

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN  
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

ZAKLJUČNA NALOGA  
PRISOTNOST IN VELIKOST POPULACIJ TREH VRST  
PUPKOV (URODELA: AMPHIBIA) V KALIH  
NA KRAŠKEM ROBU

JANJA KOSEM

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN  
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Zaključna naloga

**Prisotnost in velikost populacij treh vrst pupkov  
(Amphibia: Urodela) v kalih na Kraškem robu**

(Presence and population size of three newt species  
(Urodela: Amphibia) in ponds at Karst edge)

Ime in priimek: Janja Kosem

Študijski program: Varstvena biologija

Mentor: doc. dr. Martina Lužnik

Somentor: doc. dr. Jure Jugovic

Koper, julij 2020

## Ključna dokumentacijska informacija

Ime in PRIIMEK: Janja KOSEM

Naslov zaključne naloge: Prisotnost in velikost populacij treh vrst pupkov (*Amphibia*: Urodela) v kalih na Kraškem robu

Kraj: Koper

Leto: 2020

Število listov: 47

Število slik: 17

Število tabel: 4

Število prilog: 1

Št. strani prilog: 4

Število referenc: 34

Mentor: doc. dr. Martina Lužnik

Somentor: doc. dr. Jure Jugovic

Ključne besede: Navadni pupek, veliki pupek, alpski pupek, *Lissotriton vulgaris*, *Triturus carnifex*, *Ichthyosaura alpestris*, CMR, fotoidentifikacija, ocena velikosti populacije, varstveni status, Kraški rob, *Carrasius auratus*, zlata riba.

Izvleček:

Namen zaključne naloge je preveriti prisotnost in velikost populacij treh vrst pupkov *Lissotriton vulgaris*, *Triturus carnifex* in *Ichthyosaura alpestris* v enajstih kalih na Kraškem robu v letih 2014 in 2015. Glavna cilja zaključne naloge sta bila primerjava prisotnosti pupkov in zlatih rib med leti 2006–2008 (predhodne raziskave) ter 2014–2015 (naša raziskava) in preveriti zanesljivost dveh različnih metod za natančno oceno velikosti populacij pupkov. Izbrali smo metodo CMR (metoda lova, označitve in ponovnega ulova). Velikosti populacij smo izračunali po Lincoln–Petersenovem in Chapmanovem modelu. Predvidevamo, da so v splošnem populacije pupkov vseh treh vrst od časa prejšnje raziskave upadle. Kot možna vzroka navajamo izsuševanje kalov ter prisotnost rib. Leta 2015 smo potrdili ponovno prisotnost rib v kalu nad Kastelcem, v katerem leta 2014 ribe niso bile prisotne. Potrdili smo hipotezo, da je fotoidentifikacija pik in lis na trebušnem delu pupkov boljša od podporne metode amputiranja repkov. Kale na Kraškem robu je potrebno trajnostno vzdrževati, če želimo ohranjati pupke na tem območju. Hkrati pa je pomembno preprečiti nadaljnji vnos tujerodnih vrst rib.

### Key document information

Name and SURNAME: Janja KOSEM

Title of the final project paper: Presence and population size of three newt species (Urodela: Amphibia) in ponds at Karst Edge

Place: Koper

Year: 2020

Number of pages: 47      Number of figures: 17      Number of tables: 4

Number of appendix: 1      Number of appendix pages: 4

Number of references: 34

Mentor: Assist. Prof. Martina Lužnik, PhD

Co-Mentor: Assist. Prof. Jure Jugovic, PhD

Keywords: Smooth newt, Italian Crested newt, Alpine newt, *Lissotriton vulgaris*, *Triturus carnifex*, *Ichthyosaura alpestris*, CMR, photo ID, population size rate, conservation status, Karst edge, goldfish, *Carrasius auratus*.

Abstract:

The purpose of the study was to check the presence and population size of three newt species *Lissotriton vulgaris*, *Triturus carnifex*, and *Ichthyosaura alpestris* in eleven ponds at Karst edge between 2014 and 2015. The main objectives of the study were to compare the changes in occurrence of newts and goldfish between 2006–2008 (previous study) and 2014–2015 (our study), and reliability of two different methods for accurate evaluation of newt population sizes. We used CMR method which means »capture, mark and recapture«. For calculating population sizes we used Lincoln–Petersen and Chapman estimation. We found that population sizes of all three newt species are in decline. Main reasons for this are drying of the ponds and the presence of fish. In the year 2015 we were able to confirm the presence of goldfish in a pond above Kastelec in which goldfish were absent in 2014. With identification methods we concluded that photo ID of spots on newts' bellies is superior to the supported method of tail amputation. Ponds on Karst edge should be sustainably maintained if we want to preserve newts in this area. At the same time it is important to prevent further introduction of invasive fish species.

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem svoji mentorici doc. dr. Martini Lužnik za vso njeno pomoč in spodbudo pri izdelavi zaključne naloge.

Iskreno se zahvaljujem somentorju doc. dr. Juretu Jugovicu za nasvete in usmeritve pri pripravi zaključne naloge.

Iskreno se zahvaljujem Herpetološkemu društvu – Societas herpetologica slovenica za pridobitev Dovoljenja za ujetje, vznemirjanje, usmrtitev in začasen odvzem iz narave živih osebkov ter odvzem iz narave poginulih osebkov zavarovanih vrst dvoživk (Amphibia) in plazilcev (Reptilia).

Zahvaljujem se tudi članom komisije za komentarje in strokovni pregled, ki so pripomogli k izboljšanju zaključne naloge.

Iskrena hvala vsem, ki so pomagali na terenih v vsakem vremenu v obeh letih. Zahvala gre predvsem doc. dr. Martini Lužnik, Sari Zupan, Klari Bohorč, Manji Tišler, Anžetu Bernardu, Martini Jeklar, Martinu Seniču, Tjaši Zagoršek, Ani Pajntar, Constanzi Uboni, Damijani Rašl, Leotu Darišu, Ivi Stojilković, Brigiti Šimunac, Maticu Jančiču, Ajdi Petaver in Katji Koblar.

Hvala tudi bratu, Iztoku Kosem za lektoriranje zaključne naloge, ter preostali družini in znancem, ki so mi stali ob strani pri študiju in nastajanju zaključne naloge.

**KAZALO VSEBINE**

1	UVOD.....	1
1.1	Družina močeradov in pupkov (Salamandridae).....	1
1.1.1	Navadni pupek <i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758).....	2
1.1.2	Veliki pupek <i>Triturus carnifex</i> (Laurenti, 1768).....	3
1.1.3	Planinski pupek <i>Ichthyosaura alpestris</i> (Laurenti, 1768).....	4
1.2	Opis območja raziskovanja.....	5
1.2.1	Slovensko primorje in Kraški rob.....	5
1.2.2	Kali na Kraškem robu.....	6
1.3	Varstveni status kalov.....	6
1.4	Varstveni status in ogroženost pupkov.....	7
1.4.1	Navadni pupek.....	7
1.4.2	Veliki pupek.....	7
1.4.3	Planinski pupek.....	8
1.5	Dosedanje raziskave pupkov v JZ Sloveniji.....	8
1.6	Namen dela.....	10
2	MATERIALI IN METODE.....	11
2.1	Terensko delo.....	11
2.1.2	Kali, zajeti v raziskavo.....	11
2.1.1	Vzorčenje pupkov.....	12
2.2	Ocena velikosti populacije.....	13
2.2.1	Metoda lova, označitve in ponovnega ulova.....	13
2.2.2	Prepoznavanje posameznih pupkov.....	14
3	REZULTATI Z DISKUSIJO.....	15
3.1	Podatki o ulovih pupkov.....	15
3.2	Uspešnost fotoidentifikacije.....	17
3.3	Prisotnost in velikost populacije.....	19
3.3.1	Navadni pupek.....	20
3.3.2	Veliki pupek.....	21
3.3.3	Planinski pupek.....	22
3.4	Primerjava ocen velikosti populacij dveh vrst pupkov.....	22
3.5	Vpliv rib na velikost populacij pupkov.....	26
4	ZAKLJUČEK.....	28
5	LITERATURA IN VIRI.....	30

---

## **KAZALO PREGLEDNIC**

Preglednica 1: Prikaz vzorčenih kalov in njihovih lastnosti. ....	11
Preglednica 2: Podatki o ulovih navadnega, velikega in planinskega pupka zbrani v letih 2014 in 2015 v devetih kalih.. ....	16
Preglednica 3: Primerjava zanesljivosti metod fotoidentifikacije in metode z amputiranjem repkov za prepoznavanje ponovnega ulova navadnega pupka v štirih kalih leta 2014. ....	18
Preglednica 4: Prisotnost zlatih rib v kalih od 2006–2008 ter 2014–2015.. ....	27

## KAZALO SLIK IN GRAFIKONOV

Slika 1: Razširjenost predstavnikov družine Salamandridae. ....	1
Slika 2: Samica navadnega pupka ( <i>Lissotriton vulgaris</i> ) in zemljevid razširjenosti. ....	2
Slika 3: Razširjenost velikega pupka ( <i>Triturus carnifex</i> ).....	3
Slika 4: Samec velikega pupka ( <i>Triturus carnifex</i> ) .....	3
Slika 5: Razširjenost planinskega pupka ( <i>Ichthyosaura alpestris</i> ).....	4
Slika 6: Samec planinskega pupka ( <i>Ichthyosaura alpestris</i> ). ....	4
Slika 7: Primer tujerodne vrste rib – zlata riba ( <i>Carassius auratus</i> ) .....	10
Slika 8: Nastavljene pasti (rdeči krog) v velikem kalu v Rakitovcu. ....	12
Slika 9: Primerjava kala v Movražu med letoma 2014 in 2015 .....	15
Slika 10: Primer težavne in enostavne fotoidentifikacije.....	17
Slika 11: Primerjava fotografij trebušnega dela samca planinskega pupka. ....	18
Slika 12:ocene velikosti navadnega pupka ( <i>Lissotriton vulgaris</i> ). ....	20
Slika 13: Ocene velikosti populacije velikega pupka ( <i>Triturus carnifex</i> ).....	21
Slika 14: Zemljevid z označenimi lokacijami in populacijami navadnega pupka.....	23
Slika 15: Zemljevid z označenimi lokacijami in populacijami velikega pupka.....	24
Slika 16: Zemljevid razširjenosti zlate ribe ( <i>Carassius auratus</i> ) v Sloveniji in Evropi. ....	26
Slika 17: Upad populacij dveh vrst pupkov v malem kalu v Rakitovcu.....	27



---

## **KAZALO PRILOG**

Priloga A: Dovoljenje za ujetje, vznemirjanje, usmrnitev in začasen odvzem iz narave živih osebkov ter odvzem iz narave poginulih osebkov zavarovanih vrst dvoživk (Amphibia) in plazilcev (Reptilia) .....	34
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## SEZNAM KRATIC

°C – stopinj Celzija

cm – centimeter

CMR – angl. 'Capture, mark, recapture' – metoda lova, označitve in ponovnega ulova

f – angl. 'female' – samica

IALP – lat. *Ichthyosaura alpestris* – planinski pupek

IUCN – angl. 'The International Union for Conservation of Nature' – Mednarodna zveza za ohranjanje narave in naravnih vrednot

IZ – interval zaupanja

k – število ponovno ujetih živali

K – število ujetih živali pri drugem vzorčenju

LVUL – lat. *Lissotriton vulgaris* – navadni pupek

m – angl. 'male' – samec

mm – milimeter

n – število ujetih živali pri prvem vzorčenju

N – populacija

RS – Republika Slovenija

SAC – angl. 'Special Areas of Conservation' – območja s posebnim varstvom

SN – standardna napaka

TCAR – lat. *Triturus carnifex* – veliki pupek

var N – varianca populacije

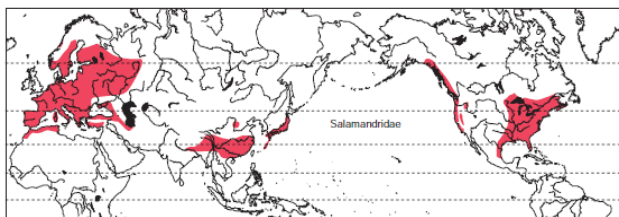
ZON – Zakon o ohranjanju narave

## 1 UVOD

Dvoživke (Amphibia) spadajo med vretenčarje. Svoje ime so dobile po svojem dvojnem življenju, saj živijo delno v kopenskih in delno v vodnih habitatih. Večinoma imajo po dva para okončin, s štirimi prsti na prednjih in petimi prsti na zadnjih okončinah. Koža dvoživk je tanka in jih slabo ščiti pred izsušitvijo, zato se zadržujejo na vlažnih mestih. V Sloveniji najdemo dva reda dvoživk: repate dvoživke (Caudata oz. Urodela) in brezrepe dvoživke (Anura) (Veenvliet in Kus Veenvliet 2003).

### 1.1 Družina močeradov in pupkov (Salamandridae)

Pupke uvrščamo v družino močeradov in pupkov (Salamandridae) in širše v red repatih krkonov oz. repatih dvoživk (Urodela). Družina se je prvič pojavila v paleocenu, pred 55.–65. milijoni let. Predstavniki družine so razširjeni po Evropi, na vzhodu vse do centralne Rusije, v SV Afriki, na Kitajskem in Japonskem, ter v Severni Ameriki (Slika 1). Morfologija njihovega telesa niha od vitke do robustne, s štirimi relativno kratkimi okončinami. Povrhnjica močeradov in pupkov je na otip zrnata (granulirana), saj vsebuje številne strupne žleze. Pupki spadajo v poddružino pupkov (Pleurodelinae), za katere je značilna bolj robustna in keratinizirana koža od tiste, ki jo najdemo pri z močeradih. Pri vseh pupkih parjenje poteka v vodi. Samec pred izbrano samičko na dno odloži kapsulo s spermiji (spermatofor), samica pa jo pobere. Oploditev nato poteka v telesu samice (notranja oploditev). Samica kasneje izvali lepljiva jajčeca in vsako posebej zavije med vodno rastlinje. Iz jajčec se izležejo ličinke, na katerih so vidni trije pari peresastih škrg na lateralnem delu zatilja. Po nekaj tednih se jim razvijejo najprej sprednje in nato še zadnje okončine. Na začetku preobrazbe (metamorfoze) se jim škrge resobirajo, njihovo nalogo pa prevzamejo pljuča. Po končani preobrazbi se mlade živali preselijo na kopno, v vodo pa se vrnejo le v času parjenja. Pri nekaterih predstavnikih pupkov je znan tudi pojav neotenije (natančneje pedogeneze), kjer pride do normalno hitrega razvoja spolnih organov (oz. spolnega dozorevanja) in zaostalega razvoja drugih organov (t.i. somatski razvoj). Posledično živali ob spolni zrelosti ohranjajo značilnosti ličink (npr. pojav škrg in nedozorele strukture kož) (Veenvliet in Kus Veenvliet 2003; Vitt in Caldwell 2009).



Slika 1: Razširjenost predstavnikov družine Salamandridae (foto: povzeto po Vitt in Caldwell 2009).

V Sloveniji je prisotnih šest vrst iz družine Salamandridae: dve vrsti močeradov (*Salamandra sp.*) in štiri vrste pupkov: navadni pupek (*Lissotriton vulgaris*), planinski pupek (*Ichthyosaura alpestris*), veliki pupek (*Triturus carnifex*) ter panonski pupek (*Triturus dobrogicus*). Prvi trije so razširjeni po vsej Sloveniji, slednji pa je bil najden le v Prekmurju (Veenvliet in Kus Veenvliet 2003; Stanković in Delić 2012). V tej zaključni nalogi bomo obravnavali le prve tri vrste pupkov.

### 1.1.1 Navadni pupek *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758)

Navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) najdemo po vsej Sloveniji, predvsem v nižinah. Razširjen je v večjem delu Evrope, z izjemo Iberskega polotoka ter juga Francije in Italije (Slika 2). Zraste okoli 10 cm v dolžino in tako predstavlja najmanjšega pupka pri nas. Trebuh navadnega pupka je obarvan oranžno in posut s črnimi pikami, ki niso povezane med seboj. Pike so večje in bolj izrazite pri samcih. Rep imajo stransko sploščen, zaušesne žleze pa so pri njih neizražene (Arntzen in sod. 2009a; Stanković 2013). V času parjenja (od marca do junija), samci dobijo izrazit hrbtni greben in plavalno kožico na zadnjih okončinah, spodnji del repa pa se jim obarva modro–rdeče. Poleg tega jim oteče kloaka. V tem obdobju se odrasle živali zadržujejo v stoječih ali počasi tekočih vodah. Ličinke navadnega pupka zrastejo do 3,5 cm v dolžino, njihovo telo pa je rjave barve (Stanković 2013; Veenvliet in Kus Veenvliet 2003). Navadni pupek je politipska vrsta z veljavnimi sedmimi podvrstami. Ločimo jih predvsem po sekundarnih spolnih znakih samcev (hrbtni greben, konica repa, plavalna kožica na prstih, obarvanost) (Raxworthy 1990). V Sloveniji se nahajata dve podvrsti; mali ali navadni pupek (*Lissotriton vulgaris vulgaris*) in robati ali južni pupek (*Lissotriton vulgaris meridionalis*). Prvi se nahaja predvsem na severo–vzhodu (porečje Drave in Mure) in jugo–vzhodu Slovenije (porečje Save) ter v Krakovskem gozdu. Slednjega pa najdemo v ostalih delih Slovenije. Na Primorskem, še posebno na Kraškem robu, je splošno razširjen. Podvrsti lahko najbolj zanesljivo ločimo po svatovskem hrbtnem grebenu samcev, ki je bolj izrazit in nazobčan pri malem pupku (Lužnik 2013; Stanković 2013).



Slika 2: Samica navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) in zemljevid razširjenosti (foto: Janja Kosem, povzeto po IUCN 2017).

### 1.1.2 Veliki pupek *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768)

Veliki pupek (*Triturus carnifex*) je v Sloveniji splošno razširjen, sicer pa ga najdemo predvsem na Apeninskem polotoku, v Avstriji, na Češkem, Madžarskem ter severozahodu Balkanskega polotoka (Slika 3) (Stanković 2013). Najdemo jih v malih do srednje velikih stoječih ali počasi tekočih vodah, kamor samice odlagajo jajčeca (Veenvliet in Kus Veenvliet 2003).



Slika 3: Razširjenost velikega pupka (*Triturus carnifex*) (foto: povzeto po IUCN, 2017).

V dolžino zraste okoli 18 cm (izjemoma 25 cm) in tako predstavlja največjega predstavnika pupkov pri nas. Njegov trebuh je rumeno-oranžno obarvan in posut z črnimi pikami ali lisami nepravilnih vzorcev. Grlo je črne barve in posuto z belimi pikami (Stanković 2013). Samci v paritvenem obdobju (od aprila do junija) dobijo visok nazobčan hrbtni greben (Slika 4). Svetlo modra progna na repu postane bela. Jajčeca so ovalne oblike in velika 4–5 mm. Ličinke velikega pupka zrastejo do 9 cm (Veenvliet in Kus Veenvliet 2003). V ravninah in poplavnem pasu reke Mure, velikega pupka domnevno nadomesti panonski pupek (*Triturus dobrogicus*) (Stanković in Delić 2012).



Slika 4: Samec velikega pupka (*Triturus carnifex*) (foto: Janja Kosem).

### 1.1.3 Planinski pupek *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768)

Planinski pupek (*Ichthyosaura alpestris*) je splošno razširjen po vsej Sloveniji, z izjemo ravnin reke Mure, Drave, spodnjega toka Save ter obalnega pasu Primorske. V Evropi naseljuje območje od obal Atlantika v Franciji do Danske in Karpatov v Ukrajini, Romunijo, Bolgarijo ter Balkan. Izolirane populacije pa se nahajajo v južni Italiji in na severu Španije (Slika 5). Najdemo ga najvišje od vseh pupkov v Sloveniji, pogost pa je tudi v nižinah (Arntzen in sod. 2009a; Stanković 2013).



Slika 5: Razširjenost planinskega pupka (*Ichthyosaura alpestris*) (foto: povzeto po IUCN, 2017).

Planinski pupek zraste 11–13 cm. Samice so rjavo–zelene barve, samci pa sivo–modri. Trebušni del imajo izrazito oranžen, brez pik ali lis. Rep je stransko sploščen, njihove zaušesne žleze pa so neizrazite. Pogosto jih najdemo v hladnih vodah, kjer je bolj malo rastlinja. Na kopnem se skrivajo pod kamni in trhlím lesom (Veenvliet in Kus Veenvliet 2003; Stanković 2013).

V času parjenja (od aprila do julija, v višjih legah do avgusta) se samcem razvije hrbtni greben, ki postane rumenkast s črnimi pikami, razširi se jim tudi kloaka (Slika 6). Jajčeca so ovalne oblike, velika 2,5–3,2 mm. Ličinke planinskega pupka zrastejo do 5 cm. Njihov hrbtni greben sega daleč na telo, rep pa ima topo konico in je močno obarvan (Veenvliet in Kus Veenvliet 2003).



Slika 6: Samec planinskega pupka (*Ichthyosaura alpestris*) (foto: Janja Kosem).

## 1.2 Opis območja raziskovanja

### 1.2.1. Slovensko primorje in Kraški rob

Slovensko primorje predstavljajo štiri obalne občine (Koper, Ankaran, Izola in Piran), geografsko pa temu delu pravimo Šavrinska brda. Največji vodotoki Slovenskega primorja so Badaševica, Dragonja, Drnica, Osapska reka in Rižana. Od stoječih voda sta največja jezero v Fiesi in akumulacijsko jezero Vanganel, najštevilnejši pa so manjši kali (Poboljšaj 2007).

Kraški rob z malo začetnico velja za geomorfološko območje med izlivom reke Timave in goro Učka, ki predstavlja bolj ali manj širok mejni pas strmih karbonatnih pobočij in prepadnih sten med Krasom in Čičarijo nasproti flišni Istri in tržaškemu obalnemu flišnemu pasu. Kraški rob z veliko začetnico pa velja za stene nad dolino Osapske reke in zgornje Rižane. Po geološki sestavi je to pokrajina, ki jo po večini sestavljata eocenski fliš in prehodni laporovec. Na meji s Kraškim robom je prehodni pas, kjer se krpe fliša menjavajo s kamninami Jadransko–dinarske karbonatne platforme od zgornjega triasa do alveolinsko–numulitnega apnenca srednje–eocenske starosti. Apnenci so jugo–zahodno od Kraškega roba vidni na območju Izole in pri Steni pri Dragonji. Rečni nanosi pa predstavljajo podlago v dolinah rek in potokov. Na samem Kraškem robu ni moč najti nobene tekoče vode (Placer 2007; Poboljšaj 2007).

Podnebje Kraškega roba je prehodno, med mediteranskim ter kontinentalno–predalpskim podnebjem. Zanj so značilne deževne zime in dolga sušna poletja. Padavine so konstantne skozi celo leto (približno 1400 mm dežja letno). Povprečna temperatura območja je 11 °C; najvišja je julija – povprečno 20,3 °C, najnižja januarja – povprečno 2,2 °C. Najbolj pogosti veter, ki piha na tem območju je burja, v smeri severa, severozahoda in severovzhoda (Kaligarič in Ivajnsič 2014).

Zaradi visoke biodiverzitete je Kraški rob uvrščen v varstveno območje Natura 2000 »Kras«. Tu najdemo številne kvalifikacijske habitatne tipe, kot so suha travišča, melišča in skalna pobočja z vegetacijo skalnih razpok ter živalske vrste, kot so hribski urh (*Bombina variegata*), številne vrste netopirjev, ptic, metuljev, hroščev ter rastlini, kot sta Tommasinijeva popkoresa (*Moehringia tommasinii*) in raznolistna mačina (*Serratula lycopifolia*) (Lužnik 2013).

### 1.2.2. Kali na Kraškem robu

Kali so vodna telesa (sladkovodna mokrišča), navadno antropogenega nastanka. Glede na Slovar slovenskega knjižnega jezika je kal plitvejša kotanja s stoječo vodo, tudi mlaka. Po domače se jim reče tudi puč, vaška ali lokva. Značilni so za območja z malo padavinami. V Sloveniji so najbolj pogosti predvsem v submediteranu (Lužnik 2013). Na Kraškem robu so kali in drugi umetni vodni zbiralniki edine površinske vode. Skozi stoletja so se preoblikovali v polnaravna mokrišča, ki danes tvorijo mrežo vodnih habitatov za veliko rastlinskih in živalskih vrst (Lužnik in sod. 2014). Pogosto so grajeni tako, da se vanje steka deževnica. Za razmnoževanje dvoživk so taka vodna telesa primerna predvsem zato, ker so bogata z fitoplanktonom in zooplanktonom, ki predstavljata hrano ličinkam pupkov in paglavcem. Vrsto bogata vodna vegetacija pa omogoča lažje odlaganje jajčec (Zacharias in sod. 2007). V preteklosti so kale gradili in uporabljali za napajališča živine, pranje perila, pridobivanje ledu ter kot zajetja pitne vode. Naredili so jih v naravnih vrtačah ali izkopanih kotanjah. Dno kala so navadno v več plasteh obložili s poteptano ilovico. V novo nastali kotanji se hitro naselijo rastline in živali, vanj pa se z deževnico stekajo blato, drobir, zemlja in listje. Okoli kala so večkrat nasadili tudi drevesa, ki omogočajo boljše senčenje kala in preprečujejo prekomerno segrevanje in izhlapevanje. Tako se kal od roba vse bolj zarašča. Ko se dno zapolni z usedlinami, se kal izsuši. Da so preprečili nabiranje usedlin, so običajno v ta namen zgradili čistilnike (peskolovce) (Maher 2007; Lužnik 2013).

### 1.3 Varstveni status kalov

Kali oz. podobna vodna telesa (angl. *Mediterranean temporary ponds*) v Sredozemlju predstavljajo enega izmed ključnih habitatov, zajetih v sklop Natura 2000 v Direktivo o habitatih po zakonodaji Evropske Unije (Uradni list evropskih skupnosti št. 206/7). V Sloveniji kale, na podlagi 4., 32. in 33. člena Zakona o ohranjanju narave (2004) in Pravilnika o določitvi in varstvu naravnih vrednot (2004), uvrščamo med ekosistemske naravne vrednote lokalnega pomena. V Pravilniku o določitvi in varstvu naravnih vrednot so zapisane tudi prepovedi, kot so: gradbeni posegi, onesnaževanje, naselitve tujerodnih vrst in na splošno lovljenje dvoživk v kalu. Po ZON pa je prepovedano oženje, namerno uničenje ali poškodba habitatov rastlinskih in živalskih vrst. Za izvajanje posegov na naravnih vrednotah je potrebno pridobiti naravovarstveno soglasje, ki je v skladu s predpisi iz področja gradnje objektov in ohranjanja narave (Uradni list RS št. 96/2004; Uradni list RS št. 111/2004). Kljub zavarovanju so kali povrženi grožnjam, kot so njihovo opuščanje oz. propadanje, sodobno kmetovanje, ki uporablja veliko gnojil in pesticidov, ter vnos tujerodnih rib, kot je npr. zlata riba (Lužnik in sod. 2014).



## 1.4 Varstveni status in ogroženost pupkov

Dvoživke predstavljajo enega izmed ključnih elementov v ekosistemu in prehranjevalni verigi. Ker spadajo med indikatorske vrste, lahko glede na njihovo prisotnost, številčnost in pestrost ocenimo stanje habitata. So plenilci nevretenčarjev in plen za druge vrste. Zaradi sestavin v njihovi koži so pomembne tudi zaradi farmacevtskih razlogov (IUCN in NatureServe 2008). Rdeči seznam ogroženih vrst Mednarodne zveze za ohranjanje narave in naravnih vrednot (IUCN) kaže, da 41% dvoživk grozi izumrtje. Glavni vzroki so predvsem izguba habitata, onesnaženje, požari, podnebne spremembe, bolezni in prekomerno izkoriščanje (IUCN in NatureServe 2008). V Sloveniji najdemo štiri vrste pupkov v Uredbi o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah v Prilogi II: Seznamu živalskih vrst, katerih habitat se varuje (Uradni list RS št. 46/2004).

### 1.4.1 Navadni pupek

Svetovna populacija navadnega pupka je stabilna in ni fragmentirana. Večjih groženj za to vrsto ni, lokalno jo ogrožajo izsuševanja vodnih habitatov, onesnaženje in eutrofikacija voda, izsekavanje gozdov in vnos tujerodnih vrst. V Rusiji, Estoniji, Latviji in okoliških državah prihaja do masovnega nabiranja pupkov za prodajo v trgovinah za male živali. Turške populacije pupkov v severnem delu države ogroža gradnja ob obali Črnega morja (Arntzen in sod. 2009a). Na Rdečem seznamu IUCN je uvrščen med manj ogrožene vrste (angl. *least concern*). Po Bernski konvenciji je uvrščen v Prilogo II. Prav tako ga najdemo v Prilogi IV v Evropski Direktivi o habitatih Natura 2000 (Arntzen in sod. 2009a).

### 1.4.2 Veliki pupek

Populacijski trend velikega pupka je v upadanju. Na severu je vedno manj pogost. V Italiji je pogost, vendar je znano, da je izumrl na ravnici reke Pad, na Balkanu pa so populacije v upadu. Občutljiv je predvsem na spremembe v kvaliteti vode, ki so posledica povečane kmetijske dejavnosti in onesnaženja. Na Balkanu izginevajo paritveni vodni habitati zaradi upada padavin v spomladanskih mesecih, ki so posledica podnebnih sprememb. Dodatno velikega pupka ogrožajo še vnosi tujerodnih vrst rib (Romano in sod. 2009). Rdeči seznam po IUCN ga kljub upadanju še vedno uvršča med manj ogrožene vrste (angl. *least concern*). Tudi veliki pupek je uvrščen v Prilogo II na Bernski konvenciji. Najdemo ga tudi v Prilogi II Evropske Direktive o habitatih med vrstami, katere je potrebno ohranjati z opredeljevanjem območij s posebnim varstvom (angl. SAC – *Special Areas of Conservation*) (Romano in sod. 2009).

### 1.4.3 Planinski pupek

Svetovni populacijski trend planinskega pupka je v upadanju. Velja za redko (angl. *rare*) vrsto na Madžarskem in v Bolgariji, ogrožen (angl. *threatened*) je v Avstriji in na Danskem, ranljiv (angl. *vulnerable*) je v Španiji in močno ogrožen (angl. *endangered*) na Nizozemskem, v Belgiji, Luksemburgu in Grčiji. V Ukrajini je lokalno izumrl na nekaterih delih zaradi pretiranega nabiranja v raziskovalne namene. Nabirajo ga tudi za prodajo v trgovinah za male živali, še posebno v Kalabriji v Italiji. Na splošno pa planinskega pupka ogroža izguba vodnih habitatov zaradi onesnaženja in vnosa tujerodnih vrst rib. Po vnosu rib, kmalu izumrejo populacije pupkov za katere je značilna pedogeneza. Populacijam na Peloponezu in jugo-vzhodni Grčiji grozi izguba habitata (Arntzen in sod. 2009a). Rdeči seznam IUCN ga še vedno uvršča med manj ogrožene vrste (angl. *least concern*). Tudi to vrsto najdemo v Prilogi II Bernske konvencije. Pojavlja se v mnogih zavarovanih območjih in je zavarovan v večini držav, kjer se pojavlja. Ponekod se jih ščiti na njihovih selitvenih poteh (npr. cestah). Za boljše varovanje vrste je potrebna odstranitev tujerodnih rib v višje ležečih jezerih, zmanjšanje masovne paše v gorah in ohranjanje lokalne trajnostne vzreje drobnice in živine. Velika potreba je tudi po zaščiti izoliranih neoteničnih populacij v višje ležečih legah (Arntzen in sod. 2009a).

### 1.5 Dosedanje raziskave pupkov v JZ Sloveniji

V Slovenskem primorju je Dolce leta 1977 z obdelavo muzejskega materiala iz muzeja Museo civico di Storia Naturale di Trieste začel raziskovati dvoživke na tem območju. Na Kraškem robu je nato s sodelavcem Burlinom leta 1986 opravil terensko raziskavo dvoživk. Tako so do leta 1993 potrdili deset vrst dvoživk na Kraškem robu, od tega so bile tri vrste predstavnice repatih dvoživk in sedem predstavnic brezrepnih dvoživk. Za vsako vrsto so zapisali nekaj najdišč, osredotočenih na Kraški rob in Istro, s poudarkom na hrvaškem delu. Poboljšaj je nato leta 1993 naredila diplomsko nalogo z naslovom Dvoživke (Amphibia) Slovenskega primorja, ki je pripomogla k boljšemu razumevanju stanja dvoživk na Obali. Med letoma 1993 in 2002 je naredila še raziskavo za Center kartografije favne in flore Slovenije. Tudi ona je potrdila, da je na tem območju prisotnih 10 vrst dvoživk in podala karte z njihovimi nahajališči (cit. po Poboljšaj 2007).

Lužnik (2013) je za izdelavo svoje doktorske disertacije izbrala temo Ohranitveni status velikega (*Triturus carnifex*) in navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) v sistemu izoliranih vodnih teles. Namen disertacije je bil predvsem ovrednotiti varstveni status teh dveh vrst, z demografskim delom populacij na Kraškem robu in filogenetskim delom s populacijami iz cele Slovenije in hrvaške Istre. Ugotovila je, da obe populaciji ne oz. komaj dosejata

kriterije za minimalno viabilno populacijo, poleg tega pa je genetska pestrost velikega pupka na tem območju manjša od genetske pestrosti navadnega pupka.

Med letoma 2011 in 2014 je na tem področju potekal projekt BioDiNet, katerega namen je bil ustvariti mrežo za ohranitev biodivezite in kulturne krajine. Znotraj projekta se je odvila tudi raziskava o dvoživkah na Kraškem robu, rezultati katere sledijo v nadaljevanju. Raziskali so genetsko pestrost pupkov v 21 kalih ter popisali devet vrst dvoživk na tem območju. Rezultati genetske pestrosti pupkov so opisani že zgoraj. Preživetje velikega pupka na Kraškem robu je vprašljivo (Lužnik in sod. 2014).

Pavliha (2014) je genotipizirala mikrosatelitne lokuse pri velikem pupku. Vzorce DNA je pridobila iz 135 živali iz petnajstih populacij v jugo-zahodni Sloveniji in hrvaški Istri. Ugotovila je visoko polimorfnoš lokusov, vendar so to le preliminarni rezultati za nadaljevanje podrobnih študij velikega pupka na tem področju.

Rosič (2014) je ocenjevala velikost populacije navadnega pupka v kalu nad Kastelcem. Pri lovu je uporabila metodo ulova, označevanja in ponovnega ulova in fotoidentifikacijo za prepoznavanje živali. Velikost populacije je ocenila na 400 živali. Glede na številčnost pupkov in velikost kala predpostavlja, da je bila populacija takrat stabilna, kljub prisotnosti tujerodnih vrst rib (zlate ribe) v kalu.

V istem kalu je Čabraja (2015) z enako metodologijo ocenjevala velikost populacije velikega pupka. Ocenila je, da populacija šteje 259 živali, kar predstavlja večje število v primerjavi z raziskavo iz leta 2007, z oceno 145 živali.

## 1.6 Namen dela

Namen naloge je bil:

- (1) Preveriti prisotnost in velikost populacij pupkov v izbranih kalih na Kraškem robu ter jih primerjati s predhodnimi raziskavami na tem območju (Lužnik 2013; Lužnik in sod. 2014) ter tako prispevati k oceni trenda populacij teh vrst na območju Kraškega roba.
- (2) Preveriti razširjenost zlate ribe (*Carassius auratus*) (Slika 7) in preveriti njen vpliv na velikost populacije pupkov;
- (3) Primerjati dva načina označevanja pupkov (metode amputiranja repkov in fotoidentifikacije) in njuno zanesljivost pri pridobivanju ocen velikosti populacij.



Slika 7: Primer tujerodne vrste rib – zlata riba (*Carassius auratus*) (foto: Janja Kosem).

## 2 MATERIALI IN METODE

### 2.1 Terensko delo

Raziskovanje je potekalo v 11 kalih na Kraškem robu v letih 2014 in 2015. Vzorčili smo spomladi, v marcu, aprilu ter maju, ko je čas razmnoževanja pupkov, saj se takrat odrasle živali vračajo v vodna telesa, kjer se pariyo in odložijo svoja jajčeca (Lužnik 2013).

Za izvedbo terenov je avtorica zaključne naloge v letu 2015 v okviru Herpetološkega društva – Societas herpetologica slovenica pridobila Dovoljenje za ujetje, vznemirjanje, usmrnitev in začasen odvzem iz narave živih osebkov ter odvzem iz narave poginulih osebkov zavarovanih vrst dvoživk (Amphibia) in plazilcev (Reptilia) (Priloga 1). Dovoljenje je zagotovilo legalno delo in vzorčenje pupkov.

#### 2.1.2 Kali, zajeti v raziskavo

V raziskavo smo vključili kale iz šestih vasi na Kraškem robu: dva v Črnotičah, dva v Kastelcu, enega v Movražu, tri v Rakitovcu, dva v Socerbu in enega v Zazidu. Točne lokacije, nadmorske višine, površine in leta obiska enajstih izbranih kalov na Kraškem robu, so prikazane v Preglednici 1. Kali so si med seboj različni po velikosti, obliki, substratu, osenčenosti in zaraščenosti.

*Preglednica 1: Prikaz vzorčenih kalov in njihovih lastnosti (povzeto po Lužnik in sod. 2014).*

Št.	Lokacija	Zemljepisna širina	Zemljepisna dolžina	Nadmorska višina [m]	Površina [m <sup>2</sup> ]	Leto obiska	Datum obiska 2014	Datum obiska 2015
1	Črnotiče mali <sup>[33]</sup>	455.554.671	138.972.488	424	8	2014,2015	18.3.,19.3.	13.4.,15.4.
2	Črnotiče veliki <sup>[34]</sup>	455.513.601	139.007.162	424	74	2014,2015	18.3.,19.3.	13.4.,15.4.
3	Kastelec pod vasjo <sup>[32]</sup>	45.581.944	13.870.342	322	36	2014,2015	18.3.,19.3.	8.4,9.4.
4	Kastelec nad vasjo <sup>[31]</sup>	45.584.758	13.871.841	370	38	2014,2015	18.3.,19.3.	8.4,9.4.
5	Movraž <sup>[40]</sup>	454.771.792	139.142.503	204	287	2014,2015	1.4.,3.4.	16.4.
6	Rakitovec mali <sup>[41]</sup>	454.697.984	139.679.904	510	14	2015		16.4.,17.4.

7	Rakitovec nad vasjo [43]	454.702.520	139.702.660	550	37	2014,2015	1.4.,3.4.	16.4.,17.4.
8	Rakitovec veliki [42]	454.688.768	139.699.528	516	499	2014,2015	1.4.,3.4.	14.5,15.5., 19.5.,20.5.
9	Socerb mali [31]	45.588.964	13.859.887	394	41	2015		8.4,9.4.
10	Socerb veliki [30]	45.588.853	13.860.798	413	69	2014	18.3.,19.3.	
11	Zazid [38]	455.009.911	139.324.357	385	137	2015		13.4.,15.4.

### 2.1.1 Vzorčenje pupkov

Pupke smo vzorčili z vodno mrežico s premerom 30 cm in velikostjo okenc 1x1 mm. Pazili smo, da je bila mreža med vzorčenjem postavljena pravokotno na vodno gladino, zamahi pa so potekali v osmicah. Lovili smo jih v plitvini na vodnem bregu, nekaj tudi v globljem delu, predvsem med vodnim rastlinjem. Ulovljene živali smo nato po vrstah in spolu ločili v različna vedra, napolnjena z vodo, in jih postavili v senco.

Leta 2014 smo vsak kal z vodno mrežico vzorčili po 30–45 minut, leta 2015 pa je vzorčenje trajalo 45–60 minut, odvisno od velikosti kala.

Leta 2015 smo v velikem kalu v Rakitovcu izvedli še poskusno vzorčenje s pastmi (plastenkami). Nastavili smo po 12 pasti v noči s 14. 5. na 15. 5. ter z 19. 5. na 20. 5. 2015. Nastavljene pasti z drugega vzorčenja so prikazane in označene na Sliki 8 (v objektiv smo jih ujeli le 10). Plastenke smo na ustju obežili, da so bile pravokotno do polovice potopljene v vodo. Pupki naj bi tako med tem, ko bi se dvignili na površino po zrak, zaplaval skozi ustje steklenice in obstali v notranjosti.



Slika 8: Nastavljene pasti (rdeči krog) v velikem kalu v Rakitovcu (foto: Janja Kosem).

## 2.2 Ocena velikosti populacije

### 2.2.1 Metoda lova, označitve in ponovnega ulova

Metoda lova, označevanja in ponovnega ulova ali na kratko CMR (iz angl. *capture, mark, recapture*) temelji na tem, da sledimo označenim živalim ob dveh ali več vzorčenjih v isti populaciji. Ko prvič lovimo, označimo vse živali ( $n$ ) in jih izpustimo. Po določenem času, ko se živali pomešajo med ostalo populacijo, ponovimo ulov. Preštejemo vse ulovljene živali ( $K$ ), med njimi pa iščemo in preštejemo še ponovno ujete živali ( $k$ ) (Seber 1982). V našem primeru smo ponovni ulov ponovili čez dva ali tri dni.

Ocena velikosti oz. številčnosti populacije ( $N$ ) temelji na predpostavki, da je delež označenih živali med drugim ulovom ( $k$ ) in število vseh živali ujetih med drugim ulovom ( $K$ ), enako razmerju živalim ujetih prvič ( $n$ ) in celotni populaciji ( $N$ ) (Seber 1982):

$$k/K = n/N$$

Iz te formule nato izpeljemo izračun za velikost populacije ( $N$ ), po Lincoln–Petersenovi metodi (Seber 1982):

$$N = n * K/k$$

Ta model velja le ob določenih predpostavkah (Seber 1982):

- populacija je geografsko in demografsko zaprta,
- vse živali imajo enako možnost preživetja v času vzorčenj,
- vse živali v populaciji imajo enako možnost, da jih ujamemo,
- označitve se med ulovi ne izgubljajo oziroma jih ne moremo spregledati,
- vsi vzorci so naključni.

Kot korekcijo Lincoln–Petersenove metode, ki je pri majhnih številkah pristranska, smo uporabili še Chapmanov model, ki se uporablja za majhne ponovne ulove (Chapman 1951, cit. po Lužnik 2013):

$$N = ((K+1) * (n+1)) / ((k+1) - 1)$$

Če je ponovni ulov manjši od 8, je tudi ocena  $N$  po Chapmanu pristranska.

Nato smo izračunali še varianco ( $\text{var } N$ ), standardno napako ( $SN$ ) in 95 % interval zaupanja (95 % IZ) samo po Chapmanu. Formule le-teh so podane spodaj (Chapman 1951):

$$\text{var } N = ((n + 1)(K + 1) * (n - k)(K - k)) / ((k + 1)^2(k + 2))$$

$$SN = \sqrt{\text{var } N}$$

$$95 \% \text{ IZ} = N \pm 1,965 * SN$$

Če je bila spodnja meja 95 % IZ manjša od števila ujetih živali, smo to vrednost ročno popravili (namesto spodnje meje 95 % IZ smo zapisali število ujetih živali) (Lužnik 2013).

### 2.2.2 Prepoznavanje posameznih pupkov

Pupkov s trebušnim vzorcem lis in pik ni potrebno označevati, saj ima vsak pupek unikaten vzorec, ki se ne spreminja skozi življenje. Za prepoznavanje je dovolj, da se pupkom fotografira trebušni del s prepoznavnimi vzorci in fotografije primerja z drugimi iz iste populacije (metoda fotoidentifikacije). Ta metoda se je izkazala za primerno tudi pri planinskem pupku, ki na trebuhu nima lis, ima pa značilen vzorec na bočnem delu (Mettouris in sod. 2016).

Za fotografiranje smo leta 2014 uporabili fotoaparatus Sony DSC-H9 in telefon BlackBerry 10.2.1. 2141. Leta 2015 smo uporabili fotoaparatus Canon PowerShot SX10 IS. Pri fotografiranju je bilo treba premikajočega pupka dobro fiksirati za zajetje uporabne slike. Treba je bilo tudi paziti, da na sliki ni bilo odboja svetlobe ali umazanije. Žal smo nekaj fotografij izgubili, zato vseh ni bilo moč upoštevati pri analizi. To velja predvsem za ponovni ulov samic navadnega pupka leta 2015 in ponovni ulov velikega pupka leta 2014 v Kastelcu.

Pregledovanje fotografij in primerjanje vzorcev trebuščkov je potekalo ročno. Pri tem smo primerjali fotografije vsakega osebka iste vrste in spola iz ene lokacije med posameznimi vzorčenji. Le ko smo bili popolnoma prepričani v ujemanje lis, smo zabeležili ponovni ulov (Mettouris in sod. 2016). To delo ni bilo lahko, saj kakovost fotografij ni bila vedno dobra, npr. nekatere slike so bile izven fokusa (zamegljene) in zato manj uporabne.

Leta 2014 smo uporabili še metodo amputiranja zadnjega dela repka (1–2 mm), ki smo jo uporabili kot podporno metodo fotoidentifikaciji. S to metodo ni mogoče prepoznavati posameznih živali, njena prednost pa je, da lahko že takoj na terenu prepoznamo ponovno ulovljene pupke.



### 3 REZULTATI Z DISKUSIJO

#### 3.1 Podatki o ulovih pupkov

Podatke o ulovu treh vrst pupkov v devetih kalih leta 2014 in 2015 smo zbrali v Preglednici 2. V kalu Kastelec pod vasjo nismo zabeležili nobenega pupka v času raziskave. Pri kalih iz Socerba so v istem razdelku podani podatki iz velikega kala za leto 2014 in malega kala za 2015, saj se je veliki kal leta 2015 izsušil. Domnevali smo, da so se populacije pupkov iz velikega kala 2014 razmnoževale v malem kalu leta 2015, saj se le-ta nahaja nekaj metrov stran od velikega. Oba kala dalje obravnavamo kot eno vzorčno lokacijo. Leta 2015 sta bila, poleg velikega kala v Socerbu, izsušena še veliki kal v Črnotičah in kal v Movražu (Slika 9). Ker so bili pupki v omenjenih kalih odsotni, za ta dva kala nimamo podanih izračunov ocen velikosti populacije.



Slika 9: Primerjava kala v Movražu med letoma 2014 in 2015 (foto: Sara Zupan – z dovoljenjem, Janja Kosem).

Navadnega pupka smo ulovili v devetih kalih, velikega pupka v sedmih (nismo ga našli v kalih v Movražu in Rakitovcu nad vasjo), planinskega pupka pa smo ulovili le v treh kalih v Rakitovcu. Število ujetih pupkov katerekoli vrste ob posameznem vzorčenju je bilo povečini manjše od 50, prav tako je bilo majhno število ponovno ulovljenih pupkov. Največje število navadnih pupkov (52) smo ujeli v kalu v Movražu leta 2014, podobno število (51) pa v malem kalu v Črnotičah leta 2015, kjer je bilo tudi največ ponovnih ulovov navadnega pupka (13). Ponovne ulove navadnih pupkov smo leta 2014 zabeležili v treh kalih, leta 2015 pa v šestih kalih. Največ velikih pupkov ob enem vzorčenju (34) smo zabeležili v velikem kalu v Rakitovcu leta 2015, največ ponovno ulovljenih (4) pa v malem kalu v Rakitovcu leta 2015. Ponovni ulovi velikih pupkov so bili maloštevilni: leta 2014 v dveh kalih in prav v toliko kalih leta 2015. Največ planinskih pupkov ob enem vzorčenju (8) smo ujeli v kalu nad Rakitovcem leta 2015, kjer je bilo tudi največ ponovno ulovljenih (3). Za planinskega pupka smo leta 2014 zabeležili ponovni ulov v enem kalu, leta 2015 pa v dveh kalih. Število ulovljenih in ponovno ulovljenih pupkov posamezne vrste je pomembno, saj vpliva na možnosti izračuna velikosti populacije v določenem kalu.

*Preglednica 2:* Podatki o ulovih navadnega (LVUL), velikega (TCAR) in planinskega (IALP) pupka zbrani v letih 2014 in 2015 v devetih kalih. Iz podatkov je razviden prvi ulov in ponovni ulov ločeno po spolu (m – samci, f – samice) in skupno. V preglednici je dodatno označeno, kje je bil kal izsušen (\*), kje nismo vzorčili (/) oziroma kje nismo ulovili nobenega pupka (-).

Kal	Vrsta	2014			2015		
		1. vzorčenje	2. vzorčenje	Ponovni ulov	1. vzorčenje	2. vzorčenje	Ponovni ulov
Črnotiče mali	LVUL	10 (4f,6m)	15 (8f,7m)	4 (3f,1m)	51 (28f,23m)	15 (7f,8m)	13 (6f,7m)
	TCAR	11 (8f,3m)	5 (3f,2m)	1 (1f)	1 (1f)	–	0
Črnotiče veliki	LVUL	11 (4f,7m)	24 (12f,12m)	0	*	*	0
	TCAR	1 (1f)	5 (3f,2m)	1 (1f)	*	*	0
Kastelec nad vasjo	LVUL	16 (10f,6m)	17 (6f,11m)	0	22 (11f,11m)	44 (23f,21m)	2 (2m)
	TCAR	1 (1f)	16 (7f,9m)	0	–	2 (2f)	0
Movraž	LVUL	11 (5f,6m)	52 (31f,21m)	0	*	*	0
Rakitovec mali	LVUL	/	/	0	6 (6m)	12 (4f,8m)	3 (3m)
	TCAR	/	/	0	11 (7f,4m)	11 (4f,7m)	4 (2f,2m)
	IALP	/	/	0	2 (1f,1m)	3 (1f,2m)	1 (1f)
Rakitovec nad vasjo	LVUL	15 (7f,8m)	9 (4f,5m)	2 (2m)	47 (26f,21m)	40 (20f,20m)	9 (6f,3m)
	IALP	1 (1f)	2 (1f,1m)	1 (1f)	5 (3f,2m)	8 (5f,3m)	3 (1f,2m)
Rakitovec veliki	LVUL	9 (5f,4m)	9 (4f,5m)	0	20 (15f,5m)	29 (26f,3m)	6 (5f,1m)
	TCAR	6 (4f,2m)	12 (5f,7m)	0	17 (8f,9m)	34 (15f,19m)	2 (1f,1m)
	IALP	1 (m1)	4 (2f,2m)	0	–	5 (4f,1m)	0
Socerb	LVUL	42 (26f,16m)	38 (21f,17m)	4R (2f,2m)	30 (16f,14m)	33 (19f,14m)	3 (2f,1m)
	TCAR	–	16 (8f,8m)	0	7 (5f,2m)	4 (2f,2m)	0
Zazid	LVUL	/	/	0	11 (6f,5m)	34 (21f,13m)	0
	TCAR	/	/	0	2 (1f,1m)	16 (13f,3m)	0

V poskusnem vzorčenju s platenkami v velikem kalu v Rakitovcu leta 2015 smo v prvem ulovu ujeli 10 velikih pupkov ter 2 navadna pupka. V drugem ulovu pa nismo ujeli nič, saj se je izkazalo, da so bile pasti postavljene preveč pravokotno. Metoda nastavljanja pasti se ni izkazala za primerno, saj bi za podobno učinkovitost morali povečati lovni napor (število pasti) ali uporabiti npr. Ortmanove pasti, ki so zelo uporabne, kadar je lov z mrežo otežen zaradi pregloboke vode. Poleg tega je smrtnost ujetih živali pri tem tipu pasti skoraj nična (Drechsler in sod. 2010).

### 3.2 Uspešnost fotoidentifikacije

Fotoidentifikacija se je izkazala za primerno metodo pri vseh treh vrstah pupkov. Kljub nekaterim težavam (opisane v nadaljevanju), smo vse fotografirane pupke uspešno identificirali. Primer uspešne fotoidentifikacije navkljub slabi fotografiji ujete živali podajamo na Sliki 10. Na levi strani sta prikazani fotografiji samca navadnega pupka. Na prvi fotografiji je vidna zamegljena in pretemna slika trebušne strani pupka, prisotne pa so tudi vodne kapljice. Z nekaj težavami smo vendar uspeli ta osebek identificirati s tistim na naslednji fotografiji. Za primerjavo na desni strani Slike 9 prikazujemo primer samice velikega pupka, kjer ni bilo nikakršnega dvoma o istovetnosti, saj sta bili obe fotografiji razločni, pupek pa enako orientiran.



Slika 10: Primer težavne (levo, samec navadnega pupka) in enostavne (desno, samica velikega pupka) fotoidentifikacije (foto: Janja Kosem).

S fotoidentifikacijo smo lahko zanesljivo določili tudi ponovni ulov planinskega pupka (Slika 11). Pri planinskem pupku je trebušni del brez večjih lis in pik, so pa te prisotne na drugih fotografiranih delih telesa. Na Sliki 11 so z rdečimi krogi označeni identični vzorci lis oz. pik na spodnjem delu ličnic, prednje okončine, trebuha ter kloake. Uporabnost te metode pri planinskem pupku so potrdili tudi Mettouris in sod. (2016), ki so poleg ročnega primejanja fotografij uporabili še prosto dostopni računalniški program Wild-ID.



Slika 11: Primerjava fotografij trebušnega dela samca planinskega pupka (*Ichthyosaura alpestris*) (foto: Janja Kosem).

Kljub občasnim težavam se je fotoidentifikacija izkazala za bolj natančno kot pa podporna metoda amputiranja repkov leta 2014, saj pri pupkih lahko pride do naravnih poškodb repa. Poleg tega se repki sčasoma zarasejo (v približno osmih mesecih), vendar pri kratkih intervalih med vzorčenji to ni težava (Arntzen in sod. 1999). Primerjava številke zaznanega ponovnega ulova navadnega pupka za leto 2014 med obema metodama je prikazana v Preglednici 3. V njej so podane številke ulovljenih živali med prvim in drugim vzorčenjem ter število ponovno ujetih živali, ki smo jih določili z amputacijo repkov in fotoidentifikacijo. V vseh prikazanih primerih smo z amputacijo repkov zaznali večje število živali, ki so bile domnevno ponovno ulovljene, kot pa z metodo fotoidentifikacije. Domnevamo lahko, da smo ujeli pupke, ki so imeli krajši repek zaradi nekega naravnega vzroka, npr. zaradi plenilcev. Kljub majhnim razlikam med posamezno metodo identificiranja ponovno ujetih živali, bi te razlike lahko predstavljale veliko napako pri izračunih ocen velikosti populacij.

Preglednica 3: Primerjava zanesljivosti metod fotoidentifikacije in metode z amputiranjem repkov za prepoznavanje ponovnega ulova navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) v štirih kalih leta 2014.

Kal	1. vzorčenje	2. vzorčenje	Amputacija repkov	Fotoidentifikacija	Razlika
Črnotiče mali	10	15	5	4	1
Kastelec	16	17	2	0	2
Movraž	11	52	2	0	2
Socerb	42	38	7	4	3

### 3.3 Prisotnost in velikost populacije

Rezultate ocen velikosti populacij (Preglednica 4) smo za leto 2014 in 2015 dobili iz sedmih različnih kalov. Zaradi slabega ponovnega ulova nismo dobili rezultatov za kale v Črnotičah, Kastelcu, Movražu in Zazidu. Podani so rezultati ocen velikosti populacij po Lincoln–Petersenovi in Chapmanovi metodi. Slednja je pri majhnem številu ponovnih ulovov bolj zanesljiva in jo upoštevamo pri nadaljnji obravnavi rezultatov.

*Preglednica 4:* Izračuni populacij treh vrst pupkov iz devetih kalov po Lincoln–Petersenovi in Chapmanovi metodi, varianca, standardna napaka ter 95 % IZ za leti 2014 in 2015. Podana so tudi števila ujetih in ponovno ujetih živali. Zaradi slabega ulova oz. ponovnega ulova ponekod nismo mogli izračunati ocene velikosti populacije (označeno z /). Pri 95 % IZ smo ponekod izračunano spodnjo mejo ročno popravili na število ujetih živali, saj je bila nižja od števila ujetih živali (števila podana v oklepajih).

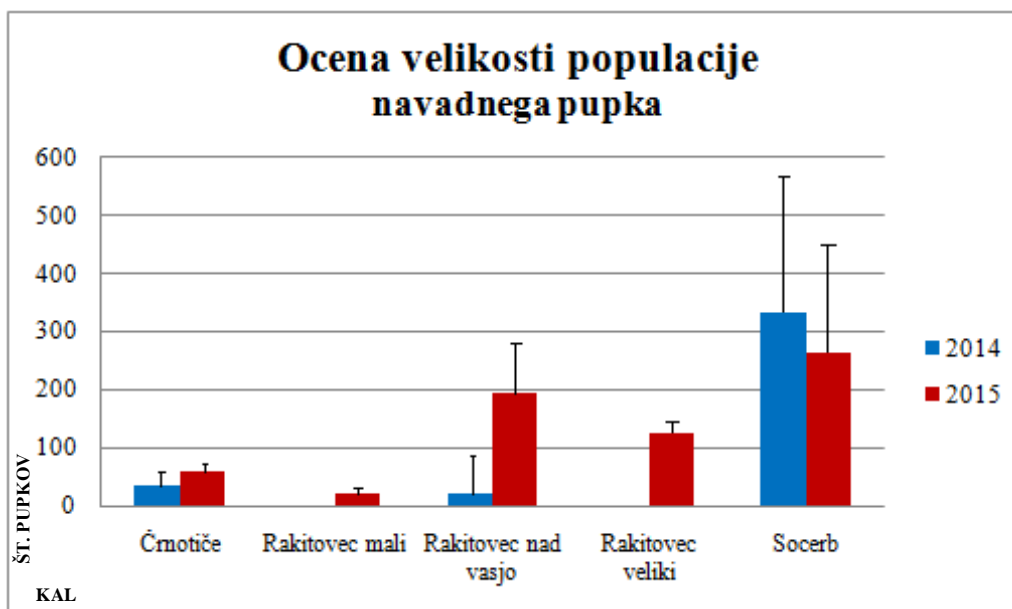
Kal	Leto	Vrsta	Št. ujetih	Ponovni ulov	Lincoln–Petersen	Chapman (N)	Varianca	Standardna napaka	95 % IZ
Črnotiče mali	2014	LVUL	21	4	37	34	78	9	21–52
		TCAR	15	1	55	35	240	15	15–65
	2015	LVUL	53	13	58	58	22	5	53–68
		TCAR	1	0	/	/	/	/	/
Črnotiče veliki	2014	LVUL	35	0	/	/	/	/	/
		TCAR	5	1	5	5	/	/	/
Kastelec	2014	LVUL	33	0	/	/	/	/	/
		TCAR	17	0	/	/	/	/	/
	2015	LVUL	64	2	/	/	/	/	/
		TCAR	2	0	/	/	/	/	/
Movraž	2014	LVUL	63	0	/	/	/	/	/
Rakitovec mali	2015	LVUL	15	3	24	21	31	6	15–33
		TCAR	18	4	30	27	47	7	18–41
		IALP	4	1	6	5	2	1	(4–7)
Rakitovec nad vašjo	2014	LVUL	20	2	67	53	405	20	20–93
		IALP	2	1	2	2	/	/	/
	2015	LVUL	78	9	208	195	2108	46	105–285
		IALP	10	3	13	12	7	3	(10–18)
Rakitovec veliki	2014	LVUL	18	0	/	/	/	/	/
		TCAR	18	0	/	/	/	/	/
		IALP	5	0	/	/	/	/	/
	2015	LVUL	45	6	145	126	1680	41	99–154
		TCAR	49	2	289	209	8400	92	49–390
		IALP	3	0	/	/	/	/	/
Socerb	2014	LVUL	76	4	399	334	14445	120	98–570
		TCAR	16	0	/	/	/	/	/
	2015	LVUL	60	3	330	262	10672	103	60–465
		TCAR	11	0	/	/	/	/	/
Zazid	2015	LVUL	45	0	/	/	/	/	/
		TCAR	18	0	/	/	/	/	/

### 3.3.1 Navadni pupek

V letu 2014 smo ujeli 266 navadnih pupkov. Ocene velikosti populacij navadnega pupka smo izračunali za tri kale na Kraškem robu (navedeni so izračuni po Chapmanovi metodi): v malem kalu v Črnotičah smo populacijo pupkov ocenili na 34 (95 % IZ: 21–52), v kalu nad vasjo Rakitovec na 53 (95 % IZ: 20–93) ter v Socerbu 344 (95 % IZ: 98–570) živali. Za preostale kale izračuna nismo mogli opraviti, ker ni bilo ponovnih ulovov; zato smo v Preglednici 5 podali le število ujetih navadnih pupkov, kar predstavlja minimalno število pristonih navadnih pupkov v tem kalu v času vzorčenja.

Leta 2015 smo ujeli 244 navadnih pupkov. Velikosti ocen populacij smo izračunali za pet kalov: 58 (95 % IZ: 53–68) v malem kalu v Črnotičah, 21 (95 % IZ: 12–33) v malem kalu v Rakitovcu, 195 (95 % IZ: 105–285) v kalu nad vasjo Rakitovec, 126 (95 % IZ: 99–154) v velikem kalu v Rakitovcu ter 262 (95 % IZ: 60–465) v Socerbu.

Ocene velikosti populacij za navadnega pupka v petih kalih na Kraškem robu se precej razlikujejo, saj se gibljejo med 334 (Socerb 2014) in 21 (Rakitovec mali 2015). Opazne so tudi razlike med letoma 2014 in 2015 vsaj v kalu v Rakitovcu (nad vasjo). Intervali zaupanja za oceno velikosti so zelo široki, a največji pri obeh ocenah iz kala v Socerbu, kar kaže, da sta obe oceni dokaj nezanesljivi (Slika 12).



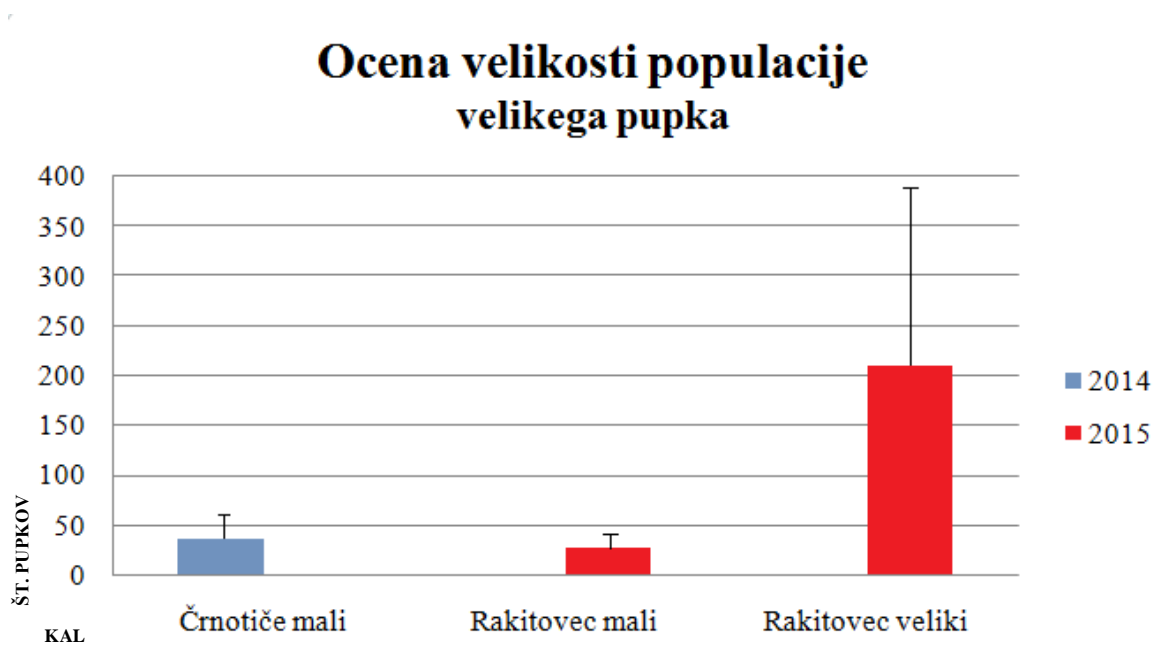
Slika 12: Ocene velikosti navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) v letih 2014 in 2015 s 95 % IZ.

### 3.3.2 Veliki pupek

V letu 2014 smo ujeli 71 velikih pupkov. Oceno velikosti populacije velikih pupkov smo izračunali za mali kal v Črnotičah na 35 (95 % IZ: 16–65) živali. V preostalih kalih nismo imeli ponovnih ulovov, zato število ulovljenih živali v posameznem kalu predstavlja minimalno število prisotnih pupkov v času vzorčenja.

Leta 2015 smo ujeli 99 velikih pupkov in ocenili velikosti populacij le-teh za dva kala v Rakitovcu: v malem na 27 (95 % IZ: 18–41) in v velikem na 209 (95 % IZ: 49–390) živali.

Ocene velikosti populacij za velikega pupka v treh kalih na Kraškem robu se precej razlikujejo med leti, saj se gibljejo med 209 (Rakitovec veliki leta 2015) in 35 (v malem kalu v Črnotičah leta 2014). Velikosti populacij med letoma 2014 in 2015 zaradi nepopolnih podatkov ne moremo primerjati. Tudi tu so intervali zaupanja za oceno velikosti zelo široki, največji pri kalu Rakitovec veliki, kar kaže da so ocene dokaj nezanesljive (Slika 13).



Slika 13: Ocene velikosti populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*) v letih 2014 in 2015 s 95 % IZ.

### 3.3.3 Planinski pupek

Planinski pupek je bil prisoten samo v treh kalih v Rakitovcu. V letu 2014 smo ulovili sedem planinskih pupkov v Rakitovcu: dva v kalu nad vasjo (en ponovni ulov) in pet v velikem kalu (ponovnih ulovov nismo imeli). Posledično za tisto leto ne moremo podati ocene velikosti populacije. V Preglednici 4 številka ocene populacije predstavlja le minimalno število prisotnih živali v tistem letu.

Leta 2015 smo v treh kalih v Rakitovcu ulovili skupno 17 planinskih pupkov in ocenili velikost populacije le v kalu nad Rakitovcem na 12 (95 % IZ: 10–18) živali. V malem kalu je bil le en ponovno ulovljen pupek, v velikem kalu pa noben, zato ocene velikosti populacije ne moremo podati.

Zaradi majhnega števila ulovljenih živali lahko za planinskega pupka zanesljivo trdimo le, da so v kalih v Rakitovcu prisotni, ocene njihovih populacij pa so nezanesljive.

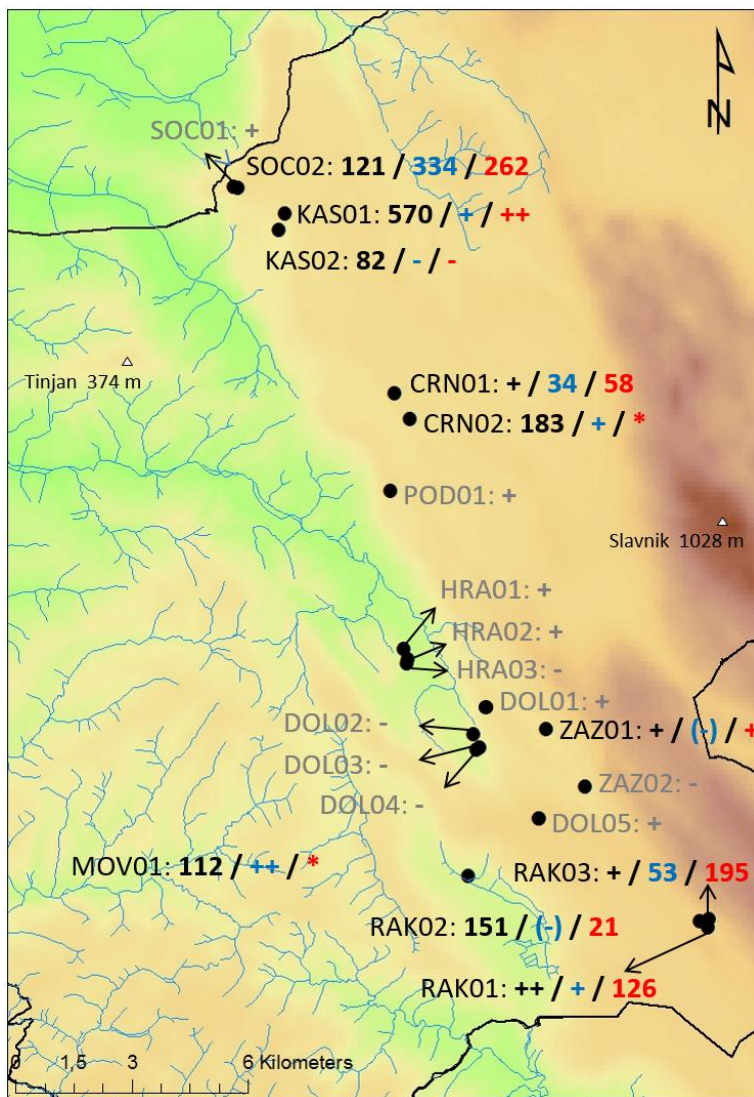
### 3.4. Primerjava ocen velikosti populacij dveh vrst pupkov s podatki iz obdobja 2006–2008

Podatke o populacijah navadnega in velikega pupka iz let 2006–2008 smo povzeli iz doktorske disertacije Lužnik (2013) in raziskave Lužnik in sod. (2014). Z omenjenimi podatki smo želeli primerjati stanje populacij obeh vrst pupkov in preveriti razliko med dvema obdobjema (2007–2008 in 2014–2015). Pri obeh vrstah pupkov nismo mogli oceniti velikosti populacij za vsa leta pri številnih kalih. Razlogi za to so bili predvsem: odsotnost pupkov zaradi izsušenosti kalov, slab ulov in ponovni ulov, ali pa dejstvo, da kala tisto leto nismo obiskali. Podatkov o velikosti populacij planinskega pupka iz prvega obdobja nismo imeli.

Lužnik in sod. (2014) so v obdobju 2006–2008 ocenili velikost populacije navadnega pupka v šestih kalih na Kraškem robu (Slika 14). Za preostale štiri kale, kjer smo za namen zaključne naloge vzorčili tudi v letih 2014 in 2015 (Črnotiče mali kal, Rakitovec veliki kal in kal nad vasjo, ter kal v Zazidu), so podali le okvirno oceno prisotnosti oz. številčnosti (Slika 14). Navadnega pupka smo v obeh obdobjih zabeležili v Socerbu, kalu nad Kastelcem, obeh kalih v Črnotičah, Zazidu, Movražu in vseh treh kalih v Rakitovcu, le v enem kalu (pod vasjo Kastelec) pojavljanja navadnega pupka nismo potrdili. Ocene velikosti populacije z 95 % IZ, pridobljenih z metodo CMR, smo v obeh obdobjih izračunali le za dva kala. Leta 2007 je Lužnik (2013) v velikem kalu v Socerbu ocenila

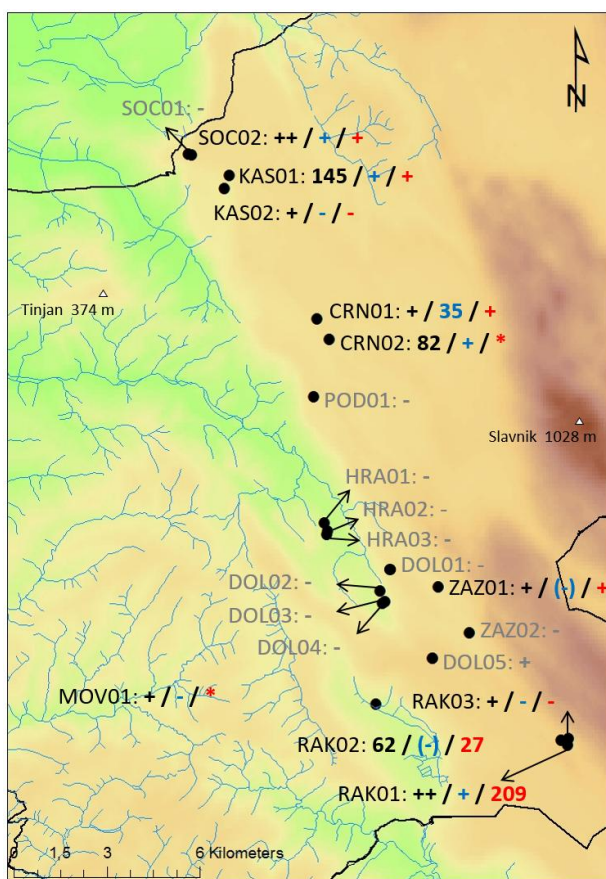


populacijo na 121 (95 % IZ: 66–177) pupkov, populacijo v majnem kalu v Rakitovcu leta 2008 pa na 151 (95 % IZ: 39–279) pupkov. V primerjavi s preteklimi podatki opažamo, da se je populacija navadnega pupka v majnem kalu v Rakitovcu do leta 2015 zmanjšala, (tudi 95 % IZ se ne prekrivata). V kalu v Socerbu se je populacija navadnega pupka domnevno povečala, vendar se 95 % IZ prekrivajo.



Slika 14: Zemljevid z označenimi lokacijami in populacijami navadnega pupka iz obdobja 2007–2008 in 2014–2015 (prirejeno po Lužnik in sod. 2014). Na zemljevidu so zabeleženi vsi kali, ki so bili zajeti v raziskavo Lužnik in sod. (2014): s črno so označeni kali, ki smo jih vzorčili tudi v naši raziskavi, s sivo pa kali, ki jih nismo zajeli v raziskavo. Oznake kalov sledijo Preglednici 1. Populacije pupkov so ovrednotene s številčno oceno (CMR, metoda po Chapmanu). Ocene iz obdobja 2006–2008 so napisane s črno, iz 2014 z modro in iz 2015 z rdečo barvo. Oznake, kjer številčnosti nismo ocenjevali po CMR: + manj kot 50 živali, ++ več kot 50 živali, – pupki niso prisotni, (–) kala nismo vzorčili, \* kal je bil izsušen.

Leta 2007 je Lužnik (2013) ocenila populacijo velikega pupka 145 (95 % IZ: 107–204) živali v kalu nad Kastelcem, na 82 (95 % IZ: 23–160) v velikem kalu v Črnotičah, populacijo v malem kalu v Rakitovcu pa leta 2008 na 62 (95 % IZ: 25–110) živali. V preostalih kalih na Kraškem robu populacije velikega pupka ni ocenjevala, je pa podala okvirno oceno prisotnosti oz. številčnosti v vseh kalih, ki so bili vključeni v našo raziskavo (Slika 15). Edini kal, kjer smo v obeh obdobjih z metodo CMR ocenili velikost populacije velikega pupka, je mali kal v Rakitovcu. V treh kalih (Kastelec pod vasjo, Movraž in Rakitovec nad vasjo) pojavljanja velikega pupka v naši raziskavi nismo potrdili. Zaradi prekrivanja 95 % IZ oz. obeh obdobj (2007–2008 in 2014–2015) žal ne moremo jasno opredeliti, kaj se s populacijo dogaja. Prav tako nimamo dovolj primernih podatkov (npr. za kal Črnotiče veliki), da bi lahko naredili zaključke.



Slika 15: Zemljevid z označenimi lokacijami in populacijami velikega pupka iz obdobj 2007–2008 in 2014–2015 (prirejeno po Lužnik in sod. 2014). Na zemljevidu so zabeleženi vsi kali, ki so bili zajeti v raziskavo Lužnik in sod. (2014): s črno so označeni kali, ki smo jih vzorčili tudi v naši raziskavi, s sivo pa kali, ki jih nismo zajeli v raziskavo. Oznake kalov sledijo Preglednici 1. Populacije pupkov so ovrednotene s številčno oceno (CMR, metoda po Chapmanu). Ocene iz obdobja 2006–2008 so napisane s črno, 2014 z modro in iz 2015 z rdečo barvo. Oznake, kjer številčnosti nismo ocenjevali po CMR: + manj kot 50 živali, ++ več kot 50 živali, – pupki niso prisotni, (–) kala nismo vzorčili, \* kal je bil izsušen.

Glede na to, da za dve vrsti pupkov ne potrjujemo vseh znanih nahajališč iz 2007–2008 v letih 2014–2015, lahko trdimo, da se manjša tudi število obstoječih populacij pupkov ali pa vsaj število primernih mrestišč zanje, kar lahko sklepamo zaradi izsuševanj kalov (npr. veliki kal v Črnotičah in kal v Movražu leta 2015). To se lahko zgodi zaradi različnih vzrokov, npr. zaradi razpokanja nepropustne podlage, nevezdrževanja kala in posledične sukcesije ali preprosto zaradi pomanjkanja padavin v določenem letu. Kljub temu pa se kali po izsuševanju lahko ponovno napolnijo z vodo in so ponovno na voljo dvoživkam za razmnoževanje (Lužnik 2013).

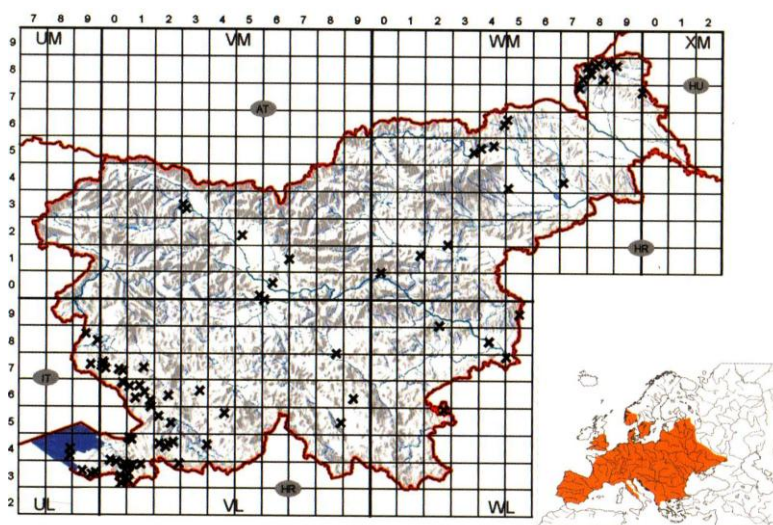
Za boljše rezultate bi morali narediti podobno študijo, kot sta jo izvedla Arntzen in Teunis (1993). Šestletno, neprekinjeno študijo o spremljanju dinamike populacije velikih severnih pupkov (*Triturus cristatus*) so spremljali v severo–zahodni Franciji med leti 1979 in 1984. Leta 1992 so naredili zadnjo študijo na tistem območju. Spremljali so trend populacije pupkov v zapuščenem kamnolomu. Ugotovili so, da se je populacija večala vse do petega leta študije, ko je štela 335 živali. Sedmo leto pa je populacija drastično padla na 16 živali. Dolgoročno se je populacija stabilizirala na okoli 40 živali (Arntzen in Teunis 1993). Poleg večletnega monitoringa je ključno, da so vzorčenje vsako leto izvajali preko večjega dela sezone razmnoževanja pupkov. Podobno študijo z večkratnim vzorčenjem v sezoni so v kalu nad vasjo Kastelec izvedle Lužnik (2013), Rosić (2014) in Čabraja (2015) za navadnega in velikega pupka.

Da bi ugotovili trend populacij pupkov v kalih na Kraškem robu bi morali:

- (1) V vseh kalih povečati lovni napor na več vzorčenj v spomladanski sezoni, ko se pupki razmnožujejo.
- (2) Opraviti dolgoletno kontinuirano spremljanje, saj sta v našem primeru zajeti le dve obdobji, brez vmesnega spremljanja populacij.
- (3) Upoštevati druge (nedemografske) dejavnike, ki lahko kratkoročno vplivajo na populacije pupkov.

### 3.5. Vpliv rib na velikost populacij pupkov

Zlata riba ali zlati koreselj (*Carrasius auratus*) spada v družino pravih krapovcev (Cyprinidae) in je sorodna navadnemu koreslju (*Carassius carassius*). Poznamo jo v veliko barvnih variacijah od bele, rožnate, rumene, oranžne, živo rdeče do zlato zelene, rjave, črne in pisane. Običajno zraste 20–25 cm, največ do 45 cm. Gojene oblike dosežejo življenjsko dobo do 30 let. Spolno dozori nekje pri 3–4 letih, drstijo pa se nekje od maja do julija, ko ima voda nad 21 °C. Samica odloži 34.000–300.000 iker na obvodno rastlinje. Prehranjuje se s planktonom, talnimi nevretenčarji, raki, ličinkami žuželk in dvoživk, rastlinami in algami (Povž in sod. 2015). Vrsta je v naravi prisotna v vzhodni Aziji od reke Amur do delte Biserne reke (Huckstorf in sod. 2013). Najdemo jih v plitvih zaraslih ribnikih, mrtvih rokavih rek, jezerih, na plitvinah in v počasi tekočih rekah z muljastim dnom. Prvič so jo vzredili na Kitajskem leta 970, na Japonsko so jo naselili v začetku 16. stoletja. Iz Japonske so jo leta 1611 priselili v Evropo, kjer je danes invazivna vrsta. V Sloveniji (Slika 16) je prisotna v kalih na Krasu, v mrtvicah ob Reki na Notranjskem in v zasebnih ribnikih. Točen čas vnosa v Slovenijo ni znan, vplivi zlate ribe na domorodne vrste še niso bile raziskane. Podatki iz drugih držav kažejo, da uniči naseljen habitat, saj zaradi svojega velikega apetita in raznovrstne prehrane uničuje obvodno rastlinje ter zdesetka vodne nevretenčarje in ličinke dvoživk (Povž in sod. 2015). Poleg tega med brskanjem po muljastem dnu dviguje nutrienete iz tal in ti pripomorejo k cvetenju fitoplanktona. Zaznali so, da prisotnost zlatih rib pripomore k povečanju cianobakterij v vodi, saj so le-te prisotne v njihovih prebavilih. Neposredno ogroža domorodne vrste rib zaradi kompeticije za hrano in druge vire, poleg tega pa na njih prenaša parazite (npr. ceponožnega raka *Lernea sp.*) (Gherardi 2007).



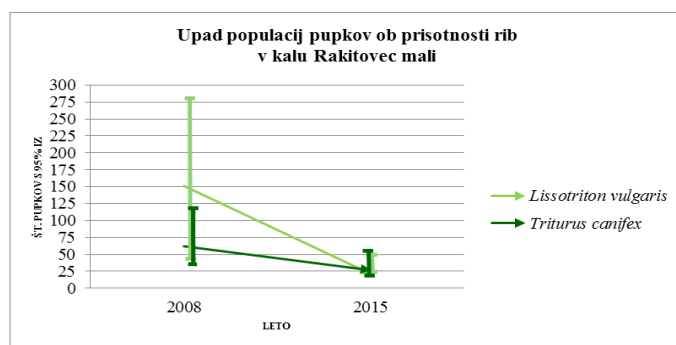
Slika 16: Zemljevid razširjenosti zlate ribe (*Carassius auratus*) v Sloveniji (označeno z x) in Evropi (obarvano z oranžno) (povzeto po Povž in sod. 2015).

Med našo raziskavo smo v petih kalih na Kraškem robu zaznali prisotnost zlatih ribic: v dveh kalih v Kastelcu (pod in nad vasjo), v dveh v Rakitovcu (mali in veliki) ter v enem v Zazidu. (Preglednica 6).

*Preglednica 4:* Prisotnost zlatih rib (*Carrasius auratus*) v kalih od 2006–2008 ter 2014–2015. Kali, v katerih smo zaznali njihovo prisotnost, so označeni (+) (prirejeno po Lužnik 2013).

Kal	2006	2007	2008	2014	2015
Kastelec pod vasjo	+	+	+	+	+
Kastelec nad vasjo		+	+		+
Rakitovec mali	+	+	+	+	+
Rakitovec veliki				+	+
Zazid					+

Lužnik (2013) je v času svoje raziskave potrdila prisotnost zlatih rib v dveh kalih v Kastelcu (nad in pod vasjo) in malem kalu v Rakitovcu. Leta 2012 se je kal v Kastelcu nad vasjo že spomladi izsušil, zato so predpostavili, da je tista populacija zlatih rib poginila (Rosič 2014). Domnevamo, da je kasneje prišlo do ponovne naselitve zlatih rib ali da se je del le-teh ohranil v obliki iker v mulju. Predpostavljamo, da jih leta 2014 v kalu v Kastelcu jih nismo zaznali, ker se njihova populacija še ni okrepila. Poleg tega, da je znan negativen učinek zlatih rib na celoten vodni ekosistem (Gherardi 2007, Povž in sod. 2015), so mnoge raziskave potrdile tudi njihov vpliv na populacije pupkov (Deoněl in sod. 2005; Winandy in Denoël 2013). Kljub temu pa je take učinke izjemno težko dokazati, saj je potrebno upoštevati še druge okoljske parametre, ki vplivajo na številčnost pupkov, kot je na primer izsušenost kala, prisotnost drugih plenilcev in tudi demografske učinke (Lužnik 2013). V malem kalu v Rakitovcu, kjer so zlate ribe prisotne že vrsto let (Lužnik in sod. 2014), smo leta 2015 zaznali manjši upad populacij dveh vrst pupkov (Slika 17). Ocena populacije navadnega pupka se je tako zmanjšala s 151 (95 % IZ: 39–279) na 21 (95 % IZ: 15–33), velikega pupka pa iz 62 (95 % IZ: 25–110) na 27 (95 % IZ: 18–41) živali. Zaradi slabih ponovnih ulovov in širokega 95 % IZ, ki se pri velikem pupku za obe obdobji tudi prekrivajo, ne moremo zagotovo trditi, ali gre za dejanski upad populacij navadnega in velikega pupka, zato bi bilo smiselno kal spremljati tudi v prihodnje.



Slika 17: Upad populacij dveh vrst pupkov v kalu Rakitovec mali s 95 % IZ.

## 4 ZAKLJUČEK

Prvi namen zaključne naloge je bil preveriti prisotnost pupkov v izbranih kalih na Kraškem robu v letih 2014 in 2015, oceniti velikosti njihovih populacij in prispevati k oceni populacijskega trenda. Leta 2014 dveh kalov (Rakitovec mali in Zazid) nismo obiskali in nimamo potrjene prisotnosti pupkov. Drugo leto pa so bili trije kali (Socerb veliki, Črnotiče veliki in Movraž) izsušeni v času vzorčenja. Zaradi bližine obeh kalov v Socerbu obravnavamo oba kot eno lokacijo s skupno populacijo pupkov. Tekom raziskave je bil navadni pupek prisoten v devetih kalih. Ocena velikosti njegove populacije v izbranih kalih je leta 2014 štela okoli 430 živali (ocena iz 7 kalov), leta 2015 pa okoli 650 živali (ocena iz 7 kalov). Veliki pupek je bil prisoten v sedmih kalih v času raziskave. Odsoten je bil v kalu pod vasjo Kastelec, v Movražu ter v kalu nad vasjo v Rakitovcu. Ocena velikosti populacije velikega pupka je bila leta 2014 približno 40 živali v kalu v Črnotičah, leta 2015 pa 235 živali v velikem in malem kalu v Rakitovcu. Planinski pupek je bil prisoten le v treh kalih v Rakitovcu. Zaradi majhnega števila ulovljenih živali (7 v 2014 in 17 v 2015), so ocene velikosti njegovih populacij zelo nezanesljive. Za izračun ocene velikosti populacij smo uporabili Lincoln–Petersenov in Chapmanov model. Slednji se je izkazal za bolj zanesljivega, zaradi majhnega števila ulovljenih živali in slabega ponovnega ulova (večinoma manj kot 10 %).

Pupki so bili prisotni v vseh tistih kalih, ki jih je Lužnik obravnavala tudi v svoji doktorski disertaciji, z izjemo kala pod vasjo Kastelec. V tistem kalu so že vrsto let prisotne ribe in je očitno sčasoma postal neprimeren za razmnoževanje pupkov. Med leti 2006 in 2008 je ocena velikosti populacije navadnega pupka štela nekje 1200 živali (ocena iz šestih kalov, pri čemer je bil en kal s povečanim vzorčnim naporom). V letih 2014 in 2015 pa smo s podobno metodologijo ocenili populacijo na 430–650 živali. Lahko bi sklepali, da se je populacija pupkov zmanjšala, vendar moramo upoštevati, da to velja le za nekaj izbranih kalov, kjer je bilo možno v posameznem obdobju izračunati oceno velikosti populacije. Poleg tega moramo še upoštevati 95 % IZ, ki pokažejo, da naši izračuni ter tudi izračuni v prejšnjem obdobju, niso ravno zanesljivi, ter dejstvo, da so se razmere med leti spreminjale (npr. izsušenost kalov).

Kar se tiče prisotnosti zlatih rib (*Carrasius auratus*), so bile te do konca raziskave v letu 2008 (Lužnik 2013) potrjene prisotne v treh kalih, do konca naše raziskave pa smo jih potrdili v petih kalih. Povečanje števila kalov s prisotnostjo zlate ribe je zaskrbljujoče in nakazuje, da bi bilo na tem področju potrebnih več raziskav. V zaključni nalogi smo želeli tudi preveriti, če prisotnost zlate ribe vpliva na velikost populacije pupkov. Za mali kal v

Rakitovcu smo naredili primerjavo z raziskavo Lužnik (2013), ki je nakazala na možen upad populacije dveh vrst pupkov.

Zadnji namen zaključne naloge je bil opraviti primerjavo metode amputiranja repkov in fotoidentifikacije, kot dveh načinov označevanja pupkov in posledično zanesljivost teh metod pri pridobivanju ocen velikosti populacij. Prišli smo do zaključka, da se bolje obnese fotoidentifikacija. To velja predvsem zato, ker je neinvazivna metoda, pri kateri fotografiramo samo trebušni del pupkov, po končanem fotografiranju pa živali takoj izpustimo nazaj v njihovo okolje. Poleg tega pri tej metodi ne rabimo posebne opreme, razen fotoaparata, katerega fotografije nato pregledamo in primerjamo na računalniku. Metodo amputiranja repkov pa uporabimo kot podporno metodo na terenu. Vzorčenje s platenkami se je izkazalo za neučinkovito, saj smo imeli težave pri nastavljanju pasti (težko jih je bilo obdržati pravokotno), v njih pa se je ujelo zelo malo živali.

Zaradi mnogih dejavnikov, ki ogrožajo pupke na Kraškem robu, bi bilo treba narediti več raziskav, da bi ugotovili, kateri dejavniki nanje vplivajo najbolj negativno. Za njihovo ohranjanje bi morali določiti bolj stroga pravila in prepoved onesnaževanja ter vnosa tujerodnih vrst. Pripomoglo bi tudi boljše ozaveščanje javnosti o pomenu varovanja vseh dvoživk ter ohranjanju njihovih habitatov (v našem primeru kalov) s pomočjo tradicionalnega in trajnostnega kmetovanja.

## 5 LITERATURA IN VIRI

Arntzen J. W. in Teunis S. F. M. 1993. A six year study on the population dynamics of the crested newt (*Triturus cristatus*) following the colonization of a newly created pond. *Herpetological Journal*, 3: 99–110.

Arntzen J. W., Smithson A. in Oldham R. S. 1999. Marking and Tissue Sampling Effects on Body Condition and Survival in the Newt *Triturus cristatus*. *Journal of Herpetology*, 33: 567–576.

Arntzen J. W., Denoël M., Kuzmin S., Ishchenko V., Beja P., Andreone F., Jehle R., Nyström P., Miaud C., Anthony B. in Schmidt B. 2009. *Ichthyosaura alpestris*, Alpine Newt. The IUCN Red List of Threatened Species 2009. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T59472A11946568.en>. (12.07.2017)

Arntzen J. W., Kuzmin S., Beebee T., Papenfuss T., Sparreboom M., Ugurtas I. H., Anderson S., Anthony B., Andreone F., Tarkhnishvili D., Ishchenko V., Ananjeva N., Orlov N. in Tuniyev B. 2009. *Lissotriton vulgaris*, Smooth Newt. The IUCN Red List of Threatened Species 2009. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T59481A11932252.en>. (12.07.2017)

Chapman D. G. 1951. Some properties of the hypergeometric distribution with applications to zoological sample censuses. University of California Press, Berkeley, 131–159.

Čabraja M. 2015. Ocena velikosti populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*, Amphibia: Urodela) v Kalu Pri Kastelcu. Zaključna Naloga. Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije.

Denoël M., Dzukic G. in Kalezic M. L. 2005. Effects of Widespread Fish Introductions on Paedomorphic Newts in Europe. *Conservation Biology* 19: 162–170.

Drechsler A., Bock D., Ortmann D., Steinfartz S. 2010. Ortmann's funnel trap – a highly efficient tool for monitoring amphibian species. *Herpetology Notes*, 3: 13–21.

Gherardi F. 2010. Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution and threats, Volume 2 of *Invading Nature* – Springer Series in Invasion Ecology. Springer Netherlands, 261–262.



Huckstorf V. in Freyhof J. 2013. *Carassius auratus*, Goldfish. The IUCN Red List of Threatened Species 2013

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T166083A1110472.en> (11.06.2018)

IUCN in NatureServe. 2008. An analysis of amphibians on the 2008 IUCN Red list. <https://www.iucn.org/theme/species/our-work/amphibians>. (08.08.2017)

Kaligarič M. in Ivajnsič D. 2014. Vanishing landscape of the “classic” Karst: changed landscape identity and projections for the future. Elsevier, Landscape and Urban Planning 132: 148–158.

Lužnik M. 2013. Ohranitveni status velikega (*Triturus carnifex*) in navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) v sistemu izoliranih vodnih teles. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška Fakulteta.

Lužnik M., Zupan S., Mills S. in Bužan E. 2014. Karst ponds: Biodiversity and threats. BioDiNet – Biodiversity and Conservation of Karst Ecosystems. Padova University Press, 64–76.

Maher I. 2007. Okrogla voda: Priročnik o kalih. Zavod RS za Varstvo narave Ljubljana Projekt 10: 9–45.

Mettouris O., Megremis G., in Giokas S. 2016. A newt does not change its spots: Using pattern mapping for the identification of individuals in large populations of newt species. Ecological Research 31 (3): 483–89.

Pavliha G. 2014. Genotipizacija mikrosatelitnih lokusov pri velikem pupku *Triturus carnifex* (Amphibia: Urodela). Zaključna Naloga. Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije.

Placer L. 2007. Kraški rob: Geološki prerez vzdolž AC Kozina – Koper. Geološki zavod Slovenije. Geologija 50/1: 29–44.

Poboljšaj K. 2007. Dvoživke (Amphibia) slovenskega primorja. Varstvo narave 20:10719.

Povž M., Gregori A. in Gregori. M. 2015. Sladkovodne Ribe in Piškurji v Sloveniji. Zavod Umbra, 1: 140.

Raxworthy C.J. 1990. A review of the smooth newt (*Triturus vulgaris*) subspecies, including an identification key. *Herpetological Journal*, 1: 481–492.

Romano A., Arntzen J. W., Denoël M., Jehle R., Andreone F., Anthony B., Schmidt B., Babik W., Schabetsberger R. in Vogrin M. 2009. *Triturus carnifex*, Italian crested newt. The IUCN Red List of Threatened Species 2009. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T59474A11947714.en>. (12.07.2017)

Rosič T. 2014. Ocena velikosti populacije navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*, Amphibia: Urodela) v kalu nad kastelcem. Zaključna naloga. Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije.

Seber G.A.F. 1982. The estimation of animal abundance and related parameters. Edward Arnold, Londres, UK.

Stanković D. 2013. Določevalni ključ: Pupki Slovenije. Trdoživ: Bilten slovenskih terenskih biologov in ljubiteljev narave, 2: 27–29

Stanković D. in Delić T. 2012. Morphological evidence for the presence of the danube crested newt, *Triturus dobrogicus* (Kiritzescu, 1903), in Slovenia. *Natura Slovanicae* 14 (1): 23–29.

Uradni list evropskih skupnosti št. 206/7. Direktiva sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992, O ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst.

Uradni list RS št. 111/2004. Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot, 4623.

Uradni list RS št. 46/2004. Uredba o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah, 5963.

Uradni list RS št. 96/2004. Zakon o ohranjanju narave (uradno prečiščeno besedilo) (ZON UPB2), 11541.

Veenvliet P. in Kus Veenvliet J. 2003. Dvoživke Slovenije: Priročnik za določanje. Symbiosis: Zavod za naravovarstveno raziskovanje in izobraževanje Grahovo, 22–27.

Vitt L. J. in Caldwell J. P. 2009. Salamandridae. *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*, 3: 426–28.

Winandy L. in Denoël M. 2013. Cues from Introduced Fish Alter Shelter Use and Feeding Behaviour in Adult Alpine Newts. *Ethology* 119: 121–129

Zacharias I., Dimitriou E., Dekker A., in Dorsman E. 2007. Overview of temporary ponds in the Mediterranean region: Threats, management and conservation issues. *Journal of Environmental Biology* 28: 1–9.

## PRILOGE

Priloga A: Dovoljenje za ujetje, vznemirjanje, usmrnitev in začasen odvzem iz narave živih osebkov ter odvzem iz narave poginulih osebkov zavarovanih vrst dvoživk in plazilcev.

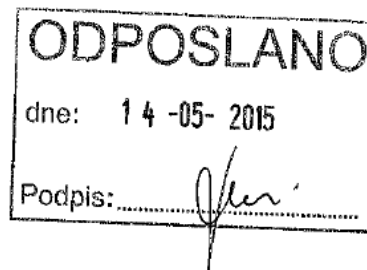


REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Vojkova 1b, 1000 Ljubljana

T: 01 478 40 00  
F: 01 478 40 62  
E: gp.arso@gov.si  
www.arso.gov.si



Številka: 35601-21/2015 – 6

Datum: 13. 5. 2015

Agencija Republike Slovenije za okolje izdaja na podlagi drugega odstavka 8.c člena Uredbe o organih v sestavi ministrstev (Uradni list RS, št. 58/03, 45/04, 86/04 – ZVOP-1, 138/04, 52/05, 82/05, 17/06, 76/06, 132/06, 41/07, 64/08 – ZVIS-F, 63/09, 69/10, 40/11, 98/11, 17/12, 23/12, 82/12, 109/12, 24/13, 36/13, 51/13, 43/14 in 91/14) v upravni zadevi izdaje dovoljenja za ujetje, vznemirjanje in odvzem iz narave osebkov zavarovanih vrst živali po prvem in tretjem odstavku 7. člena Uredbe o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08-odlUS, 96/08, 36/09, 102/11 in 15/14) in na podlagi mnenja Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave, Tobačna ulica 5, 1000 Ljubljana, št. 8-IV-138/2-O-15/DV z dne 31. 3. 2015, na zahtevo stranke Herpetološkega društva - Societas herpetologica slovenica, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, naslednje

### DOVOLJENJE

1. Stranki Herpetološkemu društvu - Societas herpetologica slovenica, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, se za namene raziskovanja dovoli ujetje, vznemirjanje in začasen odvzem iz narave živih osebkov zavarovanih vrst dvoživk (Amphibia) in plazilcev (Reptilia) pod pogojem, da se žive osebkke po ogledu in določitvi v najkrajšem možnem času nepoškodovane izpusti na mestu odvzema. Stranki se dovoli usmrnitev pet (5) ličink dvoživk na posamezno lokacijo, odvzem iz narave najdenih poginulih osebkov zavarovanih vrst dvoživk in plazilce ter usmrnitev dveh (2) odraslih osebkov zavarovanih vrst plazilcev in dvoživk na posamezno lokacijo pod pogojem, da gre za osebek, katerega določitev je problematična.
2. Ravnanja iz prve točke se dovolijo naslednjim izvajalcem: Anamarija Žagar, David Stankovič, Damjan Vinko, Nadja Osojnik, Lara Kastelic, Maja Sopotnik, Špela Borko, Aja Zamolo, Janja Kosem, Melita Vamberger, Nina Kirbiš, Rok Grželj, Vesna Cafuta, Konrad Mebert, Gregor Lipovšek, Dušan Klenovšek, Mitja Kožuh, Marlija Peganc, Tomaž Jagar, Erika Ostanek, Danijela Vlačič, Katarina Drašler, Gabrijela Triglav Brežnik, Ajša Alagić in Urban Dajčman.
3. Dovoljenje velja na območju Republike Slovenije do 31. 12. 2015.
4. Dovoljeni načini za izvršitev ravnanj iz prve točke so: lov z roko, s sintetično zanko za kuščarje, s prijemalko za kače ter z vodno mrežo in vršo za želve in dvoživke.
5. Stranka je dolžna vsaj petnajst (15) dni pred izvedbo dovoljenih ravnanj iz prve točke na območju Triglavskega narodnega parka obvestiti javni zavod Triglavski narodni park o lokacijah in predvidenih datumih odvzema osebkov iz narave.
6. Stranka je dolžna naslovnemu organu najkasneje v mesecu februarju 2016 posredovati poročilo o opravljeni raziskavi, ki mora vsebovati seznam ujetih živali, ki vključuje naslednje podatke: vrsta živali, število živali, kraj (lokacija z Gauss-Krügerjevimi koordinatami), datum in način ujetja živali. Poročilo je treba posredovati tudi na naslov Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Tobačna ulica 5, 1000 Ljubljana in za raziskave na območju Triglavskega narodnega parka na naslov Triglavski narodni park, Ljubljanska cesta 27, 4260 Bled.

7. V tem postopku stroški niso nastali.

### **Obrazložitev**

Agencija Republike Slovenije za okolje, ki kot organ v sestavi Ministrstva za okolje in prostor opravlja naloge s področja varstva okolja (v nadaljevanju: naslovni organ), je dne 2. 3. 2015 v pristojno reševanje prejela vlogo za izdajo dovoljenja po prvem in tretjem odstavku 7. člena Uredbe o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08-odlUS, 96/08, 36/09, 102/11 in 15/14; v nadaljevanju: Uredba). V vlogi stranka Herpetološko društvo - Societas herpetologica slovenica, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, prosi za izdajo dovoljenja za ujetje, vznemirjanje in začasen odvzem iz narave osebkov zavarovanih vrst dvoživk (Amphibia) in plazilcev (Reptilia), usmrtitev ličink dvoživk, usmrtitev dvoživk in plazilcev ter odvzem iz narave najdenih mrtvih osebkov dvoživk in plazilcev za namene raziskovanja.

Več vrst iz skupin dvoživk in plazilcev je uvrščenih na seznam poglavja A priloge 1 Uredbe kot zavarovane živalske vrste. Uredba v 5. členu določa, da je prepovedano zavestno poškodovati, zastrupiti, usmrtiti, odvzeti iz narave, loviti, ujeti ali vznemirjati živali zavarovanih živalskih vrst. Ne glede na navedeno prepoved lahko ministrstvo, pristojno za ohranjanje narave, med drugim zaradi selektivnega in omejenega ujetja, opremljanja z oznakami ali posega, ki lahko povzroči poškodovanje ali odvzema živali za namene raziskovanja, v skladu s 5. točko prvega odstavka 7. člena Uredbe dovoli usmrtitev, odvzem iz narave, ujetje, vznemirjanje ali poškodovanje živali živalskih vrst iz 5. člena Uredbe, če ni druge možnosti in ta ravnanja ne škodujejo ohranitvi ugodnega stanja populacije. Dovoljenje se v skladu s tretjim odstavkom 7. člena Uredbe izda po uradni dolžnosti ali na podlagi vloge stranke. V skladu z določilom prvega odstavka 8. člena Uredbe se dovoljenje iz 7. člena Uredbe izda na podlagi strokovnega mnenja, ki ga v obravnavani zadevi v skladu s tretjim odstavkom 8. člena Uredbe pripravi Zavod Republike Slovenije za varstvo narave (v nadaljevanju: Zavod).

Naslovni organ je po pregledu vloge stranke ugotovil, da bo stranka v letu 2015 izvedla več raziskavi v katerih bo proučevala dvoživke in plazilce. V okviru raziskovalnega dela med drugim izvajajo kartiranje herpetofavne za nastajajoča atlasa plazilcev in dvoživk Slovenije. Za izvedbo takšnih raziskav je treba uloviti in natančno pregledati živali. Lov bo stranka izvedla z različnimi metodami in sredstvi. Vse živali bo po pregledu in določitvi izpustila nazaj v naravo na mestu odlova. V redkih primerih, ko žival ni mogoče določiti, bo stranka na posamezni lokaciji usmrtila do največ pet osebkov dvoživk in dva osebka plazilcev. Podatki pridobljeni z metodo raziskovanja, ki jo bo izvajala stranka, so pomembni tako iz raziskovalnega kot tudi naravovarstvenega vidika.

V postopku odločanja je naslovni organ dne 2. 4. 2015 pridobil strokovno mnenje, ki je podlaga za izdajo tega dovoljenja in ga je pripravil Zavod, št. 8-IV-138/2-O-15/DV z dne 31. 3. 2015. Strokovno mnenje vsebuje: oceno o vplivu odvzema iz narave, časovno obdobje in geografsko območje odvzema, sredstva oz način odvzema in ukrepe v zvezi z izvedbo nadzora, kakor je določeno v 8. členu Uredbe.

V skladu s 44. členom Zakona o splošnem upravnem postopku (Uradni list RS, št. 24/06-ZUP-UPB2, 105/06-ZUS-1, 126/07, 65/08, 8/10 in 82/13; v nadaljevanju: ZUP) mora organ po uradni dolžnosti skrbeti za to, da so v postopku udeleženi vsi, na katerih pravice ali pravne koristi bi lahko vplivala odločba. V skladu s 143. členom ZUP mora organ pred začetkom ugotovitvenega

postopka povabiti k udeležbi v postopku osebe, za katere ugotovi, da imajo pravni interes za udeležbo v postopku.

Naslovni organ je med postopkom v skladu s 44. členom ZUP po uradni dolžnosti ugotovil, da ima pravico udeleževati se postopka kot stranski udeleženec za območje Triglavskega narodnega parka Javni zavod Triglavski narodni park, Ljubljanska cesta 27, 4260 Bled, ki ima v skladu z 46. členom Zakona o Triglavskem narodnem parku (Uradni list RS, št. 52/10, 46/14-ZON-C) pravico in dolžnost zastopati interese narodnega parka v vseh upravnih in sodnih postopkih, katere predmet je narodni park.

V skladu z 9. členom ZUP je treba dati stranki možnost, da se pred izdajo odločbe izjavi o vseh dejstvih in okoliščinah, ki so pomembne za odločbo (zaslišanje stranke). Glede na to, da ima stranski udeleženec v skladu s tretjim odstavkom 43. člena ZUP v postopku enake pravice in dolžnosti kot stranka, je naslovni organ z dopisom št. 35601-21/2015-4 z dne 17. 4. 2015 pozval stranskega udeleženca naj se opredeli do vloge stranke in strokovnega mnenja Zavoda Republike Slovenije za varstvo narave ter priloži vse morebitne nove dokaze, nova verodostojna dejstva pa navede in utemelji. Naslovni organ je dne 24. 4. 2015 prejel izjavo stranskega udeleženca Javni zavod Triglavski narodni park. Javni zavod Triglavski narodni park je v izjasnitvi med drugim navedel, da mora izvajalec petnajst dni pred izvedbo dovoljenih ravnanj na območju narodnega parka obvestiti Javni zavod Triglavski narodni park o lokacijah in predvidenih datumih raziskav.

Naslovni organ je na podlagi strokovnega mnenja Zavoda ter vseh zbranih dejstev in okoliščin v postopku izdaje predmetnega dovoljenja ugotovil, da stranka ob izpolnjevanju v izreku odločbe navedenih zahtev izpolnjuje pogoje za izdajo dovoljenja na podlagi 7. člena Uredbe za ujetje, vznemirjanje in začasen odvzem iz narave živih osebkov zavarovanih vrst dvoživk in plazilcev, usmrtilcev petih ličink dvoživk na posamezno lokacijo, usmrtilcev dveh odraslih osebkov zavarovanih vrst plazilcev in dvoživk na posamezno lokacijo, in le v primeru ko gre za osebek, katerega določitev je problematična ter odvzem iz narave najdenih poginulih osebkov zavarovanih vrst dvoživk in plazilcev za namene raziskovanja. Z raziskavami ki jih izvaja stranka, se bo pridobilo veliko podatkov pomembnih za varstvo ogroženih in zavarovanih vrst. Prav tako selektiven odvzem živali iz narave za raziskovalne namene, ob uporabi standardnih čim manj invazivnih metod raziskovanja, ne škoduje ohranitvi ugodnega stanja proučevanih populacij. V skladu s četrtem odstavkom 7. člena v povezavi z 20. členom Uredbe bo stranka naslovnemu organu poslala poročilo o izvedenih ravnanjih najkasneje do 28. februarja 2016. V poročilu morajo biti za vsako vrsto posebej navedeni podatki o dejanskem številu odvzetih osebkov iz narave ter lokaciji in datumu za posamezni odvzem ter način ujetja živali. Naslovni organ ugotavlja, da glede na v izreku odločbe določen način poročanja in strankinega neinvazivnega načina raziskovanja, dovoljenje lahko izda za obdobje enega leta. Na podlagi teh razlogov je naslovni organ odločil tako, kot je navedeno v izreku odločbe.

V skladu z določbami petega odstavka 213. člena v povezavi s 118. členom ZUP je bilo treba v izreku te odločbe odločiti tudi o stroških postopka. Glede na to, da v tem postopku stroški niso nastali, je bilo glede stroškov odločeno, kot izhaja iz 7. točke izreka odločbe.

Upravna taksa se po 22. točki 28. člena Zakona o upravnih taksah (Uradni list RS, št. 106/10-ZUT-UPB5 in 14/15 – ZUUJFO) ne plača.

**Pouk o pravnem sredstvu:** Zoper to odločbo je dovoljena pritožba na Ministrstvo za okolje in prostor, Dunajska 47, Ljubljana, v roku 15 dni od vročitve te odločbe. Pritožba se lahko vloži pisno

ali da ustno na zapisnik pri Agenciji Republike Slovenije za okolje, Vojkova cesta 1b, Ljubljana in je takse prosta.

Postopek vodila:

  
Mateja Blažič  
sekretarka



  
mag. Urška Mavri  
sekretarka

Vročiti:

- Herpetološko društvo - Societas herpetologica slovenica, Večna pot 111, 1000 Ljubljana – osebno,
- Triglavski narodni park, Ljubljanska cesta 27, 4260 Bled – osebo.