

OSNOVNA ŠOLA ANTONA AŠKERCA

Jenkova cesta 2, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

PONOVNI ULOV VELIKEGA PUPKA

V JEZERU BIBA V LETU 2019

Tematsko področje: BIOLOGIJA

Avtorica:

Leonida Brežnik, 9. razred

Mentorica:

Alenka Felicijan, PU biologije

Velenje, 2020

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Antona Aškercia in na terenu - jezero Biba na Menini Planini pomladi 2019.

Mentorica:

Alenka Felicijan, PU biologije/gospodinjstva/naravoslovja

Datum predavitve: marec, 2020

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Osnovna šola Antona Aškerca, šolsko leto 2019/2020
- KG dvoživke, veliki pupek, inventarizacija pupkov, Ortmannove pasti, ponovljivost ulova (metoda ponovnega ulova), spolna struktura pupkov, pupki v alpskem jezeru
- AV BREŽNIK Leonida
- SA FELICIJAN Alenka
- KZ 3320 Velenje, SLO, Jenkova cesta 2
- ZA Osnovna šola Anton Aškerc
- LI 2020
- IN PONOJNI ULOV VELIKEGA PUPKA V JEZERU BIBA V LETU 2019
- TD Raziskovalna naloga
- OP VIII, 43 strani, 16 slik, 16 tabel, 1 graf, 23 vir.
- IJ SL
- JI sl/en

AI Raziskovalna naloga temelji na inventarizaciji velikega pupka v jezeru Biba na Menini planini in ugotavljanju ponovljivosti ulova posameznega osebka. Prva faza raziskovalnega dela je potekala na terenu od 23. 5. 2019 do 26. 5. 2019. V štirih dneh oziroma 3 lovnih nočeh smo lovili velikega pupka v 8 pasti z vabo. Pasti so bile razporejene enakomerno v različnih vodnih habitatih jezera. V postavljene pasti se je v treh nočeh skupno ulovilo 350 velikih pupkov (144 samcev, 206 samic). Lov velikih pupkov na jugovzhodnem in južnem predelu jezera (globlja voda, obrežje z gozdom) je bil večji kot na severnem predelu s plitvejšo vodo, kjer so se v večjem številu ulovili alpski in navadni pupki. Doma smo z natančnim pregledom fotografij trebušnih vzorčkov velikih pupkov ugotavljali ponovni ulov. Skupno smo našli 11 osebkov, ki so se ponovno ujeli (dvakrat, trikrat). Večkrat so se ujele samičke velikega pupka (8) in manjkrat samčki (3). Ponovno ulovljeni osebki se nikoli niso dvakrat ulovili v isto past. Ulovili smo samo odrasle osebke. Dva osebka, ulovljena v letu 2016, sta se ponovno ulovila v letu 2019, kar dokazuje njihovo dolgoživost. Ulov velikih pupkov iz leta 2019 je glede na številčnost primerljiv z ulovom v letih 2015 in 2016, kar dokazuje, da se populacija, vezana na mrestišče jezera Biba, ohranja in da je območje v ugodnem stanju za ohranitev in obstoj te vrste.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND OŠ Antona Aškerca, 2019/2020
 CX amphibians, Great Crested Newt, inventory of newts, Ortmann traps, capture - recapture method, sexual structure of newts, amphibians in alpine lakes,
 AU BREZNIK Leonida
 AA FELICIJAN Alenka
 PP 3320 Velenje, SLO, Jenkova cesta 2
 PB OŠ Antona Aškerca Velenje, Jenkova cesta 2, 3320 Velenje
 PY 2020
 TI CAPTURE AND RECAPTURE OF GREAT CRESTED NEWT IN LAKE BIBA
 TD research work
 OP VIII, 43 pages, 16 fig., 16 tab., 1 graf., 23 ref.
 IJ SL
 JI en

Al The research assignment is based on the inventory of the Great Crested Newt in Lake Biba on Menina Mountain and capture-recapture method for determining how many of individual newts actually revisit traps. The survey was conducted in four days (3 hunting nights), from 23.5.2019 to 26.5.2019 at field. The newts were couth in 8 Ortmann traps, distributed evenly in different aquatic habitats of the lake. In total there were captured 350 adults of Great Crested Newts (144 males, 206 females). We discovered that in the southeast and southern parts of the lake (with deeper water and shoreline with forest) habitat was more suitable for the Great Crested Newts (larger numbers of newts were couth). In the northern part of the lake with shallower water, fewer Great Crested newts were couth, but there we couth larger numbers of two other species of newts (Alpine and Common Newts). At home we conducted a capture-recapture study of Great Crested Newts by photo identification of the belly patterns. The results revealed the recapture of 11 adults (8 females / 3 males). Recaptured newts were never caught twice in the same trap. We proved longevity of Great Crested Newts by finding two individuals that were caught previously in year 2016. When we review the total numbers of couth adults of the Great Crested Newts in a water body between the years (2015, 2016, 2019), the numbers were comparable, this indicate stabile population of newts and favourable habitat conditions in the aria of lake Biba.

KAZALO VSEBINE

| | |
|--|----|
| 1 UVOD | 1 |
| 2 PREGLED OBJAV | 3 |
| 2.1 Opis raziskovanih organizmov – dvoživke | 3 |
| 2.2 Raziskovanje dvoživk | 8 |
| 2.3 Lokacija proučevanja velikih pupkov - jezero Biba | 9 |
| 3 MATERIAL IN METODE DE LA | 11 |
| 3.1 Material za lov dvoživk | 11 |
| 3.2 Delo na terenu | 12 |
| 3.3 Urejanje podatkov | 14 |
| 3.4 Vrednotenje podatkov – populacijski monitoring | 14 |
| 4 REZULTATI | 15 |
| 4.1 Območje lova in čas | 15 |
| 4.2 Rezultati lova | 16 |
| 4.3 Ponovni ulov – primerjava trebušnih vzorčkov | 18 |
| 4.4. Rezultati populacijskega monitoringa velikega puka | 25 |
| 5 RAZPRAVA | 27 |
| 6 ZAKLJUČEK | 33 |
| 7 POVZETEK | 34 |
| 8 ZAHVALA | 35 |
| 9 VIRI IN LITERATURA | 36 |
| 10 PRILOGE – vsi rezultati popisov fotografiranih pupkov iz leta 2019 | 39 |

KAZALO SLIK

| | |
|--|----|
| Slika 1: Seznanjanje s terenskim delom lova dvoživk; pomlad 2015, pomlad 2016 in končno pomlad 2019 (Foto: G. Triglav Brežnik). | 2 |
| Slika 2: Pupki so kanibali in jedo tudi druge vrste pupkov. Levo - samica velikega pupka je ulovila samca planinskega pupka, desno – samec velikega pupka je ugriznil v človeški prst, dne 26.5.2019 (Foto: L. Brežnik). | 5 |
| Slika 3: Levo je planinski pupek samec (greben) in desno samica planinskega pupka (Foto: P. Čekada). | 7 |
| Slika 4: Levo - samec navadnega pupka s hrbtnim grebenom in obarvanjem repa, desno – samica (Foto: L. Brežnik). | 7 |
| Slika 5: Levo v akvariju vidimo samca velikega pupka (greben, bela linija na repu) in desno samico z rumeno linijo na hrbtu (Foto: L. Brežnik). | 8 |
| Slika 6: Kraška pokrajina z udorninami – jezero Biba in pašniki z gozdom. (Foto: L. Brežnik) | 10 |
| Slika 7: Vlažen življenjski habitat jezera Biba in pupki. (Foto: L. Brežnik) | 10 |
| Slika 8: Ulov v Ortmannovi pasti, rokovanje s pupki (Foto: G. Triglav Brežnik). | 12 |
| Slika 9: Levo - ulov v Ortmannovi pasti - vidi se vaba (meso), ličinka kačjega pastirja (plenilec pupkov), desno - poškodovan veliki pupek (ugriz plenilca) (Foto: L. Brežnik). | 12 |
| Slika 10: Izmera dolžine velikih pupkov in izpust (Foto: G. Triglav Brežnik). | 13 |
| Slika 11 : Terensko delo: merjenje temperature in rokovanje z Ortmannovimi pastmi (Foto: P. Čekada). | 15 |
| Slika 12: Razporeditev pasti v jezeru Biba, gozdnati del je na jugu (Foto: L. Brežnik). | 16 |
| Slika 13: Primerjava fotografij trebušnih vzorčkov velikih pupkov med seboj, za ugotavljanje ponovnega ulova posameznega osebka (Foto: L. Brežnik). | 19 |
| Slika 14: Ulov velikih pupkov in Ortmannove pasti v vodi. (Foto: P. Čekada). | 28 |
| Slika 15: Levo: Leonida s pupki; desno: Jezero Biba je tudi napajališče za pašno govedo. (Foto: P. Čekada) | 34 |
| Slika 16: Psička Lajka je krepila mojo voljo do dela; še posebej med dežjem, ko smo vedrili pod bližnjimi drevesi. (Foto: L. Brežnik). | 35 |

KAZALO TABEL

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Pogoji v katerih se je izvajalo terensko delo in število uporabljenih pasti..... | 15 |
| Tabela 2: Ulov pupkov glede na dan in številko uporabljene pasti, prikazani so rezultati glede na spolno strukturo posamezne ulovljene vrste v letu 2019. | 17 |
| Tabela 3: Skupna spolna struktura ulovljenih pupkov v letu 2019 | 18 |
| Tabela 4: Ponovni ulov - veliki pupek 1 – samica. | 19 |
| Tabela 5: Ponovni ulov - veliki pupek 2 – samec. | 20 |
| Tabela 6: Ponovni ulov - veliki pupek 3 – samica. | 20 |
| Tabela 7: Ponovni ulov - veliki pupek 4 – samica. | 21 |
| Tabela 8: Ponovni ulov - veliki pupek 5 – samica. | 21 |
| Tabela 9: Ponovni ulov - veliki pupek 6 – samica. | 21 |
| Tabela 10: Ponovni ulov - veliki pupek 7 – samec. | 22 |
| Tabela 11: Ponovni ulov - veliki pupek 8 – samec. | 22 |
| Tabela 12: Ponovni ulov - veliki pupek 9 – samica | 22 |
| Tabela 13: Ponovni ulov - veliki pupek 10 – samica (najdena v letu 2016 in 2019). | 23 |
| Tabela 14: Ponovni ulov - veliki pupek 11 – samec (najden v letu 2016 in 2019). | 24 |
| Tabela 15: Skupni ulov in ponovljivost ulova velikega pupka v 2019, izvedeno po predpisani metodi lova (Cipot s sod., 2011) z Ortmanovimi pastmi. | 26 |
| Tabela 16: Skupni ulov in ponovni ulova velikega pupka v letih 2015 (Mazej Grudnik s sod., 2015), 2016 (Jenko in Višnar, 2017) in 2019, izvedeno po enaki metodi lova (Cipot s sod., 2011) z Ortmannovimi pastmi in vabo. | 30 |

KAZALO GRAFOV

| | |
|--|----|
| Graf 1: Ponovno ulovljeni osebki velikega pupka, glede na to v kateri pasti so se ulovili in koliko se jih je ulovilo v posamezno past. | 25 |
|--|----|

1 UVOD

Ko sem bila stara 10 let sem v času prvomajskih počitnic spremljala mamo, ko je po službeni dolžnosti sodelovala pri popisu dvoživk za državni monitoring na območju zahodne Slovenije (Javorniki, Avče, Goriška Brda in Brkini). Začelo se je z nastavljanjem pasti, ki so bile v jezercih celo noč. Zjutraj smo pasti pregledali in takrat sem prvič v rokah držala velikega pupka. Bili so posebne živali, o katerih nisem vedela prav veliko. Radovednost je začela vrtati v mojo glavo...

Leto dni kasneje se mi je ponovno ponudila priložnost za ulov pupkov. Dve dekleti (Jenko in Višnar, 2017) sta izvajali raziskovalno nalogo in pomagala sem jima loviti in pregledovati pupke. Bila sem večja in že malo bolj izkušena, zato je bilo delo na Menini planini hitro zaključeno.

Po treh letih je v meni še vedno tlela želja po raziskovanju življenja pupkov, zato sem se odločila za raziskovalno nalogo, da ugotovim, ali se število pupkov v jezeru Biba na Menini planini spreminja, ostaja konstantno. Svoje ugotovitve bom lahko primerjala z drugimi raziskovalci.(Jenko in Višnar, 2017; Mazej Grudnik s sod., 2015).

Herpetološko društvo sem prosila, da mi posodi pasti za kontrolirani ulov oz. ponovni ulov v jezeru Biba. Mama mi je pomagala pridobiti uradno dovoljenje za ulov in rokovanje z ogroženimi živalmi. S ponovnim ulovom lahko ugotovim spolno strukturo populacije, gibanje, razmerje osebkov različnih vrst, kolikokrat se ponovno ujamejo v pasti, kateri predel jezera je bolj gosto naseljen med razmnoževanjem....

Terensko delo ob jezeru Biba na Menini planini v letu 2019 je bilo zabavno. Pupke, ki smo jih ulovili, smo preštevali, merili, fotografirali in nato nepoškodovane spustili nazaj v jezero. Pri delu so mi pomagali mami in dva bratranca, zato v nadaljevanju naloge v nekaterih poglavjih govorim v množini. Delo z zbranimi podatki v tej raziskovalni nalogi bi naj odgovorilo na moja dolgo tleča vprašanja, ki sem jih preoblikovala v hipoteze.



Slika 1: Seznanjanje s terenskim delom lova dvoživk; pomlad 2015, pomlad 2016 in končno pomlad 2019 (Foto: G. Triglav Brežnik).

Namen raziskovalne naloge je bil med drugim tudi:

- Natančneje spoznati dvoživke, predvsem repate vrste v visokogorju,
- Spoznati življenje velikega pupka v jezeru Biba na Menini planini,
- Spoznati metodo ulova oziroma metodo popisa dvoživk; kako rokovati z njimi, izvajati meritve, določati spol, določati vrsto,
- Spoznati metodo lova in ponovnega ulova dvoživk,
- Spoznati metode pregledovanja »prsni odtisov – vzorcev na trebuščkih« velikega pupka in kaj nam ti vzorčki lahko povedo.

V raziskovalni nalogi sem si zastavila pet hipotez:

1. Ob ponovnem ulovu se bodo večkrat ulovili samčki velikega pupka.
2. Mlajši in manjši samčki velikega pupka gredo večkrat na vabo.
3. Določene lokacije pasti so bolj uspešne pri ponovnem ulovu kot druge.
4. Ulov leta 2019 bo številčno primerljiv z ulovom velikih pupkov v letih 2017 in 2015.
5. Veliki pupki so dolgoživi.

2 PREGLED OBJAV

2.1 Opis raziskovanih organizmov – dvoživke

OZNAKA

Predstavniki razreda dvoživk (Amphibia) so razvojno prvi kopenski vretenčarji, ki se niso popolnoma ločili od vode. Večina vrst del življenja kot ličinke preživi v vodi, odraslost na kopnem; od tod tudi ime dvo-živke, kar pomeni dvojno življenje. Ker imajo tanko kožo, ki jih slabo ščiti pred izsušitvijo, se zadržujejo v vlažnih kopenskih habitatih. So zelo ranljiva skupina, ki je izredno občutljiva na hitre spremembe v okolju, onesnaženje in izgubo sladkovodnih ter vlažnih habitatov (Poboljšaj, 2001). Po svetu dvoživke že desetletja vedno bolj izginjajo. Na desetine vrst je izumrlo nekatere pa je vedno težje najti. Vzroki so podnebne spremembe, vključno s segrevanjem Zemlje, uničevanje življenjskih prostorov, onesnaževanje voda (pesticidi, umetna gnojila in kisel dež) in prisotnost konkurentnih tujerodnih vrst in plenilcev v okolju kjer živijo (Sket s sod., 2011). Habitat, kjer je še prisotno veliko vrst in osebkov dvoživk, predstavljajo zdravo in uravnoteženo okolje (Poboljšaj, 2001; Lešnik, 2006, Sket s sod., 2011). Ko dvoživke nenadoma izginejo, ali pa se njihovo število nenadno zmanjša, v okolju pa še ni opaziti drugih sprememb, je to opozorilni znak, da se razmere v okolju slabšajo (Poboljšaj, 2001, Sket s sod., 2011).

Dvoživke delimo na dve glavni skupini: repate (pupki, močeradi in močerili) in ne repate (žabe, urhi in krastače) (Sket s sod., 2011).

ZAVAROVANJE

Zaradi različnih dejavnikov, ki ogrožajo dvoživke, so le-te v Slovenski zakonodaji zavarovane skupaj z njihovimi habitat. Ščitijo jih:

- *Uredba o prosto živečih živalskih vrstah* (Ur. l. RS št. 46/04 in spremembe)
- *Rdeči seznam ogroženih vrst* (Ur. l. RS št. 82/02 in spremembe).
- *Zakon o ohranjanju narave* (Ur. l. RS št. 96/2004 in spremembe)
- *Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst - Direktiva o habitatih* (92/43/EGS).

TELESNA ZGRADBA

Preobražene odrasle dvoživke Slovenije so velike od nekaj centimetrov (urhi, rege) do 20 cm (repate – močeradi in pupki) in imajo 2 para nog. Njihova koža je vlažna, ker posebne žleze v njej izločajo sluz, ob tem pa dobro prepustna, zato lahko z njo dodatno dihajo in sprejemajo vodo. Dvoživke zaradi svoje zgradbe potrebujejo ustrezne vlažne habitate. Za zaščito imajo v koži strupne žleze. Strup je vrstno različen in jih varuje pred plenilci. V ustih plenilca lahko povzroči neprijeten okus ali pekočo bolečino pa tudi hude krče in v skrajnem primeru smrt. Človeku strup slovenskih dvoživk ni smrtno nevaren. (Poboljšaj s sod. 2001, Sket s sod., 2011, Veenvliet s sod., 2003).

RAZMNOŽEVANJE

Spomladi se dvoživke zberejo na mrestiščih (mlake in drugi primerni vodni habitati), kjer svatujejo. Ko izležejo jajca v obliki mresta (ali posameznih jajc), se odrasle dvoživke (način in čas je odvisen od vrste) selijo nazaj v vlažne habitate ali poletna bivališča, kjer se prehranjujejo in ustvarjajo zaloge za prezimovanje (Lešnik, 2007, Sket s sod. 2011). Nekatere tudi dlje časa ostanejo v vodi mrestišč (pupki). Tako se najprej odrasli osebki spomladi selijo iz prezimovališč v mrestišča, nato se selijo v letna bivališča (običajno gozd). Na jesen se selijo nazaj na prezimovališča, kjer preživijo zimo. Ko se paglavci - ličinke, ki dihajo s škrgami, preobrazijo (metamorfozirajo) v mladostne osebke, (le-ti dihajo z pljuči), sledi množična selitev mladostnih osebkov v poletna bivališča. V jeseni se tudi mlade dvoživke selijo v prezimovališča. Nekatere se zarijejo v blato na dnu mlak, druge si poiščejo zavetišča pod trhlimi štori (Poboljšaj s sod., 2001, Sket s sod., 2011, Veenvliet s sod., 2003).

PREHRANA

Vsaka vrsta dvoživke (repate, ne-repate) ima prilagojen vrstno specifičen sistem prehranjevanja, odrasle so mesojede. Odrasle dvoživke so plenilke, ki jedo vse, kar se premika, predvsem manjše nevretenčarje. Njihov plen pogosto v tkivih vsebuje velike količine strupov fitofarmaceutskih sredstev. S prehrano se te snovi kopičijo tudi v dvoživkah, kar je zanje lahko usodno. (Sket s sod., 2011, Cipot s sod., 2015)

Vse vrste pupkov (rod *Triturus*) v času mrestenja, ko so v vodnih habitatih, lovijo v plitvinah ali v globokih vodah; tam kjer se nahaja njihova hrana (razni insekti, ličinke insektov). Odrasle dvoživke lovijo insekte tudi v vlažnih habitatih (mah, prhlovina). Pri odraslih dvoživkah

obstaja kanibalizem. Če hrane ni dovolj, bodo požrle svoje paglavce, lahko tudi preobražene osebkke. (Sket s sod., 2011).

Prebavila so prilagojena načinu hrane. Ličinke ali paglavci so rastlinojede in se hranijo z algami, ki jih strgajo z različnih podlag (kamni, rastline), zato imajo relativno daljše črevo kot odrasle dvoživke, ki so mesojede (Veenviliet s sod. 2003). Dvoživke so tudi plen mnogih živali, tako v stadiju ličink kot odrasle. Z njimi se prehranjujejo ptiči, sesalci, plazilci, celo vodni nevretenčarji (npr. hrošči, ličinke kačjih pastirjev), zato predstavljajo pomemben člen v prehranjevalni verigi vodnih in kopenskih ekosistemov, kjer v veliki meri prispevajo k ohranjanju biološkega ravnotežja v njih (Poboljšaj, 2001, Sket s sod., 2011).



Slika 2: Pupki so kanibali in jedo tudi druge vrste pupkov. Levo - samica velikega pupka je ulovila samca planinskega pupka, desno – samec velikega pupka je ugriznil v človeški prst, dne 26.5.2019 (Foto: L. Brežnik).

VRSTE PUPKOV

V Sloveniji poznamo 19 domorodnih vrst dvoživk (Prirodoslovni muzej Slovenije, 2019), kamor spadajo repate dvoživke z rodом Triturus, s tremi vrstami pupkov (navadni, planinski in velik pupek). Pupki (rod Triturus) se pojavljajo v različnih senčnih in vlažnih habitatih, gozdovih, kjer se v obdobju prehranjevanja skrivajo pod odmrlim lesom ali kamni, v luknjah ob koreninah dreves, v razpokah in špranjah. V času mrestenja in razvoja ličink pa so vezani na mrestišče, vodni habitat (Veenviliet s sod. 2003, Lešnik in Cipot, 2007). Imajo dva para kratkih in čokatih nog, s štirimi prsti na sprednjih in s petimi na zadnjih nogah. Živijo lahko tudi več kot 20 let – veliki pupek (Lešnik in Cipot, 2007, Von Bülow s sod., 2018).

V Sloveniji živijo 3 vrste pupkov: veliki (*Triturus carnifex*), planinski (*Mesotriton alpestris* ali *Ichthyosauria alpestris*, staro ime *Triturus alpestris*) in navadni pupek (*Lissotriton vulgaris*, staro ime *Triturus vulgaris*). Od leta 2012 je v Sloveniji potrjen tudi donavski pupek, ki je omejen na obpanonske pokrajine (Stanković, Delić, 2012) in spada med velike pupke.

Veliki pupki (*Triturus carnifex*) v Sloveniji dosežajo 10 do 18 cm dolžine, redko do 25 cm. Ta vrsta je tudi v Evropi največja (Arnold, 2004). Veliki pupek spada med tiste evropsko ogrožene vrste, za katere so določena posebna ohranitvena območja – območja Natura 2000, kamor spada tudi območje jezera Biba na območju Menine planine (Uredba o posebnih varstvenih območjih (Natura 2000), Cipot s sod., 2011).

Dve manjši vrsti pupkov sta navadni in planinski pupek, ki lahko zraste do okoli 10 cm. Med vsemi pupki živi v najvišje ležečih predelih planinski pupek (do 2000 m nadmorske višine), a je kljub temu razširjen in pogost tudi v nižjih legah (Veenviliet s sod. 2003, Lešnik in Cipot, 2007, Vek s sod., 2019). Navadni pupek živi po celotni Sloveniji (Veenviliet s sod. 2003).

Pupki so nočno aktivne živali, ki se med mrestišči in življenjskim habitatom selijo ponoči, prav tako lovijo ponoči. Nekateri raziskovalci trdijo, da številčnejše selitve potekajo ponoči ob prazni luni, saj je manjša možnost, da pupke ujamejo plenilci (Deeming, 2008). Samice po oploditvi v mrstišču izležejo približno 50 do 200 jajčec, ki jih skrbno ovijejo v posamezne liste rastlin v mrestišču. Jajca posameznih vrst pupkov se razlikujejo po barvi (Veenviliet s sod. 2003, Lešnik, Cipot, 2007, Vek s sod., 2019).

Planinski pupki (*Mesotriton alpestris* oziroma *Triturus alpestris*) se pojavljajo v raznolikih vodah od mlak, jezer in jarkov, ki so pogosto hladne, senčne in je v njih malo rastlinja. Planinskega pupka ne najdemo na Primorskem, v ravninah reke Mure, Drave in Save, na Krasu ter na Ljubljanskem Barju, drugje pa je splošno razširjen. Za njih je značilno, da prezimijo na kopnem. Tisti pupki, ki živijo na višje ležečih mestih, se v vodo, kjer imajo mrestišča, preselijo šele junija, ostali, živeči na nižje ležečih krajih, pa že v mesecu februarju. Samica odloži več kot 50 jajčec v vodo, tako da vsakega posebej zavije v list vodne rastline, ali pa jih preprosto odloži na dno vode (Veenviliet s sod., 2003, Vek s sod., 2019). Planinski pupki zrastejo do 11 cm, samičke pa so nekoliko večje od samcev. Trebuh in grlo pupkov sta rumeno oranžne do oranžno rdeče barve, brez pik. Lisasta hrbtina stran je temno siva, črnkasta ali modrikasta. Samci se od samic razlikujejo po tem, da imajo vzdolž bokov, od lic do repa še izrazito temno

pegasto, belkasto progo, ki jo od oranžnega trebuha v času parjenja ločuje pas svetlo modre barve (Lešnik in Cipot, 2007).



Slika 3: Levo je planinski pupek samec (greben) in desno samica planinskega pupka (Foto: P. Čekada).

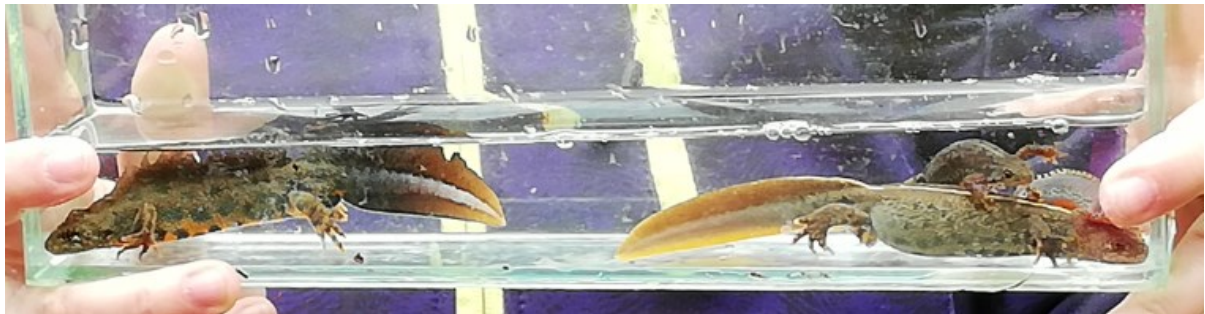
Vrsto **navadni pupek** (*Lissotriton vulgaris* oziroma *Triturus vulgaris*) delimo na dve podvrsti, ki ju ločimo po grebenu samčkov med parjenjem in obliki telesa. Prva podvrsta je navadni navadni pupek (*Triturus vulgaris vulgaris*). Ima okroglo telo in visok nazobčan greben. Druga podvrsta je robati navadni pupek (*Triturus vulgaris meridionalis*, ki ima oglato telo in nizek nenazobčan greben). Vrsta je razširjena po vsej Sloveniji. Podvrsta navadni navadni pupek živi bolj na jugovzhodu in severovzhodu (Prekmurje in Krakovski gozd), medtem ko je podvrsta robati navadni pupek splošno razširjen povsod po Sloveniji. Na območjih, kjer podvrsti bivata skupaj, se pojavljajo osebki z vmesnimi značilnostmi (Veenvliet s sod., 2003, 2008). Na območju Menine planine živi robati pupek (Mazej Grudnik s sod., 2015).

Navadni pupki spadajo med manjše pupke, saj zrastejo največ do 10,5 cm. Trebuh navadnih pupkov je po sredini oranžne barve, ob straneh pa prehaja v belo-rumeno barvo in je posut s pegami. Grlo je nekoliko svetlejše rožnate barve, na njem pa so temne pege, ki se od tistih na trebuhu razlikujejo v tem, da so manjše in redkejše, boki pa so zeleno-olivne barve s temnimi pegami (Veenvliet s sod., 2003 in 2008, Lešnik in Cipot, 2007, Lapini s sod., 2007).



Slika 4: Levo - samec navadnega pupka s hrbtnim grebenom in obarvanjem repa, desno – samica (Foto: L. Brežnik).

Veliki pupek (*Triturus carnifex*) je razmeroma redek, vendar ga lahko najdemo povsod v Sloveniji. Živi v stoječih ali počasi tekočih vodah. Izogiba se vodam z ribami. Kot ostali pupki ima tudi veliki pupek bočno sploščen rep in neizraziti zaušesni žlezi. Ima rumeno oranžen trebuh, ki je porisan z rjavimi lisami nepravilnih oblik, ki so kot prstni odtis posameznega osebka. Ta značilnost individualne obarvanosti služi pri oceni velikosti populacije posameznega območja (Cipot s sod. 2011). Ima temno grlo posuto s številnimi majhnimi belimi pegami. Boki in hrbtni del telesa velikega pupka so rjavi in porisani s še temnejšimi lisami. Samice in mladi osebki imajo neprekinjena rumenkasto liso, ki teče po sredini hrbta od glave do repa. Za samca je v času parjenja značilna srebrno bela proga na strani repa, ki igra pomembno vlogo med parjenjem. (Veenvliet s sod., 2003 in 2008, Lešnik in Cipot, 2007, Lapini s sod. 2007)



Slika 5: Levo v akvariju vidimo samca velikega pupka (greben, bela linija na repu) in desno samico z rumeno linijo na hrbtu (Foto: L. Brežnik).

2.2 Raziskovanje dvoživk

O raziskavi dvoživk Slovenije ni veliko zapisanega. Najstarejši zapisi so o človeški ribici, ki jo je omenjal že Valvasor v »Slavi Vojvodinje Krajnske« leta 1689, (Veenvliet s sod., 2003). V novejšem času so to vrsto raziskovali na oddelku za biologijo Univerze v Ljubljani (Kryštufek in Janžekovič, 1999). Dvoživke je leta 1992 v rdeči seznam vpisal Boris Sket (Sket s sod., 2011). Več o dvoživkah in o raziskavah pupkov je bilo zapisano po letu 2000, ko se je vzpostavil državni monitoring dvoživk in je za velikega pupka opisana metodologija lova (Cipot s sod., 2011). Poprej so pupke raziskovali le v okviru študija biologije in društva za proučevanje dvoživk in plazilcev (Herpetološko društvo, 2019), ki je bilo ustanovljeno 1996 in od koder je

zaznanih kar nekaj citiranih publikacij, oziroma virov proučevanja dvoživk (Govedič s sod. 2009, Cipot s sod., 2015, Vek s sod. 2019). V društvu zbirajo podatke o prisotnih vrstah v Sloveniji preko internetne povezave za izdelavo Atlasa dvoživk Slovenije. V visokogorju so proučevali vrste, ki živijo v Triglavskem narodnem parku (Lešnik s sod. 2007) in drugod v visokogorju (Vek s sod., 2019).

Več publikacij o raziskavah dvoživk je zbranih na spletni strani CKFF (CKFF, 2019), kjer je zgibanka o pupkih Slovenije (Lešnik in Cipot, 2007). V vseh dosedanjih raziskavah posameznih populacij repatih dvoživk so v Sloveniji izvajali ponovni ulov na posamezni lokaciji v zaporedju 3 dni znotraj enega leta. Z metodo ponovnega ulova lahko biologi izračunajo velikost posamezne populacije v posameznem letu (veljavna metodologija, Cipot s sod. 2011). Spoznali so, da so pupki vezani na posamezno lokacijo in se vračajo na isto mrestišče celo življenjsko obdobje (Rosič, 2014). Z metodo ponovnega ulova so ugotovili, da veliki pupki živijo približno 16 let (Von Bülow s sod., 2018).

Obstaja več načinov in metod ponovnega ulova (CRM - capture recapture metode). Ulovljene osebkje prepoznavajo na osnovi obarvanja določenih delov dvoživk s podkožnimi oznakami (Odum s sod., 2010, Weber s sod., 2019) ali prepoznavajo osebno specifične barvne vzorčke na trebuščkih velikih pupkov, kot je to določeno v državni metodologiji (Cipot s sod., 2011).

2.3 Lokacija proučevanja velikih pupkov - jezero Biba

Biba planina z jezerom Biba je na Menini planini, ki v območju Natura 2000 (Natura 2000 ID območja: SI3000261, SAC). To je zakrasela predalpska planota, ki na zahodu prehaja na Črnivec, na vzhodu pa prek prelaza Lipa na Dobrovlje. Planota, visoka med 1200 m in 1500 m, je dolga približno 10 km in široka 5 km. Nadmorska višina najvišjega vrha Vivodnik je 1508 m. Na Menini planini je prevladujoča kamnina apnenec. Zaradi čistega apnenec je Menina planina zakrasela planota, vidni so visokogorski kraški pojavi: vrtače, škraplje, kotličiči, brezna. Planina je porasla z gozdom, ki na vrhnjem planotastem površju prehaja v planinske travnike (pašnike). V pomladnih in poletnih mesecih zacvetijo alpske rože: navadna pogačica, rdeča murka, lepi jeglič, volnatoglavi osat, spomladanski svišč ... (vir: NV Atlas)



Slika 6: Kraška pokrajina z udorninami – jezero Biba in pašniki z gozdom. (Foto: L. Brežnik)

V jezeru Biba in okoliških kaleyh so prisotne tri vrste pupkov (Mazej Grudnik s sod., 2015). Veliki pupek (*Triturus carnifex*) je na rdečem seznamu ogroženih živalskih vrst, zato je tudi kvalifikacijska vrsta za Natura 2000. Menina planina je zavarovana tudi kot ekološko pomembno območje (EPO ID 12300) in kot državna naravna vrednota (NV območje ID 413), Jezero Biba je zavarovano dvakrat: kot naravni spomenik (ZV točka ID 33) in kot točka naravne vrednote imenovana Biba – Jezero na Menini planini (NV točka ID 473). Jezero Biba meri v dolžino 60 m, v širino pa 35 m. (vir: Atlas okolja)



Slika 7: Vlažen življenjski habitat jezera Biba in pupki (Foto: L. Brežnik).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 Material za lov dvoživk

Maja 2019 sem se odločila za raziskavo ponovljivosti ulova pupkov. Pred začetkom lova sem morala pridobiti dovoljenje od ARSO (Agencije RS za okolje), da smem loviti in rokovati z zaščitnimi živalskimi vrstami (pupki) v skladu z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19). ARSO mi je izdal sklep št. 35601-48/2019-3, da gre pri delu za raziskovalno nalogo (rokovanje z dvoživkami) za splošne izjeme, za kar ne potrebujem tega dovoljenja.

Za delo sem potrebovala:

- Ortmannove pasti - To so značilne lijakaste odprtine skozi katere imajo pupki vhod do vabe. Vaba ni povsem potopljena v vodo zaradi plovcev, ki jo držijo na vodni gladini. Luknje na pokrovu vabe omogočajo izmenjavo zraka (Ortmann in sod., 2006). Ulovljeni pupki lahko s to zalogo zraka ostanejo v pasteh celo noč. Odrasli pupki dihajo s pljuči. V času moje raziskave noben pupek ni bil poškodovan in v življenjski nevarnosti.
- Termometer - za merjenje temperature zraka in vode v času izvajanja ponovnega ulova.
- Akvarij - za začasno zadrževanje ujetih osebkov, pred izmero dolžine ter določitvijo vrste in spola pupkov.
- Meter za izmero dolžine pupkov.
- Fotoaparati/telefon
- Beležka in svinčnik - za zapisovanje podatkov (velikost, spol, št. pasti, razna opažanja, čas...)
- Primerna obutev in oprema za delo v blatu (škornji, pelerina).



Slika 8: Ulov v Ortmannovi pasti, rokovanje s pupki (Foto: G. Triglav Brežnik).

3.2 Delo na terenu

Terenski del raziskovalne naloge je potekal na jezeru Biba v skladu z metodologijo (Heyer s sod. 1994, Cipot s sod., 2011), ki jo uporabljajo slovenski raziskovalci za dvoživke in za pupke (Herpetološko društvo, 2019). To je metoda CRM (capture-recapture method), s katero so na Menini Planini že izvajali ulov velikih pupkov za potrebe državnega monitoringa leta 2014 in 2015 (Mazej Grudnik s sod, 2015) in za potrebe raziskovalne naloge leta 2016 (Jenko in Višnar, 2017). Tudi jaz sem 2019 s to metodo proučevala pupke za potrebe te naloge. Pridobljene podatke ulova iz leta 2015, 2016 in 2019 sem lahko tako med seboj primerjala in ugotavljala stanje populacije velikega pupka, saj je metodologija lova in raziskovanja enaka.



Slika 9: Levo - ulov v Ortmannovi pasti - vidi se vaba (meso), ličinka kačjega pastirja (plenilec pupkov); desno - poškodovan veliki pupek (ugriz plenilca) (Foto: L. Brežnik).

Lov pupkov se je pričel v četrtek, 23. 5. 2019, ko smo (jaz, moja mama in dva bratranca) odšli na Menino planino do jezera Biba. S sabo smo pripeljali pasti in meso za vabo (zajčja jetrca). Najprej smo določili mesta za nastavitev pasti. Upoštevali smo razmere na terenu (globina vode, poraščenost obrežja z vodnimi rastlinami, bližina gozda, oddaljenost od obrežja, dostopnost za raziskovalce). V pasti smo namestili meso za vabo. Nato smo pasti do polovice potopili v vodo in jih odrinili od obale do željene točke v globlji vodi. Pasti so čez noč ostale v vodi. Pupki so nočne živali in v globlji vodi lovijo plen in iščejo partnerje za razmnoževanje. Izmerili smo tudi temperaturo zraka in vode.

Naslednji dan, petek 24. 5. 2019, smo najprej izmerili temperaturo zraka in vode, si pripravili beležko, merilo in v mali akvarij nalili vodo iz jezera. Na brežino jezera smo potegnili prvo past, jo odprli in začeli popisovati pupke. Določili smo vrsto pupka, spol, izmerili dolžino telesa in repa, fotografirali trebušni vzorec. Posamezno vrsto pupkov smo določali s pomočjo uporabe določevalnih ključev (Veenviliet s sod., 2003 in 2008, Sket s sod., 2011, Hayer s sod., 1993, Stanković s sod. 2012, Kryštufek, 1999, Lapini, 2007, Arnold , 2004, Odum in Sonntag, 2010).

Zabeležila sem še ostale podatke opažanj (ali so v pasteh bili tudi plenilci; ličinke kačjih pastirjev, hrošči...). Izmerjene pupke sem odlagala v mali akvarij, da jih ne bi zamenjala s še neizmerjenimi. Po končanem pregledu vseh pupkov iz ene pasti, sem jih spustila nazaj v jezero. Tako smo nadaljevali vse do zadnje pasti (od št. 1 do 8). Naslednja dva dneva smo ponavljali vse navedene postopke. To metodo opazovanja imenujejo inventarizacija.



Slika 10: Izmera dolžine velikih pupkov in izpust (Foto: G. Triglav Brežnik).

3.3 Urejanje podatkov

Doma sem uredila podatke s terena in jih vpisala v računalnik (priloga). Pregledala sem vse fotografije, jih uredila v zaporedje na lovno noč in primerjala trebušne vzorce posameznih ulovljenih velikih pupkov. Opažanja sem skrbno beležila.

Kasneje sem podatke tudi grafično obdelala. Podatke sem analizirala, primerjala, vrednotila in zapisala svoje zaključke. Vse to je zajeto v tej nalogi.

3.4 Vrednotenje podatkov – populacijski monitoring

S preračunom ulova osebkov na eno past (deljenje rezultata ulova velikih pupkov s št. uporabljenih Ortmannovih pasti v eni noči), rezultati pokažejo oceno relativne pogostosti ulovljenih osebkov velikih pupkov v jezeru Biba, oziroma v katerem koli jezeru. Sicer je za relativno pogostost uporabljena formula z integrali (Cipot s sod., 2011) in upoštevano število ponovno ulovljenih osebkov, vendar je jaz nisem uporabila, ker še ne znam računati z integrali. Za nadaljno interpretacijo in primerjavo sem uporabila spodnjo formulo, ki predstavlja velikost populacije v posameznem letu, saj lahko s tem računom podatke iz posameznih let med seboj dovolj dobro primerjam.

Za izračun sem uporabila spodnjo formulo;

$$\text{Ulov v eni pasti} \quad = \frac{(\text{skupno št. ulovljenih osebkov v eni noči})}{(\text{št. Ortmannovih pasti} * \text{št. noči})}$$

(relativna pogostost)

4 REZULTATI

4.1 Območje lova in čas

Za območje jezera Biba na Menini planini, sem se odločila, ker sem vedela, da so tam pupke že raziskovali (Mazej Grudnik s sod., 2015; Jenko in Višnar, 2017) in lahko s ponovnim ulovom raziskujem stanje populacije, odgovorim na vprašanja, ki me zanimajo in sem jih v uvodu izoblikovala v hipoteze.



Slika 11 : Terensko delo: merjenje temperature in rokovanje z Ortmannovimi pastmi (Foto: P. Čekada).

Območje kjer se nahaja jezero Biba je na jugu poraslo z mešanim gozdom (bukev, smreka), na ostalih delih obala jezera meji na pašnik. Pupke smo lovili ob koncu tedna, ko so lastniki pašnikov na Menino planino vozili živino (govedo), po daljšem deževju in dvigu temperatur. Vreme je bilo vse tri dni nestanovitno, z večernimi plohami.

Bukova drevesa so odpirala listje, trave in grmovje je odganjalo mlade poganjke. Na Menini planini je konec maja pomlad, čas ko se pupki pričenjajo razmnoževati in potujejo na mrestišča, tudi v jezero Biba in v ostale kali na Biba planini. Vsako noč se je sij lune manjšal, zato se je večala varnost po kopnem selečih se pupkov.

Tabela 1: Pogoji v katerih se je izvajalo terensko delo in število uporabljenih pasti.

| Datum | T zraka (°C) | T vode (°C) | ura meritve | Opombe |
|-----------|--------------|-------------|-------------|--|
| 23.5.2019 | 10 | 10 | 17:00 | Sonce po dežju/ 18.5.19 |
| 24.5.2019 | 12 | 8 | 17:00 | Deževno – nekaj sonca /bukovo listje še zaprto |
| 25.5.2019 | 12 | 10 | 14:00 | Deževno - nekaj sonca /krave na paši/bukve odpirajo listje |
| 26.5.2019 | 11 | 11 | 8:50 | Deževno/bukovi listi se odpirajo/ 26.5.19 zadnji krajec |

4.2 Rezultati lova

23. 5. 2019 smo si ogledali teren in določili, kje bomo nastavili pasti z mesno vabo (zajčja jetra). Nastavili smo 8 Ortmannovih pasti, ki smo jih z vrvico privezali na zapičene kole na obrežju. Valovanje jezera bi pasti lahko odneslo na sredino jezera, kjer je voda bolj globoka.

Pasti 1, 2 in 3 smo namestili na plitvejši del jezera na severozahodu, kjer je le pašnik.

Pasti 4 in 5 smo namestili na severovzhod in vzhod jezera na globlji del jezera; obala je tu obdana s pašnikom.

Pasti 6, 7 in 8 smo nastavili na globlji del jezera, ki meji na pašnik z redkim gozdom na vzhodu in jugovzhodu jezera. (glej spodnjo sliko št. 12)



Slika 12: Razporeditev pasti v jezeru Biba, gozdnati del je na jugu (Foto: L. Brežnik).

Čez noč so pasti ostale na mrestišču. Naslednji dan smo popisali ulov v posamezni pasti. Prešteli smo ujete osebkke, jih s pomočjo določevalnega ključa določili in ugotovili spolno sestavo. (glej tabelo 2)

Tabela 2: Ulov pupkov glede na dan in številko uporabljene pasti, prikazani so rezultati glede na spolno strukturo posamezne ulovljene vrste v letu 2019.

| Dan | Št. pasti | Skupno št.: veliki pupek | | | Skupno št.: navadni pupek | | | Skupno št.: alpski pupek | | |
|------------------------|-----------|--------------------------|----|------------|---------------------------|---|-----------|--------------------------|---|-----------|
| | | M | Ž | skupno | M | Ž | skupno | M | Ž | skupno |
| 24.5.2019 | 8 | 5 | 8 | 13 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| | 7 | 12 | 14 | 26 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 6 | 38 | 17 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 8 | 10 | 18 | 9 | 2 | 11 | 13 | 3 | 16 |
| | 4 | 19 | 25 | 44 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| | 3 | 18 | 7 | 25 | 0 | 0 | 0 | 16 | 2 | 18 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 25.5.2019 | 8 | 1 | 5 | 6 | 3 | 2 | 5 | 0 | 3 | 3 |
| | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | 6 | 4 | 7 | 11 | 2 | 1 | 3 | 1 | 5 | 6 |
| | 5 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | 5 | 11 | 16 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | 3 | 2 | 6 | 8 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 |
| | 2 | 0 | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 1 | 14 | 15 | 0 | 0 | 0 | 7 | 4 | 11 |
| 26.5.2019 | 8 | 4 | 15 | 19 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 |
| | 7 | 3 | 12 | 15 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | 3 | 9 | 12 | 3 | 0 | 3 | 4 | 1 | 5 |
| | 5 | 8 | 12 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 4 | 9 | 9 | 18 | 1 | 3 | 4 | 4 | 0 | 4 |
| | 3 | 0 | 6 | 6 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 7 |
| | 2 | 2 | 5 | 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 1 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Skupno v 3 dneh | | | | 350 | | | 41 | | | 89 |

Ugotovila sem, da smo skupno ulovili največ velikih pupkov, sledijo planinski pupki, najmanj pa smo ulovili navadnih pupkov.

Prav tako sem ugotovila, da se je največ velikih pupkov ulovilo v pasteh bližje gozdnatemu predelu na jugu (pasti št. 8, 7) in jugovzhodu (pasti št. 6, 5, 4), kjer je vodo bolj globoka. V pasti št. 6 se je v lovni noči, 24.5.2019, ulovilo izredno veliko velikih pupkov - skupno 55 osebkov. Ulov navadnih in alpskih pupkov je bil večji v pasteh na severnem delu jezera, kjer je voda bolj plitva (pasti št. 3 in 4) in polna skrivališč za manjše vrste pupkov. Dno jezera ima več vodnih rastlin in poplavljenе trave.

Pri ugotavljanju spolne strukture sem ugotovila, da je bilo prvo noč ulovljenih največ samcev pri vseh treh opazovanih vrstah. V nadaljnjih lovni nočeh se je ulovilo več samic velikih pupkov. Pri navadnih in alpskih pupkih pa se je ulovilo več samčkov. (glej tabelo 3)

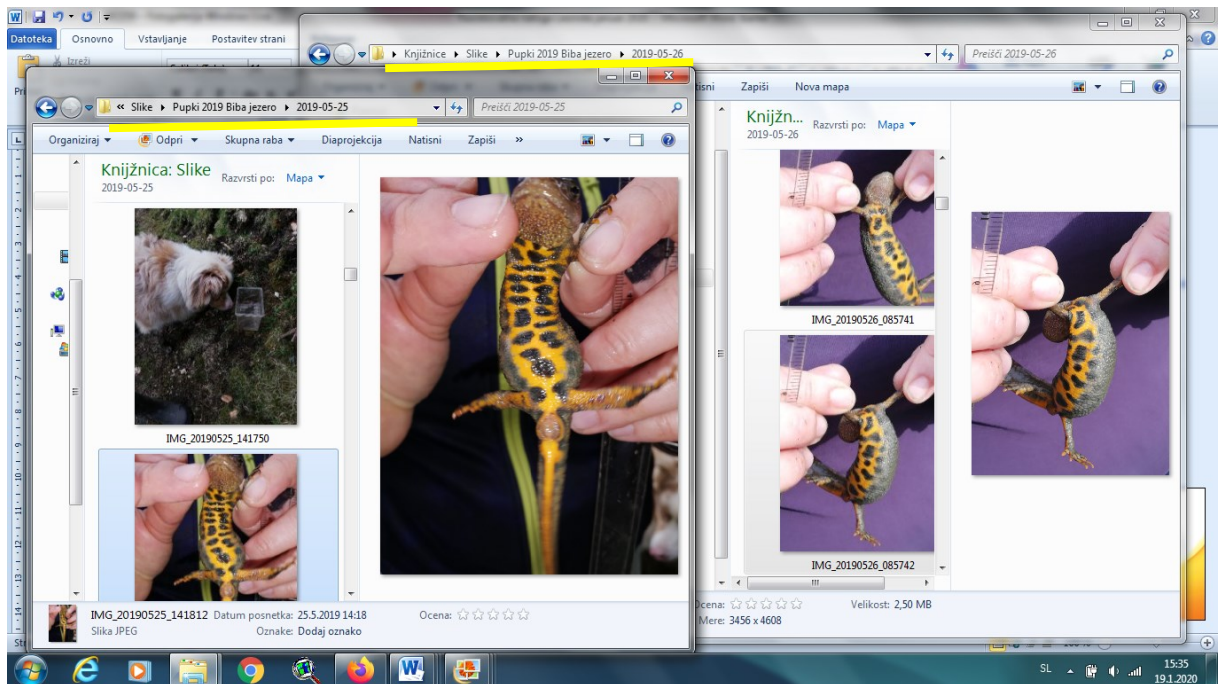
Tabela 3: Skupna spolna struktura ulovljenih pupkov v letu 2019 .

| Dan | Skupno št. velikih pupkov | | | Skupno št. navadnih pupkov | | | Skupno št. alpskih pupkov | | |
|-----------------|---------------------------|-----|--------|----------------------------|----|--------|---------------------------|----|--------|
| | M | Ž | skupno | M | Ž | skupno | M | Ž | skupno |
| 24.5.2019 | 100 | 84 | 184 | 14 | 5 | 19 | 33 | 10 | 43 |
| 25.5.2019 | 14 | 51 | 65 | 5 | 5 | 10 | 12 | 15 | 26 |
| 26.5.2019 | 30 | 71 | 101 | 8 | 4 | 12 | 10 | 10 | 20 |
| Skupno v 3 dneh | 144 | 206 | 350 | 27 | 14 | 41 | 55 | 35 | 89 |

4.3 Ponovni ulov – primerjava trebušnih vzorčkov

Na terenu smo vse ujete pupke fotografirali, predvsem njihov trebušni vzorec. V treh dneh sem dobila občutek, da sem nekatere vzorčke na trebuščkih posameznih pupkov že videla. Doma sem skrbno pregledovala fotografije trebuščkov in ugotovila, da so se nekateri pupki 2x ali celo 3x ujeli v nastavljene pasti. Očitno so bili zelo lačni.

Pupke je bilo težko fotografirati, saj so brcali, se zvijali, grizli v prste in se delali mrtve. Naredili smo veliko posnetkov, vendar trebušni vzorčki na vseh fotografijah niso najboljše vidni. V vzorčkih sem iskala zanimive povezave in asociacije, saj sem tako lažje opazila podobnosti po katerih se posamezen osebek razlikuje od drugega.

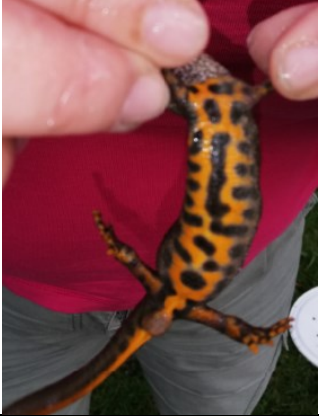




Slika 13: Primerjava fotografij trebušnih vzorčkov velikih pupkov med seboj, za ugotavljanje ponovnega ulova posameznega osebk (Foto: L. Brežnik).

Trebušni vzorčki velikih pupkov so edinstveni za vsak osebek posebej.


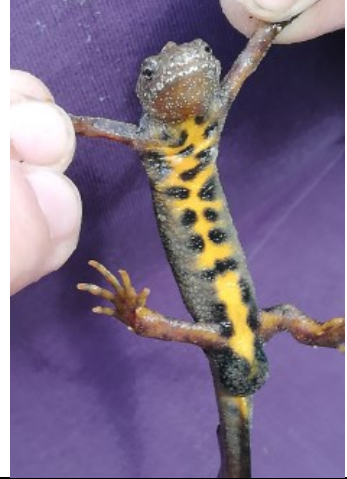
V naslednjih tabelah so fotografije samic in samčkov, ki so se ujeli v 1., 2. in / ali 3. lovni noči, torej so se ponovno ujeli v različne Ortmannove pasti v različnih nočeh.

Tabela 4: Ponovni ulov - veliki pupek 1 – samica.

| | | | |
|-------------|---|---|---|
| fotografija |  |  |  |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 658 past 3, samica | 25.05.2019 Foto: IMG_20190525_141944 Past 8 | 26.05.2019 Foto: IMG_20190526_091722 Past 2 |

Samička s trebušnim vzorčkom v oblik črke L je v treh nočeh preplavala celotno jezero, kar je razvidno iz pasti v katere se je ulovila. Plavala je od JV (past št. 3) do J (past št. 8) v globoki vodi in nato do SZ (past št. 2) območje s plitvo vodo in veliko vodnimi rastlinami.

Tabela 5: Ponovni ulov - veliki pupek 2 – samec.

| | | | |
|-------------|---|------------|---|
| fotografija |  | / |  |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 765 past 6, samec | 25.05.2019 | 26.05.2019 Foto:IMG_20190526_090306 Past 5 |

Samec, iz tabele 5, s pikastim trebuškom se je 2x ulovil v JV delu jezera Biba, v predelu, kjer je več globoke vode in je bližje obrežnemu gozdnatemu predelu.

Tabela 6: Ponovni ulov - veliki pupek 3 – samica.

| | | | | |
|-------------|---|--|--|------------|
| fotografija |  | |  | / |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 976 past 3, samica | | 25.05.2019 Foto: IMG_20190525_145723 Past 6 | 26.05.2019 |

Samica iz tabele 6 se je tudi 2 x ulovila. Ima izrazit neprekinjen vzdolžni vzorček na trebuhu. Poimenovala sem jo Vrvica.

Tabela 7: Ponovni ulov - veliki pupek 4 – samica.

| | | | |
|-------------|---|--|------------|
| fotografija |  |  | / |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 553 Past 3, samica | 25.05.2019 Foto: IMG_20190525_151328 Past 2 | 26.05.2019 |

V tabeli 7 je ena izmed večjih samic. Merila je 18 cm in je imela izrazito odebeljen trebušček, kar nakazuje, da še ni odložila jajčec in je šele prišla v mrestišče, kjer se bo parila s samčkom. Tudi ta samička je bila »povratnica«, saj je imela poseben sivkast vzorec.

V tabelah 8, 9, 10,11 in 12 so fotografije ponovno ujetih še treh samic in dveh samcev

Tabela 8: Ponovni ulov - veliki pupek 5 – samica.



| | | | |
|-------------|---|------------|--|
| fotografija |  | / |  |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 543 Past 3; samica velikega pupka. | 25.05.2019 | 26.05.2019 Foto: IMG_20190526_094743 Past 5 |

Tabela 9: Ponovni ulov - veliki pupek 6 – samica.



| | | | |
|-------------|---|------------|--|
| fotografija |  | / |  |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 797 Past 6, samica velikega pupka | 25.05.2019 | 26.05.2019 Foto: IMG_20190526_101311 Past 2 |

Tabela 10: Ponovni ulov - veliki pupek 7 – samec.

| | | | |
|-------------|---|------------|---|
| fotografija |  | / |  |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 598 Past 5, samec | 25.05.2019 | 26.05.2019 Foto: IMG_20190526_100031 Past 4 |

Tabela 11: Ponovni ulov - veliki pupek 8 – samec.





| | | | |
|-------------|--|---|------------|
| fotografija |  |  | / |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 573 past 5, samec | 25.05.2019 I Foto: IMG_20190525_150356 Past 4 | 26.05.2019 |

Tabela 12: Ponovni ulov - veliki pupek 9 – samica

| | | | |
|-------------|---|---|---|
| fotografija |  |  |  |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 972 Past 5, samica | 25.05.2019 Foto: IMG_20190525_151032 Past 4 | 26.05.2019 Foto: IMG_20190526_101759 Past 3 |

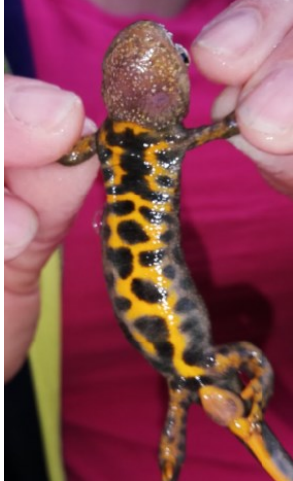
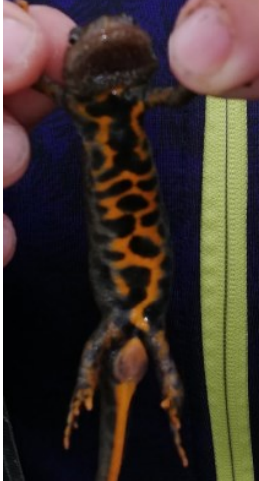
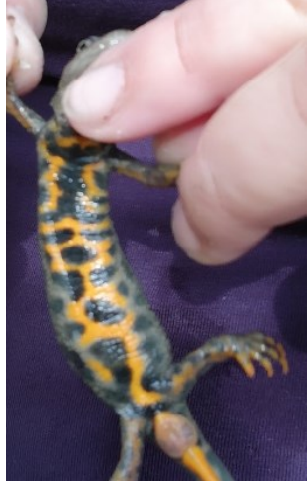

Pri pregledovanju in primerjavi fotografij sem naletela na 1 samico (tabela 13) in 1 samca (tabela 14), ki sta bila ulovljena tudi v letu 2016. Samica je leta 2016 dvakrat zaplavala v past in tudi maja 2019 je 2 x zaplavala v nastavljeno past. Spodnji tabeli sledi samica, ki je bila najdena v letu 2019 v dveh nočeh na približno enaki lokaciji, v vzhodnem delu Biba jezera, prav tako pa je bila najdena v letu 2016, in to kar dvakrat. Ta osebek dokazuje dolgoživost osebkov in potrjuje ugoden habitat za to vrsto dvoživk.

Tabela 13: Ponovni ulov - veliki pupek 10 – samica (najdena v letu 2016 in 2019).

| | | | |
|------------|---|------------|---|
| fotografij |  | / |  |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 933 past 3 , samica | 25.05.2019 | 26.05.2019 Foto:IMG_20190526_093120 Past 4 |
| |  | |  |
| podatki | 28.05.2016 Foto:20160528_103502 (Jenko in Višnar, 2017) | | 29.05.2016 Foto:20160529_101716 (Jenko in Višnar, 2017) |

V tabeli 14 je »rekorder« med samci, saj se je ulovil vsako noč. Samec je iz JV dela jezera Biba (past št. 6) preko globoke vode preplaval v plitvino in zopet nazaj. Je posebež med ulovljenimi pupki, saj je bil ujet tudi leta 2016. Ulov teh dveh osebkov dokazuje, da so živali dolgožive, da je jezero Biba ugoden habitat za te živali in da se živali vračajo na isto mrestišče.

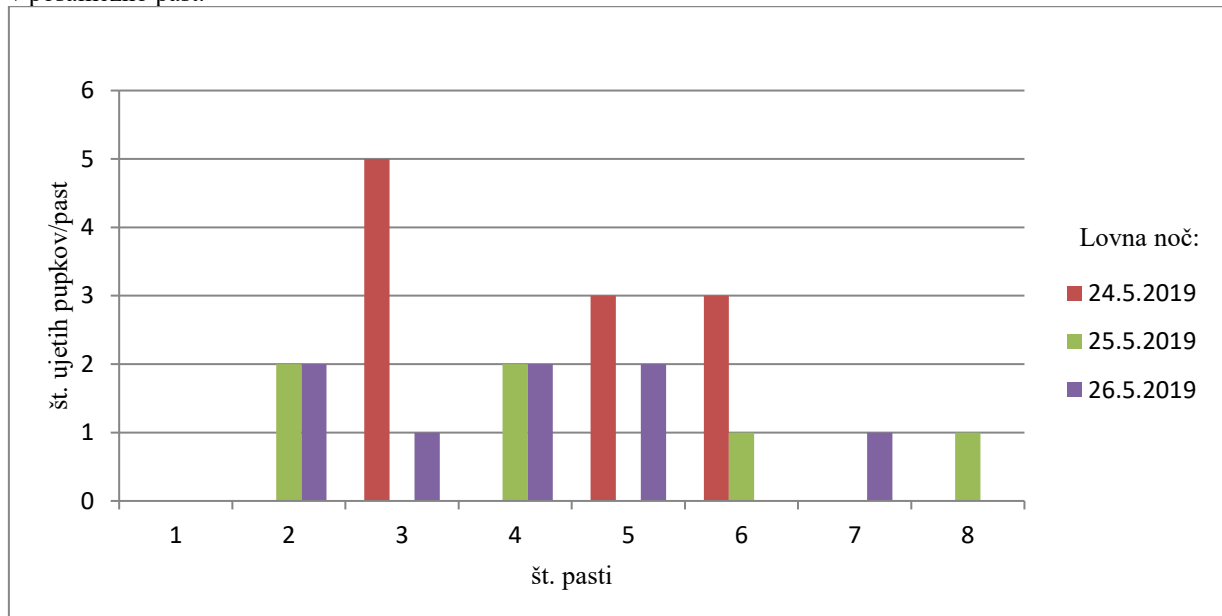
Tabela 14: Ponovni ulov - veliki pupek 11 – samec (najden v letu 2016 in 2019).

| | | | |
|-------------|---|---|--|
| Fotografija |  |  |  |
| podatki | 24.05.2019 Foto: pupki 24052019 932 past 6, samec | 25.05.2019 Foto:IMG_20190525_152831 Past 2 | 26.05.2019 Foto:IMG_20190526_100612 Past 7 |
| |  | | |
| podatki | 28.05.2016 Foto: 20160528_093037 (Jenko in Višnar, 2017) | | |

Iz zgornjih slikovnih tabel je razvidno, da se je v treh nočeh ponovno ulovilo 11 odraslih osebkov, od tega 8 samic in 3 samci.

Ko sem primerjala podatke v katere pasti so se ponovno ulovili veliki pupki (glej graf spodaj), sem tudi ugotovila, da se nobeden od ponovno ulovljenih pupkov ni dvakrat ulovil v isto past.

Graf 1: Ponovno ulovljeni osebki velikega pupka, glede na to v kateri pasti so se ulovili in koliko se jih je ulovilo v posamezno past.



Veliki pupki so se pretežno ponovno ulovili v pasti na jugo vzhodnem delu jezera (pasti št. 4, 5, 6). Največ se jih je ulovilo prvo noč v past št. 3, to je 5 osebkov. Nekateri od teh osebkov so se ujeli tudi v naslednjih lovnih nočeh, vendar v druge pasti.

4.4. Rezultati populacijskega monitoringa velikega puka

V sledeči tabeli št. 15 sem prikazala rezultate populacijskega monitoringa v letu 2019, izvedenega po predpisani metodi lova in ponovnega ulova (Cipot s sod., 2011).

S preračunom ulova velikih pupkov na eno past, sem dobila rezultate, ki jih lahko primerjam z rezultati drugih avtorjev v razpravi (Mazej Grudnik s sod., 2015, Jenko in Višnar, 2017) in bodo povedali nekaj o številčnosti populacije za obdobje zadnjih štirih let.

Tabela 15: Skupni ulov in ponovljivost ulova velikega pupka v 2019, izvedeno po predpisani metodi lova (Cipot s sod., 2011) z Ortmanovimi pastmi.

| Termin popisa | Število Ortmanovih pasti na lovno noč (lovni napor) | Št. ujetih odraslih velikih pupkov | Št. ponovno ulov. odraslih osebkov | Preračunano na eno past# |
|--|---|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 23.5-24.5.2019 | 8 Ortmanove pasti 1 lovna noč | 184 (100♂, 84♀) | / | 23 |
| 24.5-25.5.2019 | 8 Ortmanove pasti 1 lovna noč | 65 (14♂, 51♀) | 3 | 8,1 |
| 25.5-26.5.2019 | 8 Ortmanove pasti 1 lovna noč | 101 (30♂, 71♀) | 7 | 12,6 |
| 23.5-24.5.2019 24.5-25.5.2019 25.5-26.5.2019 | 8 Ortmanove pasti 3 lovne noči (vaba: zajčja jetra) SKUPAJ: | 350 (144♂, 206♀) | 11 | 14,5 |

Legenda : # - preračunano na eno past, za primerjavo v razpravi, ♂ - samci, ♀ - samice

Velikosti populacije po formuli iz literature (Cipot s sod., 2011), nisem izračunala, ker je formula prekomplicirana (integrali), zato sem rezultate mojega »populacijskega monitoringa« v letu 2019 prikazala samo kot število ulovljenih pupkov na število pasti v posamezni noči (glej formulo v poglavju Materiali in metode dela – relativna pogostost). Uspela pa sem pridobiti podatke za ponovni ulov (stolpec tri, tabela 15), ki so potrebni za izračun dejanske velikosti populacije. Velikost populacije pupkov v jezeru Biba je bila izračunana v letu 2015 (Mazej Grudnik s sod., 2015) in je izražena kot relativna pogostost, katere vrednost je za Biba jezero 7.25, kar je dokaj visoka vrednost. Na Biba planini je bilo v letu 2015 pregledanih več kali in vse so imele manjše vrednosti od te v jezeru Biba.

Če primerjam največji ulov v eni noči iz leta 2015, 2016 in mojega največjega iz prve noči dobim sledeč rezultat;

- leto 2015; ulov 48 velikih pupkov v 4 Ortmanove pasti v prvi noči,
- leto 2016; ulov 52 velikih pupkov v 9 Ortmanovih pasti v prvi noči,
- leto 2019; ulov 184 velikih pupkov v 8 Ortmanovih pasti v prvi noči.

Podatki iz leta 2016 (Jenko in Višnar, 2017) so mi koristili, ker sem v njihovi bazi (fotografije trebuščkov) našla osebkke, ki so se ponovno ulovili v letu 2019. Odkrila sem 2 odrasla osebkke, ki sta se ulovila na vabe že v letu 2016, gre za eno samico in enega samca. To odkritje potrjuje dolgoživost velikih pupkov.

5 RAZPRAVA

V letu 2019 se mi je uresničila velika želja, da sem lahko izvedla raziskavo v naravi, kjer sem ugotavljala prisotnost in ponovni ulov velikih pupkov v jezeru Biba na Menini planini. Najprej sem se morala precej naučiti o velikem pupku. Začela sem se učiti iz literature, ki sem jo navedla v uvodu. Najbolj zanimiv del raziskave je bil terenski del, ki je potekal v gorskem habitatu v neokrnjeni naravi.

Pupke sem lovila v Ortmannove pasti, ki so prirejene za ulov pupkov. Med ulovom se pupki v pasteh ne poškodujejo. Nastavili smo 8 pasti z vabami v različne dele jezera.. Položaj pasti sem skrbno zabeležila in fotografirala. Za vabo sem izbrala na koščke narezana zajčja jetra, ker se je v raziskavi leta 2016 (Jenko in Višnar, 2017) ugotovilo, da je to najučinkovitejša vaba za lov velikih pupkov. Na Menino planino smo se odpravili konec maja, ko je v visokogorju pomlad. Luna se je zmanjševala in noči so bile bolj temne. Po daljšem suhem obdobju je bilo vreme nestanovitno in vlažno, primerno za selitve dvoživk. Deževno obdobje je razmočilo zemljo in dvoživke so se pričele seliti na mrestišča.

Ulov v prvi lovni noči me je presenetil. Ulovilo se je 184 velikih pupkov, od tega 100 odraslih samčkov in 84 samičk. V pasteh sem našla še 43 alpskih in 19 navadnih pupkov. Vse predstavnike velikih pupkov smo kategorizirali in fotografirali trebušne vzorce.

Doma sem več tednov natančno pregledovala fotografije trebušnih vzorčkov velikih pupkov in jih med sabo primerjala. Našla sem 11 osebkov, ki so se ponovno ulovili, med njimi tudi samčka in samičko, ki sta se ulovila že leta 2016, saj sem pregledala še slike iz leta 2016 (Jenko in Višnar, 2017).



Slika 14: Ulov velikih pupkov in Ortmannove pasti v vodi (Foto: P. Čekada).

Ob ogledu rezultatov v prejšnjem poglavju sem ponovno pregledala hipoteze in jih potrdila ali ovrгла:

Hipoteza 1; Ob ponovnem ulovu se bodo večkrat ponovno ulovili samčki velikega pupka. To hipotezo sem postavila zato, ker je v literaturi navedeno, da samčki pupkov dlje časa ostanejo v vodnem okolju kot samičke.

Prvo lovno noč se je res ulovilo več samcev kot samic, tudi pri ostalih dveh vrstah pupkov. V nadaljnjih lovnihi nočeh se je ulovilo več samic. Dopuščam možnost, da je pri štetju prišlo do kakšne napake, ker so mladi nezreli samci po barvi zelo podobni samicam (rumena črta po hrbtu, kar lahko neizkušenega poznavalca zavede). Če pa upoštevam izmerjene dolžine osebkov, so bili večinoma odrasli. Tudi pri ponovnem ulovu se je ulovilo več samičk kot samcev (8 samic, 3 samci). Na osnovi podatkov lahko rečemo:

Hipoteza št. 1 ni potrjena.

Opomba: Pri alpskih in navadnih pupkih se je ulovilo več samcev; ti dve vrsti nista predmet te raziskovalne naloge.

Hipoteza 2; Mlajši (manjši samčki in samičke) velikega pupka gredo večkrat na vabo.

Velika večina ulovljenih osebkov je bila odrasla (206 samic in 144 samcev), drugače jim ne bi določili spola, in tudi izmerjene dolžine osebkov kažejo, da so bili osebki odrasli. Verjetno so se na mrestišče v začetku pomladi začeli seliti odrasli spolno zreli osebki, kasneje pa pridejo še nedorasli osebki. To je ena od teorij, ki bi jih bilo potrebno še raziskati.

Hipoteze št. 2 ni potrjena.

Hipoteza 3; Določene lokacije pasti so bolj uspešne pri ponovnem ulovu velikih pupkov kot druge.

Ugotovila sem, da se je več velikih pupkov ulovilo v tistem delu jezera, ki je bližje gozdu in ima bolj globoko vodo. Predvidevam, da je globlja voda za velike pupke bolj varna kot plitvina, zato so bili tam bolj skoncentrirani in ulov je bil večji. Verjetno je v globoki vodi njihov plen bolj razpršen in imajo večji lovni areal. V plitvi vodi ima plen več skrivališč in ga veliki pupki težje ujamejo.

Opomba: Navadni in alpski pupki so se ulovili v večjem številu na plitvejšem delu jezera, ker so precej manjši od velikih pupkov lažje plavajo in lovijo v plitvejši vodi.

Hipotezo št. 3 je potrjena. Lokacija pasti za ulov velikega pupka je pomembna.

Hipoteza 4; Ulov leta 2019 bo številčno primerljiv z ulovom velikih pupkov v letih 2017 in 2015. Potrditev te hipoteze, bi pomenila, da se populacija velikega pupka ohranja na širšem območju jezera Biba na Menini planini, kar posledično pove, da je okolje na tem območju v ugodnem stanju za ohranitev in obstoj vrste.

Za potrditev zgornje hipoteze sem primerjala rezultate populacijskega monitoringa 2019 z rezultati državnega monitoringa, ki je potekal na jezeru Biba v letu 2015, in z rezultati v raziskovalni nalogi izvedeni leta 2016 (glej tabelo št. 16).

Tabela 16: Skupni ulov in ponovni ulova velikega pupka v letih 2015 (Mazej Grudnik s sod., 2015), 2016 (Jenko in Višnar, 2017) in 2019, izvedeno po enaki metodi lova (Cipot s sod., 2011) z Ortmannovimi pastmi in vabo.

| Termin popisa | Število Ortmannovih pasti na lovno noč (lovni napor) | Št. ujetih odraslih velikih pupkov | Št. ponovno ulov. odraslih osebkov | Preračunano na eno past# |
|-----------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 20.5-21.5.2015 | 4 Ortmanove pasti *1 lovna noč | 48 (6♂, 20♀) | 0 | 12 |
| 1.6.-2.6.2015 | 4 Ortmanove pasti *1 lovna noč | 11 (6♂, 5♀) | 1 | 2,75 |
| 20.5-21.5.2015 1.6.-2.6.2015 | 4 Ortmanove pasti *2 lovni noči (vaba: goveje meso) | 59 (12♂, 25♀) | 1 | |
| 27.5-28.5.2016* | 9 Ortmanovih pasti *1 lovna noč | 72 (28♂, 44♀) | / | 8 |
| 28.5-29.5.2016* | 9 Ortmanovih pasti *1 lovna noč | 52 (27♂, 25♀) | / | 5,7 |
| 27.5-28.5.2016* 28.5-29.5.2016 | 9 Ortmanovih pasti *2 lovni noči (3 vabe: goveje meso; 3 vabe: zajčja jetra; 3 vabe: piščančje meso) | 124 (55♂, 69♀) | / | |
| 23.5-24.5.2019 | 8 Ortmanovih pasti *1 lovna noč | 184 (100♂, 84♀) | 0 | 23 |
| 24.5-25.5.2019 | 8 Ortmanovih pasti *1 lovna noč | 65 (14♂, 51♀) | 3 | 8,1 |
| 25.5-26.5.2019 | 8 Ortmanovih pasti *1 lovna noč | 101 (30♂, 71♀) | 7 | 12,6 |
| 24.5-25.5.2019 25.5-26.5.2019 | 8 Ortmanovih pasti *3 lovne noči (vaba: zajčja jetra) | 350 (144♂, 206♀) | 11 | |

Legenda : / - ni se preverjalo ponovnega ulova,

* - v pasti so bile 3 različne vabe (vse vabe niso bile enako učinkovite, zajčja jetra in goveje meso je bilo enako učinkovito)

-preračunano na eno past, za primerjavo med rezultati ulova velikega pupka

V zgornji tabeli je zabeležen lovni napor (št. pasti na št. noči) za jezero Biba, ko so izvajali državni monitoring (2015) in raziskovalno nalogo (2016), in rezultati ulova takrat in rezultati iz leta 2019. V jezeru Biba in v neposredni bližini ležečih kaley so v letu 2015 (Mazej Grudnik s sod., 2015) našli relativno velike populacije velikih pupkov, našli so tudi ponovno ulovljene osebkke. V letu 2016 (Jenko in Višnar, 2017) niso preverili ponovni ulov posameznih osebkov, čeprav so vse velike pupke fotografirali za identifikacijo.

S preračunom ulova na eno past (deljenje rezultata ulova velikih pupkov s št. uporabljenih Ortmannovih pasti v eni noči) so rezultati pokazali, da je relativna pogostost ulovljenih osebkov velikih pupkov v jezeru Biba iz let 2015, 2016 in 2019 primerjiva.

Če primerjamo največji ulov v eni noči iz leta 2015, 2016 in naš največji ulov iz prve noči po spodnji formuli predstavljeni že v poglavju Materiali in metode dela;

$$\text{Ulov v eni pasti (relativna pogostost)} = \frac{\text{(skupno št. ulovljenih osebkov v eni noči)}}{\text{(št. Ortmannovih pasti * št. noči)}}$$

dobimo sledeč rezultat;

- leto 2015; ulov 48 velikih pupkov v 4 Ortmannove pasti v prvi noči = **12**,
- leto 2016; ulov 72 velikih pupkov v 9 Ortmannovih pasti v prvi noči = **8**,
- leto 2019; ulov 184 velikih pupkov v 8 Ortmannovih pasti v prvi noči = **23**.

Iz podatkov je razvidno, da se je vedno v prvi noči lova ulovilo največ velikih pupkov, kasneje je ulov upadel. Vzrok je najbrž nenaden pojav odlične hrane (mesna vaba).

Če primerjamo časovno odbobje ulova (konec maja), vidimo primerljivost podatkov iz leta 2016 in 2019. V letu 2016 so v 9 pasti dali 3 različne mesne vabe in ena izmed njih ni bila najboljša, zato so lahko vrednosti manjše, kot bi sicer bile, če bi bila v vseh pasteh enaka vaba. V letu 2015 so uporabili za vabo goveje meso, ki se je v letu 2016 izkazala za srednje uspešno pri lovu velikih pupkov, zato so vrednosti ulova iz leta 2015 mogoče manjše, kot bi sicer bile, opazimo pa tudi, da niso izvajali lova v zaporednih nočeh. Jaz sem lovila z najboljšo vabo za velike pupke določeno v raziskavi leta 2016 (Jenko in Višnar, 2016).

Če uporabim še zgornji izračun relativne pogostosti (kot v državnem monitoringu; Mazej Grudnik s sod. 2015) in upoštevam vse ulovljene osebkve velikih pupkov v 2 lovnih nočeh za primerjavo, dobim sledeče rezultate:

| | | |
|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| <u>2019</u> (vzeli smo drugi 2 noči) | <u>2016</u> | <u>2015</u> |
| 166 osebkov...8 pasti/2 noči | 124 osebkov...9 pasti/2 noči | 59 osebkov...4 pasti/2 noči |
| $(166/8)/2 = 10,3$ | $(124/9)/2 = 6,8$ | $(59/4)/2 = 7,4$ |

Ugotovljam, da je povprečje ulova preračunano na eno past (relativna pogostost) okoli 7 osebkov v vseh treh letih, ki sem jih primerjala med seboj.

Iz teh podatkov sklepam, da je populacija velikih pupkov na območju Biba jezera in okolice v časovnem obdobju od 2015, 2016 do 2019, dokaj stabilna.

Sklepam lahko, da je razmnoževanje uspešno. V tem okolju pupki nimajo veliko plenilcev, jezerska voda pa je čista, ker je jezero Biba daleč stran od virov onesnaževanja.

Hipotezo št. 4 je potrjena..

Hipoteza 5; Veliki pupki so dolgoživi.

To hipotezo o dolgoživosti pupkov sem potrdila s ponovnim ulovom posameznega pupka iz leta 2016. Ulovila sem dva pupka iz leta 2016 (samčka in samičko), kar sem dokazala s primerjavo fotografij trebušnih vzorčkov velikih pupkov iz baz 2016 in 2019. Samica, ki je bila najdena v letu 2016, je bila tudi takrat dvakrat najdena, kar pomeni, da je vztrajala v mrestišču dlje časa in se na to mrestišče vrača več let zapored, znova in znova. V okoliških kopnih habitatih ima dovolj hrane in skrivališč, da preživi daljše časovno obdobje.

Hipotezo št. 5 je potrjena.

6 ZAKLJUČEK

V letu 2019 se mi je uresničila velika želja, da sem lahko izvedla raziskavo v naravi, kjer sem ugotavljala prisotnost in ponovljivost ulova velikih pupkov v jezeru Biba na Menini planini. Osnovno znanje o dvoživkah, ki sem ga dobila pri pouku naravoslovja, sem zelo poglobila. Prebrala sem precej literature in podatke iskala na spletnih straneh. Najbolj uživala sem na terenu. Mama me je naučila nastavljanje Ortmannove pasti, rokovati s pupki, natančnega opazovanja, merjenja, primerjanja in zapisovanja. Naučila sem se dobljene podatke obdelovati in uporabljati. Prvič v življenju sem bila raziskovalka.

Pomlad 2019 je bila ena najlepših pomladi v mojem življenju do sedaj. V neokrnjeni naravi Menine planine sem opazovala in spoznavala 3 vrste pupkov. Še posebej sem se posvetila vrsti veliki pupek. Zdaj znam ločiti samčke in samičke, vem, kje se najraje zadržujejo in kaj najraje jedo. Videla sem brejo samičko, spoznala kanibalizem in doživela pupkov ugriz v prst. Pri pregledovanju vzorčkov na trebuščkih velikih pupkov, ki so njiva enkratna posebnost, sem v domišljiji videla najrazličnejše oblike, po katerih sem pupke poimenovala: Vrvica, Tripikica, Nosečnica, Rumenoliska...

Ugotovila sem, da se raje, tudi ponovno, večkrat ujamejo samice. Vedno so se ujeli odrasli osebki in nikoli v isto past.

Od petih hipotez moje raziskave prvih dveh nisem potrdila. Samčki niso bili največkrat ujeti in tudi ne največkrat ponovno ujeti (11 osebkov). Potrjene pa so zadnje tri. Določene lokacije na mrestišču so za lov velikega pupka bolj primerne, predvsem tam, kjer je globlja voda in bližina kopenskega habitata. S primerjavo fotografij trebuščkov med različnimi leti sem dokazala tudi, da so pupki dolgoživi. Zelo pomembna je tudi ugotovitev, da je populacija velikega pupka v jezeru Biba stabilna, kar pa nas ne sme zaslepiti. Zavedati se moramo, da je nujno treba ščititi visokogorski habitat, ki je odločilen za ohranjanje vitalnosti populacij velikega pupka v Sloveniji. V dolinah na njega in druge ogrožene vrste prežijo mnoge nevarnosti (izsuševanje, promet, kmetijsko onesnaženje, pozidave, globalno segrevanje...)

Želim si, da bi človeška skupnost odgovorno izvajala vse predpise in ukrepe v zvezi z varstvom naravnega okolja.

7 POVZETEK

Raziskovalna naloga temelji na inventarizaciji velikega pupka v jezeru Biba na Menini planini in ugotavljanju ponovljivosti ulova posameznega osebka. Prva faza raziskovalnega dela je potekala na terenu od 23. 5. 2019 do 26. 5. 2019. V štirih dneh oziroma 3 lovnih nočeh smo lovili velikega pupka v 8 pasti z vabo. Pasti so bile razporejene enakomerno v različnih vodnih habitatih jezera. V postavljene pasti se je v treh nočeh skupno ulovilo 350 velikih pupkov (144 samcev, 206 samic). Lov velikih pupkov na jugovzhodnem in južnem predelu jezera (globlja voda, obrežje z gozdom) je bil večji kot na severnem predelu s plitvejšo vodo, kjer so se v večjem številu ulovili alpski in navadni pupki. Doma sem z natančnim pregledom fotografij trebušnih vzorčkov velikih pupkov ugotavljala ponovni ulov. Skupno sem našla 11 osebkov, ki so se ponovno ujeli (dvakrat, trikrat). Večkrat so se ujele samičke velikega pupka (8) in manjkrat samčki (3). Ponovno ulovljeni osebki se nikoli niso dvakrat ulovili v isto past. Ulovila sem samo odrasle osebke. Dva osebka, ulovljena v letu 2016, sta se ponovno ulovila v letu 2019, kar dokazuje njihovo dolgoživost. Ulov velikih pupkov iz leta 2019 je glede na številčnost primerljiv z ulovom v letih 2015 in 2016, kar dokazuje, da se populacija, vezana na mrestišče jezera Biba, ohranja in da je območje v ugodnem stanju za ohranitev in obstoj te vrste.



Slika 15: Levo: Leonida s pupki; desno: Jezero Biba je tudi napajališče za pašno govedo (Foto: P. Čekada).

8 ZAHVALA

Najlepše bi se zahvalila mentorici Alenki Felicijan za pomoč pri oblikovanju in nastajanju naloge ter navduševanju za biologijo skozi obdobje osnovne šole.

Srčno se zahvaljujem moji mami (somentorici na terenu – Gabrijeli Triglav Brežnik), ki me je pri delu na terenu podpirala, me učila, mi pomagala in me pri raziskavi tudi usmerjala.

Zahvaljujem se svojim bratrancema Primožu in Gregorju Čekada, ki sta mi pomagala pupke loviti in kategorizirati.

Lepo se zahvaljujem tudi moji učiteljici profesorici Martini Hribernik, ki je lektorirala to nalogo.



Slika 16: Psička Lajka je krepila mojo voljo do dela; še posebej med dežjem, ko smo vedrili pod bližnjimi drevesi (Foto: L. Brežnik).

9 VIRI IN LITERATURA

1. Arnold, N., 2004. Reptiles and Amphibians of Britain and Europe, Collins field guide.
2. Cipot, M., Govedič, M., Lešnik, A., Pobiljšaj, K., Skaberne, B., Sopotnik, M. in Stanković, D., 2011. Vzpostavitev monitoringa velikega pupka (*Triturus carnifex*) Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
3. Cipot, M., Trčak, B. Lešnik A. & Govedič, M., 2015. Inventarizacija barjanskih oken – favna (dvoživke) in flora v okviru projekta Ohranitev in promocija vodnih biotopov – kali in barjanska okna za prihodnost (LOKNA). Končno poročilo.
4. Deeming, D.C., 2008, Capture of smooth newts (*Lissotriton vulgaris*) and great crested newts (*Triturus cristatus*) correlates with the lunar cycle. Herpetological Journal 18: 171–17 str.
5. Drechsler A., Bock D., Ortmann D., Steinfartz S., 2010. Ortmann's funnel trap - a highly efficient tool for monitoring amphibian species. Herpetology Notes, volume 3: 13-21 str.
6. Govedič, M., Vamberger, M. Sopotnik, M. Cipot, A. Lešnik, A. Šalamun & Pobiljšaj, K., 2009. Inventarizacija močvirske sklednice, hribskega urha in velikega pupka na Ljubljanskem barju (končno poročilo raziskovalnega projekta št. 1/08). Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Mestna uprava, Služba za razvojne projekte in investicije. CKFF.
7. Heyer W. R., Donnely, M.A., McDiarmid, R. W., Hayek L. A. C., Foster, M. S. (ur.). 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. V: Foster, M. S. (ur.z.). Biological Diversity Handbook Series. Washington and London, Smithsonian Institution Press: 364 str.
8. Jenko N., Višnar N., 2017. Invetarizacija navadnega, planinskega in velikega pupka v Biba jezeru in bližnjem kalu, Raziskovalna naloga, OŠ Gorica Velenje, 2017.
9. Kryštufek, B., Janžekovič, F., 1999. Ključ za določanje vretenčarjev Slovenije. DZS, Ljubljana.
10. Lapini, L., Fabian, S., Fiorenza, T., Florit, F., Capula, M., Filippucci, M. G., Dalla Vecchia, F. M., Smole-Wiener, K., Krainer, K., Pobiljšaj, K., Cipot, M., Presetnik, P., 2007. Salvaguardia dell'Erpetofauna nel Territorio di Alpe-Adria. Schutz der Herpetofauna im Alpen-Adria-Raum, un Contributo della regione Friuli Venezia Giulia a favore della Biodiversita. Programma di iniziativa comunitaria Interreg III A Italia-Austria, Direzione centrale risorse agricole, naturali, forestali e montagna – Ufficio studi faunistici – Udine.
11. Lešnik, A. & M. Cipot, 2007. Pupki (Dvoživke v naši bližini) (Varstvo dvoživk in netopirjev v regiji Alpe-Jadran, INTERREG IIIA Slovenija-Avstrija). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
12. Mazej Grudnik, Z., Triglav Brežnik, G., 2015. Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst dvoživk v letih 2014 in 2015. Končno poročilo. Zvezek 3: veliki pupek (*Triturus carnifex*).
13. Mazej Grudnik, Z., Triglav Brežnik, G., 2016. Stanje populacij izbranih vrst dvoživk na območju Murske šume in izvedba naravovarstvenega ukrepa za izboljšanje habitata velikega pupka, UR: Ferreira, A., Planinšek, Š., 2016. GoForMura: upravljanje gozdnih

- habitatnih tipov in vrst v izbranih območjih Natura 2000 ob Muri, Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenika.
14. Odum R.A., Sonntag E., 2010. Methods to Individually Identify the Amphibian Speciment, 12.12.2019 (<http://www.amphibianark.org/wp-content/uploads/2018/08/Odum-and-Sonntag-Identification-2010.pdf>).
 15. Ortmann D., Hachtel M., Sander U., Schmidt P, Tarkhishvili D.N., Weddeling K., Böhme W, 2006. Capture effectiveness of terrestrial drift fences and funnel traps for the Great Crested Newt, *Triturus cristatus*. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica. pp. 103-105 (2006).
 16. Pobješnjak, K., 2001. Analiza stanja biotske raznovrstnosti dvoživke (Amphibia). V: Ekspertne študije za Pregled stanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji, Agencija RS za okolje, gradivo.
 17. Rosić, T., 2014. Ocena velikosti populacije navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) (Amphibia: Urodela) v kalu nas Kastelcem, 2014, Zaključna naloga.
 18. Stanković D., Delić T. 2012. Morphological evidence for the presence of the Danube Crested Newt, *Triturus dobrogicus* (kiritzescu, 1903), in Slovenia. Natura Slovenia, 14: 23-29.
 19. Veenvliet, P., Kus Veenvliet, J., 2008. Dvoživke Slovenije. Priročnik za določanje. Druga dopolnjena izdaja. Zavod Symbiosis.
 20. Veenvliet, P., Kus Veenvliet, J., 2003. Dvoživke Slovenije. Priročnik za določanje. Zavod Symbiosis.
 21. Vek, M., N. Kirbiš & A. Lešnik (ur.) / Vek, M., U. Dajčman, A. Pekolj, L. L. Zamuda, A. Bolčina, N. Osojnik & N. Kirbiš, 2019. Dvoživke in plazilci visokogorja Slovenije (Življenje okoli nas). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju & Herpetološko društvo – Societas herpetologica slovenica, Ljubljana. 32 str.
 22. Von Bülow, B., Kupfer, A., 2018. Monitoring population dynamics and survival of Northern Crested Newts (*Triturus cristatus*) for 19 years at a pond in Central Europe. Salamandra Journal 55(2): 97-102.
 23. Weber L., Šmejkal M., Bartoň D., Rulík M., 2019. Testing the applicability of tagging the Great crested newt (*Triturus cristatus*) using passive integrated transponders, PLoS One 2019; 14 (7), 12.12.2019. (<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0219069>).

Internetni viri:

24. Spletni naslov: herpetološko društvo – društvo za proučevanje dvoživk in plazilcev - Societas herpetologica slovenica, 20.5.2019 (<https://www.herpetolosko-drustvo.si/vsebina.php?pid=3>).
25. Spletni naslov: Prirodoslovni muzej Slovenije – Dvoživke, 12.12.2019). (<https://www.pms-lj.si/si/o-naravi/zivali/vretencarji/dvozivke>).
26. Spletni naslov CKFF: Dvoživke Slovenije - planinski pupek, 14.12. 2019, (http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke_mesotriton_alpestris.php).
27. Spletni naslov CKFF: Dvoživke Slovenije - navadni pupek 14.12.2019,
28. (http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke_lissotriton_vulgaris.php).
29. Spletni naslov CKFF: Dvoživke Slovenije – veliki pupek 14.12.2019, (http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke_triturus_carnifex.php).

30. Spletni naslov NV Atlas, 29.12.2019, (<https://www.naravovarstveni-atlas.si/web/profile.aspx?id=NV@ZRSVNJ>).
31. Spletni naslov CKFF publikacije – 5.5.2019 (<http://www.ckff.si/publikacije.php>) .

Zakonodaja:

32. Uredba o zvrsteh naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 52/02 in 67/03).
33. Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19).
34. Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18).
35. Direktiva o habitatih, Direktiva sveta 92/43/EGS z dne 21 maj 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst. Prevod T. Lengar, 12.6.2001, strokovna redakcija: P. Skobrne, 19.8. 2002.
36. Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10).
37. Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot (Uradni list RS, št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10, 23/15 in 7/19).
38. Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18).
39. Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS, št. 3/14).
40. Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg in 84/18 – ZIURKOE).
41. Zakon o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04 – uradno prečiščeno besedilo, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B, 46/14, 21/18 – ZNOrg in 31/18).

10 PRILOGE – vsi rezultati popisov fotografiranih pupkov iz leta 2019

Legenda priloge (vse izmere ulovljenih pupkov):

T.C.- *Triturus carnifex* – veliki pupekT.V.- *Triturus vulgaris* (*Lissotriton vulgaris*) – navadni pupekT.A.- *Triturus alpestris* (*Ichthyosaura alpestris*) – alpski pupek

(Ž/M) – ženski in moški osebki

| datum | past | vrsta | Dolžina rep+telo | Dolžina glava-kloaka | Spol (Ž/M) |
|---------|------|-------|------------------|----------------------|------------|
| 24.5.19 | 1 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 1 | T.C | 15,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 1 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 1 | T.C | 12,5 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 1 | T.A | 8 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 1 | T.V | 4,7 | 4 | M |
| 24.5.19 | 1 | T.V | 8,5 | 5 | M |
| 24.5.19 | 2 | T.A | 8,5 | 5 | Ž |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 14,5 | 9 | Ž |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 15,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 12,5 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 13 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 13,5 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 13 | 7,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 14 | 8 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 13,5 | 8,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 11,5 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 13,5 | 8 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 11,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 12,5 | 7,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 13 | 8 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 12,5 | 7,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 12,5 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 10,5 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 12,5 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 13 | 8 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.C | 11 | 6 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8 | 5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 7,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 7,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8 | 4 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8 | 5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8 | 5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 7,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 7,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 8,5 | 5 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 7,5 | 4,5 | M |

| datum | past | vrsta | Dolžina rep+telo | Dolžina glava-kloaka | Spol (Ž/M) |
|---------|------|-------|------------------|----------------------|------------|
| 24.5.19 | 3 | T.A | 7 | 4 | M |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 7,5 | 4 | Ž |
| 24.5.19 | 3 | T.A | 9 | 5 | Ž |
| 24.5.19 | | | | | |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12,5 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12,5 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 15 | 9 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 15,5 | 9,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 16,5 | 10 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13,5 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13,5 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7,5 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 11,5 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 11 | 6 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 11,5 | 6 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 11,5 | 6 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.A | 7 | 4 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.A | 8 | 5 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.A | 7,5 | 4 | M |

Brežnik, L., Ponovni ulov velikega pupka v jezeru Biba v letu 2019.
Raziskovalna naloga, OŠ Antona Aškercarja Velenje, 2020

| datum | past | vrsta | Dolžina rep+telo | Dolžina glava-kloaka | Spol (Ž/M) |
|---------|------|-------|------------------|----------------------|------------|
| 24.5.19 | 4 | T.A | 8,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.A | 9,5 | 5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.A | 9 | 5 | Ž |
| 24.5.19 | 4 | T.V | 8 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 4 | T.V | 7 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | | | | | |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 14 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 14,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 15 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 14 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 11 | 6,5 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 11 | 7 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 13 | 8 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 12 | 6 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 13 | 7 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 13 | 7,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 13 | 7 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 13 | 6 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.C | 6,5 | 12,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.A | 8 | 4 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.A | 7,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.A | 7 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.A | 7,5 | 5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.A | 7,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.A | 7 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.A | 7,5 | 4 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.A | 7,5 | 4 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.A | 8 | 4,5 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 8,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 9 | 5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 8 | 4 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 9 | 4 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 8,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 8,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 8,5 | 4,5 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 8 | 4 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 7 | 4 | M |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 8,5 | 4,5 | Ž |
| 24.5.19 | 5 | T.V | 8 | 4,5 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14,5 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |

| datum | past | vrsta | Dolžina rep+telo | Dolžina glava-kloaka | Spol (Ž/M) |
|---------|------|-------|------------------|----------------------|------------|
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 15 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 15 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 11 | 5 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14 | 8 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 6 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 7,5 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 7,5 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 11,5 | 6 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 7,5 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14 | 8 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 6 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 8 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 6 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 14 | 8 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 8 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 9 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 6 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 8 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 6 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 13 | 8,5 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12,5 | 6 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 11,5 | 6 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 12 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 6 | T.C | 10 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | | | | | |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 13 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 13 | 6 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 14,5 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 12,5 | 6,5 | Ž |

Brežnik, L., Ponovni ulov velikega pupka v jezeru Biba v letu 2019.
Raziskovalna naloga, OŠ Antona Aškercarja Velenje, 2020

| datum | past | vrsta | Dolžina rep+telo | Dolžina glava-kloaka | Spol (Ž/M) |
|---------|------|-------|------------------|----------------------|------------|
| 24.5.19 | 7 | T.C | 15,5 | 8,5 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 13,5 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 12,5 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 12,5 | 7,5 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 12 | 6 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 12 | 6 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 13 | 7 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 14 | 8 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 14 | 8 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 12,5 | 6 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 11,5 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 12 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 13 | 6 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 12 | 6 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.C | 10 | 5,5 | M |
| 24.5.19 | 7 | T.A | | | M |
| 24.5.19 | 7 | T.A | | | Ž |
| 24.5.19 | 7 | T.V | | | Ž |
| 24.5.19 | | | | | |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 14 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 15 | 7,5 | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 16,5 | 9 | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 14,5 | 7 | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 13 | 8 | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7 | M |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 12 | 7 | M |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 12 | 8 | M |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 24.5.19 | 8 | T.C | 12 | 6,5 | M |
| 24.5.19 | 8 | T.V | | | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.V | | | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.V | | | M |
| 24.5.19 | 8 | T.A | | | Ž |
| 24.5.19 | 8 | T.A | | | M |
| 24.5.19 | 8 | T.A | | | M |
| | | | | | |
| 25.5.19 | 8 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 25.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 25.5.19 | 8 | T.C | 13,5 | 7,5 | Ž |
| 25.5.19 | 8 | T.C | 13,5 | 8 | Ž |
| 25.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 25.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7,5 | M |
| 25.5.19 | 8 | T.A | | | Ž |
| 25.5.19 | 8 | T.A | | | Ž |
| 25.5.19 | 8 | T.A | | | M |
| 25.5.19 | 8 | T.V | | | M |
| 25.5.19 | 8 | T.V | | | M |
| 25.5.19 | 8 | T.V | | | M |
| 25.5.19 | 8 | T.V | | | Ž |
| 25.5.19 | 8 | T.V | | | Ž |
| 25.5.19 | 7 | T.A | | | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 12,5 | 7 | Ž |

| datum | past | vrsta | Dolžina rep+telo | Dolžina glava-kloaka | Spol (Ž/M) |
|---------|------|-------|------------------|----------------------|------------|
| 25.5.19 | 6 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 12 | 6,5 | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 13,5 | 8 | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 14,5 | 7 | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 15 | 9 | M |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 11 | 6,5 | M |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 8 | 13 | M |
| 25.5.19 | 6 | T.C | 6 | 10 | M |
| 25.5.19 | 6 | T.A | | | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.A | | | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.A | | | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.A | | | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.A | | | M |
| 25.5.19 | 6 | T.V | | | Ž |
| 25.5.19 | 6 | T.V | | | M |
| 25.5.19 | 6 | T.V | | | M |
| 25.5.19 | 5 | T.C | 13,5 | 7 | Ž |
| 25.5.19 | 5 | T.C | 14,5 | 8,5 | Ž |
| 25.5.19 | 5 | T.C | 10,5 | 6,5 | M |
| 25.5.19 | 5 | T.V | | | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 14 | 7,5 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 12,5 | 6,5 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 13,5 | 7,5 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 14 | 8,5 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 13,5 | 7,5 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 13 | 6,5 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 11 | 6 | Ž |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 13 | 7 | M |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 12 | 6,5 | M |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 12 | 7 | M |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 11 | 6 | M |
| 25.5.19 | 4 | T.C | 12 | 7 | M |
| 25.5.19 | 4 | T.A | | | M |
| 25.5.19 | 4 | T.A | | | Ž |
| 25.5.19 | 3 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 25.5.19 | 3 | T.C | 13 | 8 | Ž |
| 25.5.19 | 3 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 25.5.19 | 3 | T.C | 19,5 | 7,5 | Ž |
| 25.5.19 | 3 | T.C | 14 | 7 | Ž |
| 25.5.19 | 3 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 25.5.19 | 3 | T.C | 13 | 8,5 | M |
| 25.5.19 | 3 | T.C | 12 | 7,5 | M |
| 25.5.19 | 3 | T.C | | | M |
| 25.5.19 | 3 | T.A | | | M |
| 25.5.19 | 3 | T.A | | | M |
| 25.5.19 | 3 | T.A | | | M |
| 25.5.19 | 3 | T.A | | | M |
| 25.5.19 | 3 | T.V | | | Ž |
| 25.5.19 | 3 | T.V | | | Ž |
| 25.5.19 | 2 | T.C | 13,5 | 7 | Ž |
| 25.5.19 | 2 | T.C | 14,5 | 8,5 | Ž |
| 25.5.19 | 2 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |

Brežnik, L., Ponovni ulov velikega pupka v jezeru Biba v letu 2019.
Raziskovalna naloga, OŠ Antona Aškercja Velenje, 2020

| datum | past | vrsta | Dolžina rep+telo | Dolžina glava-kloaka | Spol (Ž/M) |
|---------|------|-------|------------------|----------------------|------------|
| 26.5.19 | 6 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 26.5.19 | 6 | T.C | 12,5 | 7 | M |
| 26.5.19 | 6 | T.C | 12 | 7 | M |
| 26.5.19 | 6 | T.A | | | M |
| 26.5.19 | 6 | T.A | | | M |
| 26.5.19 | 6 | T.A | | | M |
| 26.5.19 | 6 | T.A | | | M |
| 26.5.19 | 6 | T.A | | | M |
| 26.5.19 | 6 | T.A | | | Ž |
| 26.5.19 | 6 | T.V | | | M |
| 26.5.19 | 6 | T.V | | | M |
| 26.5.19 | 6 | T.V | | | M |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 13 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 14,5 | 8,5 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 13 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 15 | 8,5 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 12,5 | 7 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 12 | 6 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 12 | 7,5 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 12 | 7 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 12 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 14,5 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 12 | 7 | M |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 12 | 6,5 | M |
| 26.5.19 | 7 | T.C | 12 | 7 | M |

| datum | past | vrsta | Dolžina rep+telo | Dolžina glava-kloaka | Spol (Ž/M) |
|---------|------|-------|------------------|----------------------|------------|
| 26.5.19 | 7 | T.V | | | M |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 14 | 7 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 14 | 8,5 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 12,5 | 7 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 14 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 15 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13 | 8 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7,5 | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13,5 | 8 | M |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 12 | 7,5 | M |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 13 | 7 | M |
| 26.5.19 | 8 | T.C | 12 | 7 | M |
| 26.5.19 | 8 | T.A | | | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.A | | | Ž |
| 26.5.19 | 8 | T.V | | | M |