

RAZISKOVALNA NALOGA

**Pupki v naši okolici – ali jih poznate?**



Mentorica:  
Mateja Koprivc Polutnik, prof. bio. in kem.

Avtorice:  
Laura Amon, 7. r.  
Lea Arzenšek, 8. r.  
Nina Godler, 7. r.  
Nika Ivanc, 7. r.  
Tamara Kovačič, 7. r.  
Nika Kunej, 7. r.  
Lana Lesnika, 8. r.

Lesično, maj 2015

Osnovna šola Lesično  
Lesično 5b  
3261 Lesično

telefon: 03/ 800 27 00  
e-pošta: [o-lesicno.ce@quest.arnes.si](mailto:o-lesicno.ce@quest.arnes.si)  
spletna stran: <http://1030.gvs.arnes.si/>

Šolsko leto: 2014/2015

PUPKI V NAŠI OKOLICI - ALI JIH POZNATE?  
raziskovalna naloga

Avtorice:

Laura Amon, 7. r.  
Lea Arzenšek, 8. r.  
Nina Godler, 7. r.  
Nika Ivanc, 7. r.  
Tamara Kovačič, 7. r.  
Nika Kunej, 7. r.  
Lana Lesnika, 8. r.

Mentorica:

Mateja Koprivc Polutnik, prof. bio. in kem.

Ravnateljica:

Irena Krajnc, mag. manag. izobr.

Lektoriranje:

Gordana Salobir, prof. slo. in fil.

Prevod povzetka:

Kristina Jazbinšek Vovk, prof. tja.

Raziskovalna naloga je nastala v okviru raziskovalnih nalog Kozjanskega parka  
znotraj mreže šol biosfernega območja Kozjansko in Obsotelje.

Lesično, maj 2015

## Kazalo

POVZETEK.....	6
ABSTRACT.....	7
1. UVOD.....	8
1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKOVALNE NALOGE .....	8
1.3 RAZISKOVALNE HIPOTEZE.....	8
2. RAZISKOVALNI DEL IN METODOLOGIJA DELA .....	10
2.1 PREUČEVANA VRSTA .....	10
2.2 RAZISKOVALNE METODE .....	10
2.2.1 Osnovne metode dela na terenu .....	10
2.2.2 Terensko delo in pregledovanje vodnih habitatov .....	11
2.2.3 Opis raziskovalnega območja.....	12
2.2.4 Vzorec anketirancev.....	14
2.4 POSTOPKI OBDELAVE PODATKOV .....	14
3.1 SPLOŠNE ZNAČILNOSTI DVOŽIVK .....	15
3.2 SISTEMATIKA DVOŽIVK .....	17
3.3.1 Repate dvoživke .....	17
3.4 OGROŽENOST DVOŽIVK .....	29
3.5 ZAKONSKO VAROVANJE DVOŽIVK V SLOVENIJI .....	30
4. REZULTATI DELA .....	32
4.1 REZULTATI RAZISKOVALNEGA DELA .....	32
4.2 REZULTATI ANKETE .....	43
5. RAZPRAVA.....	48
6. ZAKLJUČEK .....	49
7. VIRI.....	50
8. PRILOGE.....	52
Priloga 1: Anketni vprašalnik.....	52
Priloga 2: Učenke pri raziskovalnem delu.....	54

## Seznam slik

- Slika 1: Raziskovalno območje mokrotnega travnika v Lesičnem.
- Slika 2: Izsek iz informativne table Vodne učne poti Lesično - Pilštanj.
- Slika 3: Območje mokrotnega travnika z informativno tablo na drugi točki Vodne učne poti Lesično - Pilštanj.
- Slika 4: Mokrotni travnik z naravnim in v spodnjem delu reguliranim jarkom.
- Slika 5: Življenjski cikel brezrepe dvoživke.
- Slika 6: Življenjski cikel repate dvoživke.
- Slika 7: Razlika med pupkom in kuščarjem.
- Slika 8: Ličinka repate dvoživke.
- Slika 9: Razvojni krog repate dvoživke.
- Slika 10: Telesne značilnosti navadnega pupka.
- Slika 11: Samec (levo) in samica (desno) navadnega pupka se v obdobju parjenja jasno razlikujeta.
- Slika 12: Telesne značilnosti ličinke navadnega pupka.
- Slika 13: Telesne značilnosti planinskega pupka.
- Slika 14: Najpogostejši vzorec na trebušni strani planinskega pupka (levo), nekateri osebki imajo na grlu temne pike (desno).
- Slika 15: Izrazita svatovska obarvanost samca (levo) in samice (desno) planinskega pupka.
- Slika 16: Telesne značilnosti ličinke planinskega pupka.
- Slika 17: Telesne značilnosti velikega pupka. Samec v paritvenem obdobju z nizkim hrbtnim grebenom (zgoraj) in visokim hrbtnim grebenom (na sredini). Samice v paritvenem obdobju in mladostni osebki imajo rumeno hrbtno progo.
- Slika 18: Veliki pupek. Samci imajo v obdobju parjenja značilen kožnat, visok in izrazito nazobčan hrbtni greben (levo). Trebuh je rumeno oranžen z značilnim vzorcem nepravilno oblikovanih pik. Edini med pupki ima temno grlo, ki je posuto s številnimi drobnimi belimi pikami (levo).
- Slika 19: Telesne značilnosti ličinke velikega pupka.
- Slika 20: Samice velikega pupka odlagajo jajca na vodne rastline.
- Slika 21: Odrasel samec planinskega pupka (13. marec 2015).
- Slika 22: Odrasla samica planinskega pupka (13. marec 2015).
- Slika 23: Samica (spodaj) in dva samca planinskega pupka (zgoraj) (20. marec 2015).
- Slika 24: Odrasel samec planinskega pupka se skriva med mrestom rjave žabe. V spodnjem delu opazimo tudi vodnega ščipalca (24. marec 2015).
- Slika 25: Na mokrih rokah učenke Tamare Kovačič se je samec planinskega pupka dobro počutil (21. april 2015).
- Slika 26: Odrasla samica planinskega pupka (21. april 2015).
- Slika 27: Odrasla samica planinskega pupka v mlaki z muljastim dnom (21. april 2015).
- Slika 28: Odrasel samec planinskega pupka (21. april 2015).
- Slika 29: Odrasel samec planinskega pupka pri plavanju v vodi (21. april 2015).

Slika 30: Samec planinskega pupka z izrazitejšimi pikami na bokih ter odebeljeno kloako (21. april 2015).

Slika 31: Samec (desno) in samica (levo) planinskega pupka (5. maj 2015).

Slika 32: Samec (desno) in samica (levo) planinskega pupka (5. maj 2015).

Slika 33: Jajčeca planinskega pupka, ki jih je samica zavila pod list vodne rastline.

Slika 34: Jajčeca planinskega pupka v premeru merijo približno 3 mm (21. april 2015).

Slika 35: Na dnu mlake opazimo tri ličinke planinskega pupka (21. april 2015).

Slika 36: Ličinka planinskega pupka z že razvitimi okončinami in dobro vidnimi škrkami (21. april 2015).

Slika 37: Ličinko smo ujeli v čašo, da smo se prepričali o vrsti. Topa konica repa in močno pigmentiran rep dokazuje, da je to ličinka planinskega pupka (21. april 2015).

Slika 38: Učenke pri delu na terenu.

Slika 39: Pri terenskem delu, 13. marca, smo poleg planskega pupka opazili veliko število mrestov rjave žabe.

Slika 40, 41 in 42: Mokrotni jarek je ugoden življenjski prostor tudi za kačo belouško. Pri našem delu smo nanjo naleteli kar štirikrat. Dne 5. maja 2015 smo v zgornjem delu jarka opazile samico s tremi mladički. Na zgornjih fotografijah belouško Lana Lesnika z navdušenjem drži v roki.

## **Seznam tabel**

Tabela 1: Število pupkov v času raziskovalnega dela v začetnem delu Vodne učne poti Lesično - Pilštanj.

## **Seznam grafov**

Graf 1: V katerih življenjskih okoljih živijo dvoživke?

Graf 2: Napišite tri značilnosti, po katerih bi prepoznali dvoživke.

Graf 3: Ali ste v naravi že videli pupka?

Graf 5: Dejavniki, ki ogrožajo dvoživke v Sloveniji.

Graf 4: Ali veste, da so v Sloveniji vse vrste dvoživk zaščitene?

Graf 6: Ali ste že kdaj v rokah držali krastačo, žabo ali močerada?

Graf 7: Ali veste, kaj so "črne točke"?

Graf 8: Ali ste že kdaj sodelovali pri akciji prenašanja dvoživk na cestnem odseku Trebče?

## POVZETEK

Dvoživke so ena izmed najbolj ogroženih skupin živali v Evropi predvsem zaradi krčenja, uničevanja in onesnaževanja njihovega življenjskega prostora. Večina ljudi življenjskih prostorov dvoživk ne uničuje namerno, zato je zelo pomembno, da ljudi opozorimo na prisotnost dvoživk in da pripomoremo k boljšemu prepoznavanju dvoživk v naši okolici. Pupki so med ljudmi manj poznana skupina brezrepnih dvoživk, zato je bil namen naše raziskovalne naloge ugotoviti, v kolikšnem številu se pupki pojavljajo v naši okolici in kako dobro, če sploh, jih krajani Lesičnega poznajo.

Prisotnost pupkov smo v obliki terenskega dela beležili na odseku vodne učne poti Lesično – Pilštanj v mesecu marcu in aprilu. V raziskovalno nalogo smo vključili tudi anketni vprašalnik za krajane. Analiza anketnih vprašalnikov je pokazala, da krajani pupke slabo poznajo, boljše pa je njihovo zavedanje o pomenu varstva dvoživk in poznavanju vzrokov ogroženosti dvoživk. Na podlagi rezultatov terenskega dela smo ugotovili, da so močvirni travniki in jarki, ki so bogato zaraščeni z močvirnimi rastlinami, odlični življenjski prostor za številne rastlinske in živalske vrste, saj je v njih kar mrgolelo od življenja. V času terenskega dela smo na opazovanem delu jarka v Lesičnem dnevno zasledili do 16 odraslih osebkov planinskega pupka.

Z raziskovalno nalogo smo želeli opozoriti na prisotnost dvoživk, predvsem pupkov, v naši okolici in izboljšati zavedanje ljudi, da ni dobro zasipavati in izsuševati mokrotnih travnikov in jarkov ter na teh območjih izlivati gnojnico in škropiva. Ker so ponavadi lokalne populacije pupkov majhne, zelo hitro podležejo negativnim vplivom. Upamo, da bomo s prepoznavanjem dvoživk in zavedanjem ljudi o njihovi prisotnosti ter učinkovitem ravnanju v našem okolju uspeli ohraniti življenjske prostore dvoživk in druge močvirne živalske in rastlinske vrste.

### KLJUČNE BESEDE:

močvirni travniki, dvoživke, repate dvoživke, pupki, ogroženost in varstvo dvoživk.

## **ABSTRACT**

Amphibians are one of the most endangered animal species in Europe, mostly because of deforestation, destruction and pollution of their habitat. The majority of people do not harm their living area intentionally, therefore it is very important to inform them about the presence of amphibians and to help them to recognize amphibians in our environment. Newts are less known groups of amphibians without tails. The aim of our research paper was to find out, in what number newts are present in our environment and how well do residents know them.

We made notes of the presence of newts during our fieldwork while visiting a part of a water learning path Lesično - Pilštanj in March and April. A questionnaire for the residents is included in the research paper. The analysis of the questionnaires revealed, that the residents know little about newts, but are aware of the importance of protecting amphibians.

Due to the results of our fieldwork we found out that wet meadows and ditches, overgrown with swamp vegetation provide a great habitat for many animal and plant species. While doing our fieldwork we noticed up to 16 adult specimen of Alpine newts on a surveilled part of a ditch in Lesično per day.

We wrote the research paper to inform people of the presence of amphibians, especially newts in our environment and to improve the awareness of people that it is not advisable to fill up and dry wet meadows and ditches and to spread liquid manure and pesticides. Local newt populations are usually small, therefore they quickly succumb to their negative impacts. We hope that we will be able to preserve amphibian habitats and other animal and plant species by recognizing amphibians, being aware of their presence and their effective treatment.

### **KEY WORDS:**

wet meadows, amphibians, tailed amphibians, newts, endangerment and protection of amphibians.

## **1. UVOD**

### **1.1 OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA**

V raziskovalni nalogi smo želeli raziskati vlogo mokrišč v življenju dvoživk s poudarkom na pupkih. Pupki so med ljudmi manj poznana skupina brezrepnih dvoživk, zato smo jih želeli bolj natančno spoznati.

### **1.2 NAMEN IN CILJI RAZISKOVALNE NALOGE**

Namen raziskovalne naloge je ugotoviti, kakšno je poznavanje pupkov, kot ene izmed skupin dvoživk, med krajanji Lesičnega ter kolikšno je zavedanje ljudi, da so dvoživke ena izmed najbolj ogroženih skupin živali v Evropi, predvsem zaradi uničevanja in onesnaževanja njihovega življenjskega prostora.

Cilji raziskovalne naloge so:

- spoznati in predstaviti dvoživke, s poudarkom na repatih dvoživkah (pupkih);
- prikazati, v kolikšnem številu se pupki pojavljajo na odseku vodne učne poti Lesično – Pilštanj;
- predstaviti, kako dobro krajanji Lesičnega poznajo pupke in ali se zavedajo pomena varstva dvoživk in poznajo vzroke ogroženosti dvoživk.

### **1.3 RAZISKOVALNE HIPOTEZE**

Na začetku raziskovanja smo si postavili sledeče hipoteze, ki so vezane na izvedbo ankete:

- Več kot polovica anketiranih krajanov dobro pozna dvoživke in ve, da le te živijo na kopnem in deloma v vodi.
- Več kot polovica anketiranih krajanov pozna delitev dvoživk na repate in brezrepe dvoživke in posamezne vrste dvoživk zna uvrstiti v ustrezno skupino.
- Vsi anketiranci bodo znali zapisati vsaj tri značilnosti, po katerih bi prepoznali dvoživke.
- Več kot polovica anketirancev ve, da k repatim dvoživkam prištevamo tudi pupke.
- Več kot polovica anketiranih krajanov se je vsej enkrat v naravi že srečala s pupkom.



- Več kot polovica anketirancev ve, da so v Sloveniji vse vrste dvoživk zaščitene.
- Več kot polovica anketiranih krajanov zna naštetih tri vzroke ogroženosti dvoživk v Sloveniji.
- Več kot polovica anketirancev ve, kaj so "črne točke" in nevede vsej en cestni odsek, ki prekinja selitvene poti dvoživk in zato na teh mestih prihaja do množičnih povozov dvoživk.
- Več kot polovica anketiranih je že sodelovala pri prenašanju dvoživk na cestnem odseku Trebče ali kje drugje.

Pri terenskem delu raziskovalne naloge smo preverjali naslednje hipoteze:

- Na odseku vodne učne poti Lesično – Pilštanj, kjer so mokrotni travniki in jarki, bomo v času parjenja dvoživk zasledili vse tri vrste pupkov – velikega pupka, navadnega pupka in planinskega pupka.
- V preučevanem habitatu bomo našli več kot 10 odraslih pupkov.
- Pri raziskovalnem delu bomo na terenu našli vse tri razvojne faze od jajčeca, ličinke pupka do odraslega pupka.

## 2. RAZISKOVALNI DEL IN METODOLOGIJA DELA

### 2.1 PREUČEVANA VRSTA

Pri raziskovalni nalogi smo se odločili, da želimo bolje spoznati značilnosti dvoživk. Pri tem smo več pozornosti pri terenskem delu in prelistavanju literature namenili repatim dvoživkam, med njimi pupkom. Podrobneje smo raziskali in zbrali informacije o telesnih značilnostih, razmnoževanju, življenjskem prostoru, prehranjevanju, razširjenosti in varstvenem statusu za tri vrste pupkov, ki se pojavljajo v Sloveniji, in sicer za navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*), planinskega pupka (*Mesotriton alpestris*) in velikega pupka (*Triturus carnifex*).

### 2.2 RAZISKOVALNE METODE

#### 2.2.1 Osnovne metode dela na terenu

Dvoživke najpogosteje iščemo s sistematičnim **pregledovanjem njihovih habitatov**. Glede na letni čas in razvojno fazo jih najdemo v različnih habitatih. V času parjenja se večina dvoživk zadržuje v vodnih habitatih.

V Sloveniji dvoživke, ki se pariyo zgodaj spomladi, pridejo iz prezimovališč konec februarja. Predvsem rjave žabe in navadne krastače se na mrestišča selijo v velikem številu, zato jih je tam navadno lahko najti. Razmeroma enostavna in učinkovita je metoda štetja dvoživk na selitvi čez ceste. To metodo imenujemo **cestni transekt**. Vendar pa je metoda cestnih transektov manj uporabna za štetje pupkov.

**Metoda vzorčenja z mrežo** je primerna za iskanje dvoživk in njihovih ličink.

Ker z mrežo uničimo bivališča številnih živali, je bolje, da vzorčenje opravimo le na enem delu vodnega habitata, ostale dele pa pustimo nedotaknjene.

**Prisotnost vrst** in včasih tudi relativno številčnost lahko ugotavljamo tudi **na podlagi jajc oziroma mrestov**. Samice pupkov odlagajo jajca posamič na liste vodnih rastlin, nato pa liste zapognejo, tako da so jajca skrita v listih. Mresti krastač so nanizani v vrvicah, ki jih navadno najdemo med vodnim rastlinjem ali v plitvi vodi. Mresti pravih žab pogosto plavajo na vodi in jih ni težko najti. Pri rjavih žabah vsaka samica izleže le en mrest na leto, tako da po številu mrestov lahko ocenimo število samic. Zelene rege in urhi odlagajo jajca pod vodo, kjer jih pritrldijo na bilke, mresti zelenih žab pa so običajno potopljeni in skriti med rastlinjem. Ker pri teh vrstah samice običajno odložijo mrest večkrat, iz njihovega števila ne moremo ocenjevati število odraslih osebkov.

Za lov pupkov in ličink so včasih primerne tudi **vodne pasti**. Te pasti moramo uporabljati premišljeno, saj lahko plenilske žuželke, ki zaidejo v past, pojedó

dvoživke. Past moramo namestiti tako, da je pod vodo le del in lahko ujete živali pridejo na površje po zrak.

**Iskanje po oglašanju** je zelo primerna metoda za iskanje žab in krastač. Vse vrste brezrepnih dvoživk, ki živijo v Sloveniji, se oglašajo vsaj v obdobju parjenja. Na splošno lahko rečemo, da imajo vrste, ki se pariyo zgodaj spomladi, tišje klice, ki jih lahko slišimo od nekaj deset do nekaj sto metrov daleč. Nekatere vrste se oglašajo pod vodo in jih lahko slišimo le v neposredni bližini ali pa je oglašanje nad vodno gladino popolnoma neslišno. Vrste, ki se pariyo kasneje spomladi in zgodaj poleti, se oglašajo glasneje, kar lahko slišimo z oddaljenosti nekaj kilometrov. Vendar pa je število osebkov, ki se oglašajo, pogosto težko oceniti.

Pri izvajanju metod, ki vključujejo lov dvoživk, je potrebno pridobiti dovoljenje Ministrstva za okolje, prostor in energijo.

## **2.2.2 Terensko delo in pregledovanje vodnih habitatov**

Pri raziskovalni nalogi smo vzorčenje, oceno številčnosti pojavljanja odraslih osebkov pupka in njegovih razvojnih faz ugotavljali z metodo pregledovanja vodnih habitatov.

Vrste pupkov smo spremljali s sistematičnim pregledovanjem njihovega habitata na odseku vodne učne poti Lesično – Pilštanj. V razdalji od prve do druge informativne table se razširja mokrotni travnik z jarki, kjer se pogosto pojavljajo pupki.

Na terenu smo ob dnevnem pregledu prešteli število odraslih osebkov, ki smo jih opazili, in določili vrsto ter spol.

Preučevanje pupkov je obsegalo vse tri razvojne faze, od jajčeca, preko ličinke do odraslega pupka.

Jajčeca pupkov smo iskali tako, da smo previdno pregledovali rastlinje ob jarkih. Samice pupkov odlagajo jajčeca posamič in vsakega posebej pazljivo ovijejo v list plavajoče ali potopljene vodne rastline.

Pregledovanje in štetje ličink je potekalo v obliki opazovanj. Pri terenskem delu smo se dvakrat poslužili tudi uporabe mrež za lov ličink, saj smo z oddaljenim opazovanjem težko ugotovili, od katere vrste pupka je opazovana ličinka (pigmentiranost repa, topa ali priostrena konica repa ...).

Vzorčenje je potekalo v času parjenja dvoživk, saj se takrat večina dvoživk zadržuje v vodnih habitatih. Podatke o prisotnosti pupkov smo beležili od 27. marca do 4. maja 2015.

### 2.2.3 Opis raziskovalnega območja

Raziskovalno območje je obsegalo začetni del vodne učne poti Lesično – Pilštanj, od prve do druge informativne table (dolžina približno 150 metrov). Na tem mestu se razširja močvirni travnik z jarkom, ki je v začetnem in končnem delu malo razširjen in poglobljen, v osrednjem delu pa je reguliran z betonskimi kanaletami.



Slika 1: Raziskovalno območje mokrotnega travnika v Lesičnem

(Vir: <https://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&hl=sl&msa=2&dg=feature>)



Slika 2: Izsek iz informativne table Vodne učne poti Lesično – Pilštanj.

(Vir: Kozjanski regijski park)



Slika 3: Območje mokrotnega travnika z informativno tablo na drugi točki Vodne učne poti Lesično – Pilštanj

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)

Jarek je bogato zaraščen z močvirskimi rastlinami in je izredno pester življenjski prostor.



Slika 4: Mokrotni travnik z naravnim in v spodnjem delu reguliranim jarkom

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)

#### **2.2.4 Vzorec anketirancev**

Anketo o dvoživkah in pupkih je izpolnilo 48 krajanov Lesičnega. Anketiranje smo učenke izvedle tako, da smo obiskale krajane na domu. Anketa je bila anonimna. Anketni vprašalnik je v prilogi.

#### **2.4 POSTOPKI OBDELAVE PODATKOV**

Pridobljene podatke s terenskega dela in analizo anketnih vprašalnikov smo obdelale in pripravile prikaze s pomočjo programov Microsoft Office.

### 3 TEORETIČNI DEL

#### 3.1 SPLOŠNE ZNAČILNOSTI DVOŽIVK

Dvoživke so štirinožni vretenčarji, ki živijo na kopnem in deloma v vodi. Od tod izvira tudi slovensko in znanstveno ime, dvoživke ali *Amphibia*, ki pomenita "dvojno življenje". Njihova telesna temperatura je odvisna od temperature okolja. Koža je tanka in gola, prekrita s številnimi sluznimi in pri nekaterih tudi strupnimi žlezami. Koža je prepustna za pline, z njo tudi dihajo. Čeprav številne sluzne žleze skrbijo, da je stalno vlažna, se večina dvoživk v suhem okolju hitro izsuši. Dvoživke se zato zadržujejo v vodnih ali vlažnih kopenskih življenjskih prostorih. Pri nekaterih vrstah so v koži prisotne tudi strupne žleze, mnoge izmed njih pa izločajo tudi izločke, ki so za plenilce neokusni. Dvoživke vsak teden olevijo roževinasto plast povrhnjice kože in jo pojedjo.

Večina ima dva para okončin, s štiri prsti na sprednjih in s petimi prsti na zadnjih okončinah.

Večina dvoživk (razen močerila) imajo zelo dobro razvit vid. Z njimi si pomagajo tudi pri požiranju, zato pri tem oči pomaknejo navzdol, jih zaprejo ter tako potisnejo hrano v želodec. Razvit imajo tudi voh in sluh. Brezrepe dvoživke imajo na glavi viden bobnič, repate dvoživke pa zunanjšega ušesa nimajo.

Prehranjujejo se z žuželkami, polži, pajki, deževniki ... V zgornji čeljusti imajo pecljate zobe, ki pa so zelo krhki, zato plen pojedjo v enem kosu. Nekateri žabe imajo iztegljiv lepljiv jezik, s katerim lovijo plen. Črevo se konča s kloako (stokom), vanjo se izlivajo tudi spolne žleze in izločki ledvic (večinoma sečna kislina). Ličinke dvoživk imajo na zgornji in spodnji ustni majhne zobce. Prehranjujejo se z algami in odmrlim organskim materialom.

Dvoživke imajo različna, življenjsko pomembna bivališča. To so mrestišča, poletna bivališča, prezimovališča in selitvena območja med njimi.

Razmnožujejo se spomladi ali zgodaj poleti, in sicer le v vodi, v kateri poteče razvoj ličinke. Izjema so živorodne vrste, ki se ne razvijajo v vodi. Najzgodnejše vrste iz zimskega mirovanja predrami prvo deževje po krajšem toplotnem obdobju, po navadi že konec februarja. Takrat se prikažejo iz svojih skrivališč pod zemljo, iz strohnelega lesa ali izpod kamnov, prilezejo lahko iz blata na dnu mlak in se namenijo proti mrestiščem. Začetek selitve in dolžina selitvenega obdobja sta vrstno specifična in odvisna od vremenskih razmer (predvsem temperature in padavin). Razdalja, ki jo pri tem prehodijo med kopenskimi in vodnimi prebivališči znaša od nekaj sto metrov do nekaj kilometrov. Mrestišča dvoživk so v stoječih in počasi tekočih vodah, kjer se dvoživke pariyo in odlagajo jajčeca.



Po parjenju samice jajca odlagajo v vodo. Zarodek v jajcu je obdan z želatinastim ovojem. Iz jajc se po nekaj dneh ali nekaj tednih izležejo ličinke. Ličinke sprva še nimajo razvitih okončin, dobro je razvit le rep, s katerim plavajo. Dihajo s škrgami. Ličinke v vodi preživijo nekaj tednov ali mesecev. V tem času hitro rastejo, razvijejo se jim pljuča in okončine, pri prehodu na kopno pri ličinkah poteče proces preobrazbe ali metamorfoza. Pri tem dobijo ličinke značilnosti odraslih živali. Odrasle živali se prvič pariyo pri dveh ali treh letih.

### Življenjski cikel dvoživk



Slika 5: Življenjski cikel brezrepe dvoživke

(Vir: [www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2008/dvozivke\\_Kosceva\\_pot\\_1040.pdf](http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2008/dvozivke_Kosceva_pot_1040.pdf))



Slika 6: Življenjski cikel repate dvoživke

(Vir: [www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2008/dvozivke\\_Kosceva\\_pot\\_1040.pdf](http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2008/dvozivke_Kosceva_pot_1040.pdf))

Samice odložijo jajčeca v vodo, ličinke (paglavci), ki dihajo s škrgami, se nato preobrazijo (metamorfoza) v odrasle živali, ki dihajo s pljuči.

Preobražene dvoživke so mesojede in se hranijo z vsem, kar je dovolj majhno in se premika – na kopnem z različnimi žuželkami, polži, deževniki, v vodi pa z vodnimi žuželkami in njihovimi ličinkami, neredko pa tudi z mrestom in manjšimi dvoživkami.

Odrasle dvoživke se po parjenju in odlaganju jajčec napotijo nazaj na kopno, na poletna bivališča, kjer preživijo preostali aktivni del leta. Jeseni se odpravijo v zimska bivališča, kjer v otrplem neaktivnem stanju preživijo neugodne zimske mesece.

V Sloveniji živi 19 domorodnih vrst dvoživk.



## 3.2 SISTEMATIKA DVOŽIVK

V Sloveniji živita dva redova dvoživk:

- repate dvoživke (*Caudata*): pupki in močeradi ter močerilarji;
- brezrepe dvoživke (*Anura*): krastače, prave (rjave in zelene) žabe, urhi, rege ter česnovke.

### Značilnosti brezrepih dvoživk:

- brez repa,
- dolge zadnje noge,
- zunanja oploditev.

### Značilnosti repatih dvoživk:

- rep,
- kratke in čokate noge,
- notranja oploditev.

Ker smo pri raziskovalni nalogi več pozornosti namenili preučevanju pupkov, bomo v nadaljevanju predstavili red repatih dvoživk s poudarkom na navadnem, planinskem in velikem pupku.

### 3.3.1 Repate dvoživke

Repate dvoživke imajo razvit rep. Za njih je značilno podaljšano valjasto telo in dolg rep, ki se ohrani celo življenje. Slušna odprtina in srednje uho manjkata. Okončine so kratke in vse enako dolge. Po obliki telesa nekoliko spominjajo na kuščarje, vendar imajo kuščarji v koži roževinaste luske.



kože brez lusk pri pupku

luskasto telo kuščarja

Slika 7: Razlika med pupkom in kuščarjem

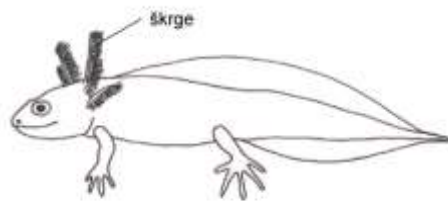
(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvoživke Slovenije: priročnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)

Repate dvoživke delimo v družino močerilarjev (*Proteudae*) in družino močeradov in pupkov (*Salamandridae*).

## Razvojni krog repatih dvoživk

Razvojni krogi repatih dvoživk, ki živijo v Sloveniji, se med seboj zelo razlikujejo. Parjenje lahko poteka na kopnem ali v vodi, oploditev pa je pri vseh notranja, v telesu samice.

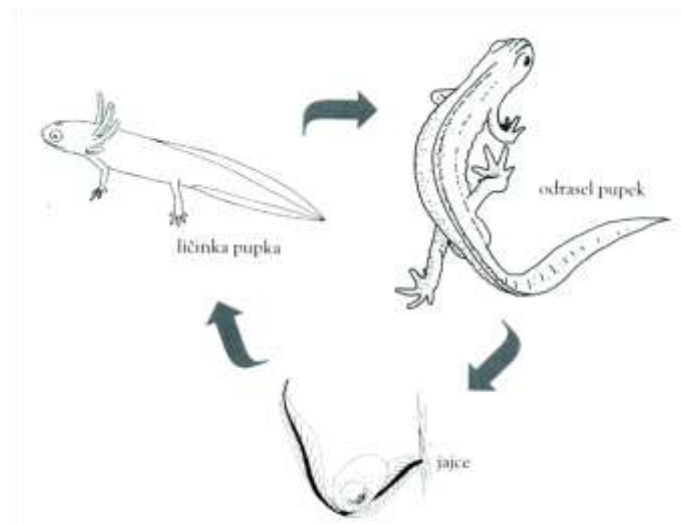
Pri razvojnem krogu pupkov poteka parjenje v vodi. Med paritvenim plesom se samec postavlja pred drugimi samci in privablja samico. Nato na dno, list ali vejico vodnih rastlin odloži skupek semenčic v želatinasti kapsuli (spermatofor), ki ga samica pobere v razširjen zadnji del črevesa, kloako. Po oploditvi samica začne odlagati jajčeca, tako da vsakega posebej zavije v list vodne rastline. Iz jajčec se po nekaj tednih razvijejo ličinke.



Slika 8: Ličinka repate dvoživke

(Vir: <http://vedez.dzs.si/dokumenti/dokument.asp?id=1071>)

Ličinke so podobne odraslim osebkom, vendar dihajo z zunanjimi škrkami. V začetku še nimajo razvitih okončin, plavanje pa jim omogoča dobro razvit rep. Sčasoma se jim razvije najprej sprednji in kmalu že zadnji par nog.



Slika 9: Razvojni krog repate dvoživke

(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvoživke Slovenije: priročnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)

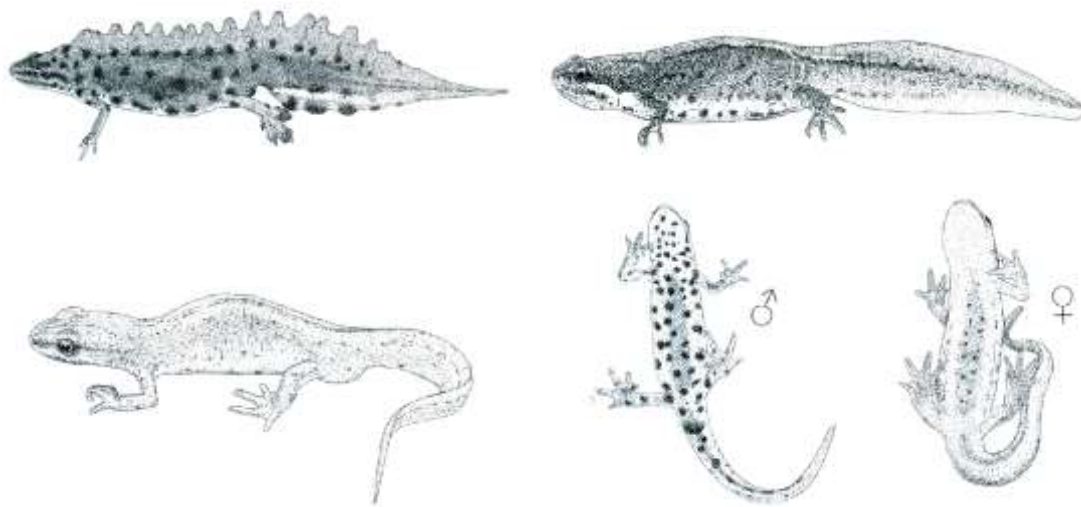
### 3.3.1.1 Navadni pupek (*Triturus vulgaris*)

#### Opis

Navadni pupek spada med manjše repate dvoživke, saj ne presega 11 cm. Je eden od treh predstavnikov pupkov, ki jih najdemo v Sloveniji. Tako kot vsi pupki ima bočno sploščen rep in neizraziti zaušesni žlezi. Odrasli osebki imajo, dokler se zadržujejo v vodi, značilno gladko olivno zelenkasto rjavo kožo s temnejšimi pegami. Na kopnem se koža odebeli in postane žametasta.

Za vse pupke je značilna spolna dvoiličnost, ki je opazna predvsem v paritvenem obdobju. Takrat se samcem razvije izrazit kožnat in nazobčan hrbtni greben, ki se razteza od glave do repa. Med prsti zadnjih okončin se jim razvije plavalna kožica, spodnji del repa pa se samcu obarva modro ali rdeče.

Samice so enobarvne in bolj valjaste oblike. Trebuh je pri obeh spolih po sredi nežno oranžen, ob strani prehaja v svetlo rumeno do belo barvo in je vedno črno pikast. Pri samcih je intenzivneje obarvan kot pri samicah. Svetlo grlo je posuto s temnimi pikami, ki so redkejšje in manjše kot na trebuhu.



Slika 10: Telesne značilnosti navadnega pupka

Samec navadnega pupka v paritvenem obdobju (zgoraj levo) in samica (zgoraj desno). Samec zunaj paritvenega obdobja (spodaj levo), samica podobna. Trebušna stran navadnega pupka samec (spodaj sredina) in samica (spodaj desno).

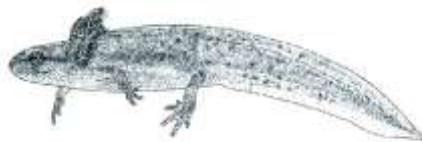
(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvoživke Slovenije: priručnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)



Slika 11: Samec (levo) in samica (desno) navadnega pupka se v obdobju parjenja jasno razlikujeta

(Vir: A. Lešnik, M. Cipot (2007). Dvoživke triglavskega narodnega parka: razširjenost, ekologija, varstvo. Miklavž na Dravskem polju. Center za kartografijo favne in flore.)

Ličinke v povprečju dosega skupno dolžino do 3,5 cm. Telo je rjave barve. Ličinke navadnega pupka so zelo podobne ličinkam planinskega pupka, le da je tu rep rahlo koničast in manj pigmentiran. Tik pred preobrazbo so velike do 4 cm.



Slika 12: Telesne značilnosti ličinke navadnega pupka

(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvoživke Slovenije: priročnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)

Jajčeca navadnega pupka v premeru merijo od 3 do 3,5 mm in so ovalne oblike. Samica jih posamič zavije v liste vodnih rastlin.

### Razmnoževanje

Obdobje parjenja je od marca do junija. Samci v svatovskih barvah na mrestišču pričakajo samice. Parjenje je najbolj živahno v mraku, zjutraj ali zvečer. Opljena jajca samica odlaga nekaj tednov, saj vsako jajce posebej zavije v list vodne rastline. V tem času odloži od 200 do 300 jajc, iz katerih se izležejo ličinke, ki do preobrazbe živijo v vodi. Ličinke navadnega pupka se zaradi številnih plenilcev izogibajo odprti vodi, po navadi se zadržujejo med vodnim rastlinjem ali na dnu mlake. Včasih lahko celo prezimijo in se preobrazijo šele naslednjo pomlad.

## **Življenjski prostor**

V paritvenem obdobju se odrasli osebki zadržujejo v stoječih ali počasi tekočih vodah, kjer najdemo tudi ličinke. Navadni pupek večinoma živi le v stoječih vodah, kjer ne živijo ribe, saj se ribe hranijo z njegovimi jajčeci in ličinkami. Osebki, ki se ne razmnožujejo, se navadno zadržujejo na kopnem, v senčnih in vlažnih habitatih, kot so gozdovi, travniki, mejice, močvirja ipd.-Pogosto jih najdemo pod kosi lesa.

## **Prehrana**

V vodi se hrani z vodnimi nevretenčarji, na primer vodnimi bolhami in ličinkami žuželk, na kopnem pa pleni v glavnem deževnike in polže.

## **Razširjenost**

Razširjen je po vsej Sloveniji.

Pri nas živita še dve podvrsti navadnega pupka, ki ju ločimo po obliki telesa in hrbtnem grebenu samcev.

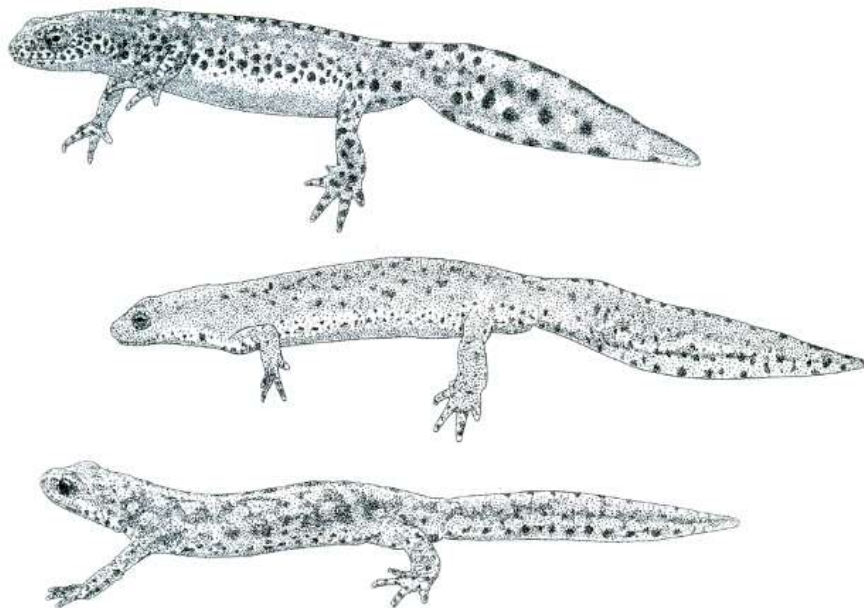
## **Varstveni status**

Navadni pupek je v Sloveniji zavarovan in kot ranljiva (V) vrsta uvrščen na Rdeči seznam ogroženih dvoživk. Glavni vzrok ogroženosti je predvsem izguba mrestišč (primernih mlak, kalov) ter kopenskih habitatov. Naseljevanje rib, onesnaževanje in izsuševanje ima velik negativen vpliv na populacije.

### 3.3.1.2 Planinski pupek (*Mesotriton alpestris*)

#### Opis

Odrasli planinski pupki so veliki od 6,5 do 11 cm, samice so po navadi nekoliko večje. Rep je bočno sploščen, zaušesne žleze na zatilju so neizrazite in slabo vidne. Značilen je enobarven rumeno oranžen ali celo živo oranžno rdeč trebuh brez pik. Grlo je enako obarvano kot trebuh, pri nekaterih osebkih je lahko posuto s posamičnimi drobnimi črnimi pikami. Hrbtna stran telesa je temno siva, črnikasta ali modrikasta. Samci imajo vzdolž bokov, od lic do kloake in repa, svetlejšo belkasto progo z značilnimi temnimi pikami, ki jo v času svatovanja od oranžnega trebuha med sprednjimi in zadnjimi nogami ločuje svetlo moder pas. V času svatovanja imajo samci tudi odebeljeno kloako in značilen nizek rumeno bel greben s črnimi pikami, ki tvorijo cikcakast vzorec. Samice so obarvane bolj preprosto in manj izrazito kot samci. Tudi zanje so značilne črno pikčaste in modrikaste proge vzdolž telesa, ki pa niso nikoli tako izrazite kot pri samcih. Tudi lica samic so manj pikčasta, imajo pa vzdolž spodnjega dela repa izrazito rumeno črto. Koža je na otip rahlo zrnata. Mladi osebki so manj izrazito obarvani kot odrasli, osnovna obarvanost pa je enaka kot pri samicah.



Slika 13: Telesne značilnosti planinskega pupka

Samec planinskega pupka v paritvenem obdobju (zgoraj) in samica v paritvenem obdobju (sredina). Samica zunaj paritvenega obdobja (spodaj), samec podoben

(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvoživke Slovenije: priročnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)



Slika 14: Najpogostejši vzorec na trebušni strani planinskega pupka (levo), nekateri osebki imajo na grlu temne pike (desno)

(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvoživke Slovenije: priročnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)



Slika 15: Izrazita svatovska obarvanost samca (levo) in samice (desno) planinskega pupka

(Vir: A. Lešnik, M. Cipot (2007). Dvoživke triglavskega narodnega parka: razširjenost, ekologija, varstvo. Miklavž na Dravskem polju. Center za kartografijo favne in flore.)

Ličinke planinskega pupka dosežejo velikost 5 cm. Hrbtni del repnega grebena sega daleč na telo. Rep ima topo konico in je močno pigmentiran.



Slika 16: Telesne značilnosti ličinke planinskega pupka

(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvoživke Slovenije: priročnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)



Jajčeca planinskega pupka so nekoliko manjša od jajčec navadnega pupka, med 2,5 in 3,2 mm in so ovalne oblike. Samica jih posamič zavije v ali med liste vodnih rastlin.

### **Razmnoževanje**

Obdobje parjenja je od aprila do junija, v višjih legah do avgusta. V nižjih predelih se odrasli osebkovi selijo na mrestišča že februarja in ostanejo v vodi vse do jeseni. Po navadi se zadržujejo pri dnu in so v glavnem aktivni zjutraj in zvečer. Spolno dozori v tretjem letu starosti. Po parjenju samica v nekaj tednih odloži okoli 50 jajc in vsakega posebej zavije v list vodne rastline, ali pa jih preprosto odloži na dno vode. Pred preobrazbo so ličinke velike 6 cm, nekatere celo do 8 cm. Ker so planinske mlake lahko prekrte z ledom večji del leta, imajo planinski pupki v njih mnogo krajšo paritveno sezono. V takih okoljih se pupki preselijo v vodo šele junija in jo zapustijo septembra. Ličinke, ki se izležejo pozno v sezoni, lahko v vodi celo prezimijo in se šele naslednjo pomlad preobrazijo.

### **Življenjski prostor**

Planinski pupek lahko med vsemi pupki živi najvišje (do 2000 nad morjem), vendar je razširjen in pogost tudi v nižjih legah. Pojavlja se v raznolikih vodah – mlakah, jezerih in jarkih, redkeje v počasnih potokih. Prezimuje na kopnem, skrit pod trhlím lesom, kamni, mahom ali listjem, že zgodaj spomladi pa se vrne v vodo.

### **Prehrana**

V vodi se hrani z vodnimi nevretenčarji, ki mu le težko uidejo, saj je dober plavalec, na kopnem pa pleni v glavnem deževnike in polže.

### **Razširjenost**

V Sloveniji je planinski pupek splošno razširjen, vendar se izogiba najnižjih predelov. Ni ga le v slovenski Istri in v ravninah rek Mure, Drave in Save. Zato pa izmed naših pupkov živi najvišje nad morjem in so ga opazili vse do 2000 m nadmorske višine. Njegov življenjski prostor so majhna vodna telesa s hladno vodo in malo vodnega rastlinja.

Pri nas živi še ena podvrsta planinskega pupka.

### **Varstveni status**

Planinski pupek je v Sloveniji zavarovan in kot ranljiva (V) vrsta uvrščen na Rdeči seznam ogroženih dvoživk. To vrsto najbolj ogroža zasipavanje in izsuševanje



mokrišč, zaraščanje in uničevanje mlak in kalov ter onesnaževanje voda. Ker so populacije majhne, zelo hitro podležejo negativnim vplivom na lokalnem nivoju.

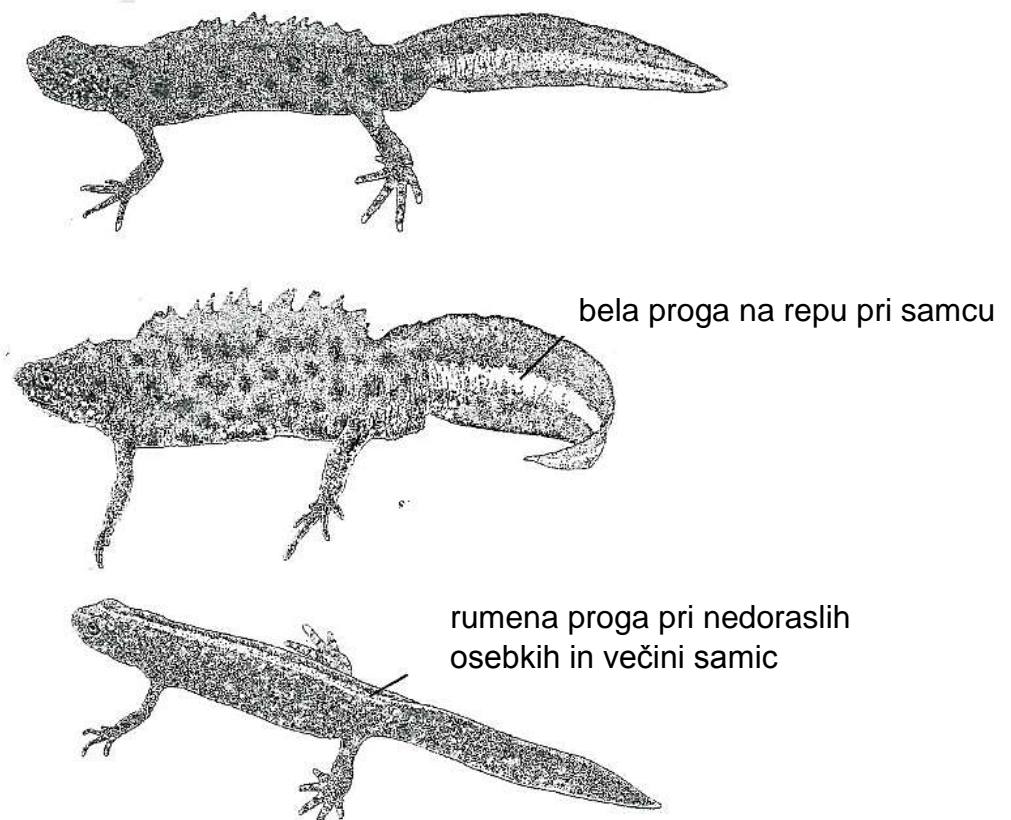
### **Zanimivost**

Pri nekaterih osebkih planinskega pupka se pojavi podoben pojav kot pri človeški ribici – neotenija. Ti osebki spolno dozori, saj se njihovi spolni organi razvijajo normalno, obenem pa imajo še razvite škrge in so na videz podobni ličinkam, saj razvoj ostalih organov poteka počasneje.

### 3.3.1.3 Veliki pupek (*Triturus vulgaris*)

#### Opis

Veliki pupek je največja vrsta pupka v Evropi in meri od 10 do 18 cm. Največji osebki dosega celo 25 cm. Ima bočno sploščen rep in neizrazite, komaj vidne zaušesne žleze na zatilju. Trebuh je rumeno oranžen z značilnim vzorcem nepravilno oblikovanih pik. Edini med pupki ima temno grlo, ki je posuto s številnimi drobnimi belimi pikami. Značilna spolna dvoičnost se v obdobju parjenja kaže predvsem v hrbtnem delu telesa. Takrat imajo samci značilen kožnat, visok in izrazito nazobčan hrbtni greben. Od repa, ki ima v tem času srebrno progo, ga loči izrazita zareza. Samice in mladi osebki nimajo hrbtne grebene, pogosto pa imajo vzdolž hrbta neprekinjeno rumeno črto.



Slika 17: Telesne značilnosti velikega pupka. Samec v paritvenem obdobju z nizkim hrbtnim grebenom (zgoraj) in visokim hrbtnim grebenom (na sredini). Samice v paritvenem obdobju in nedorasli osebki imajo rumeno hrbtno progo

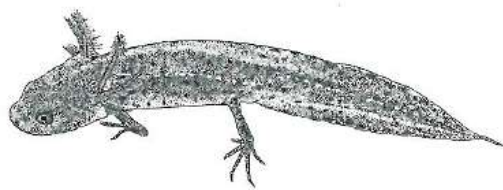
(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvoživke Slovenije: priročnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)



Slika 18: Odrasel osebek velikega pupka. Samci imajo v obdobju parjenja značilen kožnat, visok in izrazito nazobčan hrbtni greben (levo). Trebuh je rumeno oranžen z značilnim vzorcem nepravilno oblikovanih pik. Edini med pupki ima temno grlo, ki je posuto s številnimi drobnimi belimi pikami (levo)

(Vir: [http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke\\_triturus\\_carnifex.php](http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke_triturus_carnifex.php))

Ličinke v skupno dolžino merijo do 9 cm. Hrbtni del repnega grebena ima velike temne pike, je visok in sega daleč na telo. Rep se izteza v tanko nitasto konico. Prsti na zadnjih okončinah so izrazito podaljšani.



Slika 19: Telesne značilnosti ličinke velikega pupka

(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvozivke Slovenije: priročnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)

Jajčeca v premeru merijo 4 do 5 mm in so ovalne oblike. Samica jih posamič zavije med ali v liste vodnih rastlin.



Slika 20: Samice velikega pupka odlagajo jajca na vodne rastline

(Vir: P. Veenvliet, J. K. Veenvliet (2003). Dvozivke Slovenije: priročnik za določanje. Grahovo. Zavod Symbiosis.)

## **Razmnoževanje**

Veliki pupki prezimujejo na kopnem. Na mrestišča prihajajo konec februarja ali v začetku marca in v vodi ostanejo večinoma do junija. Predvsem v stalnejših vodah lahko osebkje najdemo tudi preko celega leta. Tekom sezone, predvsem pa med paritvenim obdobjem, se lahko selijo med bližnjimi mlakami. V obdobju parjenja si samec prisvoji začasen teritorij, kjer se postavlja pred drugimi samci in pred samico. Samica po oploditvi odloži okoli 200 jajčec in vsakega posebej pazljivo ovije v list plavajoče ali potopljene vodne rastline. Ličinke se izležejo konec aprila. Do preobrazbe pride konec poletja ali v začetku jeseni. Spolno zrelost osebki dosežejo navadno pri 2 ali 3 letih starosti.

## **Življenjski prostor**

Življenjski prostor velikega pupka predstavljajo občasne ali stalne, stoječe ali počasi tekoče vode brez rib. Prav tako je pomemben ustrezen kopenski habitat, kot so travišča, grmišča in mejice z veliko skrivališči.

## **Prehrana**

V vodi se hrani z vodnimi nevretenčarji, na kopnem pa s kopenskimi kolobarniki in mehkužci.

## **Razširjenost**

Razširjen je povsod po Sloveniji, vendar je razmeroma redek.

V Sloveniji živi samo ena podvrsta.

## **Varstveni status**

Navadni pupek je v Sloveniji zavarovan in kot ranljiva (V) vrsta uvrščen na Rdeči seznam ogroženih dvoživk. Po Direktivi o habitatih spada med živalske vrste, ki so pomembne za EU in potrebujejo strogo zaščito ter določitev posebnih varovalnih območij. Ogroža ga predvsem krčenje življenjskega prostora, zaradi opuščanja paše večje mlake izginjajo, visokogorski travniki pa se zaraščajo.

## **Zanimivost**

Značilna srebrno-bela proga na repu samca ima pomembno signalno vlogo pri parjenju, ki poteka v temi. Samica se mora med paritvenim plesom dotakniti samčevega repa. Šele potem samec odloži skupek semenčic, ki ga samica pobere v kloako, kjer pride do oploditve.

### 3.4 OGROŽENOST DVOŽIVK

Dvoživke so zelo občutljive na spremembe v okolju, zato jih lahko prizadenejo že manjši posegi v njihove življenjske prostore. Sposobnosti za naselitev na novih območjih so omejene, saj ne morejo prečkati neustreznih habitatov in se ne morejo seliti na daljše razdalje. Uničevanje njihovega življenjskega prostora pa lahko povzroči izginotje lokalnih populacij.

Vzroki za izginjanje in fragmentacijo življenjskih prostorov dvoživk v Sloveniji so predvsem naslednji:

#### – UNIČEVANJE VODNIH HABITATOV

Zasipavanje in izsuševanje mokrišč, mrtvic in manjših presihajočih vodnih habitatov (življenjskih prostorov dvoživk), predvsem zaradi spremembe namembnosti zemljišč in ureditve rečnih bregov. Npr. luže so zelo pomembne, saj je v njih manj plenilcev. Krivo pa je tudi nevzdrževanje, zaraščanje in uničevanje mlak in kalov, zaradi prenehanja njihove tradicionalne rabe.

#### – CESTE IN PROMET

Ker ceste pogosto sekajo habitate (posebno problematični so odseki, kjer ceste sekajo selitvene poti dvoživk), dvoživke pa cesto prečkajo počasi, jih pod kolesi avtomobilov veliko pogine. V Sloveniji je veliko "črnih točk", kjer na cestah povozijo več tisoč dvoživk. Edina trajna rešitev je izgradnja podhodov, ali ob cesti speljana varovalna ograja.

#### – VLAGANJE RIB ali NASELJEVANJE TUJERODNIH IN INVAZIVNIH ORGANIZMOV

Vlaganje rib v tekoče in stoječe vode ogroža dvoživke. Veliko žab se razmnožuje v vodi, v katerih so ribe. Vseeno pa se jih veliko ne razmnožuje tam, saj so sposobne zaznati plenilce. Ker pa se število habitatov brez rib zmanjšuje, lahko populacije dvoživk v nekaj letih izginejo.

#### – ONESNAŽEVANJE VODNIH HABITATOV

Veliko voda ima zaradi gnojenja povečano vsebnost organskih snovi. Tam se močno poveča količina alg. Alge zapirajo pot svetlobi, zato je ovirana rast drugih rastlin. V takšnih vodnih habitatih ličinke dvoživk s težavo najdejo skrivališča pred plenilci.

#### – KMETIJSTVO

Zaradi kmetijstva izginjajo travniki, ki so pomemben kopenski habitat. Poleg tega se uporabljajo velike količine gnojil in pesticidov. Zrnca gnojila prežgejo kožo dvoživk, kar povzroči smrt. Zaradi spreminjanja pokrajine pa se zmanjšuje tudi število nevretenčarjev, ki so glavna hrana dvoživk. V intenzivni kmetijski krajini pogosto

poteka odstranjevanje mejic in drugih podobnih struktur, ki delujejo kot selitveni koridorji dvoživk.

– LOV

Kljub temu, da so dvoživke zavarovane in je lov prepovedan, predvsem nekatere vrste pravih žab, ponekod še vedno lovijo za prehrano.

– POVEČANJE ULTRAVIJOLIČNEGA (UV) SEVANJA

Žal do zmanjševanja ali celo izginotja populacij dvoživk prihaja tudi na območjih, kjer ni bilo prisotne nobene večje človeške aktivnosti kot posledica globalnega segrevanja.

Zavzemanje biologov za ohranitev vrst je usmerjeno predvsem v vzdrževanje raznovrstnosti živega sveta oziroma biotske pestrosti. Dvoživke so tudi pomembni "bioindikatorji" stanja v okolju, saj populacije zelo hitro reagirajo na različne spremembe v okolju. Tako habitati, kjer je prisotnih veliko vrst in osebkov dvoživk, predstavljajo zdravo in uravnoteženo okolje. Če dvoživke nenadoma izginejo oziroma se njihovo število opazno zmanjšuje, je to opozorilni znak, da se življenjske razmere slabšajo, čeprav v okolju samem tega še ni opaziti.

### **3.5 ZAKONSKO VAROVANJE DVOŽIVK V SLOVENIJI**

V Sloveniji so vse vrste dvoživk zavarovane z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS 46/2004, 109/2004, 84/2005). Uredba določa zavarovane vrste ter vrste, katerih habitati se varujejo. Živali zavarovanih vrst je prepovedano zavestno poškodovati, zastrupljati, usmrtiti, odvzeti iz narave, loviti, ujeti ali vznemirjati. Uredba dopušča tudi izjemo za namene raziskovanja ali izobraževanja.

Za dvoživke velja izjema, po kateri lahko raziskovalec iz narave začasno odvzame do deset osebkov dvoživk, razen močerila in česnovke, vendar najdlje za obdobje treh mesecev. Po preteku tega obdobja mora žive živali vrniti v naravo na mesto odvzema. Za odvzem večjega števila osebkov, trajni odvzem iz narave ali označevanje živali z različnimi metodami mora raziskovalec, v skladu s sedmim členom uredbe, pridobiti dovoljenje Ministrstva za okolje in prostor.

V skladu z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah je potrebno varovati tudi habitate dvoživk. Vse vrste dvoživk, ki živijo v Sloveniji, so s Pravilnikom o uvrstitvi živalskih in rastlinskih vrst na Rdeči seznam (Uradni list RS 82/02) uvrščene tudi med ogrožene vrste.

Skladno z Zakonom o ohranjanju narave (UPB 2- Uradni list RS 96/ 2004) je potrebno za vsak poseg v življenjski prostor ogroženih in zavarovanih vrst izvesti tudi izravnalne ukrepe, s katerimi bo nosilec posega omilil ali nadomestil posledice posega.

Kot članica Evropske unije mora Slovenija spoštovati tudi mednarodno zakonodajo. Najpomembnejši predpis, ki obravnava varstvo dvoživk, je Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst - Direktiva o habitatih (92/43/EGS). Cilj Direktive o habitatih je ohranitev rastlinskih in živalskih vrst ter njihovih habitatov v ugodnem ohranitvenem statusu z zavarovanjem vrst oziroma opredelitvijo posebnih varstvenih območij, ki tvorijo ekološko omrežje Natura 2000.

## 4. REZULTATI DELA

### 4.1 REZULTATI RAZISKOVALNEGA DELA

V mesecu marcu in aprilu smo učenke pregledovale vodni habitat mokrotnega travnika na začetnem delu Vodne učne poti Lesično - Pilštanj in beležile prisotnost pupkov. Pri terenskem delu smo od vseh treh vrst pupkov, ki se pojavljajo v Sloveniji, zasledile le planinskega pupka.

Tabela 1: Število pupkov v času raziskovalnega dela v začetnem delu Vodne učne poti Lesično - Pilštanj.

Datum	Število odraslih osebkov pupkov / vrsta pupka	Število samic / število samcev
13. marec 2015	8 planinskih pupkov	3 samice / 5 samcev
17. marec 2015	9 planinskih pupkov	4 samice / 5 samcev
20. marec 2015	12 planinskih pupkov	4 samice / 7 samcev
24. marec 2015	5 planinskih pupkov	1 samica / 4 samci
27. marec 2015	8 planinskih pupkov	2 samice / 6 samcev
7. april 2015	9 planinskih pupkov	3 samice / 6 samcev
10. april 2015	16 planinskih pupkov	5 samic / 11 samcev
14. april 2015	9 planinskih pupkov	3 samice / 6 samcev
17. april 2015	13 planinskih pupkov	4 samice / 9 samcev
21. april 2015	12 planinskih pupkov	3 samice / 9 samci
24. april 2015	8 planinskih pupkov	2 samice / 6 samcev
5. maj 2015	7 planinskih pupkov	2 samice / 5 samcev



Slika 21: Odrasel samec planinskega pupka (13. marec 2015)

(Fotografija: Nika Kunej)





Slika 22: Odrasla samica planinskega pupka (13. marec 2015)

(Fotografija: Nika Kunej)



Slika 23: Na sliki vidimo eno samico (spodaj) in dva samca planinskega pupka (zgoraj) (20. marec 2015)

(Fotografija: Laura Amon)



Slika 24: Odrasel samec planinskega pupka se skriva med mrestom rjave žabe.  
V spodnjem delu opazimo tudi vodnega ščipalca (24. marec 2015)

(Fotografija: Laura Amon)



Slika 25: Na mokrih rokah učenke Tamare Kovačič se je samec planinskega pupka dobro počutil (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Slika 26: Odrasla samica planinskega pupka (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Slika 27: Odrasla samica planinskega pupka v mlaki z muljastim dnom  
(21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Slika 28: Odrasel samec planinskega pupka (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Slika 29: Odrasel samec planinskega pupka pri plavanju v vodi (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)





Slika 30: Samec planinskega pupka z izrazitejšimi pikami na bokih ter odebeljeno kloako (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Slika 31: Samec (desno) in samica (levo) planinskega pupka (5. maj 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)

V času raziskovalnega dela smo učenke spremljale življenjski krog planinskega pupka od jajčeca, ličinke pupka do odraslega osebka.

- Parjenje samice in samca planinskega pupka poteka v vodi od aprila do junija.



Slika 32: Samec (desno) in samica (levo) planinskega pupka (5. maj 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)

- Samec na dno, list ali vejico vodnih rastlin odloži skupek semenčic v želatinasti kapsuli, ki ga samica pobere v razširjen zadnji del črevesa – kloako. Po parjenju samica v nekaj tednih odloži okoli 150 jajc, ki jih odloži tako, da vsakega posebej zavije v list vodne rastline.



Slika 33: Jajčeca planinskega pupka, ki jih je samica zavila pod list vodne rastline (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Slika 34: Jajčeca planinskega pupka v premeru merijo približno 3 mm (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)

- Iz jajčec se po nekaj tednih razvijejo ličinke. Ličinke so podobne odraslim osebkom, vendar dihajo z zunanjimi škrkami. V začetku še nimajo razvitih okončin, plavanje pa jim omogoča dobro razvit rep. S časom se jim razvije najprej sprednji in kmalu že zadnji par nog.

Ličinke planinskega pupka dosežejo velikost 5 cm. Hrbtni del repnega grebena sega daleč na telo. Rep ima topo konico in je močno pigmentiran.



Slika 35: Na dnu mlake opazimo tri ličinke planinskega pupka (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Slika 36: Ličinka planinskega pupka z že razvitimi okončinami in dobro vidnimi škrgami (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Slika 37: Ličinko smo ujeli v čašo, da smo se prepričali o vrsti. Topa konica repa in močno pigmentiran rep dokazuje, da je to ličinka planinskega pupka (21. april 2015)

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)





Slika 38: Učenke pri delu na terenu

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Slika 39: Pri terenskem delu, 13. marca, smo poleg planinskega pupka opazili veliko število mrestov rjave žabe

(Fotografija: Nika Kunej)



Slika 40, 41 in 42: Mokrotni jarek je ugoden življenjski prostor tudi za kačo belouško. Pri našem delu smo na njo naleteli kar štirikrat. Dne 5. maja 2015 smo v zgornjem delu jarka opazile samico s tremi mladički. Na zgornjih fotografijah belouško Lana Lesnika z navdušenjem drži v roki.

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)

## 4.2 REZULTATI ANKETE

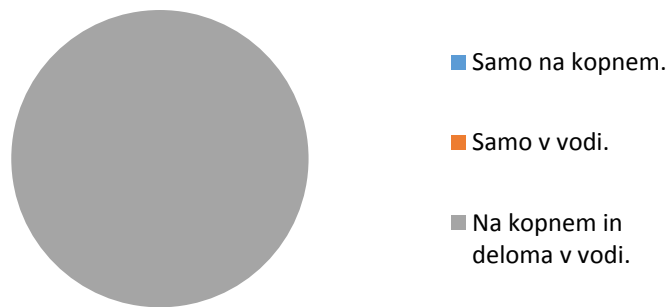
V okviru raziskovalne naloge smo učenke izvedle tudi anketo. Obiskale smo 48 krajanov Lesičnega, ki so izpolnili anketni vprašalnik. S pomočjo anketnega vprašalnika smo želele ugotoviti, kako dobro krajan poznajo dvoživke, kaj jih ogroža ter ali se krajan zavedajo pomena varstva dvoživk. Anketni vprašalnik je bil anonimen in je obsegal 10 vprašanj.

Rezultate odgovorov na anketnih vprašalnikih smo prikazale v spodnjih grafih.

### 1. vprašanje

Graf 1: V katerih življenjskih okoljih živijo dvoživke?

**V katerih življenjskih okoljih živijo dvoživke?**

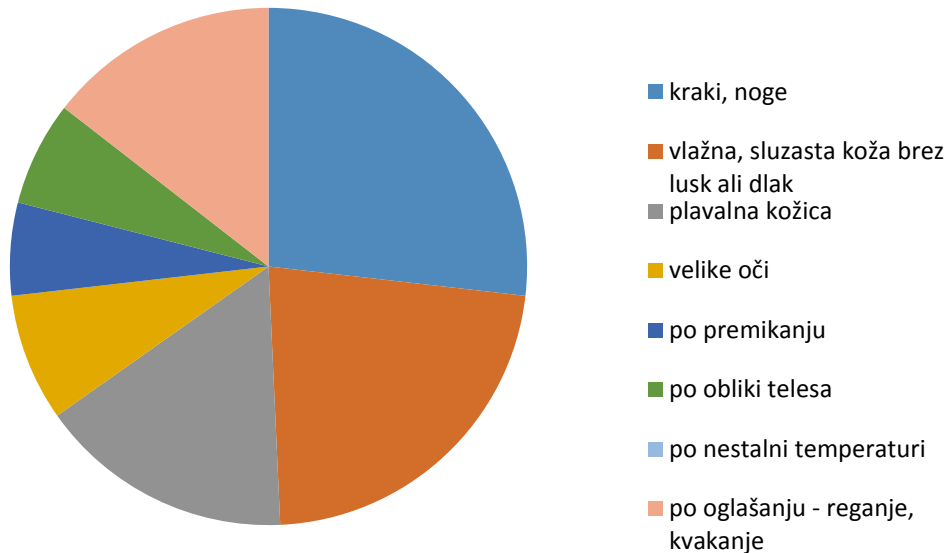


Vsi anketirani krajan (48) so odgovorili, da dvoživke v svojem življenjskem ciklu potrebujejo dva življenjska okolja – kopno in vodo, kar lahko sklepamo tudi iz njihovega imena.

## 2. vprašanje

Graf 2: Napišite tri značilnosti, po katerih bi prepoznali dvoživke.

**Napišite tri značilnosti, po katerih bi prepoznali dvoživke.**



Vsi anketirani krajani so zapisali tri značilnosti. Od 48 anketirancev je za značilnost dvoživk navedlo krake oziroma noge (37), vlažna, sluzasta koža (31), plavalna kožica (22), po oglašanju (20), velike oči (11), po obliki telesa (9), premikanje, skakanje (8) in po nestalni telesni temperaturi (6).

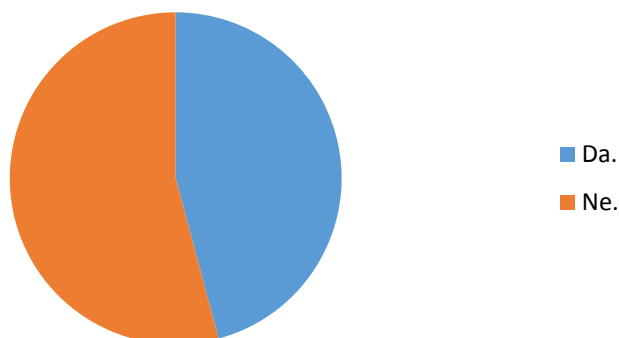
## 3. vprašanje

Pri tretjem vprašanju so bile predstavljene slike z imeni petih različnih vrst dvoživk. Anketiranci so jih morali uvrstiti v ustrezno skupino, in sicer med repate ali brezrepe dvoživke. Vsi anketiranci (48) je navadnega močerada in planinskega pupka pravilno uvrstilo med repate dvoživke ter prav tako navadno krastačo, sekuljo in zeleno rego med brezrepe dvoživke.

#### 4. vprašanje

Graf 3: Ali ste v naravi že videli pupka?

**Ali ste v naravi že videli pupka?**



Od 48 anketirancev je 22 krajanov v naravi že videlo pupka, medtem ko 26 krajanov pupka v naravi še niso srečali. Povedali so tudi, da so ga mogoče že videli, pa niso vedeli, da je to pupek.

#### 5. vprašanje

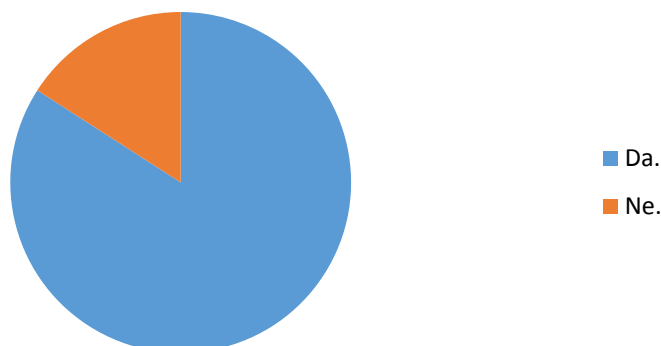
Pri petem vprašanju so anketirani krajanji morali razvrstiti stopnje v razvoju žabe v pravilno zaporedje, tako da številka 1 označuje začetno stopnjo v razvoju, številka 4 pa končno stopnjo, torej odraslo žival.

Od 48 anketiranih je 46 krajanov pravilno razvrstilo razvojne stopnje v življenju dvoživke, 2 anketiranca pa sta se pri zaporedju razvojnega cikla zmotila.

#### 6. vprašanje

Graf 4: Ali veste, da so v Sloveniji vse vrste dvoživk zaščitene?

**Ali veste, da so v Sloveniji vse vrste dvoživk zaščitene?**



Od 48 anketiranih je 37 krajanov vedelo, da so dvoživke zaščitene in da jih ne smemo namerno uničevati, 7 anketiranih pa za zaščito dvoživk niso vedeli.

## 7. vprašanje

Graf 5: Dejavniki, ki ogrožajo dvoživke v Sloveniji.

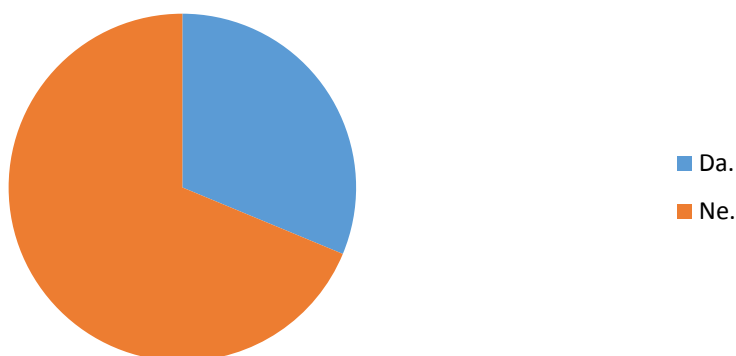


Od 48 anketirancev je dejavnike, ki ogrožajo dvoživke zapisalo, da promet (34), izsuševanje, suša (29), urejanje vodotokov (14), gradnja na močvirnih območjih (12), škropiva, gnojnica, odplake, komunalne vode (10), plenilci (4) in segrevanje ozračja ter UV sevanje (2).

## 8. vprašanje

Graf 6: Ali ste že kdaj v rokah držali krastačo, žabo ali močerada?

**Ali ste že kdaj v rokah držali krastačo, žabo ali močerada?**



15 anketirancev je v rokah že držalo katero od vrst dvoživk, 33 anketiranih krajanov pa je na vprašanje odgovorilo nikalno.

## 9. vprašanje

Graf 7: Ali veste, kaj so "črne točke"?



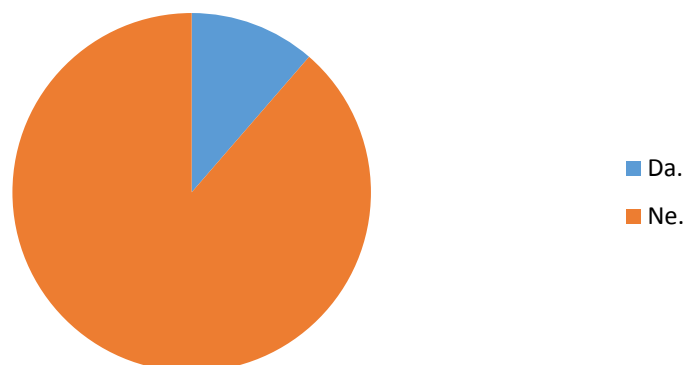
Od 48 anketiranih krajanov Lesičnega je 38 krajanov vedelo, kaj so to "črne točke", 6 krajanov pa tega izraza ni poznalo.

Pri podvprašanju je 26 anketirancev zapisalo, da poznajo cestni odsek "črne točke", ki prekinja selitvene poti dvoživk in zato na teh mestih prihaja do množičnih povozov dvoživk. Med temi črnimi točkami so zapisali odsek ceste v Trebčah pri ribniku (16), odsek ceste v Imenem (9) in cesta ob Slivniškem jezeru (4).

## 10. vprašanje

Graf 8: Ali ste že kdaj sodelovali pri akciji prenašanja dvoživk na cestnem odseku Trebče?

**Ali ste že kdaj sodelovali pri akciji prenašanja dvoživk na cestnem odseku Trebče?**



Od 48 anketiranih je pri akcijah prenašanja dvoživk preko cest iz prezimovališč na mrestišča sodelovalo le 5 odraslih krajanov Lesičnega.



## 5. RAZPRAVA

Iz analize rezultatov eksperimentalnega dela lahko povzamemo, da smo se na terenu veliko naučili o dvoživka, njihovem življenjskem prostoru ter ogroženosti, predvsem pa smo spoznali veliko informacij o pupkih. Srečali smo se s planinskim pupkom in spremljali njegov razvoj. Nad rezultati smo bili navdušeni, predvsem zato, ker smo našli vse tri razvojne faze v življenjskem krogu brezrepe dvoživke, se seznanili z metodami dela na terenu, najbolj pa so nas naredili vtis samci in samičke planinskega pupka s svojim barvitim vzorcem.

Preden smo začeli z raziskovalnim delom smo si zastavili kar nekaj hipotez.

- Na odseku vodne učne poti Lesično - Pilštanj, kjer so mokrotni travniki in jarki, bomo v času parjenja dvoživk zasledili vse tri vrste pupkov - velikega pupka, navadnega pupka in planinskega pupka. **Hipoteza je ovržena.** Na raziskovalnem območju smo zasledili samo planinskega pupka.
- V preučevanju habitatu bomo našli več kot 10 odraslih pupkov. **Hipoteza je potrjena.** Na terenu smo 10. aprila 2015 prešteli kar 16 odraslih osebkov planinskega pupka.
- Pri raziskovalnem delu bomo na terenu našli vse tri razvojne faze od jajčeca, ličinke pupka do odraslega pupka. **Hipoteza je potrjena,** saj smo spremljali razvoj planinskega pupka preko vseh treh razvojnih faz in jih tudi fotografirali.

Hipoteze, ki se nanašajo na anketni vprašalnik, pa so bile sledeče.

- Več kot polovica anketiranih krajanov dobro pozna dvoživke in ve, da le te živijo na kopnem in deloma v vodi. **Hipoteza je potrjena,** saj so vsi anketirani krajanje pravilno odgovorili, da dvoživke za svoje življenje potrebujejo dva habitata - kopno in vodo.
- Več kot polovica anketiranih krajanov pozna delitev dvoživk na repate in brezrepe dvoživke in posamezne vrste dvoživk zna uvrstiti v ustrezno skupino. **Hipoteza je potrjena.** Vsi krajanje so pravilno uvrstili vrste dvoživk v skupini.
- Vsi anketiranci bodo znali zapisati vsaj tri značilnosti, po katerih bi prepoznali dvoživke. **Hipoteza je potrjena.** Vsi anketiranci so znali zapisati vsaj tri značilnosti dvoživk.
- Več kot polovica anketirancev ve, da k repatim dvoživkam prištevamo tudi pupke. **Hipoteza je potrjena.** Vsi krajanje so pravilno uvrstili vrste dvoživk v skupini.



- Več kot polovica anketiranih krajanov se je vsej enkrat v naravi že srečala s pupkom. **Hipoteza ni potrjena**, saj se je manj kot polovica krajanov vsej enkrat v naravi že srečala s pupkom.
- Več kot polovica anketirancev ve, da so v Sloveniji vse vrste dvoživk zaščitene. **Hipoteza je potrjena**, saj je kar 77 % vedelo ta podatek.
- Več kot polovica anketiranih krajanov zna naštetih tri vzroke ogroženosti dvoživk v Sloveniji. **Hipoteza je potrjena**. Krajanje so za vzroke ogroženosti naštetih promet, izsuševanje, urejanje vodotokov, gradnjo na močvirnih območjih, škropiva, gnojnice, odplake, komunalne vode, plenilce in segrevanje ozračja.
- Več kot polovica anketirancev ve, kaj so "črne točke" in nevede vsej en cestni odsek, ki prekinja selitvene poti dvoživk in zato na teh mestih prihaja do množičnih povozov dvoživk. **Hipoteza je potrjena**. Večina anketirancev je zapisala tudi cestni odsek, kjer so "črne točke".
- Več kot polovica anketiranih je že sodelovala pri prenašanju dvoživk na cestnem odseku Trebče ali kje drugje. **Hipoteza ni potrjena**, saj je pri tovrstnih akcijah sodelovalo le dobrih 10 % anketiranih krajanov Lesičnega.

## 6. ZAKLJUČEK

Ker so dvoživke ena izmed najbolj ogroženih skupin živali v Evropi, se nam je zdelo prav, da jim namenimo več pozornosti. Z raziskovalno nalogo smo se učenke veliko naučile in spoznale, kako pomembno je, da ohranjamo mokrotne travnike, naravne jarke in mlake, saj je to eden od dveh življenjskih prostorov, ki jih dvoživke potrebujejo pri svojem razmnoževanju. Če želimo ohraniti dvoživke, moramo ohraniti njihove habitate.

Preden smo začele z raziskovalnim delom nismo pričakovale, da bomo našle pupke v naši okolici, pa smo, in to na kar 16 odraslih osebkov planinskega pupka.

Izdelava raziskovalne naloge pa se nam zdi pomembna tudi z vidika, da krajanje seznanimo s prisotnostjo dvoživk v naši okolici ter kako hitro lahko za človeka manjši poseg v naravo trajno uniči življenjski prostor dvoživk.

## 7. VIRI

### Knjižni viri:

- Cipot, M., Lešnik, A. (2007). Dvoživke Krajinskega parka Goričko: razširjenost, ekologija, varstvo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- Cipot, M., Lešnik, A. (2007). Dvoživke Triglavskega narodnega parka: razširjenost, ekologija, varstvo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- Erjavec, F. (2014). Žabe. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Frenc Frelj, I. in sod. (1981). Živalstvo Evrope. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Hrabar, N. (2012). Žabica je rešena. Zavod RS za varstvo narave, Ljubljana.
- Klenovšek, D. (2011). Dvoživke Kozjanskega parka. Kozjanski park, Podsreda.
- Glažar, S. A. in sod. (2004). Naravoslovje za 7. razred devetletne osnovne šole. DZS d.d., Ljubljana.
- Sket, B., Gogala, M., Kuštor, V. (2003). Živalstvo Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Veenvliet, P., Veenvliet, J. K. (2003). Dvoživke Slovenije: priročnik za določanje. Zavod Symbiosis - Zavod za naravovarstveno raziskovanje in izobraževanje, Grahovo.

### Elektronski viri besedila in slik:

- [http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke\\_lissotriton\\_vulgaris.php](http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke_lissotriton_vulgaris.php) (20. april 2015)
- <http://www.herpetolosko-drustvo.si/> (20. april 2015)
- <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?stevilka=4055&urlid=200282> (24. april 2015)
- <http://www.uradni-list.si/1/content?id=48937> (20. april 2015)

- [http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke\\_triturus\\_carnifex.php](http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke_triturus_carnifex.php) (24. april 2015)
- <http://sites.google.com/site/dvozivkezabofon/problematika-dvozivk-in-cest/kako-lahko-pomagam> (24. april 2015)
- [http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id\\_meta\\_type=54&id\\_informacija=123](http://www.zrsvn.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=54&id_informacija=123) (4. maj 2015)
- [http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2008/dvozivke\\_Kosceva\\_pot\\_1040.pdf](http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2008/dvozivke_Kosceva_pot_1040.pdf) (4. maj 2015)
- [http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke\\_slo.php?lang=si](http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke_slo.php?lang=si) (20. april 2015)
- <http://www.pms-lj.si/si/o-naravi/zivali/vretencarji/dvozivke> (20. april 2015)
- <http://vedez.dzs.si/dokumenti/dokument.asp?id=1071> (24. april 2015)
- <http://www.zoo-ljubljana.si/index.php?id=136> (4. maj 2015)

## 8. PRILOGE

### Priloga 1: Anketni vprašalnik

#### ANKETNI VPRAŠALNIK

#### *Pupki - ali jih poznamo?*

---

Spoštovani!

Učenke 7. in 8. razreda OŠ Lesično pripravljamo raziskovalno nalogo v okviru mreže šol Biosfernega območja Kozjansko in Obsotelje, na temo Pupki - ali jih poznamo? S pomočjo anketnega vprašalnika želimo ugotoviti, kako dobro krajanji poznate dvoživke in vzroke njihove ogroženosti ter ali se zavedate pomena varstva dvoživk.

Anketni vprašalnik je anonimen in obsega 10 vprašanj.  
Za izpolnjevanje boste potrebovali približno 5 minut časa.

Hvala za sodelovanje.

Lep pozdrav.

Učenke: Laura Amon, 7. r.  
Lea Arzenšek, 8. r.  
Nina Godler, 7. r.  
Nika Ivanc, 7. r.  
Tamara Kovačič, 7. r.  
Nika Kunej, 7. r.  
Lana Lesnika, 8. r.

---

#### 1. V katerih življenjskih okoljih živijo dvoživke?

Obkrožite.

- A. samo na kopnem
- B. samo v vodi
- C. na kopnem in deloma v vodi

#### 2. Napišite tri značilnosti, po katerih bi prepoznali dvoživke.

---

---

---

#### 3. Dvoživke delimo na repate in brezrepe dvoživke.

Predstavljene vrste dvoživk uvrstite v ustrezno skupino tako, da na črto zapišete črko.



A navadni močerad



B navadna krastača



C sekulja



Č planinski pupek



D zelena rega

- repate dvoživke \_\_\_\_\_
- brezrepe dvoživke \_\_\_\_\_

Vir slik: [http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke\\_slo.php?lang=si](http://www.ckff.si/projekti/interreg/dvozivke_slo.php?lang=si)

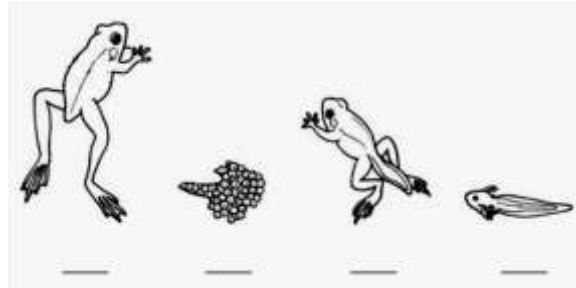
4. Ali ste v naravi že videli pupka (repate dvoživke)?

Obkrožite.

- A. Da.
- B. Ne.

5. Žaba sekulja je ena od vrst dvoživk, ki živi tudi v Sloveniji. Spodnje slike prikazujejo stopnje v razvoju žabe, vendar so med seboj pomešane.

Stopnje v razvoju razvrstite v pravilno zaporedje, tako da pod vsako sliko na črto zapišete številko od 1 do 4. Številka 1 naj označuje začetno stopnjo v razvoju, številka 4 pa končno.



Vir slik: <http://www.ric.si/mma/N061-421BIO-3-1/2008020416211829/>

6. Ali veste, da so v Sloveniji vse vrste dvoživk zaščitene?

Obkrožite.

- A. Da.
- B. Ne.

7. Dvoživke so zelo občutljive za spremembe v okolju.

Naštejte tri dejavnike, ki ogrožajo dvoživke v Sloveniji.

---

---

---

8. Ali ste že kdaj v rokah držali krastačo, žabo ali močerada?

Obkrožite.

- A. Da.
- B. Ne.

9. Ali veste, kaj so "črne točke"?

Obkrožite.

- A. Da.
- B. Ne.

a) Napišite, če poznate cestni odsek "črne točke", ki prekinja selitvene poti dvoživk in zato na teh mestih prihaja do množičnih povozov dvoživk.

---

10. V spomladanskem času se dvoživke množično selijo iz prezimovališč na mrestišča. Ali ste že kdaj sodelovali pri akciji prenašanja dvoživk na cestnem odseku Trebče?

Obkrožite.

- A. Da.
- B. Ne.

## Priloga 2: Učenke pri raziskovalnem delu



Učenke od leve proti desni: Laura Amon, Nika Kunej, Tamara Kovačič, Nika Ivanc, Nina Godler.

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)



Učenke od leve proti desni: Lana Lesnika, Tamara Kovačič, Zala Polak, Lea Arzenšek.

(Fotografija: Mateja Koprivc Polutnik)