazili, da ni prišlo do poškodb neprebavljenih ostankov plena. Tako pripravljene iztrebke smo čez noč namočili v raztopino natrijevega hidroksida, da se je razgradilo sluzasto vezivno tkivo. Ko je vezivno tkivo popustilo in so bili ostanki prosti, smo vsebino iz petrijevk stresli na sito z 0,5 mm porami. Nežno smo sprali še preostale nečistoče. Očiščene neprebavljene ostanke plena smo prenesli na filter papir. Tako pripravljene ostanke smo zračno sušili 24 ur (Govedič, 2001). Suhi ostanki so bili analizirani makro in mikroskopsko s pomočjo določevalnih ključev (Povž in Sket, 1990; Füreder in Machino, 2016; März, 1987; Conroy in sod., 2005; Steinmetz in Müller, 1991; Miranda in Escala, 2002) in referenčnega materiala. Ribe smo kategorizirali v skupine po družinah in sicer postrvi (Salmonidae), pravi ostriži (Percidae) in krapovci (Cyprinidae). Salmonide smo prepoznavali po čeljustničnih kosteh (ralnik) (Povž in Sket, 1990). Prave ostriže smo prepoznali po luskah in otolithih. Pri krapovcih pa smo preučevali goltno zobovje in otolite. Število osebkov rib v iztrebkih smo določali na podlagi štetja otolithov in goltnih zob. Zaradi značilnih določevalnih znakov, smo pri krapovcih lahko določili tudi nekatere nižje taksonomske kategorije (rod) (Govedič, 2001). Pri določevanju ostankov rakov (Crustacea) ni bilo težav, saj je v Mirni prisoten le koščak (*Austropotamobius torrentium*) (Govedič, 2006). Žabe (Anura) smo prepoznavali po značilnih votlih in dolgih kosteh z zaprtimi sklepi. Zaradi

močne fragmentiranosti kosti žab je vrstna determinacija nemogoča. V vzorcih, kjer so bili prisotni deli medeničnih kosti (pelvis) smo lahko določili še rod (März, 1987). Od druge ne ribje komponente smo ločili le še žuželke (Insecta). Ker so pogosto neprebavljeni ostanki majhni, smo si pri določevanju pomagali z lupo (1 - 3x povečava).

3.2.3 OBDELAVA PODATKOV

Za obdelavo podatkov in prikaz rezultatov smo uporabili programsko orodje MS Office Excel 2013 in IBM SPSS Statistics 21. V programskem okolju MS Office Excel 2013 smo izvedli obdelavo podatkov in osnovne statistične analize, s pomočjo IBM SPSS Statistics 21, pa smo nadalje opravili podrobnejšo statistično analizo. Podatke o vzorčenju smo obdelovali ločeno po časovni in prostorski komponenti. Zanimale so nas razlike v prehrani vidre glede na tok reke, zato smo razdelili območje na dve kategorije (zgornji tok in spodnji tok). Spodnji tok reke smo določili na podlagi terenskih opazanj. Od mesta kjer reka korenito spremeni svoj tok (od jezua v Boštanju do HE Boštanj) je bilo spodnje raziskovalno območje. Preučevali smo tudi sezonske spremembe v prehrani vrste, zato smo razdelili čas vzorčenja na hladen (od 01.12.2015 do 01.03.2016) in topel del leta (obdobje pozne jeseni in zgodnje spomladanskih mesecev).

3.3 VIDEO MONITORING

Vzporedno smo za kartiranje razširjenosti vrste izvajali video monitoring s pomočjo foto pasti. Spremljanje prisotnosti vrste je potekalo na značilnih prehranjevalnih mestih in mestih označevanja teritorija. Mesta za katera smo predvidevali, da jih vidra uporablja za lov smo določili na podlagi terenskih pregledov. Opazovali smo pojavljanje kupov uplenjenih školjk na brežinah reke, pojavljanje ostankov ribjega plena ob strugi in prisotnost žab v mrtvih rokavah reke. Foto pasti smo postavljali najpogosteje na mesta ob strugi, kjer vidra redno označuje svoj teritorij (regulirane brežine, izstopajoče kamenje, debla dreves in sipine), pod mostove, sotočja, vidrine in mesta kjer se vidra aktivno prehranjuje (tolmuni, mrtvice in pritoki). Ugotavljali smo prisotnost in proučevali dnevno-nočno aktivnost vrste. Za snemanje smo uporabljali model avtomatske kamere UM565 z nevidno IR bliskavico. Kamere so bile najpogosteje nastavljene za zajem fotografij z eno

sekundnim intervalom fotografiranja in najvišjo občutljivostjo senzorjev gibanja. Zaradi neposredne bližine objektov je bila bliskavica nastavljena na najnižjo vrednost šestih metrov dometa. Na mestih, kjer smo predvidevali, da se vidra prehranjuje smo uporabljali nastavitve kamere za snemanje. Snemanje smo razdelili v dva sklopa, ki sta se odvijala hkrati. Z avtomatskimi kamerami smo spremljali mesta, kjer smo iz terenskega opažanja ugotovili, da vidre najpogosteje označujejo svoj teritorij in mesta, kjer smo našli ostanke plena s katerim se je vidra prehranjevala na obrežju reke. Ob spomladanskem pojavljanju žab v mrtvih rokavih reke, smo s kamerami spremljali tudi takšna mesta in poskusili zaznati plenjenje žab. Natančnejša analiza viškov aktivnosti vrste ni bila mogoča, zaradi tehničnih težav z avtomatskimi kamerami.

3.4 ANALIZA SMRTNOSTI

Pridobljene podatke o zabeleženi smrtnosti vidre Zavoda za gozdove Slovenije za desetletno obdobje smo analizirali časovno od leta 2006 do maja 2016 in ugotavljali sezonsko mortaliteto. Podatke smo analizirani tudi prostorsko po lovsko upravljavskih območjih (LUO).

3.4.1 OBDELAVA PODATKOV

Obdelava podatkov je potekala s programskim orodjem MS Office Excel 2013. S pomočjo vrtilnih tabel smo obdelali podatke po časovni in prostorski komponenti. Nadalje je sledila statistična analiza s programskim orodjem IBM SPSS Statistics 21. S pomočjo Pearsonovega korelacijskega koeficienta smo ugotavljali trend v časovni vrsti.

4 REZULTATI

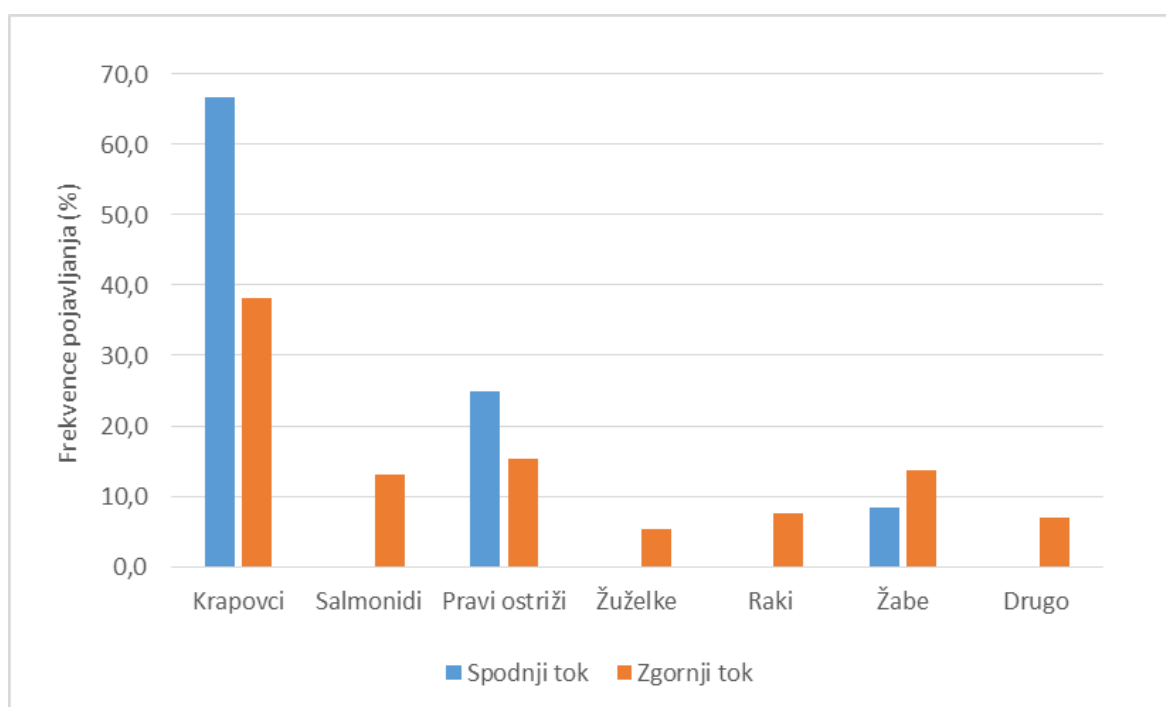
4.1 PREHRANSKE ANALIZE

Analizirali smo 86 vzorcev iztrebkov, v katerih smo prepoznali 204 osebke plena. V vseh vzorcih je bila zaznana vsaj ena plenska vrsta. Maksimalno število identificiranih plenskih vrst v enem iztrebku je bilo 18. V povprečju so bili v posameznih iztrebkih prepoznani 2,37 osebki plena. V prehrani smo določali naslednje kategorije: ribe, žabe, rake (koščak), žuželke in drugo. Pod oznako drugo, smo opredelili vrste, ki jih ni bilo mogoče identificirati. Ribe smo razdelili na tri skupine in sicer krapovce, salmonide in prave ostriže. Pri krapovskih vrstah smo določali tudi nekatere nižje taksonomske kategorije. Ribe predstavljajo glavno prehransko kategorijo v vidrini prehrani s zastopanostjo 77,5 %. Drugi najpomembnejši vir prehrane predstavljajo žabe (9,3 %). S 4,9 % so v prehrani zastopani raki (koščak), s 3,9 % so zastopane žuželke. Druge plenske vrste pa predstavljajo 4,4 %. Med ribami so najpogosteje zastopane krapovske vrste s 45,1 %, s 23,0 % pravi ostriži in s 9,3 % salmonidne vrste. Krapovske vrste smo razdelili na nižje taksonomske kategorije. Najpogosteje so v prehrani zastopani predstavniki klenov (*Leuciscus* sp.) (53,6 %). Podust (*Chondrostoma nasus nasus*) v prehrani predstavlja 30,4 % delež, mreene (*Barbus* sp.) pa so zastopane s 16,1 % deležem. Pri nekaj primerkih žab (15,8 %) smo uspeli določiti, da gre za vrste rodu *Rana* sp., med tem ko je bila natančnejša identifikacija pri ostalih vzorcih, zaradi velike razdrobljenosti nemogoča.



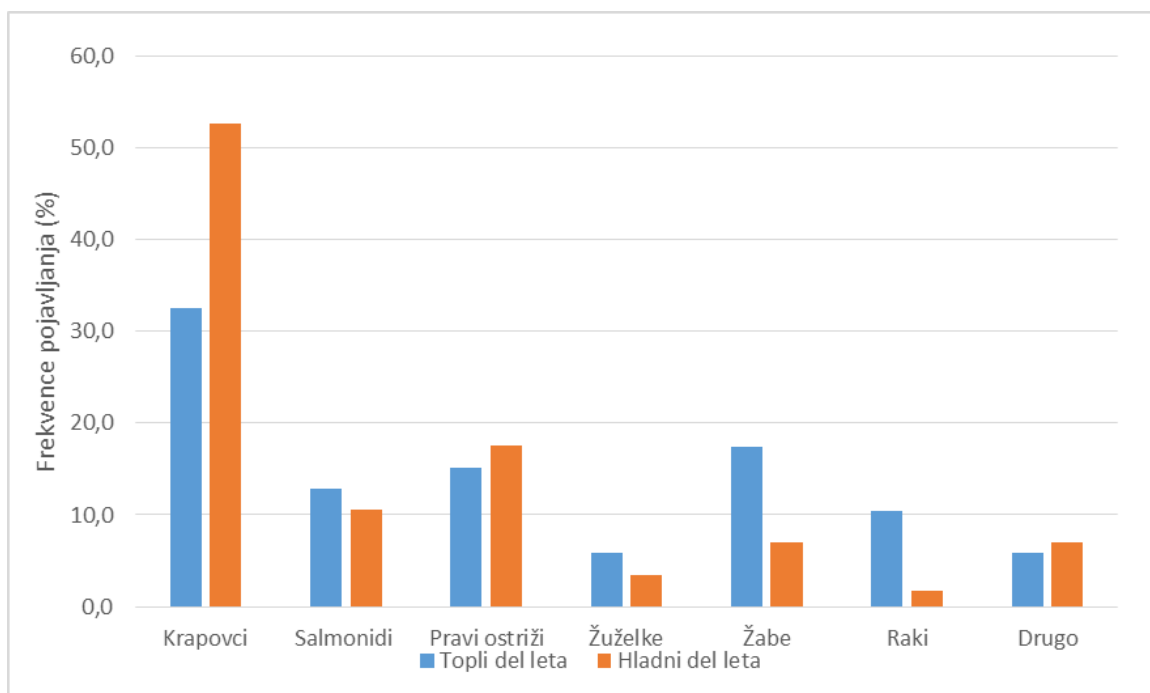
Slika 2: Par goltnih zob klena (*Leuciscus* sp.).

Največ iztrebkov je bilo nabranih v zgornjem delu reke (89,5 %). Statistična analiza pojavljanja plenskih vrst v iztrebkih glede na tok reke (Hi-kvadrat test) je pokazala statistične značilnosti v raznolikosti prehrane glede na tok reke. Vrednost Hi-kvadrat testa je 19,353 (df = 7, p = 0,007). V spodnjem delu reke so v prehrani prevladovali krapovci (66,7 %) in ostriži (25 %), salmonidne vrste pa so bile odsotne. V vzorcih spodnjega dela območja prav tako niso bili prisotni ostanki rakov. Žabe so bile v spodnjem delu prisotne (8,3 %). V zgornjem delu reke so v prehrani prav tako prevladovale v krapovske vrste (38,2 %). Delež pravih ostrižev je bil nižji (15,3 %). Salmonidi so v zgornjem delu reke prisotni (13,0 %). Žabe so zastopane s 13,7 % deležem, raki pa s 7,6 % (Slika 3).



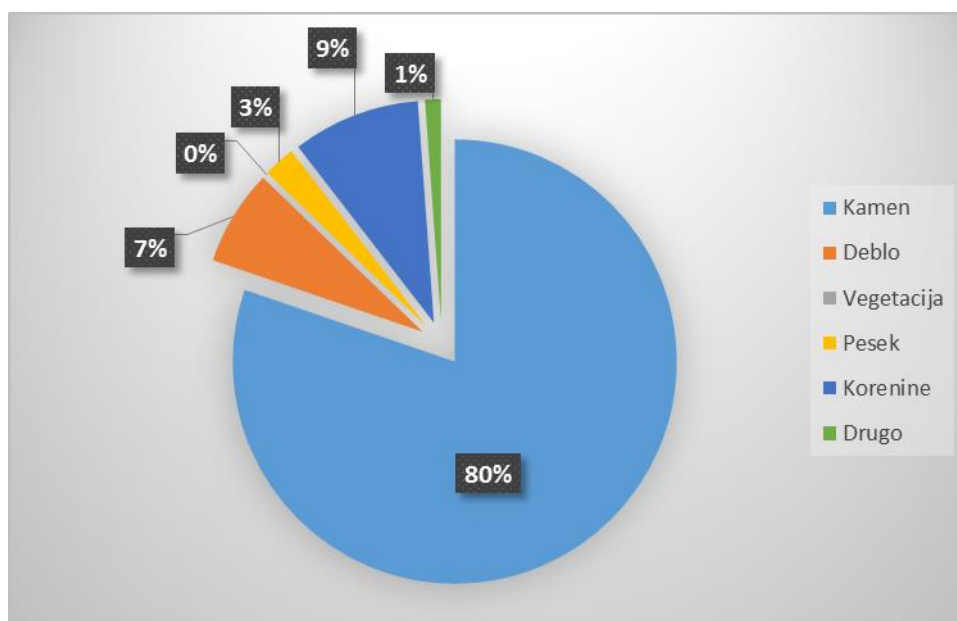
Slika 3: Razlike v prehrani vider glede na tok reke.

Sezonska analiza prehrane je bila razdeljena na hladen in topel del leta. Največ iztrebkov je bilo vzorčenih v toplem delu leta (47). V hladnem delu leta smo nabrali 39 iztrebkov. Statistična analiza (Hi-kvadrat test) je pokazala značilne razlike v pojavljanju plenskih vrst v prehrani vider glede na vzorčno obdobje (topel/hladen del leta). Vrednost Hi-Kvadrat testa je 15,791 ($df = 6$, $p = 0,015$). Do razlik v prehrani glede na obdobje leta prihaja pri krapovcih (topel del leta 32,6 %, hladen del leta 52,6 %), raki (topel del leta 10,8 %, hladen del 1,8 %) in žabah (topel del leta 17,4 %, hladen del leta 7,0 %). Pri drugih kategorijah so razlike neznatne (Slika 4).



Slika 4: Sezonske razlike v prehrani vidre.

Analizirali smo tudi mesta, kjer so vidre najpogosteje označevale svoj teritorij. Ugotovili smo, da vidre najpogosteje označujejo teritorij na izpostavljeno kamenje ob strugi reke (80,2 %). Označevanje smo pogosto zabeležili tudi na koreninah obrečnega drevja (9,3 %), podrtih deblih (7,0 %) in peščenih sipinah (2,3 %). Iztrebkov na obrečni vegetaciji nismo zaznali (Slika 5).



Slika 5: Mesta, ki so jih vidre uporabljale za označevanje teritorija.

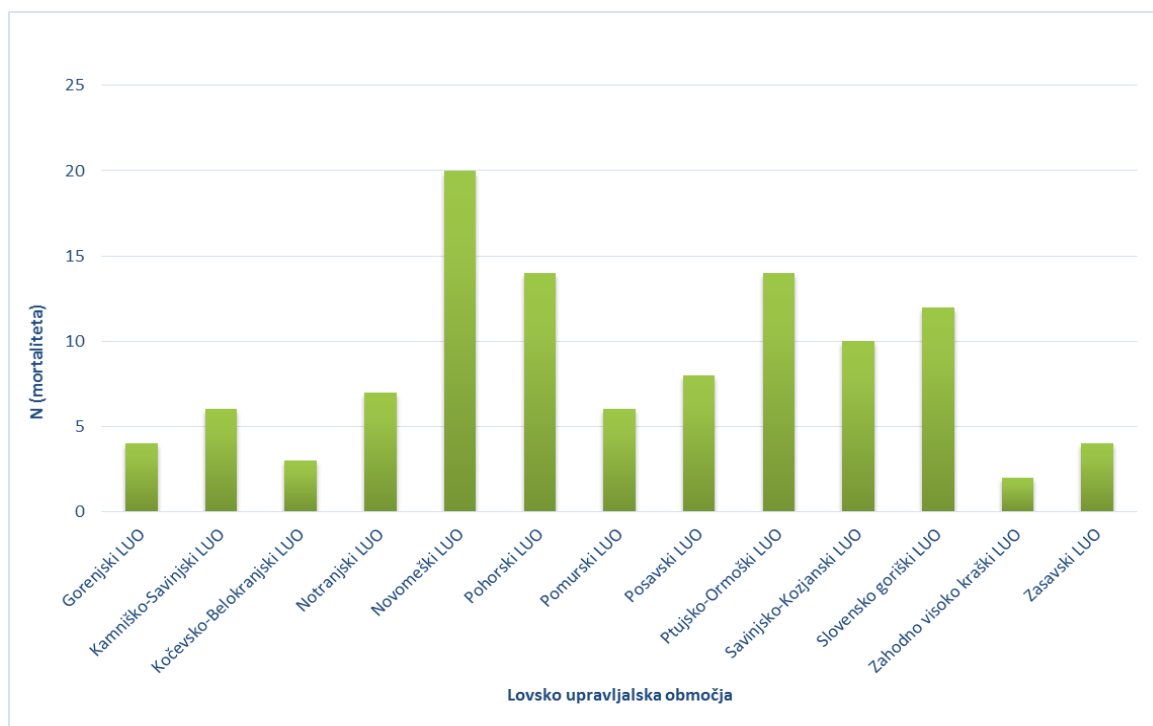
4.2 ANALIZA VIDEO MONITORINGA

Izvajanje video monitoringa je potekalo vzporedno z vzorčenjem iztrebkov. Skupno je bilo 123 snemalnih dni. Za snemanje smo uporabljali 5 avtomatskih kamer, katere smo nameščali na mesta, kjer so vidre najpogosteje označevale svoj teritorij in se prehranjevale. Kamere smo nameščali na mesta, kjer smo zaznali aktivno označevanje teritorija in kjer smo našli ostanke plena rib, žab in školjčnih lupin. Pozitivnih je bilo 32 dni, ko je na posnetkih prisotna vidra, kar znaša 26,0 %. Skupno je bila na posnetkih vidra prepoznana v 49 primerih. Na 6 posnetkih (4,9 %) so prisotne hkrati dve vidri, drugače vedno po en osebek (95,1 %). Aktivnost vider je bila zaznana v vseh primerih (100%) v nočnem času. Lov in hranjenje s plenom smo uspeli zaznati le na enem posnetku, ko je vidra v mrtvici uplenila odraslo žabo. Plenjenja rib, školjk in drugih vrst s foto pastmi nismo zaznali.

4.3 ANALIZA SMRTNOSTI

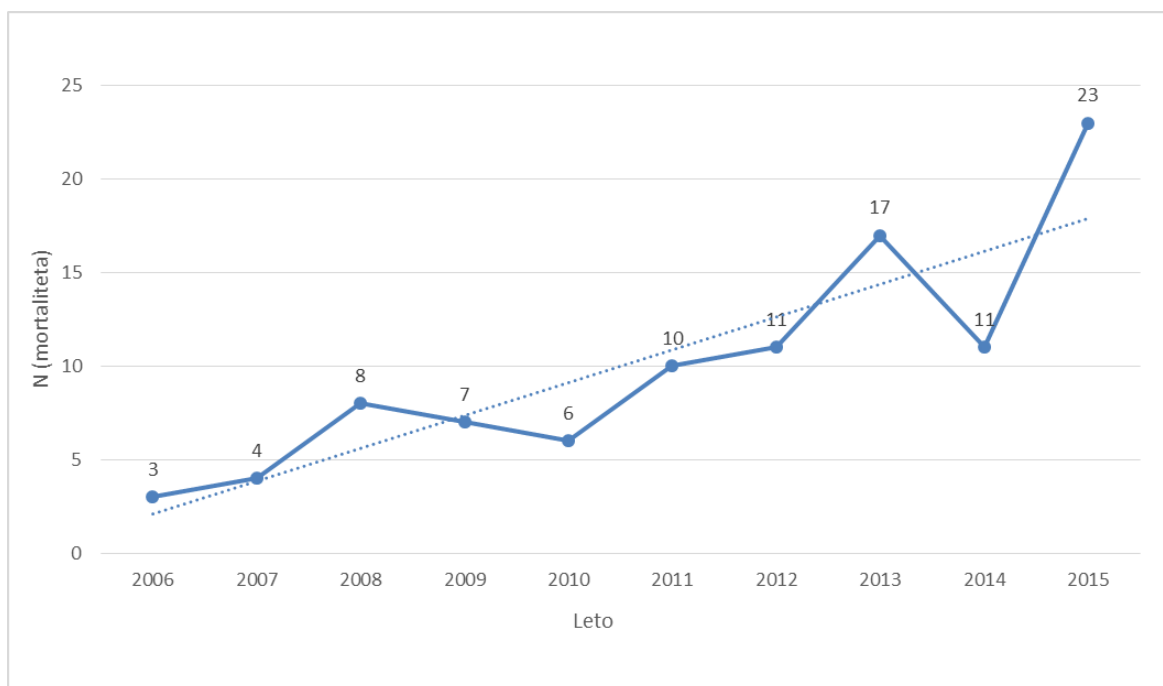
Na območju Slovenije je za obdobje od leta 2006 in do maja 2016 zabeležena smrtnost 110 osebkov vidre. Najpogostejši vzrok smrti je povoz na cestah in železnici v 100 primerih (91 %). Najpogosteje se dogaja povoz na cestah (89 %), povoz na železnicah pa predstavlja zgolj 2 %. V ostalih primerih je vzrok smrti ostal neznan (5 %), ali je beležen kot drugo (3 %). V enem primeru (1 %) pa je vzrok smrti vidre napad psa.

Najvišja zabeležena desetletna smrtnost (20 osebkov) je na območju novomeškega lovsko upravljavskega območja. Na območju naše raziskave, ki spada pod posavsko lovsko upravljavsko območje znaša desetletna smrtnost 8 osebkov (Slika 6).



Slika 6: Evidentirana desetletna smrtnost vidre po lovsko upravljavskih območjih (ZGS).

Časovna analiza smrtnosti je bila izvedena od leta 2006 do leta 2015. Najnižja evidentirana smrtnost je leta 2006 (3 osebk), najvišja pa leta 2015 (23 osebkov) (Slika 7). Naraščajoči trend v časovni vrsti smo potrdili s statistično analizo. Pearsonov korelacijski koeficient znaša 0,756.



Slika 7: Analiza smrtnosti vrste na slovenskem (vir podatkov: ZGS).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

Rezultati pogostosti pojavljanja rib v prehrani vidre so primerljivi z drugimi evropskimi študijami (Erlinge, 1968; Harna, 1993; Clavero in sod., 2003). V prehrani prevladujejo ribe z več kot 77 % deležem. Med ribami prevladujejo predvsem krapovci in pravi ostriži, katere vidra hitreje in lažje upleni, kot pa salmonidne vrste (Kruuk, 2006; Prigioni in sod., 2006). Salmonidne vrste se v prehrani vidre pojavljajo le v zgornjem delu reke, kjer je tok močnejši. Delež cipridnih vrst je v prehrani vrste višji v spodnjem delu reke ob sotočju z reko Savo, kjer reka povsem spremeni svoj značaj in se umiri zaradi hidroakumulacije. Čeprav je raziskovano območje deloma vezano na apnenčasto matično podlago, je vodnatost reke Mirne zaradi alpskega značaja zadostna, zato je smiselno vzroke za raznovrstnost v prehrani iskati drugje, kot pa v hidroloških razmerah (Topole, 1998). Največji vpliv na raznolikost v prehrani verjetno predstavlja dostopnost in aktivnosti plenskih vrst (Prigioni in sod.; 2006; Kruuk, 2006). V hladnem delu leta je delež krapovskih vrst v prehrani višji, kar lahko pojasnimo z odsotnostjo nekaterih drugih deležnikov v prehrani (raki in žabe) ali pa s prehranjevanjem vrste z manjšimi osebki rib (Clavero in sod., 2003). V določenih delih leta se glavna prehranska komponenta vrste lahko znatno spremeni. Tako v Bolgariji Georgiev, (2013) ugotavlja, da lahko v določenih delih leta glavni vir prehrane predstavljajo žabe. V naši študiji smo ugotovili, da se delež žab v prehrani vidre značilno poveča v spomladanskih mesecih (18,1 %). Relativno visok delež žab, pa se v vzorcih pojavlja tudi v hladnem delu leta, ko žabe niso aktivne (6,7 %). Webber, (1990) ugotavlja, da je vsebnost žab v tesni korelaciji z dostopnostjo plena. Tako se delež žab v prehrani vider značilno poveča z začetkom pomladi. Pojavljanje žab v prehrani pa je odvisna tudi od ustreznosti habitata. Pri določevanju vrst žab smo na podlagi pregleda medeničnih kosti (pelvis) ugotovili, da gre za vrste rodu *Rana* sp. Podobno ugotavlja tudi Webber, (1990) za Škotsko, da večji delež prehrane žab predstavlja vrsta sekulja (*Rana temporaria*) (60,8 %), manjši delež pa vrste iz rodu krastač (*Bufo* sp.) (1,7 %). Značilno se v prehrani poveča tudi delež rakov s toplim delom leta, kjer predstavlja kar 10,1 % delež. Podobno kot za žabe velja, da je odsotnost rakov v prehrani hladnega obdobja povezana z manjšo aktivnostjo rakov v hladnem obdobju leta (Kruuk, 2006). Delež rakov v prehrani vidre je primerljiv z drugimi študijami (Clavero in sod., 2003). V raziskavi Mihelič in Mihelič, (2014) na območju Grosupeljskega polja v Sloveniji pa je bil

zazan znatno večji delež rakov (38,5 %) v prehrani vrste. Pojavljanje žuželk v iztrebkih smo podobno kot v drugih evropskih študijah pripisali slučajnemu izboru oziroma sekundarnem izvoru (Smirardo in sod., 2009; Clavero in sod., 2003). V naši raziskavi je vzorčenje potekalo med novembrom in aprilom. Poletni del leta tako ni bil zavzet v raziskavo in analiziran. V toplejšem delu leta, bi lahko pričakovali večji delež rakov in žab v prehrani vidre glede na zimsko obdobje. Kruuk, (2006) navaja, da je delež rakov v prehrani vidre najvišji prav v poletnih mesecih.

Analiza mikrolokacij, kjer so vidre označevale svoj teritorij je pokazala, da vrsta za označevanje teritorija najpogosteje uporablja izstopajoče kamenje ob strugi reke (80 %). Mesta, kjer smo zaznali označevanje teritorija, so bila pogosto tudi na koreninah obvodnega drevja in podrtih izpostavljenih deblih. Označevanja teritorija na obrečni vegetaciji na našem raziskovalnem območju nismo zaznali. Podobna analiza mest označevanja teritorija vider je bila izvedena že na območju Loške doline (Draškovič P. in Krofel M., 2012). Zanimivo je predvsem dejstvo, da je najpogostejše mesto označevanja vider na območju Loške doline predvsem obrečna vegetacija (pridvignjeni šopi trave) (37 %), na našem raziskovalnem območju pa označevanja teritorija na vegetaciji nismo zaznali. Vidre so na tamkajšnjem območju za označevanje teritorija prav tako pogosto uporabljale izstopajoče kamenje in podrta debela.

Analiza video-monitoringa vrste je pokazala, da je na omenjenem območju vrsta predvsem nočno aktivna, kar gre povezati z visoko gostoto poseljenosti, prisotnostjo prometne infrastrukture, ter ribiško ter lovsko aktivnega območja. Pomemben dejavnik na vrsto, so bili v preteklosti tudi veliki lovni pritiski, kar se lahko danes odraža v izrecno nočnem načinu življenja vrste. Na nočno aktivnost vidre lahko vplivajo tudi nizke gostote vrste (Kruuk, 2006). Na analiziranih posnetkih smo najpogosteje zaznali po en osebek. Kjer se na posnetkih istočasno pojavljata hkrati dve vidri, gre verjetno za samico z mladičem, saj samice skrbijo za mladiče eno leto (Hönigsfeld, 1986). Prav tako kot drugi avtorji (Kruuk, 2006; Hönigsfeld, 1986) ugotavljamo, da vidre označujejo svoj teritorij na značilnih izpostavljenih mestih ob vodi (kamenje, sipina, podrta deblo, korenine, pod mostovi ...).

Analiza smrtnosti za desetletno obdobje je statistično značilno pokazala naraščajoči trend. Daleč največji vzrok smrtnosti vider je povoz na cestah, zato bi bilo v prihodnje smiselno na tem področju uvajati preventivne ukrepe. Vidra je ogrožena živalska vrsta, ki si je nedavno dobro opomogla po intenzivnem lovu in iztrebljanju. Ukrepi preventivnega varstva na cestah, kot so opozorilni znaki na mestih pogostih povozov, izobraževanje in že samo ozaveščanje ljudi o prisotnosti vrste v prostoru bi k njenemu ohranjanju lahko le doprineslo. Naraščajoči trend smrtnosti nam posredno lahko nakazuje rast populacije.

Naša hipoteza o spreminjanju prehrane med deli leta in glede na njen tok je potrjena. Prehrana se je značilno spreminjala glede na razlike v toku reke in sezono. V hladnem delu leta smo zaznali znaten upad prisotnosti rakov v prehrani vidre a le ti niso bili popolnoma odsotni. V toplem delu leta (pomlad) je bil delež dvoživk v prehrani višji, kot v hladnem delu leta, a višji delež dvoživk v prehrani ni vplival na zmanjšanje prisotnosti drugih plenskih vrst (ribe). Zaznali smo višji delež krapovskih vrst v spodnjem delu reke, kjer salmonidne vrste niso bile zastopane. V zgornjem toku reke pa je bil delež krapovcev nižji, prisotne pa so bile tudi salmonidne vrste.

Na podlagi opravljene raziskave bi lahko zaključili, da vidri bolj ustreza zgornji del raziskovanega območja reke Mirne, saj je bilo v tem delu vzorčenih več iztrebkov kot v spodnjem delu reke. Zgornji del raziskovanega območja je heterogene narave s prepletom številnih pritokov, mrtvic in gozdnih površin. V zgornjem delu reke so vplivi na reko manjši, možnosti za kritje vrste pa so večje kot v spodnjem, gostejem in bolj spremenjenem delu reke. Ugotovitev, da je vidra prav tako prisotna ob reki Savi je pozitivna z vidika ohranjanja vrste. Ključnega pomena za ohranjanje vrste je izboljševanje razmer ob vodotokih, ki omogočajo vidri prehajanje in naseljevanje novih območji. Povezanost vodotokov v širšem merilu je bistvenega pomena za normalno prehajanje vrste med različnimi rekami in nudi vrsti rabo različnih habitatov.

6 POVZETEK

V diplomski nalogi smo analizirali prehranske značilnosti Evrazijske vidre (*Lutra lutra* L.) na območju reke Mirne. Izvajali smo video-monitoring vrste in izvedli analizo smrtnosti za desetletno obdobje. Nabrali smo 86 vzorcev iztrebkov, ki smo jih podrobneje analizirali. Ugotovili smo, da vrsta na proučevanem območju najpogosteje označuje teritorij na izstopajoče kamenje ob strugi reke. Določili smo nekatere glavne prehranske kategorije. Ribe smo razdelili v več kategorij, kjer smo jih na podlagi nekaterih določevalnih znakov uvrstili v tri večje kategorije (krapovci, pravi ostriži in salmonidi). Krapovske vrste smo razdelili še na nižje taksonomske enote. V prehrani smo kategorizirali tudi žabe, rake, žuželke in drugo komponento.

Krapovce smo določali in kvantificirali na podlagi goltnega zobovja in otolitov. Salmonidne vrste smo prepoznavali po delih čeljustnic (ralnik). Pri žabah smo uspeli določiti rod v primeru, ko so bili v iztrebkih prisotni deli medeničnih kosti (pelvis). Določevanje rakov posebej ni bilo potrebno, saj na omenjenem območju najdemo le koščaka (*Austropotamobius torrentium*). Prisotnost drugih vrst rakov, bi lahko pomenila večji delež rakov v prehrani vidre. Ob prisotnosti invazivne vrste signalnega raka (*Pacifastacus leniusculus*) na proučevanem območju, pa bi lahko analize iztrebkov vider uporabili kot indikator za monitoring prisotnosti invazivne vrste.

S pomočjo video-monitoringa smo ugotovili, da je vrsta na omenjenem območju predvsem nočno aktivna. Analiza smrtnosti vrste je pokazala naraščajoči trend smrtnosti, iz česar lahko posredno sklepamo, da je populacija v porastu. V prehrani je prevladovala ribja komponenta (77 %). V spodnjem toku reke je bil delež krapovcev višji, salmonidne vrste pa niso bile zastopane. Prav tako smo zaznali značilne sezonske spremembe v prehrani vrste. Raki v hladnem delu leta niso bili zastopani v prehrani, oziroma je bil njihov delež zanemarljiv. V toplem delu leta je bil delež žab in rakov znatno višji.

7 VIRI

Carss D. N., Parkinson S. G. 1996. Errors associated with otter *Lutra lutra* faecal analysis, Assessing general diet from spraints. *Journal of Zoology*, 238, 301-317

Clavero M., Prenda J., Delibes M. 2003. Trophic diversity of the otter (*Lutra lutra* L.) in temperate and Mediterranean freshwater habitats. *Journal of Biogeography*, 30: 761-769

Conroy J.W.H., Watt J., Webb J., Jones A. 2005. A guide to the identification of prey remains in otter sprain. The Mammal Society: 48 str.

Draškovič P., Krofel M. 2012. Po sledih vidre. *Trdoživ*, 1, 2: 28-29

Erlinge S. 1968. Food studies on captive otters *Lutra lutra* L. *Nordic Society Oikos*, 19, 2: 259-270

Fürderer L., Machino Y. 2002. A revised determination key of freshwater crayfish in Europe. *Naturwiss*, 89: 169-178.

Giorgiev G. D. 2013. Materials on the diet of the Otter (*Lutra lutra* L.) in the West Rhodopes Mountain, South Bulgaria. *Ecologia Balkanica*, 5, 1: 137-139

Govedič M. 2001. Prehrana kormorana (*Phalacrocorax carbo*) na območju reke Save od Ljubljane do Zagorja (Slovenija). Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za biologijo: 115 str.

Govedič M. 2006. Potočni raki Slovenije, razširjenost, ekologija, varstvo. Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore.: 15 str.

Harna G. 1993. Diet composition of the otter *Lutra lutra* in the Bieszczady Mountains, south-east Poland. *Acta Theriologica*, 38, 2: 167-174

Robar M. Razširjenost, prostorske in sezonske prehranske značilnosti Evrazijske vidre ... reki Mirni.
Dipl. delo (UN). Ljubljana, Univ. v Lj., Biotehniška fakul., Odd. za gozdarstvo in obn. gozdne vire, 2016

Hönigsfeld M. 1986. Vidra. V: Zveri I, Kune – Mustelidae, Kryštufek B. (ur.). Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 321 str.

Jakopin J. 2010. Struktura ribjih združb v reki Mirni. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za biologijo: 88 str.

Jeffrey D.W., Madden B. 1991. Bioindicators and environmental management. Academic press: 458 str.

Kolar B. 1999. Ekologija živali in varstvo okolja divjadi. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 225 str.

Kruuk H. 2014. Otters ecology, behaviour and conservation. New York, Oxford University Press: 265 str.

März R. 1987. Gewöll und Rupfungskunde. Berlin, Akademie Verlag: 315 str.

Mihelič K., Mihelič B. 2014. vidra na Grosupeljskem polju. Št. Jurij, Srečanje mladih raziskovalcev Slovenije – področje Biologija: 26 str.

Miranda R., Escala M.C. 2002. Guia de identificacion de restos oseos de los Ciprinidos presentes en Espana, Escamas, operculos, cleitros, y arcos faringeos. Serie Zoologica, 28: 1–239

Naravovarstveni atlas – Natura 2000. 2016. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za varstvo narave.

<http://www.naravovarstveni-atlas.si/nvajavni/profile.aspx?id=N2K@ZRSVNJ>
(21.jul.2016)

Polednikova K., Kranz A., Polednik L., Myšiak J. 2013. Otters causing conflicts, The fish farming case of the Czech Republic. Environmental Science and Engineering, 81-106

- Povž M., Sket B. 1990. Naše sladkovodne ribe. Ljubljana, Mladinska knjiga: 364 str.
- Remonti L., Prigioni C., Balestrieri A., Sgrosso S., Priori G. 2007. Trophic flexibility of the otter (*Lutra lutra*) in southern Italy. *Mammalian Biology*, 73:293-302
- Smiroldo G., Balestrieri A., Remonti L., Prigioni C. 2009. Seasonal and habitat-related variation of otter *Lutra lutra* diet in a Mediterranean river catchment (Italy). *Folia Zoologica*, 58, 1: 87-97
- Smiroldo G., Balestrieri A., Remonti L., Gargaro A., Priore G. 2006. Diet of the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in relation to freshwater habitats and alien fish species in southern Italy. *Ethology Ecology and Evolution*, 18: 307-320
- Steinmetz B., Müller R. 1991. An atlas of fish scales and other bony structures used for age determination. Samara Publishing: 51 str.
- Stenson G. B., Badger G. A., Fishe H. D. 1983. Food habits of the river otter *Lontra canadensis* in the marine environment of British Columbia. *Journal of Zoology*, 62: 88-91
- Stevens S.S., Serfas T.L. 2008. Visitation Patterns and Behavior of Nearctic River Otters (*Lontra canadensis*) at Latrines. *Northeastern Naturalist*, 15, 1: 1-12
- Tome D. 2006. Ekologija, organizmi v prostoru in času. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije . 343 str.
- Topole M. 1998. Mirnska dolina, Regionalna geografija porečja Mirne na Dolenjskem. Ljubljana, ZRC: 171 str.
- Weber J. M. 1990. Seasonal exploitation of amphibians by otters (*Lutra lutra*) in north-east Scotland. *Journal of Zoology*, 220: 641-651

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Klemenu Jerini za mentorstvo pri izdelavi diplomske naloge, usmerjanje, strokovno vodstvo in da so bila vrata za moja nenehna vprašanja vedno odprta. Hvala za prisluh vsem mojim željam o raziskovanju novega in pomoči v težkih trenutkih nastajanja diplomskega dela.

Doc. dr. Mihi Kroflu se zahvaljujem za opravljeno recenzijo naloge. Hvala za konstruktivne pripombe k diplomskemu delu in priloženi literaturi. Hvala tudi za potepanje po ljubljanskem barju, v upanju, da prisluhnemo nočni pesmi šakalov.

Zahvaljujem se mojemu neuradnemu delovnemu mentorju Marijanu Govediču, za vse moje obiske in vprašanja glede rib. Hvala za nenadomestljivo pomoč pri določanju rib, načrtovanju laboratorijskega dela, iskanju literature, svetovanju, pregledu vzorcev in še za druge mnoge zanimive debate.

Doc. dr. Alu Vrezcu se zahvaljujem za ponujeno roko pomoči pri določanju ne ribje komponente v prehrani vidre in za preglede vzorcev.

Mami Darinki se zahvaljujem za razumevanje moje navdušenosti nad živalmi, za dovoljenje, da se je po hiši velikokrat lahko sprehajala kakšna divja žival in nenazadnje hvala za prenašanje smrdljivih iztrebkov v zmrzovalni skrinji. Velika zahvala gre očetu Andreju, za vse preživete skupne trenutke po gozdovih Slovenije, za vse prevožene kilometre, nepozabljene zgodbe, pomoč pri izvajanju terenskega dela, reševanju kamer pred poplavami ... Hvala vama za omogočanje študija, razumevanje in veliko podporo! Zahvala gre tudi babici Darinki za vedno spodbudne in pozitivne besede.

Marku Jonozoviču se zahvaljujem za vse posredovane podatke, odgovore na klice in nasvete.

Hvala Marijani Hönigsfeld Adamič, ki me je navdušila za delo z vidrami.

Zahvaljujem se ribičem RD Sevnica in lovcem LD Boštanj, za posredovane podatke o nahajališčih vidre, opažanjih in nasvetih pri iskanju skrivnostne »prijateljice«.

Hvala Sara tebi, za razumevanje, pomoč in za vse tiste prikupne, rahlo nagajive nasmeške, ki sem jih bil deležen. Hvala za pomoč pri obdelavi podatkov in drugih tehničnih rečeh.

Zahvala vsem sošolcem in drugim študentom gozdarstva, s katerimi smo skupaj prebili študij in odkrivali nova spoznanja. Hvala mojemu soimenjaku Ogorelcu za preživete skupne študijske dneve (ni jih bilo malo), za spoznavanje vse mogoče užitne komponente Zemlje in za vse nepozabne dogodivščine. Hvala Gregorju za številne napotke in nasvete pri študiju, pomoči pri odkrivanju računalniških zakonitosti in za nepozabna druženja, visoko nad krošnjami vrbovega gozda v Mestnem logu. Filip hvala za vse študijske in ob študijske prevoze in za vse smešne in nepozabne prigode. Lan, hvala za vse izmenjave izkušenj o potepanju za sledovi divjih živali in za preglede doživetji v fotografiji.

Hvala vsem ostalim, ki ste pripomogli k nastajanju diplomskega dela.

PRILOGE

Priloga A: popisni obrazec za vzorčenje iztrebkov.

**POPISNI-OBRAZEC-1-IZTREBEK--*Lutra lutra*-(Linnaeus,1758);-
EVRAZIJSKA-VIDRA**

Miha-Robar; Boštanj-19; 8294-Boštanj; miha.robar@gmail.com; 031-307-827

ŠIFRA: _____ → DATUM: _____ → URA: _____

POPISOVALEC: _____ → OBMOČJE: _____

Lokacija: x= _____ → y= _____ → **m.n.v.**

Mesto iztrebka: Kamen , Deblo , Vegetacija , Pesek , Korenine , Drugo

Opis mesta najdbe: _____

Število iztrebkov na mestu najdbe: _____

Ocena starosti iztrebka: Svež , Star

Vidni neprebavljeni ostanki plena: DA , NE

Neprebavljeni ostanki: Luske , Kostni , Perje , Dlaka , Lupine

Vreme: _____, Temperatura: _____ °C

Druge opazke: _____
