

# Obilježja, važnost i ugroženost bezrepih vodozemaca (Anura)

---

Ivančan, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:872008>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-07**

Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**PETRA IVANČAN**

**DIPLOMSKI RAD**

**OBILJEŽJA, VAŽNOST I  
UGROŽENOST BEZREPIH  
VODOZEMACA (*ANURA*)**

**Zagreb, rujan 2020.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**  
**(Čakovec)**

**DIPLOMSKI RAD**

**Ime i prezime pristupnika: Petra Ivančan**

**TEMA DIPLOMSKOG RADA: Obilježja, važnost i  
ugroženost bezrepih vodozemaca (*Anura*)**

**MENTOR: dr. sc. Darinka Kiš-Novak, dipl. ing. biol. s ekol.,  
prof. biol., v. pred.**

**Zagreb, rujan 2020.**

# SADRŽAJ

SAŽETAK	1
SUMMARY	2
ZAHVALA	3
UVOD	4
1. O VODOZEMCIMA	6
2. ŽABE ( <i>Ranidae</i> )	10
2.1. Žuti mukač ( <i>Bombina variegata</i> )	12
2.2. Crveni mukač ( <i>Bombina bombina</i> )	13
2.3. Češnjača ( <i>Pelobates fuscus</i> )	15
2.4. Obična krastača, smeđa krastača ( <i>Bufo bufo</i> )	16
2.5. Zelena krastača ( <i>Epidalea viridis</i> )	17
2.6. Zelena žaba ( <i>Pelophylax kl. esculenta</i> )	17
2.7. Mala zelena žaba ( <i>Pelophylax lessonae</i> )	18
2.8. Velika zelena žaba ( <i>Pelophylax ridibundus</i> )	19
2.9. Močvarna smeđa žaba ( <i>Rana arvalis</i> )	20
2.10. Šumska smeđa žaba ( <i>Rana dalmatina</i> )	21
2.11. Talijanska (lombardijska) smeđa žaba ( <i>Rana latastei</i> )	21
2.12. Livadna smeđa žaba ( <i>Rana temporaria</i> )	22
2.13. Gatalinka ( <i>Hyla arborea</i> )	23
3. CILJ I PODRUČJE ISTRAŽIVANJA	25
4. METODE RADA	29
4.1. Uzorak ispitanika	29
4.2. Način provođenja istraživanja	31
5. REZULTATI	33
6. RASPRAVA	58

ZAKLJUČAK	60
LITERATURA	63
POPIS SLIKA I TABLICA	66
PRILOZI	69
KRATKA BIOGRAFSKA BILJEŠKA	81
IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI RADA	82

## SAŽETAK

Radom su obuhvaćena obilježja, važnost i ugroženost bezrepih vodozemaca (*Anura*). Navedene su opće značajke vodozemaca (*Amphibia*) te detaljniji osvrt na žabe (*Anura*) kao jedne od najpoznatijih i najbrojnijih predstavnika vodozemaca. Vodozemci su prvi kralježnjaci na kopnu. Svojim obilježjima prilagođeni su za dvostruki život – život u vodi i život na kopnu. U Republici Hrvatskoj 13 je poznatih vrsta žaba te je svaka vrsta pobliže predstavljena u radu. Temeljem prikupljenih informacija o bezrepih vodozemcima, provedena je anketa o poznavanju njihovih obilježja, ugroženosti i važnosti među populacijom učitelja razredne nastave. U istraživanju je sudjelovalo 70 učitelja razredne nastave koji rade u osnovnim školama na području sjeverozapadne Hrvatske. Rezultati istraživanja pokazuju da su učitelji razredne nastave nedovoljno svjesni važnosti vodozemaca, prepoznaju različite vrste žaba, čuli su za akcije spašavanja vodozemaca s prometnica, no nisu sudjelovali u njima. U ožujku 2020. godine proveden je izlazak na teren – akcija spašavanja vodozemaca s prometnica. Navedeno je kako se provode te akcije, tko ih organizira te što je njihov cilj. Žabe su biološki indikatori stanja okoliša. Zbog prebrzih promjena u okolišu i onečišćenja kojemu je priroda izložena, žabe su prvi organizmi koji stradavaju. Razlog tome je i propusnost kože koja omogućava da tvari (a jednako tako i onečišćivači okoliša) ulaze u njihov organizam što može uzrokovati teške posljedice za održanje vrsta. Današnja istraživanja pokazuju sve veći broj opadanja jedinki žaba te je većina vrsta pod određenom zaštitom u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode.

**Ključne riječi:** bezrepi vodozemci, edukacija, primjenjivost, utjecaj čovjeka.

## SUMMARY

The thesis includes features, importance and endangerment of tailless amphibians (*Anura*). The general characteristics of amphibians (*Amphibia*) are listed and a more detailed review of frogs (*Anura*) as one of the most famous and most numerous representatives of amphibians. Amphibians are the first vertebrates on land. With their features, they are adapted for a double life – life in water and life on land. There are 13 known species of frogs in the Republic of Croatia and each species is presented more in detail in the thesis. Based on the gathered information about tailless amphibians, a survey was conducted on the knowledge of their features, endangerment and importance among the population of primary school teachers. The study involved 70 primary school teachers who work in primary schools in north-western Croatia. The results of the research showed that primary school teachers are insufficiently aware of the importance of amphibians, they recognized different species of frogs, they had heard of actions of rescuing amphibians from roads, but did not participate in them. In March 2020., a field trip was carried out – an action of rescuing amphibians from roads. It is stated how these actions were carried out, who organized them and what their goal was. Frogs are biological indicators of the environmental conditions. Due to rapid changes in the environment and pollution to which nature is exposed, frogs are the first organisms to perish. The reason for this is also the permeability of their skin that allows substances (as well as environmental pollutants) to enter their body which can cause severe consequences for the maintenance of the species. Today's research shows an increasing number of decline in frog specimens, and most species are under certain protection in accordance with the Nature Protection Act.

**Key words:** tailless amphibians, education, applicability, human impact.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se svima koji su mi pomogli u izradi ovog diplomskog rada, a napose mentorici Darinki Kiš-Novak koja me usmjeravala i vodila tijekom cijelog procesa izrade rada. Veliko hvala na pruženoj potpori i savjetima. Zahvalu iskazujem i svojoj obitelji koja mi je sve vrijeme bila podrška u procesu izrade rada.



## UVOD

U prvom poglavlju „O vodozemcima“ predstavljaju se vodozemci i njihova obilježja. Navode se razlozi ugroženosti te zaštićene vrste. Vodozemci su prvi kralježnjaci na kopnu. To obilježje ih izdvaja od ostalih vrsta životinja. Samim time privlače pozornost znanstvenika, ali i ostalih zaljubljenika u prirodu koji su proveli mnoga istraživanja i znanstvene radove vezane uz vodozemce. U posljednjih dvadesetak godina pažnja znanstvenika i biologa je još više usmjerena ka vodozemcima zbog sve većeg opadanja broja jedinki. Broj jedinki opada što zbog stradavanja na prometnicama tijekom migracija, što zbog degradacije njihovih prirodnih staništa.

Žabe su najpoznatiji i najbrojniji predstavnici vodozemaca. U Republici Hrvatskoj razlikujemo 13 vrsta žaba, a to su: žuti mukač, crveni mukač, češnjača, obična krastača, zelena krastača, zelena žaba, mala zelena žaba, velika zelena žaba, močvarna smeđa žaba, šumska smeđa žaba, talijanska smeđa žaba, livadna smeđa žaba i gatalinka (Šešelja, 2013.). Svaka od njih ima jedinstvene posebnosti i obilježja po kojima se razlikuje od ostalih vrsta.

Temeljem spoznaja o važnosti i ugroženosti vodozemaca (a osobito žaba) proveden je anketni upitnik. Upitnikom je obuhvaćeno 70 učitelja razredne nastave koji rade u osnovnim školama na području sjeverozapadne Hrvatske. Cilj upitnika je dobivanje povratnih informacija o poznavanju svijeta bezrepih vodozemaca od strane osoba koje rade s učenicima u nižim razredima osnovne škole te ih samim time osvijestiti na važnost njihovog očuvanja.

Na smanjenje broja jedinki i vrsta utječu globalni i lokalni faktori. Globalni faktori su oni na koje je teško pa čak i nemoguće utjecati te se javljaju kao posljedica izumiranja vodozemaca u cijelome svijetu dok su lokalni faktori karakteristični za neku regiju. U globalne faktore ubrajaju se klimatske promjene, porast temperatura, oscilacije u vodostajima vodenih staništa na kojima obitavaju vodozemci, suše, kisele kiše, deforestacija, visoko UV-B zračenje. Neki od lokalnih faktora koji ugrožavaju opstanak vodozemaca su promjene ili gubitak staništa, onečišćenje staništa, pojava velikog broja predatora i sl.

„Crna točka“ je naziv za dio prometnice koja je u proljeće, zbog mrijesta, izložena prelascima vodozemaca s jedne strane na drugu. Nakon zimskog mirovanja vodozemci se bude i kreću prema vodenim staništima (mrijestilištima) gdje će položiti jaja. Nerijetko su ti putevi migracija presječeni prometnicama na kojima vodozemci stradavaju pod kotačima automobila. Ponukane tim razlozima, razne udruge koje se bave zaštitom prirode i životinja uz pomoć volontera vrše akcije spašavanja vodozemaca s prometnica.

Prve akcije spašavanja vodozemaca s prometnica na području Međimurske županije započele su 9. ožujka 2013. godine (Janev Hutinec i sur., 2013.). Za Međimursku županiju najznačajnije su dvije „crne točke“ – na dijelu prometnice Črečan-Macinec (Macinec/46.3976576,16.313247,15z/data/) te na području prometnice u Selnici (Selnica/46.4969557,16.3889108,15z/data) (Kiš-Novak i Tomić, 2019.). Kao dio istraživanja ovog diplomskog rada provedena je akcija spašavanja vodozemaca s prometnica na području "crne točke" Črečan-Macinec u Međimurskoj županiji (Slika 1.).



**Slika 1.** Područje istraživanja (Izvor: Kiš-Novak i Tomić, 2019.)

U proljeće 1999. godine pokrenuta je prva akcija spašavanja vodozemaca na prometnicama u Hrvatskoj i to na prometnici Koprivnica-Đelekovec u Koprivničko-križevačkoj županiji (Samardžić, 2003.).

Na navedenim „crnim točkama“ osim akcija spašavanja provode se i istraživanja kojima se prati ugroženost i razmjeri stradanja vodozemaca na prometnicama.

## 1. O VODOZEMCIMA

*Amphibia* (grč. *amphi* + *bios* = dvostruki život) je znanstveni naziv za vodozemce (Janev Hutinec i sur., 2013.). Hrvatski naziv „vodozemci“ upućuje na to da je njihov životni vijek vezan i uz vodu ali i uz kopno. U početku, u stadiju larve (ličinke) obitavaju u vodi, a nakon metamorfoze mogu obitavati i na kopnu. Vodozemci su razvili mnoštvo prilagodbi za život na kopnu te za neophodan dio života u vodi.

Većina vodozemaca zimu provodi hibernirajući (zimsko mirovanje). Vrijeme mirovanja provode ukopani ispod kamenja, pod zemljom, u dupljama i sl. Početkom proljeća, s prvim toplijim zrakama Sunca, izlaze iz svojih skloništa u potrazi za najbližim vodenim staništem kako bi započelo njihovo razmnožavanje. Velik broj vrsta ima vodeni ličinački stadij što znači da ličinke obitavaju u vodi, a nakon preobrazbe (metamorfoze) tijekom koje im se razvijaju pluća i udovi, prelaze u stadij odrasle jedinke s prilagodbama koje im omogućavaju i život na kopnu. Većina vodozemaca polaže jaja. Mrijest je naziv za proces odlaganja jaja i njihove oplodnje. Kako bi se ona razvila, moraju biti vlažna. Upravo iz tog razloga vodozemci svoja jaja polažu u lokvama, kanalima, jezerima, barama. Jaja vodozemaca nemaju nikakvu zaštitnu ljusku ali neposredno nakon polaganja vanjska površina jaja nabubri te se stvara želatinasti omotač. Postoje izuzeci koji ne polažu jaja, kao što je primjerice crni daždevnjak koji direktno rađa metamorfozirane (preobražene) mlade već prilagođene za život na kopnu.

„Recentna podjela vodozemaca obuhvaća tri reda:

Red: *Gymnophiona* (beznogi vodozemci) s otprilike 170 vrsta,

Red: *Caudata* (repaši) s oko 560 vrsta i

Red: *Anura* (bezrepci) s oko 5450 vrsta.“ (Jelić i sur., 2015., str. 11).

Najpoznatiji predstavnici bezrepaca su žabe, životinje koje kao odrasle nemaju rep i koje imaju stražnje udove duže od prednjih. Bezrepci su ujedno i najbrojnija vrsta vodozemaca u Republici Hrvatskoj. Najpoznatiji predstavnici repaša su daždevnjaci i vodenjaci koji kao odrasle jedinke imaju četiri približno jednake noge i rep. Red

beznožaca predstavljaju rijači. Predstavnici ovog reda nalik su gujavicama i rasprostranjeni su u tropskim krajevima što znači da ih u Republici Hrvatskoj ne nalazimo.

Vodozemci su prvi pravi kralježnjaci na kopnu. Njihov evolucijski razvoj svjedoči i objašnjava prelazak kralježnjaka iz života u vodi na život na kopnu. Razred vodozemaca javlja se u kasnom devonu, prije oko 370 milijuna godina prije nove ere, a potekli su od riba zvanih mesoperke (*Sarcopterygii*) (Jelić i sur., 2015.). Mogućnost prijelaza iz vode na kopno omogućio im je razvoj udova i pluća te disanje plućima i kroz kožu ali i razvoj mišića za kretanje kopnom. Prilagodili su se životu na svim kontinentima, a najveća raznolikost vodozemaca je u vlažnim područjima s umjerenim temperaturama. U Republici Hrvatskoj obitavaju samo vodozemci iz redova bezrepaca i repaša raspoređeni u 20 vrsta - 7 vrsta repaša te 13 vrsta bezrepaca (<https://www.hhdhyla.hr/vrste/vodozemci>, pristupljeno 10. 2. 2020.).

Odrasle jedinke su mesojedi dok su ličinke i punoglavci biljojedi. Odrasli predstavnici većinom se hrane različitim insektima, malim kralježnjacima i beskralježnjacima dok se ličinke poglavito hrane biljkama i algama. Vodozemci predstavljaju ključan dio hranidbene mreže i imaju ulogu regulacije brojnosti drugih skupina životinja. Svojim amfibijskim načinom života omogućavaju cirkulaciju i protok hranjivih tvari i energije između kopnenih i vodenih ekosustava.

Koža vodozemaca nije prekrivena nikakvim izraslinama (dlakom, ljuskama, perjem i sl.), no puna je mnogobrojnih žlijezdi koje omogućavaju vlaženje kože i zaštitu, disanje, izmjenu tvari, regulaciju temperature tijela, izlučivanje sluzi, no kod pojedinih vrsta i otrova. Pošto je koža vodozemaca vrlo propusna, oni su ujedno i bioindikatori čistoće okoliša. Koža je njihov najvažniji organ upravo zbog toga što kroz kožu vrše različite biološke funkcije stoga je njihova prisutnost na nekom području pokazatelj da je to područje čisto. Pojava onečišćivača na nekom od staništa vodozemaca najjasnije se očituje u njihovom izumiranju i smanjenju broja jedinki. Ukoliko dođe do takvih scenarija jasno je da priroda odašilje crveni „alarm“ na koji je potrebno reagirati kako bi se suzbile krajnje štetne posljedice.

Danas vodozemcima prijete niz opasnosti koje ugrožavaju njihovo dugoročno preživljavanje i opstanak. Nužno je poduzeti sve potrebne mjere očuvanja jer skupina vodozemaca bilježi snažno opadanje jedinki. Razlozi su mnogobrojni. Najčešće opasnosti i prijetnje koje uzrokuju smanjenje njihove brojnosti povezani su s nekima od dolje navedenih uzročnika. Dovoljno je da se samo jedan od uzročnika pojavi na staništu na kojem obitavaju vodozemci kako bi došlo do ekološke nestabilnosti.

„Najčešći razlozi ugroženosti vodozemaca su:

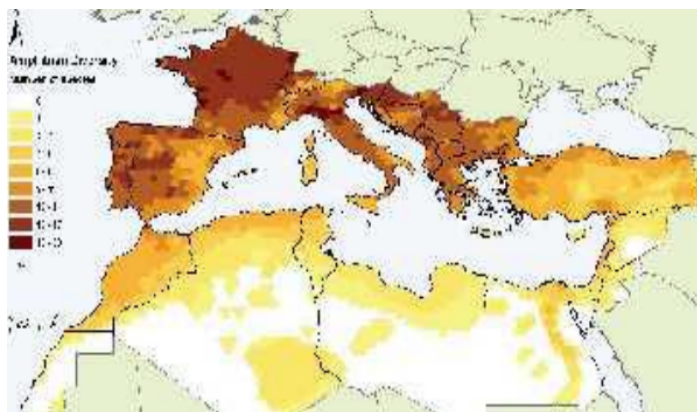
- uništavanje i fragmentacija staništa (krčenje šuma, isušivanje i kanaliziranje vodotoka, onečišćenje voda, izgradnja prometnica, zatrpavanje močvara i lokvi, zarastanje travnjaka kao posljedica prestanka ekstenzivnog stočarenja)
- unošenje stranih invazivnih vrsta u njihova staništa
- stradavanje na prometnicama
- kemijske supstancije (pesticidi, umjetna gnojiva)
- izravno stradavanje zbog čovjeka (ilegalni komercijalni lov, ilegalno skupljanje za terarije, ubijanje kao posljedica straha)
- globalne klimatske promjene (promjene temperature i vlage, povećana razina UV-B zračenja, kisele kiše)“ (Janev Hutinec i sur., 2013., str. 7).

Svi navedeni uzročnici ugroženosti vodozemaca uvelike utječu na vodena i vlažna staništa na kojima oni obitavaju – to su tekućice, močvarna staništa i stajaćice. Prisutnost negativnih uzročnika ugrožava opstanak vodozemaca na njihovim prirodnim staništima. Poplavna područja velikih kontinentalnih rijeka (Drave, Save i Dunava) iznimno su važna njihova staništa. Na njima obitava većina ugroženih kontinentalnih svojti kao što su crveni mukač, veliki dunavski vodenjak, češnjača. Degradacija tih staništa ima značajne posljedice za vodozemce koji u njima obitavaju. Upravo iz tih razloga određene vrste vodozemaca proglašene su zaštićenom vrstom. Iz roda repaša (*Caudata*) izdvajaju se: šareni daždevnjak (*Salamandra salamandra*), crni daždevnjak (*Salamandra atra*), mali vodenjak (*Triturus vulgaris*), planinski vodenjak (*Triturus alpestris*), veliki vodenjak (*Triturus carnifex*), podunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*) te čovječja ribica (*Proteus anguinus*). Iz roda bezrepaca (*Anura*) zaštićeni su: crveni mukač (*Bombina bombina*), žuti mukač (*Bombina variegata*), obična češnjača (*Pelobates fuscus*), smeđa

krastača (*Bufo bufo*), zelena krastača (*Epidalea viridis*), gatalinka (*Hyla arborea*), močvarna smeđa žaba (*Rana arvalis*), šumska smeđa žaba (*Rana dalmatina*), talijanska smeđa žaba (*Rana latastei*) te livadna smeđa žaba (*Rana temporaria*) ([https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1999\\_07\\_80\\_1435.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1999_07_80_1435.html); pristupljeno 10. 2. 2020.).

U proljeće, kada počinju masovne migracije vodozemaca prema vodenim staništima gdje odlažu jaja, nerijetko nailaze na prometnice gdje stradavaju pod kotačima vozila. Ta pojava je sve više prisutna s razvojem prometne infrastrukture i porastom broja vozila. Dijelovi prometnica koji čine prepreku vodozemcima u njihovim migracijama nazivaju se „crne točke“. U pojedinim županijama kao što su Međimurska i Koprivničko-križevačka svijest o stradavanju vodozemaca doprla je do nekolicine pojedinaca koji su pokrenuli akcije spašavanja vodozemaca s prometnica. Iako se akcije spašavanja provode svake godine, odziv volontera je mali. Kao rješenje nudi se izgradnja prometne infrastrukture koja bi omogućila nesmetan prijelaz životinjama s jedne strane na drugu kroz podzemne ili nadzemne prolaze (Samardžić, 2003.). Takva se prometna infrastruktura polako javlja u većim europskim gradovima, no u Hrvatskoj ne postoji niti jedna takva prometnica.

„Vodozemci diljem svijeta nestaju s lica Zemlje i to izrazito velikom brzinom. Polako se počinju smatrati svijetom koji nestaje te se sve više upozorava na njihovu ugroženost. U medijima širom svijeta malo po malo se počela probijati informacija da su vodozemci jedna od najugroženijih skupina životinja na Zemlji. Broj ugroženih vrsta veći je npr. od broja ugroženih ptica ili sisavaca.“ (Kudeljnjak, 2009., str. 3.) (Slika 2.).



**Slika 2.** Broj vrsta i raznolikost vodozemaca na području Mediterana (Kiš-Novak i Tomić, 2019.)

## 2. ŽABE (*Ranidae*)

Žabe (*Ranidae*) su najpoznatiji i najbrojniji predstavnici bezrepnih vodozemaca (*Anura*). Od drugih vodozemaca se razlikuju po tome što nemaju rep. U građi tijela žabe razlikujemo glavu, trup i dva para nogu. Većina žaba obitava na vlažnim staništima obraslim vodenom vegetacijom (Slika 3.).



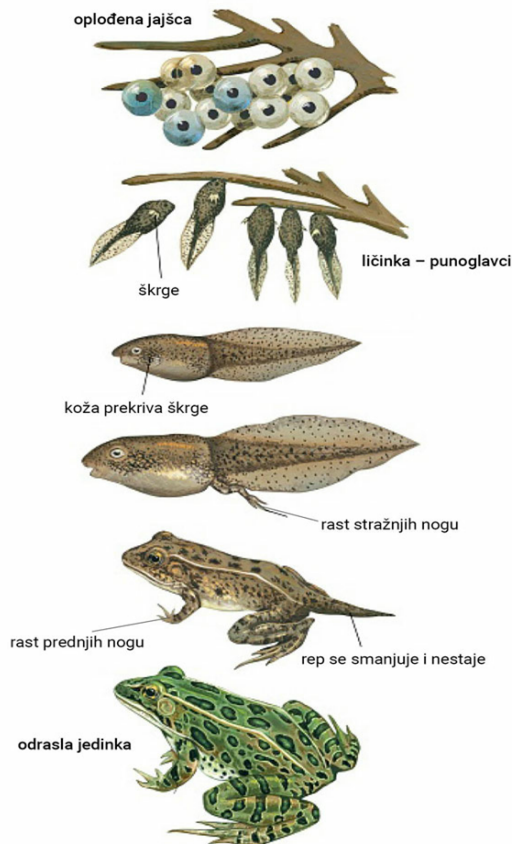
**Slika 3.** Stanište na kojem obitavaju žabe (Kiš-Novak i Tomić, 2019.)

Ektotermne su (hladnokrvne) životinje što znači da im temperatura tijela ovisi o temperaturi okoline u kojoj se nalaze. Toleriraju i prilagođavaju se i višim i nižim temperaturama. Tijekom zime miruju (hiberniraju). Za vrijeme hibernacije kriju se u trulim stablima, ispod panjeva, korijenja, kamenja, u rupama sitnih sisavaca ili se ukopavaju u mulj. Nakon što se vremenski uvjeti poboljšaju, s dolaskom proljeća, masovno izlaze na površinu poradi mrijesta te time počinju njihove masovne migracije.

Žabe se kreću na različite načine. Mogu skakati, penjati se, hodati i plivati. Imaju dva para nogu - prednje i stražnje. Stražnje noge su im prilagođene za skakanje i plivanje. Dulje su i snažnije od prednjih. Žabe na nogama imaju dobro razvijene i prilagođene mišiće koji im olakšavaju kretanje i u vodenom i na kopnenom staništu.

Žabe većinom, kao i ostali vodozemci, polažu jaja u vodi gdje ona bivaju oplodena vanjskom oplodnjom jer žabe nemaju razvijene organe za parenje. Iz oplodjenih jajašca

razvijaju se punoglavci koji se metamorfoziraju kroz tri do šest mjeseci u odrasle jedinke (Slika 4.). Neke vrste polažu svoja jaja ispod lišća ili kamenja, no u njihovom razvojnem ciklusu izostaje stadij punoglavca te se iz jaja razvijaju mladi već prilagođeni životu na kopnu i u vodi. Punoglavci žive u vodi i dišu škragama. Tijekom razvoja, tijelo punoglavca se mijenja i on gubi škrge te razvija pluća i noge, što mu omogućava život na kopnu. Punoglavci se hrane sitnim biljkama koje žive u vodi, no s preobrazbom u odraslu jedinku mijenja se i način prehrane te se počinje hraniti sitnim životinjama.



**Slika 4.** Razvojni ciklus žabe (<https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/e77f00b8-3d6e-4671-b6e5-b22c3a646f96/content/uploads/biologija-7/m05/j02/istrazi/zaba-jed.jpg?v=20180727>; preuzeto 15. 2. 2020.)

Žabe su plijen različitih životinja stoga su razvile niz metoda obrane od neprijatelja. Neke agresivno nasrću, neke odskakuću i potraže zaklon dok neke krase jarke boje kože koje upozoravaju predatore na njihov otrov. Primjerice, smeđa krastača



zbunjuje grabežljivce tako da se napuhne gutajući zrak i propinjući se na prste kako bi izgledala što veća.

Koža je kao i u većine vodozemaca glatka i propusna, bogata žlijezdama koje omogućuju izmjenu tvari, disanje, održavanje vlažnosti kože, održavanje temperature tijela. Mnoge žabe imaju otrovne žlijezde iz kojih se izlučuje otrovna tekućina koja im pruža zaštitu od predatora (sisavaca, ptica i zmija). Neke od njih razvile su sposobnost kamuflaže, odnosno pigmentacija kože omogućava im da se stope s okolinom ili promijene boju. Zbog propusnosti kože, žabe su bioindikator (pokazatelj) čistoće okoliša. Ukoliko dođe do prirodne neravnoteže i nepovoljnih promjena u okolišu kao posljedice štetnih utjecaja prirodnih ili ljudskih faktora, žabe će prve biti izložene tim utjecajima zbog visoke razine osjetljivosti kože na promjene u okolišu. Budući da obitavaju i u vodenim i na kopnenim staništima pod utjecajem su onečišćivača oba tipa staništa. Žabe obitavaju na područjima bogatima vodom i vodenom vegetacijom upravo zbog važne uloge vode u njihovom životu, no pronalazimo ih i na područjima vlažnih livada i šuma.

U Republici Hrvatskoj razlikujemo 13 vrsta žaba, a to su: žuti mukač (*Bombina variegata*), crveni mukač (*Bombina bombina*), češnjača (*Pelobates fuscus*), obična (smeđa) krastača (*Bufo bufo*), zelena krastača (*Epidalea viridis*), zelena žaba (*Pelophylax kl. esculenta*), mala zelena žaba (*Pelophylax lessonae*), velika zelena žaba (*Pelophylax ridibundus*), močvarna smeđa žaba (*Rana arvalis*), šumska smeđa žaba (*Rana dalmatina*), talijanska smeđa žaba (*Rana latastei*), livadna smeđa žaba (*Rana temporaria*) i gatalinka (*Hyla arborea*) (Šešelja, 2013.).

### **2.1. Žuti mukač (*Bombina variegata*)**

Žuti mukač je žaba koja naraste do 5 cm. Gornja strana tijela je maslinaste boje (Slika 5.). Glavna karakteristika žutog mukača je jarko obojena trbušna strana tijela koja može varirati u rasponu od žute pa sve do narančaste boje (Slika 6.). Stanište na kojem žuti mukač obitava je vodeno stanište u blizini šuma. Obitava u nizinskim područjima ali

i na područjima s većom nadmorskom visinom. Žlijezde na koži izlučuju otrov kojim se brani od predatora. Kako bi upozorio predatora na svoj otrov, u trenutku kada osjeti opasnost, prevrne se na trbuh da bi do izražaja došla jarka žuta obojenost. Za ljude taj otrov nije opasan, no može izazvati crvenilo. U vrijeme hibernacije (koja počinje u rujnu/listopadu i traje sve do ožujka/travnja) svoje sklonište traži ispod kamenja ili u rupama u zemlji. Odrasle jedinke mogu živjeti do 10 godina i više. Ova vrsta žabe je strogo zaštićena u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode (Jelić i sur., 2015.).



**Slika 5.** Žuti mukač odozgo (Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 19)



**Slika 6.** Žuti mukač odozdo (Kiš-Novak i Tomić, 2019.)

## **2.2. Crveni mukač (*Bombina bombina*)**

Crveni mukač je mala žaba hrapave kože i kratkih nogu te može narasti do 5 cm. S gornje strane je tamne maslinaste boje (Slika 7.), a s donje strane prevladava crna s narančastim ili crvenim mrljama (Slika 8.). Glasa se u zborovima danju i uvečer, kada je

najaktivniji. Crveni mukač je vrsta koja obitava na područjima bistrih stajaćica ili sporih tekućica nizinskih područja. Zadržava se u plićacima i uz obalu, gdje ih je često moguće vidjeti u velikom broju. Preferira staništa s gušćom vegetacijom. Rasprostranjen je na području srednje i istočne Europe, a u Hrvatskoj su najbrojniji na području Panonske nizine. Hibernira u mulju ili na dnu lokvi od kraja rujna/listopada, do kasnog ožujka/travnja nakon čega slijedi period razmnožavanja. Ova vrsta žabe brani se od neprijatelja otrovom koji izlučuju žlijezde koje se nalaze u koži. Jarka obojenost trbušne strane tijela upozorava grabežljivce na otrov. Kada se nađe u ugrožavajućoj situaciji, prevrne se na leđa kako bi istaknuo jarku obojenost trbuha i upozorio grabežljivca. Može doživjeti do 10 i više godina u prirodi. Vrsta je zaštićena Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena svojta te se zbog toga provode razne mjere očuvanja i zaštite crvenih mukača.



**Slika 7.** Crveni mukač odozgo (Jelić i sur., *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*, 2015., str. 98)



**Slika 8.** Crveni mukač odozdo (Jelić i sur., *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*, 2015., str. 99)

### 2.3. Češnjača (*Pelobates fuscus*)

Obična češnjača naraste 5 do 9 cm. Naziv je dobila po specifičnom mirisu češnjaka koji ispuštaju žlijezde njezine kože. Od drugih vrsta žaba razlikuje se po zjenicama koje su okomite. S gornje strane tijela je svijetlo smeđe, žućkaste ili sive boje, a donja strana je svijetla sa sivim mrljama (Slika 9.). Zbog fosorijalnog načina života (ukapanje u tlo) obitava na specifičnim staništima koje karakteriziraju meka i rahla tla. Stanište na kojem obitava su šumske čistine i rubovi šuma, ponekad i rijetke šume, polja, livade te ostala nizinska staništa, no moguće ju je pronaći i na prostorima u kojima je ljudska aktivnost uvelike prisutna, primjerice u vrtovima i parkovima. Jaja polaže u kanale, lokve, manja jezera. Većinom je kopnena vrsta, a u vodu ulazi u vrijeme parenja. Dan provodi zakopana u zemlji, a na površinu izlazi noću i u sumrak, osobito kada je vlažno. Rasprostranjena je na području srednje i istočne Europe te na zapadu Azije, a u Hrvatskoj u kontinentalnom nizinskom području. Hibernira od listopada/studenog, pa sve do ožujka u rupama u zemlji. Nakon hibernacije izlazi i pari se od ožujka do svibnja. Kada se nađe u ugrožavajućoj situaciji kožne žlijezde ispuštaju izlučevinu koja mirisom podsjeća na češnjak, a njena svrha je odvratanje grabežljivaca. Osim toga, u prepoznavanju potencijalne opasnosti, udahom zraka može uzdići tijelo na sve 4 noge kako bi stvorila iluziju veće veličine. Češnjača je strogo zaštićena vrsta.



**Slika 9.** Češnjača (Janev Hutinec i sur., *Žaba, kača, kuščar, vodozemci i gmazovi u Međimurju*, 2013., str. 17)

## 2.4. Obična krastača, smeđa krastača (*Bufo bufo*)

Obična (smeđa) krastača može narasti do 15 cm. Time je ujedno najveća žaba Hrvatske. Naziv je dobila po boji kože koja varira od različitih tonova smeđe. Koža je bradavičasta te nema plivaće kožice jer većinom boravi na kopnu (Slika 10.). Jedna je od najrasprostranjenijih vodozemaca Europe, a obitava i u Aziji te na sjeverozapadu Afrike. Život uglavnom provodi na kopnenom staništu, a to su najčešće šume i šumarci, otvorena staništa (primjerice livade), pa čak i urbana područja. Pari se početkom ožujka, nakon hibernacije. Za razmnožavanje smeđe krastače potrebne su velike vodene površine. Iz tog razloga tijekom proljetnih migracija prelazi velike udaljenosti. Mužjaci su manji od ženki te ih ženke ponekad nose na leđima do vodenog staništa gdje će položiti i oploditi jaja. Ova vrsta najčešće stradava na prometnicama pod kotačima vozila zbog toga što prelazi velike udaljenosti kako bi došla do mrijestilišta te se sporo kreće hodajući (Janev Hutinec i sur., 2013.). Smeđa krastača je među prvim vodozercima koji se javljaju u proljeće nakon zimskog mirovanja. Iza očiju su smještene parotidne žlijezde koje izlučuju nadražujuću tvar te se tako brani od grabežljivaca, a kada uoči opasnost guta zrak, napuhuje se i propinje kako bi izgledala što veća i time prestrašila neprijatelja (Šumski, 2019.). Ne predstavlja prijetnju za čovjeka, no zbog čestih stradavanja na prometnicama u vrijeme migracija za njih se organiziraju akcije spašavanja na takozvanim „crnim točkama“ - dijelovima prometnica koje se nalaze na putu migracije smeđe krastače prema vodenim staništima (mrijestilištima).



**Slika 10.** Obična, smeđa krastača (Kiš-Novak i Tomić, 2019.)

## 2.5. Zelena krastača (*Epidalea viridis*)

Zelena krastača može narasti do 12 cm. Koža joj je bradavičasta kao i u većine krastača. Sivkaste je ili maslinaste boje sa zelenim mrljama uz koje se mogu javiti i crvenkaste pjege (Slika 11.). Oči su joj srebrnasto zlatne boje s vodoravno položenom zjenicom. Iza očiju se nalaze nakupine otrovnih žlijezda. Zelena krastača je vrlo raširena i prilagodljiva vrsta. Većinom nastanjuje nizinska i pješčana staništa, ali može doći i do urbanih područja te preživjeti u planinskim predjelima. Tijekom zimskih i sušnih razdoblja skrivena je ispod panjeva, stijena ili se zakopava ispod trule vegetacije. Najaktivnija je noću. Većinom obitava na kopnu, a u vodu ulazi tek u vrijeme parenja. Pari se u proljeće (od kraja ožujka do početka svibnja). Ova vrsta žabe, kao i smeđa (obična) krastača, kreće se hodanjem. Zaštitu od grabežljivaca pružaju joj otrovne žlijezde koje se nalaze iza očiju. Zelena krastača je strogo zaštićena vrsta.



Slika 11. Zelena krastača (Šumski, K. *Vodozemci kontinentalne Hrvatske*, 2019., str. 12)

## 2.6. Zelena žaba (*Pelophylax kl. esculenta*)

Zelena žaba je hibrid (križanac) između male zelene žabe i velike zelene žabe te poprima morfološke karakteristike i jedne i druge vrste. Može narasti do 12 cm. Leđna strana je u većini slučajeva smeđe-zelene boje s tamnim mrljama, dok je trbušna strana tijela svjetlija sa sivim mrljama, no obojenost zelene žabe varira (Slika 12.). Obitava u svim tipovima plitkih vodenih površina, što znači da je prisutna u lokvama, kanalima,

ribnjacima, močvarama, jezerima i mirnijim rijekama s gušćom vegetacijom. U vodi i na obali uz vodu boravi tijekom cijelog razdoblja aktivnosti (kada nije u zimskom mirovanju). Jedna je od najbučnijih žaba te se njezino glasanje može čuti na udaljenosti i do 2 km. Ova vrsta koristi se za gastronomski specijalitet - žablje krakove. Lov na zelene žabe nije dozvoljen bez posebnih dopuštenja. (Janev Hutinec i sur., 2013.).



**Slika 12.** Zelena žaba (Kiš-Novak i Tomić, 2019.)

### **2.7. Mala zelena žaba (*Pelophylax lessonae*)**

Mala zelena žaba može narasti do 8 cm te je najmanja među predstavnicima zelenih žaba. Koža je glatka te može biti travnato zelene, žutozelene, maslinastozelene ili sivozelene boje s tamnim mrljama. Donja, trbušna strana tijela je svijetla i bez mrlja (Slika 13.). Vodena je vrsta te nastanjuje plitke vodene površine lokvi, bara, močvara, jezera, mrtvaja koje su obrasle gustom vodenom vegetacijom. Aktivna je danju kada je se često može vidjeti da se sunča uz obale vodenih površina. Zimsko mirovanje provodi na kopnu u rupama koje iskopa u zemlji. Teško se prilagođava na nagle promjene u okolišu stoga je ugrožava gubitak staništa koji je uzrokovan razvojem poljoprivrede, urbanizacije, preusmjeravanja vodenih tokova i slično. Iz tog razloga vrsta je zaštićena Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta.



**Slika 13.** Mala zelena žaba (<http://en.balcanica.info/2-2044>; preuzeto 15. 2. 2020.)

### **2.8. Velika zelena žaba (*Pelophylax ridibundus*)**

Velika zelena žaba može narasti do 15 cm te je time najveća među zelenim žabama. Boja kože je zelenkasta, prekrivena tamnim mrljama (Slika 14.). Stanište su joj vodene površine (močvare, bare, jarci, kanali, mrtvaje, lokve). Obitava na otvorenim, toplim staništima gusto obraslima vodenom vegetacijom. Aktivna je danju, ali i noću, kada često izlazi na površinu u potrazi za hranom. Voli Sunce i često je se može vidjeti kako se sunča na vodenom bilju ili uz obalu. Pari se u periodu od svibnja do srpnja.



**Slika 14.** Velika zelena žaba (Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 31)



## 2.9. Močvarna smeđa žaba (*Rana arvalis*)

Močvarna smeđa žaba može narasti do 8 cm. Leđna strana joj je smeđe boje, a trbušna je bijela s mrljama ispod grla (Slika 15.). Preko oka joj se provlači tamna pruga, kao i kod ostalih smeđih žaba. U vrijeme parenja mužjaci poprimaju svijetlo plavu obojenost kože kako bi privukli ženke (Slika 16.). Ta karakteristika ih čini vrlo prepoznatljivima. Nakon što prođe razdoblje parenja, boja kože ponovno postaje uobičajenih smeđih nijansi. Obitava u poplavnim šumama, stepama, na travnjacima i močvarnim područjima. Većinom su aktivne noću, no mogu biti aktivne i danju, a posebice u vrijeme parenja koje je tijekom ožujka. Ova vrsta žaba zaštićena je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta.



**Slika 15.** Močvarna smeđa žaba (Janev Hutinec i sur., *Žaba, kača, kuščar, vodozemci i gmazovi u Međimurju*, 2013., str. 25)



**Slika 16.** Mužjak močvarne smeđe žabe u vrijeme parenja (Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 29)

## 2.10. Šumska smeđa žaba (*Rana dalmatina*)

Šumska smeđa žaba naraste u prosjeku oko 5-9 cm. Ima vrlo duge stražnje noge pomoću kojih može izvesti skokove i do nekoliko metara. Boja kože je svijetlo smeđa sa smeđim prugama na stražnjim nogama i tamno smeđim pjegama na leđima (Slika 17.). Trbušna strana je svijetla i bez mrlja. Šumska smeđa žaba rasprostranjena je na području cijele Hrvatske u vlažnim, rijetkim i svijetlim šumama te na šumskim travnjacima. Uglavnom je aktivna noću. Zimu provodi skrivena ispod osušenih stabala, kamenja ili se zakopava ispod vegetacije. S pojavom toplijih dana izlazi iz skloništa te započinje parenje u stajaćicama unutar šume ili na rubovima šume već u veljači ili ožujku. U prirodi može doživjeti 7 godina. Zaštićena je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta.



Slika 17. Šumska smeđa žaba (Kiš-Novak i Tomić, 2019.)

## 2.11. Talijanska (lombardijska) smeđa žaba (*Rana latastei*)

Mušjaci talijanske (lombardijske) smeđe žabe mogu doseći duljinu do 5,5 cm, a ženke do 7,5 cm. Obojenost tijela tipična je za smeđe žabe što znači da može varirati od sivkasto do crvenkasto smeđe boje. Vanjskim izgledom je vrlo slična šumskoj smeđoj žabi (Slika 17.). Primarno stanište ove žabe su vlažne listopadne šume i vlažne livade na rubovima šuma. Veći dio godine boravi na kopnu dok u vodu dolazi u vrijeme parenja. U Hrvatskoj je rasprostranjena na području središnje i sjeverne Istre, odnosno na području od otprilike 320 km<sup>2</sup> (Polonijo, 2016.). Za razliku od drugih žaba izbjegava sunčana i

otvorena staništa za polaganje jaja te preferira zasjenjena mjesta. Razmnožava se u rano proljeće. Lombardijska žaba, za razliku od ostalih vrsta žaba, ima nešto kraći životni vijek, živi najviše 4-5 godina. Hibernira od studenog do veljače, a sklonište su joj većinom nastambe manjih sisavaca. Nakon hibernacije, od kraja veljače pa sve do početka travnja kreće njihovo razmnožavanje. Talijanska (lombardijska) žaba endem je porječja rijeke Po. Većina populacije žaba nalazi se u Italiji pa joj odatle potječe i naziv. Trend populacije je u opadanju, a razlog je nestanak pogodnih staništa i mrijestilišta na području Istre, no osim što je trend populacije u opadanju u Hrvatskoj, on opada i na globalnoj razini. Iz tog razloga potrebno je poduzeti sve moguće mjere očuvanja te vrste. „Lombardijska žaba je zaštićena prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 70/05) i Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09) kao strogo zaštićena divlja svojta. Jedan dio Motovunske šume (281,42 ha) zaštićen je kao Specijalni rezervat šumske vegetacije.“ (Strišković, 2011., str. 12).



**Slika 18.** Talijanska (lombardijska) smeđa žaba (Jelić i sur., *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*, 2015., str. 92)

## **2.12. Livadna smeđa žaba (*Rana temporaria*)**

Livadna smeđa žaba može doseći duljinu od 11 cm. Leđna strana je smečkaste, sivkaste ili žućkaste boje prošarana tamnim mrljama, a trbušna strana je svjetlija i također prošarana mrljama (Slika 19.). Jedna je od najrasprostranjenijih vodozemaca na području Sjeverne Europe. Nastanjuje gotovo čitavu Europu i sjeverozapad Azije, odnosno vlažna

područja, listopadne šume, močvarne livade, poljoprivredne površine na tim prostorima. Razmnožava se u različitim tipovima mirnijih vodenih staništa (većinom stajaćica) tijekom ožujka i travnja. U vrijeme parenja mužjaci imaju plavo obojeno grlo. Iako je za žabe tipično da miruju (hiberniraju) tijekom zimskog perioda, livadna smeđa žaba može biti aktivna cijele godine i ne hibernirati tijekom zime pa čak i izdržati smrzavanje do tri dana (Udruga Hyla i sur., 2017.). Obojenost tijela jako nalikuje boji lišća šumskog tla što znači da ih je vrlo teško uočiti. Takva obojenost omogućava im da ostanu neprimijećene od strane grabežljivaca.



**Slika 19.** Livadna smeđa žaba (Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 27)

### **2.13. Gatalinka (*Hyla arborea*)**

Gatalinka naraste do 5 cm. Koža joj je jarko zelena s crnom prugom koja se proteže od boka do oka, a boja se mijenja ovisno o okolini te varira od svijetlo sive i bež, do tamno sive ili tamno smeđe (Slika 20.). Koža na leđima je glatka na dodir dok je na trbuhu zrnata. Ova vrsta žabe je lako prepoznatljiva jer u Hrvatskoj nema sličnih vrsta. Uglavnom se zadržava u krošnjama drveća, grmlju, travi i sl. Na vrhovima prstiju ima okrugle jastučice s prianjalkama koje joj omogućavaju kretanje po uspravnim i glatkim površinama. Iako obitava na kopnu, za razmnožavanje joj je potrebna voda pa dolazi do obližnjih stajaćica kako bi položila jajašca. Parenje se odvija tijekom travnja i svibnja, nakon hibernacije.

Gatalinke su jedne od najglasnijih žaba koje obitavaju na području Republike Hrvatske. Rasprostranjena je na cijelom području Europe, a može se pronaći i na zapadu Azije. U Hrvatskoj ju je moguće pronaći svuda osim u planinama i gorskim krajevima. Najaktivnija je u sumrak i noću. Zaštićena je Zakonom o zaštiti prirode kao strogo zaštićena vrsta.



**Slika 20.** Gatalinka (Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 23)

### 3. CILJ I PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Jedan od ciljeva provedenog istraživanja je utvrditi u kojoj mjeri učitelji razredne nastave, koji rade u osnovnim školama na području sjeverozapadne Hrvatske, poznaju osnovne karakteristike bezrepih vodozemaca (žaba), njihovu važnost, razinu ugroženosti te u kojoj mjeri mogu prepoznati različite vrste žaba temeljem fotografija. Sljedeći cilj istraživanja je poticanje svijesti o ugroženosti i zaštiti vodozemaca, poticanje na edukaciju o njihovoj ugroženosti te motiviranje na sudjelovanje u akcijama spašavanja. Izlazak na teren (sudjelovanje u akciji spašavanja vodozemaca) kao dio istraživanja ovoga rada imao je za cilj osobno iskustvo s obzirom na stanje u prirodi te ugroženost vodozemaca.

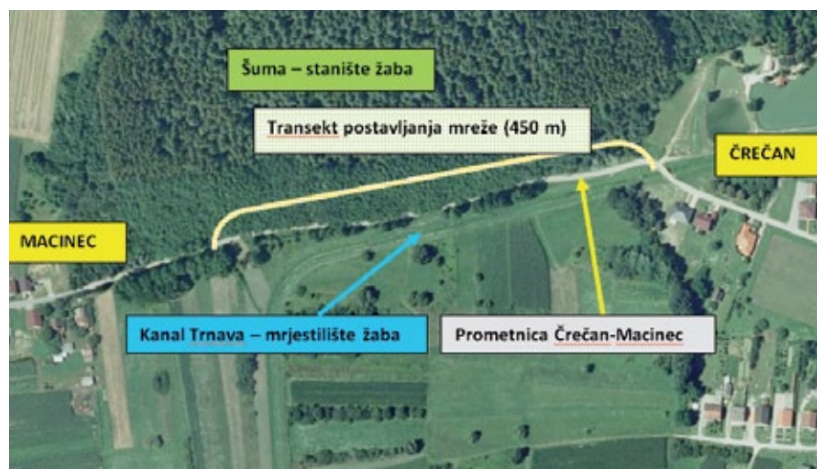
H1 – Učitelji razredne nastave su nedovoljno osvješteni o važnosti vodozemaca u ekosustavu.

H2 – Učitelji razredne nastave prepoznaju različite vrste žaba.

H3 – Učitelji razredne nastave nisu čuli niti sudjelovali u akcijama spašavanja vodozemaca s prometnicama.

H4 – Za vrijeme migracija vodozemaca veliki broj jedinki strada pod kotačima vozila.

Područje na kojem je provedeno terensko istraživanje - akcija spašavanja vodozemaca, je prometnica Črečan – Macinec (46.3976576,16.313247,15z/data/) (Kiš-Novak i Tomić, 2019.) (Slika 21.).



**Slika 21.** „Crna točka“ Črečan-Macinec iz zraka (Janev Hutinec i sur., *Žaba, kača, kuščar, vodozemci i gmazovi u Međimurju*, 2013., str. 58.)

Črečan je naselje koje pripada općini Nedelišće. Prometnica koja vodi od naselja Črečan do naselja Macinec presijeca put migracije vodozemaca (Slika 22.). Iz Slike 22. i Slike 23. moguće je iščitati kako vodozemci zimsko mirovanje (hibernaciju) provode u obližnjoj šumi sklonjeni u dupljama drveća, pod kamenjem, ukopani ispod zemlje ili gustog raslinja (Slika 23.).



**Slika 22.** Prometnica Črečan - Macinec (osobni arhiv, fotografirano: 7. 3. 2020.)



**Slika 23.** Šuma iz koje izlaze vodozemci nakon zimskog mirovanja (osobni arhiv, fotografirano 7. 3. 2020.)

Sa završetkom zimskog mirovanja kreću na mrijestilišta te započinju njihove migracije do vodenog staništa (u ovom slučaju je to kanal Trnava) (Slika 24.). Kako bi položili svoja jaja potrebna im je voda i gusta vodena vegetacija.



**Slika 24.** Kanal Trnava prema kojem vodozemci migriraju (osobni arhiv, fotografirano 7. 3. 2020.)

Na ulasku u Črečan nalazi se prometni znak (Slika 25., Slika 26.) koji upozorava sudionike u prometu na mogućnost pojave vodozemaca na tom dijelu prometnice. Vozači moraju biti na oprezu kada se kreću tim dijelom prometnice, a osobito početkom proljeća



kada su vodozemci uvelike aktivni (u vrijeme mrijesta, kada odlaze na mrijestilišta i s njih se vraćaju).



**Slika 25.** Prometni znak koji upozorava na vodozemce na cesti (izvor: Kiš-Novak i Tomić, 2019.)



**Slika 26.** Prometni znak na ulasku u Črečan (osobni arhiv, fotografirano: 7. 3. 2020.)

## 4. METODE RADA

### 4.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 70 učitelja razredne nastave koji rade u osnovnim školama na području sjeverozapadne Hrvatske (N=70). Od ukupnog broja ispitanika, ženskog spola je svih 70 (100%). Način odabira uzorka je jednostavni slučajni uzorak.

Što se tiče završene srednje škole (Tablica 1.), najviše njih, 55,7% (39 ispitanika) završilo je gimnaziju općeg ili prirodoslovnog smjera. Njih 10% (7 ispitanika) završilo je jezičnu gimnaziju, 11,4% (8 ispitanika) završilo je ekonomsku, a 22,9% njih (16) završilo je neku drugu srednju školu.

**Tablica 1.** Ispitanici s obzirom na završenu srednju školu.

<b>Ispitanici s obzirom na završenu srednju školu</b>		
<b>Završena srednja škola.</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
gimnazija, opći ili prirodoslovni smjer	39	55,7%
gimnazija, jezični smjer	7	10,0%
ekonomska škola	8	11,4%
neka druga srednja škola	16	22,9%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

S obzirom na završeni studijski program (Tablica 2.), 92,9% ispitanika (njih 65) završilo je učiteljski studij. Redovni rani i predškolski odgoj i obrazovanje završila je samo 1 osoba (1,4%), a izvanredni rani i predškolski odgoj i obrazovanje niti jedan ispitanik. Neki drugi studij završilo je njih 5,7%, odnosno 4 osobe.

**Tablica 2.** Ispitanici s obzirom na završeni studij.

<b>Ispitanici s obzirom na završeni studij.</b>		
Završeni studijski program.	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
Učiteljski studij	65	92,9%
Rani i predškolski odgoj i obrazovanje - redovni	1	1,4%
Rani i predškolski odgoj i obrazovanje - izvanredni	0	0,0%
Ostalo	4	5,7%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

U istraživanju su obuhvaćene sve županije na području sjeverozapadne Hrvatske (Tablica 3.). Iz Grada Zagreba anketi je pristupilo 29,9% (20) ispitanika. Isto toliko ispitanika je pristupilo istraživanju i s područja Koprivničko-križevačke županije. Iz Zagrebačke i Varaždinske županije pristupilo je 11,9%, odnosno 8 ispitanika, 6% (4) ispitanika je iz Krapinsko-zagorske županije, 7,5% (5) iz Međimurske županije te dvoje ispitanika, odnosno 3% iz Bjelovarsko-bilogorske županije. Tri ispitanika se nisu izjasnila.

**Tablica 3.** Ispitanici s obzirom na županiju u kojoj rade.

<b>Ispitanici s obzirom na županiju u kojoj rade.</b>		
<b>Županija u kojoj radite.</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
Grad Zagreb	20	28,6%
Zagrebačka županija	8	11,4%
Krapinsko-zagorska županija	4	5,7%
Varaždinska županija	8	11,4%
Koprivničko-križevačka županija	20	28,6%
Međimurska županija	5	7,1%
Bjelovarsko-bilogorska županija	2	2,9%
nije se izjasnilo	3	4,3%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

#### **4.2. Način provođenja istraživanja**

Istraživanje je provedeno na temelju ankete (Prilog I) izrađene putem *Google obrasca*. U anketi je naveden cilj i svrha istraživanja kako bi se ispitanike upoznalo s razlozima njenog provođenja. Izrađena anketa podijeljena je preko mailova učiteljima razredne nastave čije su e-mail adrese bile javno dostupne, te preko grupa na stranicama

*Facebook-a* gdje se okupljaju učitelji razredne nastave. Vrijeme provođenja ankete je od početka prosinca 2019. do kraja siječnja 2020.

Proveden je i izlazak na teren – sudjelovanje u akciji spašavanja vodozemaca s prometnica, kao dio istraživanja.

## 5. REZULTATI

Ispitanici koji su obuhvaćeni anketom su učitelji razredne nastave koji rade u osnovnim školama na području županija sjeverozapadne Hrvatske. Od ukupnog broja ispitanika, njih 70, predavanju na temu „Vodozemci“ (Tablica 4.) prisustvovalo je njih 44,3% (31 ispitanik), a 55,7% ispitanika (njih 39) izjasnilo se da nikad nije prisustvovalo predavanju na temu „Vodozemci“.

**Tablica 4.** Prisustvovanje predavanju na temu „Vodozemci“.

<b>Prisustvovanje predavanju na temu „Vodozemci“</b>		
Jeste li kad prisustvovali nekom predavanju na temu „Vodozemci“?	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
DA	39	44,3%
NE	31	55,7%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Ispitanici koji su potvrdno odgovorili na pitanje o prisustvovanju predavanju na temu „Vodozemci“ (njih 31), upitani su o tome gdje su prisustvovali takvom predavanju. Na to pitanje bilo je moguće dati više odgovora. Od 31-og ispitanika, najviše njih odgovorilo je da je takvom predavanju prisustvovalo u osnovnoj školi (20 odgovora), potom u srednjoj školi (17 odgovora), u sklopu kolegija na fakultetu (13 odgovora), na javnom predavanju (4 odgovora), negdje drugdje (2 odgovora) te kroz volontiranje (0 odgovora) (Tablica 5.).

**Tablica 5.** Mjesto prisustvovanja predavanju na temu „Vodozemci“.

<b>Mjesto prisustvovanja predavanju na temu "Vodozemci"</b>		
Gdje ste prisustvovali predavanju na temu "Vodozemci"?	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
u osnovnoj školi	20	64,5%
u srednjoj školi	17	54,8%
u sklopu kolegija na fakultetu	13	41,9%
u sklopu volontiranja	0	0,0%
na javnim predavanjima	4	12,9%
negdje drugdje	2	6,5%

Na pitanje „Što označava sljedeći prometni znak.“ odgovorila su 63 ispitanika od njih 70, što znači da njih 7 nije dalo svoj odgovor. Najčešći odgovor (4) je „Žabe na cesti“, „Opasnost od vodozemaca na cesti“ (3 odgovora), „Oprez! Žabe na cesti!“ (2), „Oprez! Žabe na putu“ (2), „Oprez od mogućeg iskakanja vodozemaca“ (2). Ostali odgovori se nisu više puta ponovili, no vrlo su slični navedenima. Samo jedan ispitanik je dao točan odgovor - „Opasnost! Žabe na cesti!“.

Na pitanje o važnosti vodozemaca, gdje je bilo moguće dati više točnih odgovora, sve ponuđene tvrdnje su točne (žabe su pokazatelji (bioindikator) stanja vode, prvi su bezrepci na kopnu, prvi su kralježnjaci koji prelaze na kopno, hrane se ličinkama komaraca i o njima ovisi populacija roda). Od ukupno 70 ispitanika, niti jedan nije označio

sve tvrdnje kao točne, njih 9 odabralo je da su 4 tvrdnje točne, 30 ispitanika označilo je 3 tvrdnje kao točne, 25 njih dvije te njih 6 smatra da je samo jedna točna tvrdnja. S obzirom na to da su svi odgovori točni, u grafikonu 5 prikazano je koje su tvrdnje i u kojoj mjeri ispitanici prepoznali kao točne.

Da o vodozemcima ovisi populacija roda prepoznalo je 40 ispitanika, odnosno 57,1% njih, tvrdnju da se vodozemci hrane ličinkama komaraca kao točnu su prepoznala 52 ispitanika (74,3%), da su vodozemci prvi kralježnjaci koji prelaze na kopno prepoznala su kao točnu 23 ispitanika (32,9%), da su vodozemci prvi bezrepci na kopnu prepoznalo je samo 13 ispitanika (18,6%), a najviše ispitanika, njih 54 (77,1%) kao točnu tvrdnju označilo je da su vodozemci pokazatelji (bioindikatori) stanja vode (Tablica 6.).

**Tablica 6.** Prepoznavanje važnosti vodozemaca od strane ispitanika.

<b>Poznavanje važnosti vodozemaca od strane ispitanika</b>		
<b>Važnost vodozemaca:</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
pokazatelji (bioindikatori) stanja voda	54	77,1%
prvi bezrepci na kopnu	13	18,6%
prvi kralježnjaci koji prelaze na kopno	23	32,9%
hrane se ličinkama komaraca	52	74,3%
o njima ovisi populacija roda	40	57,1%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>



Što se tiče prepoznavanja latinskog naziva za vodozemce (*Amphibia*), od ponuđena tri odgovora (*Amphibia*, *Aves* i *Reptilia*) više od polovice ispitanika (59,7% - 40 ispitanika) navelo je *Amphibia* kao točan odgovor. Da je latinski naziv za vodozemce *Reptilia* procijenilo je 32,8% njih (22 odgovora), te da latinski naziv *Aves* označava vodozemce procijenilo je 7,5%, odnosno 5 ispitanika (Tablica 7.). Ukupno je 67 ispitanika odgovorilo, što znači da se troje njih nije izjasnilo.

**Tablica 7.** Latinski naziv za vodozemce.

<b>Latinski naziv za vodozemce</b>		
Latinski naziv za vodozemce glasi:	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
<i>Amphibia</i>	40	57,1%
<i>Aves</i>	5	7,1%
<i>Reptilia</i>	22	31,5%
nije se izjasnilo	3	4,3%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Na pitanje gdje su ispitanici trebali prepoznati koji od navedenih ne pripada skupini vodozemaca, više od pola ispitanika dalo je točan odgovor. Od navedenih (bezrepce, repaši, ljuskaši, beznošci) 53,6% ispitanika (njih 37) dalo je točan odgovor - ljuskaši. Za beznošce se opredijelilo 39,1% ispitanika (27), za repaše samo dvoje (2,9%) te za bezrepce troje (4,3%) (Tablica 8.). Jedan ispitanik od njih 70 se nije izjasnio.

**Tablica 8.** Koji od navedenih ne pripada skupini vodozemaca.

<b>Koji od navedenih ne pripada skupini vodozemaca</b>		
Koji od navedenih ne pripada skupini vodozemaca:	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
bezrepći	3	4,3%
repaši	2	2,9%
ljuskaši	37	56,3%
beznošći	27	39,1%
nije se izjasnilo	1	1,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Pitanje broj 6. u anketi iziskuje od ispitanika da prepoznaju najpoznatijeg predstavnika bezrepćaca. Navedene su žabe, daždevnjaci i puževi, a točan odgovor su žabe. Velika većina je prepoznala točan odgovor, 61 ispitanik, odnosno njih 87,2%. Ostali su se opredijelili za daždevnjake (1 ispitanik - 1,4%) i puževe (8 ispitanika - 11,4%) (Tablica 9.).

**Tablica 9.** Najpoznatiji predstavnici bezrepaca.

<b>Najpoznatiji predstavnici bezrepaca</b>		
Najpoznatiji predstavnici bezrepaca su:	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
žabe	61	87,2%
daždvenjaci	1	1,4%
puževi	8	11,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Većina ispitanika je na pitanje o prepoznavanju najpoznatijeg predstavnika repaša dala točan odgovor. Najpoznatiji predstavnici repaša su daždvenjaci. Od ponuđenih žaba, daždvenjaka i puževa, 62 ispitanika, odnosno njih 89,9% odgovorilo je da su to daždvenjaci. Da su to žabe odgovorilo je 6 ispitanika (8,7%) te puževi 1 ispitanik (1,4%) (Tablica 10.). Jedan ispitanik se nije izjasnio.

**Tablica 10.** Najpoznatiji predstavnici repaša.

<b>Najpoznatiji predstavnici repaša</b>		
Najpoznatiji predstavnici repaša su:	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
žabe	6	8,6%
daždvenjaci	62	88,6%
puževi	1	1,4%
nije odgovorilo	1	1,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Na pitanje o razmnožavanju žaba gdje su bile ponuđene tri opcije (Tablica 11.): unutarnja oplodnja, vanjska oplodnja i samooplodnja, većina ispitanika je dala točan odgovor - žabe se razmnožavaju vanjskom oplodnjom. Da se žabe razmnožavaju vanjskom oplodnjom izjasnilo se 74,3% ispitanika (njih 52), ostali su se opredijelili za unutarnju oplodnju (17,1% - 12 ispitanika) te samooplodnju (8,6% - 6 ispitanika).

**Tablica 11.** Razmnožavanje žaba.

<b>Razmnožavanje žaba</b>		
<b>Žabe se razmnožavaju:</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
unutarnjom oplodnjom	12	17,1%
vanjskom oplodnjom	52	74,3%
samooplodnjom	6	8,6%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Pitanje broj 9. iz ankete odnosi se na prepoznavanje staništa na kojima obitavaju žabe u Republici Hrvatskoj. Na to pitanje moguće je dati više točnih odgovora. Od ponuđenih odgovora: šume, livade, slatkovodna staništa, podrumi (klijeti), morska staništa, više nadmorske visine, niže nadmorske visine, točni odgovori su: šume, livade, slatkovodna staništa, podrumi (klijeti) i niže nadmorske visine. Samo dva ispitanika dala su u potpunosti točne odgovore. Sveukupno je 66 ispitanika dalo točne odgovore, no izostavili su neko od staništa na kojima obitavaju žabe, tj. opredijelili se za samo jedno, dva, tri ili četiri dok su dva ispitanika navela u svom odgovoru jedno od staništa na kojima žabe u Republici Hrvatskoj ne obitavaju (morska staništa ili više nadmorske visine). Od netočnih odgovora 1 ispitanik (1,4%) je odgovorio da su to morska staništa, a jednako tako 1 ispitanik (1,4%) da su to više nadmorske visine. Od točnih odgovora najviše ispitanika je prepoznalo da su to slatkovodna staništa (64 ispitanika, 91,4%), potom niže nadmorske visine (47 ispitanika, 67,1%), šume (37 ispitanika, 52,9%), livade (35 ispitanika, 50%), te podrum (klijeti) prepoznalo je najmanje ispitanika (13, 18,6%) (Tablica 12.).

**Tablica 12.** Staništa na kojima obitavaju žabe u RH.

<b>Staništa na kojima obitavaju žabe u Republici Hrvatskoj</b>		
Staništa u Hrvatskoj na kojima obitavaju žabe su:	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
šume	37	52,9%
livade	35	50,0%
slatkovodna staništa	64	91,4%
podrumi (klijeti)	13	18,6%
morska staništa	1	1,4%
više nadmorske visine	1	1,4%
niže nadmorske visine	47	67,1%

U pitanju broj 10. ispitanici su upisivali brojeve kako bi prikazali pravilan redoslijed životnog ciklusa žabe. Od ukupnog broja ispitanika, 56 njih (80%) je točno upisalo redoslijed životnog ciklusa žabe, 13 ispitanika (18,6%) navelo je pogrešan redoslijed, a 1 ispitanik (1,4%) nije ponudio svoj odgovor (Tablica 13.).

**Tablica 13.** Redoslijed životnog ciklusa žabe.

<b>Redoslijed životnog ciklusa žabe</b>		
Brojeve sa slike poredaj tako da je životni ciklus žabe u pravilnom redoslijedu.	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
točno poredano	56	80,0%
netočno poredano	13	18,6%
nisu se izjasnili	1	1,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Na pitanje kako se nazivaju mladi žabe, velika većina ispitanika je točno odgovorila. Mladi žabe nazivaju se punoglavci. Za odgovor „punoglavci“ opredijelilo se 94,3% (66) ispitanika, 4,3% (3 ispitanika) odgovorilo je da su to sljepići, a samo jedan ispitanik (1,4%) odgovorio je da su mladi žabe ždrijebići (Tablica 14.).

**Tablica 14.** Mladi žabe.

<b>Mladi žabe</b>		
Mladi žabe nazivaju se:	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
sljepići	3	4,3%
ždrijebići	1	1,4%
punoglavci	66	94,3%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Na tvrdnju da žabe hiberniraju, velika većina ispitanika je točno odgovorila. Žabe hiberniraju. Od ukupnog broja ispitanika, njih 94,3% (66) opredijelilo se da je tvrdnja točna, a 5,7% (4 ispitanika) da je netočna, odnosno da žabe ne hiberniraju (Tablica 15.).

**Tablica 15.** Hibernacija žaba.

<b>Hibernacija žaba</b>		
<b>Žabe hiberniraju (zimsko mirovanje).</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
<b>TOČNO</b>	<b>66</b>	<b>94,3%</b>
<b>NETOČNO</b>	<b>4</b>	<b>5,7%</b>
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Ispitanici su u 13. pitanju trebali prepoznati način na koji su povezane klimatske promjene i populacija žaba. Ponuđena su četiri moguća odgovora (klimatske promjene i populacija žaba su međusobno usko povezane, što su temperature zraka više to je populacija žaba veća, što su temperature zraka više to je populacija žaba manja te klimatske promjene i populacija žaba nisu međusobno usko povezane) od kojih su dva točna (klimatske promjene i populacija žaba su međusobno usko povezane i što su temperature zraka više to je populacija žaba manja). Od ukupnog broja ispitanika (70) jedan ispitanik nije odgovorio na ovo pitanje. Najveći broj ispitanika (njih 32) odgovorili su da su klimatske promjene i populacija žaba međusobno usko povezane te da veće temperature zraka uvjetuju veću populaciju žaba. Točan odgovor ponudio je 21 ispitanik, 5 ispitanika kao točan odgovor označilo je samo da su klimatske promjene i populacija žaba međusobno usko povezane, 4 ispitanika su označila da se s većim temperaturama zraka smanjuje populacija žaba, a njih 5 da s porastom temperature zraka populacija žaba raste. Dvoje ispitanika (2,9%) smatra da klimatske promjene i populacija žaba nisu međusobno usko povezane. Od 69 ispitanika koji su odgovorili na pitanje, njih 58 (84,1%) prepoznalo je da su klimatske promjene usko povezane s populacijom žaba, dok je drugi točan odgovor (što su temperature zraka veće populacija žaba je manja) prepoznalo 37



ispitanika (36,2%). Njih 37 (53,6%) smatra da je s porastom temperature zraka populacija žaba veća (Tablica 16).

**Tablica 16.** Klimatske promjene i populacija žaba.

<b>Klimatske promjene i populacija žaba</b>		
Klimatske promjene i populacija žaba su:	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
međusobno usko povezane	58	82,9%
što su temperature zraka više to je populacija žaba veća	37	52,9%
što su temperature zraka više to je populacija žaba manja	25	35,7%
nisu međusobno usko povezane	2	2,9%

Što se tiče prehrane žaba, ispitanici su trebali prepoznati jesu li žabe svejedi, mesojedi ili biljojedi. Žabe su mesojedi. Točno je odgovorilo 20 ispitanika (28,6%). Da su žabe svejedi odgovorio je 31 ispitanik (44,3%) te da su žabe biljojedi odgovorilo je 19 ispitanika (27,1%) (Tablica 17).

**Tablica 17.** Prehrana žaba.

<b>Prehrana žaba</b>		
<b>Žabe su:</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
svejedi	31	44,3%
biljojedi	19	27,1%
mesojedi	20	28,6%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Većina ispitanika dala je točan odgovor na pitanje o disanju žaba. Žabe dišu kožom i plućima. Od ukupnog broja ispitanika (70) njih 50 (71,4%) odgovorilo je da žabe dišu kožom i plućima. Da žabe dišu škragama izjasnila su se samo 4 ispitanika (5,7%), da žabe dišu samo kožom smatra 10 ispitanika (14,3% njih) te da žabe dišu samo plućima, 6 ispitanika (8,6%) (Tablica 18.).

**Tablica 18.** Disanje žaba.

<b>Disanje žaba</b>		
<b>Žabe dišu:</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
škragama	4	5,7%
kožom	10	14,3%
plućima	6	8,6%
kožom i plućima	50	71,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

U pitanjima broj 16., 17., 18. i 19. ispitanici su trebali prepoznati na temelju fotografije koja je vrsta žabe prikazana. U pitanju pod brojem 16. prikazana je smeđa krastača. Većina ispitanika prepoznala je vrstu žabe koja je prikazana na fotografiji, 52 ispitanika (74,3%). Ostali ispitanici odgovorili su da je na fotografiji prikazana gatalinka (10 ispitanika - 14,3%) ili zelena žaba (8 ispitanika - 11,4%) (Tablica 19.).

**Tablica 19.** Prepoznavanje smeđe krastače.

<b>Prepoznavanje smeđe krastače</b>		
<b>Prepoznaj žabu s fotografije.</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
gatalinka	10	14,3%
smeđa krastača	52	74,3%
zelena žaba	8	11,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Na fotografiji u pitanju pod brojem 17. prikazana je šumska smeđa žaba. Velika većina ispitanika prepoznala je o kojoj je vrsti žabe riječ. Točno su odgovorila 64 ispitanika (91,4%) od njih 70. Ostatak ispitanika opredijelio se za crvenog mukača (4 ispitanika - 5,7%) ili za češnjaču (2 ispitanika - 2,9%) (Tablica 20.).

**Tablica 20.** Prepoznavanje šumske smeđe žabe.

<b>Prepoznavanje šumske smeđe žabe</b>		
<b>Prepoznaj žabu s fotografije.</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
šumska smeđa žaba	64	91,4%
crveni mukač	4	5,7%
češnjača	2	2,9%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

U 18. pitanju ispitanici su trebali prepoznati da je riječ o zelenoj žabi. Da je to zelena žaba prepoznalo je najviše ispitanika, njih 27, odnosno 39,1%. Ostali ispitanici odgovorili su da je riječ o zelenoj krastači (23 ispitanika) ili o gatalinki (19 ispitanika). Od ukupnog broja ispitanika (70), 1 ispitanik nije dao odgovor na pitanje (Tablica 21.).

**Tablica 21.** Prepoznavanje zelene žabe.

<b>Prepoznavanje zelene žabe</b>		
<b>Prepoznaj žabu s fotografije.</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
zelena krastača	23	32,9%
Gatalinka	19	27,1%
zelena žaba	27	38,6%
nisu se izjasnili	1	1,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

U sljedećem pitanju je prikaz žutog mukača. Velika većina ispitanika prepoznala je o kojoj je vrsti žabe riječ. Točno je odgovorilo 65 ispitanika (92,90%). Ostali ispitanici

opredijelili su se za češnjaču (1 ispitanik - 1,4%) ili za smeđu šumsku žabu (4 ispitanika - 5,7%) (Tablica 22.).

**Tablica 22.** Prepoznavanje žutog mukača.

<b>Prepoznavanje žutog mukača</b>		
Prepoznaj žabu s fotografije.	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
žuti mukač	65	92,9%
češnjača	1	1,4%
smeđa šumska žaba	4	5,7%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Pitanje broj 20. odnosi se na prepoznavanje vrste žabe koja cijele godine obitava uz vodeno (vlažno) stanište (Tablica 23.). Žaba koja cijele godine obitava uz vodeno (vlažno) stanište je zelena žaba. Točan odgovor je prepoznalo 20 ispitanika (29%). Ostali ispitanici su odgovorili da je riječ o češnjači (1 ispitanik - 1,4%) ili o močvarnoj smeđoj žabi (48 ispitanika - 69,6%) dok jedan ispitanik nije dao svoj odgovor.

**Tablica 23.** Žaba koja obitava cijele godine uz vodeno (vlažno) stanište.

<b>Žaba koja obitava cijele godine uz vodeno (vlažno) stanište</b>		
Koja vrsta žabe obitava cijele godine uz vodeno (vlažno) stanište?	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
češnjača	1	1,4%
močvarna smeđa žaba	48	68,6%
zelena žaba	20	28,6%
nije odgovorilo	1	1,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Sljedeće pitanje odnosi se na poznavanje ugroženosti žaba tijekom migracija. Pitanje glasi: Čime su presječeni putevi migracija žaba, a ponuđena su tri odgovora: izgradnjom kuća, rušenjem šumskih stabala te izgradnjom prometnica. Putevi migracija žaba presječeni su izgradnjom prometnica te je to kao točan odgovor prepoznalo 90% ispitanika (njih 63). Ostali ispitanici su odgovorili da su putevi migracija žaba presječeni izgradnjom kuća (2 ispitanika - 2,9%) te rušenjem šumskih stabala (5 ispitanika - 7,1%) (Tablica 24.).

**Tablica 24.** Putevi migracija žaba.

<b>Putevi migracija žaba</b>		
Čime su presječeni putevi migracija žaba?	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
izgradnjom kuća	2	2,9%
rušenjem šumskih stabala	5	7,1%
izgradnjom prometnica	63	90,0%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

U 22. pitanju ispitanici su odgovarali kako se nazivaju točke na kojima žabe prelaze preko prometnica. Ponuđeni odgovori bili su: bijele točke, zelene točke, žute točke i crne točke (Tablica 25.). Točan odgovor je crne točke te je 14 ispitanika (20,3%) dalo taj odgovor. Ostali ispitanici su odgovorili da su to bijele točke (4 ispitanika - 5,8%), zelene točke (najveći broj ispitanika, njih 45, odnosno 65,2%) te žute točke (6 ispitanika - 8,7%) dok jedan ispitanik nije odgovorio.

**Tablica 25.** Naziv područja na kojima žabe prelaze preko prometnica.

<b>Naziv područja na kojima žabe prelaze preko prometnica</b>		
Kako se nazivaju točke na kojima žabe prelaze preko prometnica?	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
bijele točke	4	5,8%
zelene točke	45	65,2%
žute točke	6	8,7%
crne točke	14	20,3%
nije odgovorilo	1	1,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Za koji dio svijeta su svojstveni prijelazi žaba preko prometnica odgovorilo je 69 ispitanika, što znači da jedan ispitanik nije odgovorio. Ponuđeni odgovori su: cijeli svijet, Hrvatsku i Europu. Žabe prelaze preko prometnica za vrijeme migracija u cijelom svijetu, a to su prepoznala 22 ispitanika (31,4%). Ostali ispitanici su naveli da je to pojava karakteristična samo za Hrvatsku (8 ispitanika - 11,4%) ili samo za Europu (39 ispitanika - 55,7%) (Tablica 26.).



**Tablica 26.** Dijelovi na kojima žabe prelaze preko prometnica.

<b>Dijelovi na kojima žabe prelaze preko prometnica</b>		
Prijelazi žaba preko prometnica su svojstveni za:	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
cijeli svijet	22	31,4%
Hrvatsku	8	11,4%
Europu	39	55,7%
nisu se izjasnili	1	1,4%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Sljedeća dva pitanja odnose se na sudjelovanje u akcijama spašavanja žaba i vodozemaca s prometnica. Na pitanje jesu li ispitanici čuli za akcije spašavanja žaba s prometnica, 54,3% (38 ispitanika) odgovorilo je potvrdno, dok 45,7% (32 ispitanika) nije čulo za takve akcije (Tablica 27.).

**Tablica 27.** Akcije spašavanja žaba s prometnica.

<b>Akcije spašavanja žaba s prometnica</b>		
Jeste li čuli za akcije spašavanja žaba s prometnica?	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
DA	38	54,3%
NE	32	45,7%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Na pitanje jesu li sudjelovali u akcijama spašavanja žaba s prometnica potvrdno su odgovorila 4 ispitanika (5,7%), dok 94,3% njih (66) nikad nije sudjelovalo u jednoj takvoj akciji (Tablica 28.).

**Tablica 28.** Sudjelovanje u akcijama spašavanja žaba s prometnica.

<b>Sudjelovanje u akcijama spašavanja žaba s prometnica</b>		
Jeste li kad sudjelovali u jednoj takvoj akciji?	Broj ispitanika	Postotak ispitanika
DA	4	5,7%
NE	66	94,3%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Posljednje pitanje odnosi se na mišljenje ispitanika o anketi koju su ispunjavali (Tablica 29.). Na tvrdnju „Anketa mi se nije svidjela.“ odlučilo se 5 ispitanika (7,1%), „Da, svidjela mi se jer sam naučio/la nešto novo.“ odabrao je najveći broj ispitanika, njih 62, odnosno 88,6%, „Da, svidjela mi se i uključit ću se u volontiranje“ nije odabrao niti jedan ispitanik te tvrdnju „Da, svidjela mi se, uključit ću se u volontiranje i širiti svijest o ugroženosti vodozemaca.“ odabrala su 3 ispitanika (4,3%).

**Tablica 29.** Mišljenje o anketi.

<b>Mišljenje o anketi</b>		
<b>Anketa:</b>	<b>Broj ispitanika</b>	<b>Postotak ispitanika</b>
nije mi se svidjela	5	7,1%
da, svidjela mi se jer sam naučio/la nešto novo	62	88,6%
da, svidjela mi se i uključit ću se u volontiranje	0	0,0%
da, svidjela mi se, uključit ću se u volontiranje i širiti svijest o ugroženosti vodozemaca	3	4,3%
<b>Ukupno</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

Akcija spašavanja vodozemaca s prometnica provedena je 7. 3. 2020. (subota). Volonteri se prijavljuju putem maila ili telefonskog poziva djelatnicima Međimurske prirode te ih oni predbilježe za datum i lokaciju na kojoj će provesti akciju spašavanja. Svaki volonter dobiva obrazac koji popunjava tijekom akcije. U obrascu se ispunjavaju podaci o vremenskim prilikama toga dana, lokaciji, broju živih i mrtvih jedinki koje se dodatno kategoriziraju s obzirom na spol i vrstu te broj prijeđenih automobila u vremenskom periodu od 20 minuta.

Prije samog polaska na teren važno je imati na umu adekvatnu odjeću i obuću, prilagođenu vremenskim prilikama toga dana. Uz to, potrebno je ponijeti zaštitne rukavice kojima se volonter osigurava od pojave osipa ili crvenila na koži u slučaju alergijske reakcije na izlučevine kože i žlijezda vodozemaca. Volonter mora sa sobom donijeti kantu u koju će polagati vodozemce te ih pomoću nje prenositi preko prometnice do vodenog staništa. Naposljetku, kako bi volonter bio siguran u prometu (jer se akcija spašavanja provodi uz prometnicu) mora imati reflektirajući prsluk kojim signalizira vozačima na svoju prisutnost.

Rješenje problema stradavanja vodozemaca pod kotačima su niske ogradice koje se postavljaju uz prometnice. Jedna takva ogradica je prikazana na Slici 27.



**Slika 27.** Niska ogradica koja sprečava izlazak vodozemaca na prometnicu (osobni arhiv, fotografirano 7. 3. 2020.)

Ogradice sprječavaju žabe od susreta s kotačima automobila. Naravno, uvijek ima izuzetaka koje možemo pronaći pregažene na cesti (Slika 28.), no situacija bi bila puno gora da nema ogradica koje ih zadržavaju podalje od ceste.



**Slika 28.** Jedinke stradale pod kotačima automobila (osobni arhiv, fotografirano 7. 3. 2020.)

Na svakih 50 m postavljene su kante ukopane u zemlju. One predstavljaju zamke za vodozemce (Slika 29.). Kada vodozemac dođe do ogradice pokušava je prijeći hodajući ili skačući uz nju, no pritom upada u kantu iz koje ga kasnije volonteri vade i prenose na drugu stranu. Akcija spašavanja odvija se svakog dana ujutro i navečer (kada su vodozemci ujedno i najaktivniji).



**Slika 29.** Kanta ukopana u zemlju (osobni arhiv, fotografirano 7. 3. 2020.)

U akciji spašavanja vodozemaca s prometnica zadatak volontera je običi sve postavljene kante te promotriti drugu stranu ogradice kako bi pokupio i one jedinke koje nisu u kantama. Sve pronađene vodozemce skuplja i stavlja u kantu. Navedenog datuma (7. 3. 2020.) pronađeno je samo 5 jedinki vodozemaca (Slika 30.) na području „crne točke“ Črečan-Macinec od kojih su sve bile žabe i to smeđe krastače.



**Slika 30.** Pronađeni vodozemci 7. 3. 2020. na lokaciji Črečan-Macinec (osobni arhiv, fotografirano: 7. 3. 2020.)

Od pronađenih pet žaba, jedna je bila pregažena te joj nije bilo moguće utvrditi spol. Pregažene žabe uklanjaju se s ceste kako se ne bi dva puta brojale. Od preživjelih četiriju jedinki jedan je mužjak, a tri ženke. Krastače se kreću najsporije od svih žaba, hodaju do mrijestilišta te pritom neke ženke na leđima nose mužjake (Slika 31.) što ih dodatno usporava. Upravo iz tih razloga žabe krastače su najizloženije stradavanjima na prometnicama.



**Slika 31.** Ženka smeđe krastače nosi mužjaka na leđima (osobni arhiv, fotografirano: 7. 3. 2020.)

Sve su žabe sigurno prenesene na drugu stranu te ostavljene uz obalu kanala Trnave (Slika 32.).



**Slika 32.** Žabe prenesene na drugu stranu prometnice (autor fotografije: Kiš-Novak, D.; fotografirano: 7. 3. 2020.)

## 6. RASPRAVA

Prethodno provedenim istraživanjem iz 2019. godine (Kiš-Novak i Tomić, 2019.) prikupljeni su podaci o razini poznavanja obilježja vodozemaca od strane studenata Učiteljskog fakulteta u Zagrebu – odsjeka u Čakovcu (ispitanici su polaznici 1. i 2. godine studija). Istraživanje je provedeno na temelju ankete na uzorku od 100 ispitanika. Izdvojena su neka pitanja koja se podudaraju s pitanjima iz ankete na temelju koje su prikupljeni podaci za ovo istraživanje. Temeljem tih podataka moguće je usporediti pojedine odgovore učitelja razredne nastave koji rade u osnovnim školama na području sjeverozapadne Hrvatske i studenata Učiteljskog fakulteta u Zagrebu – odsjek Čakovec (1. i 2. studijska godina). Uzevši u obzir pitanje o prepoznavanju važnosti vodozemaca (pri čemu su ponuđeni odgovori u obje ankete isti) dolazi se do sljedećih podataka: da su vodozemci pokazatelji (bioindikator) stanja voda prepoznalo je 82,9% studenata te 77,1% učitelja razredne nastave, da su vodozemci prvi bezrepci na kopnu prepoznalo je 25,7% studenata te 18,6% učitelja razredne nastave, da su vodozemci prvi kralježnjaci koji prelaze na kopno prepoznalo je 47,6% studenata te 32,9% učitelja razredne nastave, da se vodozemci hrane ličinkama komaraca prepoznalo je 53,3% studenata te 74,3% učitelja, da o vodozemcima ovisi populacija roda prepoznalo je 28,6% studenata te 57,1% učitelja (Kiš-Novak i Tomić, 2019.). Usporedbom tih podataka uočava se da su učitelji razredne nastave u većem postotku prepoznali da se vodozemci hrane ličinkama komaraca te da o njima ovisi populacija roda, dok su studenti u većem postotku prepoznali da su vodozemci bioindikator stanja voda, prvi bezrepci na kopnu te prvi kralježnjaci koji prelaze na kopno. Činjenica je da su studentima bliskiji podaci koje su naučili o vodozemcima tijekom srednje škole i na fakultetu (u sklopu kolegija Prirodoslovlje) dok je pak, s druge strane, učiteljima bliže ono što znaju o vodozemcima iz vlastitog iskustva. Upravo taj razlog mogao bi biti uzrokom i dobivenih podatka gdje su studenti prepoznali latinski naziv za vodozemce (*Amphibia*) u postotku od 60,6% dok su učitelji taj naziv prepoznali u postotku od 59,7% (Kiš-Novak i Tomić, 2019.). Pitanje koje se također pojavljuje u obje ankete je pitanje o akcijama spašavanja vodozemaca s prometnica te sudjelovanje u njima. Rezultati dobiveni u obje ankete pokazuju da su i studenti i učitelji razredne nastave u jednakoj mjeri čuli za akcije spašavanja vodozemaca s prometnica (54% studenata te

54,3% učitelja razredne nastave), a jednako tako vrijedi i za sudjelovanje u njima (studenti u postotku od 5%, učitelji u postotku od 5,7%) (Kiš-Novak i Tomić, 2019.). Temeljem svih prikazanih usporedaba zaključak je da se poznavanje nekih obilježja, važnosti i ugroženosti vodozemaca od strane studenata Učiteljskog fakulteta i učitelja razredne nastave bitno ne razlikuje.

Akcije spašavanja vodozemaca na području Međimurske županije provode se na dvije već spomenute „crne točke“ - na području općine Selnica te na dijelu prometnice Črečan – Macinec. Na području „crne točke“ u općini Selnica zaštitna ograda je postavljena 27. veljače 2020. godine, a uklonjena je nakon 38 dana (6. travnja 2020.) dok je na području „crne točke“ Črečan – Macinec zaštitna ograda postavljena 29. veljače 2020., a uklonjena nakon 36 dana (6. travnja 2020.). Ove godine ukupan broj dokumentiranih vodozemca na području „crne točke“ općine Selnica je 1568 od čega su spašene 1342 jedinke, a broj stradalih jedinki je 226 (Prilog III.). Na području „crne točke“ Črečan – Macinec ukupan broj dokumentiranih jedinki vodozemaca je 368 od tog broja njih 330 je spašeno, a stradalih je 38 jedinki (Prilog IV.) (Janković, 2020.).

Uvidom u prikupljene podatke tijekom provedbe akcija spašavanja na području Međimurske županije može se utvrditi da je najveći broj zabilježenih jedinki - jedinki smeđe krastače (na obje „crne točke“). Od ukupnog broja dokumentiranih jedinki vodozemaca na području Međimurske županije (1936 jedinki) smeđih krastača je 1634 što znači da je populacija smeđih krastača najizloženija stradavanju pod kotačima automobila prilikom migracija. Druga najbrojnija zabilježena vrsta su šumske smeđe žabe (ukupno 34), zelene žabe (2), češnjača (1) i mali vodenjak (1) (Janković, 2020.). Ove godine na „crnim točkama“ u Međimurskoj županiji nije zabilježena niti jedna jedinka gatalinke niti velikog vodenjaka. Osim navedenih podataka iz Priloga III. i Prilog IV. mogu se iščitati i podaci o prosječnom broju prijeđenih automobila te prosječnim prijepodnevnim i večernjim temperaturama kao i prikupljeni podaci iz prethodnih godina provođenja akcija spašavanja vodozemaca s prometnica. Izlaskom na teren 7. ožujka 2020. pronađeno je i preneseno samo 5 jedinki smeđe krastače zbog toga što je jutro i noć koja mu je prethodila bila suha i bez padalina. Buđenje vodozemaca iz zimskog mirovanja u to vrijeme još nije u punom jeku pa je i to jedan od razloga njihovog malog broja.



## ZAKLJUČAK

U današnje vrijeme bilježi se sve veće opadanje broja jedinki. U posljednjih 30-ak godina izumrlo je čak 200-tinjak vrsta. Upravo iz tih razloga donesene su razne odluke, pravilnici i mjere zaštite kojima se nastoji očuvati vrste koje su na granici opstanka.

Uzevši u obzir hipotezu (H1): *Učitelji razredne nastave su nedovoljno osvješteni o važnosti vodozemaca u ekosustavu*, temeljem dobivenih rezultata ta hipoteza se prihvaća. To potvrđuje pitanje iz ankete koje se odnosi na važnost vodozemaca, gdje je bilo moguće dati više točnih odgovora, no sve ponuđene tvrdnje su točne (žabe su pokazatelji (bioindikatori) stanja vode, prvi su bezrepci na kopnu, prvi su kralježnjaci koji prelaze na kopno, hrane se ličinkama komaraca i o njima ovisi populacija roda). Od ukupno 70 ispitanika, niti jedan nije označio sve tvrdnje kao točne, što znači da niti jedan ispitanik u potpunosti nije svjestan važnosti vodozemaca. Samo 9-ero njih je navelo da su 4 tvrdnje točne, što je također mali broj njih. Najviše ispitanika (30) označilo je 3 tvrdnje kao točne, 25 njih dvije te 6 ispitanika smatra da je samo jedna točna tvrdnja. Ispitanici su svojim odgovorima dali do znanja da nisu u potpunosti sigurni koje tvrdnje se odnose na vodozemce i njihovu važnost u ekosustavu. Tvrdnja koja se odnosi na ovisnost populacije roda o vodozemcima kao točnu je prepoznalo 40 ispitanika, odnosno 57,1% njih, da se vodozemci hrane ličinkama komaraca kao točnu su prepoznala 52 ispitanika (74,3%), da su vodozemci prvi kralježnjaci koji prelaze na kopno prepoznala su kao točnu 23 ispitanika (32,9%), da su vodozemci prvi bezrepci na kopnu prepoznalo je 13 ispitanika (18,6%), a najviše ispitanika, njih 54 (77,1%) označilo je da su vodozemci pokazatelji (bioindikatori) stanja vode. Razlog takvim dobivenim rezultatima najvjerojatnije leži u tome što je pitanje koje se odnosi na važnost vodozemaca formulirano tako da su svi ponuđeni odgovori točni, no, moguće je i da ispitanici nisu u dovoljnoj mjeri upoznati i informirani o važnosti vodozemaca.

Hipoteza (H2): *Učitelji razredne nastave prepoznaju različite vrste žaba se prihvaća*. U pitanjima ankete pod rednim brojevima 16., 17., 18. i 19. ispitanici su na temelju slika prepoznavali koja je vrsta žabe prikazana. U pitanju pod rednim brojem 16. je slikovni prikaz koji predstavlja smeđu krastaču. Većina ispitanika prepoznala je o kojoj

je vrsti riječ - 52 ispitanika (74,3%). U pitanju pod rednim brojem 17. prikazana je šumska smeđa žaba. Točno su odgovorila 64 ispitanika (91,4%). Pod rednim brojem 18. slikovni je prikaz zelene žabe, a to je prepoznalo njih 27, odnosno 39,1% ispitanika. Posljednji slikovni prikaz odnosi se na prepoznavanje žutog mukača. Velika većina ispitanika je točno prepoznala prikazanu žabu - 65 ispitanika (92,90%). Temeljem dobivenih rezultata vidljivo je da su učitelji razredne nastave u velikom broju prepoznali svaku od žaba prikazanih slikama. Mogući razlog takvim rezultatima je to što su naziv vrste povezali s vanjskim obilježjima prikazanih žaba ili su ih imali prilike vidjeti/upoznati uživo.

Hipoteza (H3): *Učitelji razredne nastave nisu čuli niti sudjelovali u akcijama spašavanja vodozemaca s prometnica se djelomično prihvaća.* Više od polovice ispitanika je čulo za akcije spašavanja vodozemaca s prometnica – 38 ispitanika (54,3%). Samim time prvi dio hipoteze se odbija (ne prihvaća), no velika većina ispitanika nije sudjelovala u ovakvim akcijama – 66 ispitanika (94,3%) pa se prema tome drugi dio hipoteze prihvaća. Vodeći se tim podacima, moguće je zaključiti da su udruge koje se bave spašavanjem vodozemaca s prometnica učinile dobar posao promicanjem svojih aktivnosti te su uspjeli doprijeti do ljudi, no ne u tolikoj mjeri da ih potaknu na volonterski rad. Udruge bi trebale osmisliti način kako potaknuti lokalno stanovništvo na volontiranje i sudjelovanje u ovakvim akcijama. Ukoliko bi se kreirale edukativne prezentacije ili video-uradci koji bi svojim sadržajem osvijestili bit provođenja akcija spašavanja, odaziv lokalnog stanovništva bio bi veći.

Hipoteza (H4): *Za vrijeme migracija vodozemaca veliki broj jedinki strada pod kotačima vozila se djelomično prihvaća.* Na mjestima gdje nema zaštitnih ogradica koje bi spriječile vodozemce da dođu do prometnice, velik broj njih strada. S druge pak strane, na mjestima gdje su ogradice postavljene velik broj njih bude spašen od stradavanja pod kotačima. Prikupljeni podatci za 2020. godinu pokazuju da su na područjima „crnih točki“ u Međimurskoj županiji spašene 1 672 jedinke dok je stradalih 264. Problem je što nije moguće postaviti dovoljan broj ogradica uz prometnice koje stoje na putevima migracija vodozemaca pa su neka područja izložena njihovom masovnom stradavanju.

Sagledavši dobivene rezultate moguće je zaključiti da učitelji razredne nastave prepoznaju žabe i njihova obilježja, no ne i njihovu važnost u ekosustavu. Za akcije

spašavanja su čuli, no nisu se u velikom broju odazvali na volontiranje. Broj jedinki koje stradaju pod kotačima vozila ovisi o tome je li područje prometnice koja stoji na njihovom putu migracije zaštićena zaštitnom ogradicom ili ne.

Ukoliko bi došlo do izumiranja bezrepih vodozemaca i vodozemaca općenito, pojedini ciklusi u prirodi bi prestali postojati te bi se time narušila prirodna ravnoteža. Žabe su važna karika u hranidbenom lancu i ekosustavu uopće. S jedne strane su grabežljivci, a s druge strane plijen. Ptice vlažnih staništa, na primjer rode, najpoznatiji su grabežljivci vodozemaca, a s druge pak strane, žabe su najpoznatiji grabežljivci komaraca. Izumiranjem jedne vrste automatski se događa nesrazmjer među drugim životinjskim vrstama. Vodozemci su najosjetljivija skupina koja je podložna varijacijama čistoće staništa na kojem obitava. Stoga, edukacija o utjecaju čovjeka na okoliš (onečišćenja, devastacija staništa, klimatske promjene...) spriječila bi smanjenje broja vodozemaca i njihovo nestajanje i izumiranje u pojedinim dijelovima svijeta.

## LITERATURA

1. Janev Hutinec B., Janković, S., Jovanović, O., Šafarek, G. (2013). *Žaba, kača, kuščar: vodozemci i gmazovi u Međimurju*. Pretetinec: LETIS.
2. Janković, S. (2020). *Izveštaj o rezultatima akcije Zaštita vodozemaca od stradavanja na prometnicama 2020. godine*, Križovec: Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode.
3. Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., ... Jelić, K. (2015). *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*. Zagreb: Stega tisak.
4. Kiš-Novak, D., Tomić, D. (2019). *Impact of Human Activities on the Environment, Importance of Amphibians and Amphibian Decline in Međimurje County, Croatia // Congreso internacional of ciencias humanas*. (predavanje, neobjavljeni rad, znanstveni) Madrid, Španjolska.
5. Kudeljnjak, M. (2009). *Značajke i ugroženost vodozemaca Podravine* (seminarski rad). Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
6. Polonijo, L. (2016). *Ugrožene vrste vodozemaca u Hrvatskoj* (završni rad). Šumarski fakultet, Zagreb.
7. Samardžić, M. (2003). Stradavanje vodozemaca na prometnicama u okolici Koprivnice. *Podravski zbornik*, (29), 269-276. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/229125> (21. 4. 2020.)
8. Strišković, S. (2011). *Značajke mrijestilišta lombardijske smeđe žabe, Rana latastei (Boulanger 1879), u Motovunskoj šumi* (diplomski rad). Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.

9. Šešelja, K. (2013). *Značajke vodozemaca (razred Amphibia) u Hrvatskoj* (seminarski rad). Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
10. Šumski, K. (2019). *Vodozemci kontinentalne Hrvatske* (završni rad). Šumarski fakultet, Zagreb.
11. Udruga Hyla, Dvorski, P., Lauš, B., Vilaj, I. (2017). *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*. Varaždin: Peling d.o.o.

Internetski izvori:

1. Međimurska priroda (2020). *Poziv volonterima!* na adresi <http://www.medjimurska-priroda.info/2020/02/poziv-volonterima/> (23. 3. 2020)
2. Narodne novine (1999). *Pravilnik o zaštiti vodozemaca (Amphibia)* na adresi [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1999\\_07\\_80\\_1435.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/1999_07_80_1435.html) (10. 2. 2020.)
3. Udruga Hyla. *Vodozemci* na adresi <https://www.hhdhyla.hr/vrste/vodozemci> (10. 2. 2020.)

Izvori slika:

- <https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/e77f00b8-3d6e-4671-b6e5-b22c3a646f96/content/uploads/biologija-7/m05/j02/istrazi/zaba-jed.jpg?v=20180727> (Slika 4., preuzeto 15. 2. 2020.)
- <http://en.balcanica.info/2-2044> (Slika 13., preuzeto 15. 2. 2020.)
- autor fotografije: Kiš-Novak, D. (Slika 32.)
- Janev Hutinec i sur., *Žaba, kača, kuščar, vodozemci i gmazovi u Međimurju*, 2013., str. 17 (Slika 9.)
- Janev Hutinec i sur., *Žaba, kača, kuščar, vodozemci i gmazovi u Međimurju*, 2013., str. 25 (Slika 15.)
- Janev Hutinec i sur., 2013., *Žaba, kača, kuščar, vodozemci i gmazovi u Međimurju*, 2013., str. 58. (Slika 21.)

- Janković, *Izveštaj o rezultatima akcije Zaštita vodozemaca od stradavanja na prometnicama 2020. godine*, 2020., str. 5. (Prilog III, Prilog IV.)
- Jelić i sur., *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*, 2015., str. 92 (Slika 18.)
- Jelić i sur., *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*, 2015., str. 98 (Slika 7.)
- Jelić i sur., *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*, 2015., str. 99 (Slika 8.)
- Kiš-Novak, D. i Tomić, D. *Impact of Human Activities on the Environment, Importance of Amphibians and Amphibian Decline in Međimurje County, Croatia* // Congreso internacional of ciencias humanas. (predavanje, neobjavljeni rad, znanstveni), 2019. (Slika 1., Slika 2., Slika 3., Slika 6., Slika 10., Slika 12., Slika 17., Slika 25.)
- osobni arhiv (Slika 22., Slika 23., Slika 24., Slika 26., Slika 27., Slika 28., Slika 29., Slika 30., Slika 31.)
- Šumski, K. *Vodozemci kontinentalne Hrvatske*, 2019., str. 12 (Slika 11.)
- Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 19 (Slika 5.)
- Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 23 (Slika 20.)
- Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 27 (Slika 19.)
- Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 29 (Slika 16.)
- Udruga Hyla i sur., *Vodozemci i gmazovi u Varaždinskoj županiji*, 2017., str. 31 (Slika 14.)

## POPIS SLIKA I TABLICA

Popis slika:

- Slika 1. Područje istraživanja.
- Slika 2. Broj vrsta i raznolikost vodozemaca na području Mediterana.
- Slika 3. Stanište na kojem obitavaju žabe.
- Slika 4. Razvojni ciklus žabe.
- Slika 5. Žuti mukač odozgo.
- Slika 6. Žuti mukač odozdo.
- Slika 7. Crveni mukač odozgo.
- Slika 8. Crveni mukač odozdo.
- Slika 9. Češnjača.
- Slika 10. Obična, smeđa krastača.
- Slika 11. Zelena krastača.
- Slika 12. Zelena žaba.
- Slika 13. Mala zelena žaba.
- Slika 14. Velika zelena žaba.
- Slika 15. Močvarna smeđa žaba.
- Slika 16. Mužjak močvarne smeđe žabe u vrijeme parenja.
- Slika 17. Šumska smeđa žaba.
- Slika 18. Talijanska (lombardijska) smeđa žaba.
- Slika 19. Livadna smeđa žaba.
- Slika 20. Gatalinka.
- Slika 21. „Crna točka“ Črečan-Macinec iz zraka.
- Slika 22. Prometnica Črečan-Macinec.
- Slika 23. Šuma iz koje izlaze vodozemci nakon zimskog mirovanja.
- Slika 24. Kanal Trnava prema kojem vodozemci migriraju.
- Slika 25. Prometni znak koji upozorava na vodozemce na cesti.
- Slika 26. Prometni znak na ulasku u Črečan.
- Slika 27. Niska ogradica koja sprečava izlazak vodozemaca na prometnicu.

- Slika 28. Jedinke stradale pod kotačima automobila.
- Slika 29. Kanta ukopana u zemlju.
- Slika 30. Pronađeni vodozemci 7. 3. 2020. na lokaciji Črečan-Macinec.
- Slika 31. Ženka smeđe krastače nosi mužjaka na leđima.
- Slika 32. Žabe prenesene na drugu stranu prometnice.

Popis tablica:

- Tablica 1. Ispitanici s obzirom na završenu srednju školu.
- Tablica 2. Ispitanici s obzirom na završeni studij.
- Tablica 3. Ispitanici s obzirom na županiju u kojoj rade.
- Tablica 4. Prisustvovanje predavanju na temu „Vodozemci“.
- Tablica 5. Mjesto prisustvovanja predavanju na temu „Vodozemci“.
- Tablica 6. Prepoznavanje važnosti vodozemaca od strane ispitanika.
- Tablica 7. Latinski naziv za vodozemce.
- Tablica 8. Koji od navedenih ne pripada skupini vodozemaca.
- Tablica 9. Najpoznatiji predstavnici bezrepaca.
- Tablica 10. Najpoznatiji predstavnici repaša.
- Tablica 11. Razmnožavanje žaba.
- Tablica 12. Staništa na kojima obitavaju žabe u RH.
- Tablica 13. Redoslijed životnog ciklusa žabe.
- Tablica 14. Mladi žabe.
- Tablica 15. Hibernacija žaba.
- Tablica 16. Klimatske promjene i populacija žaba.
- Tablica 17. Prehrana žaba.
- Tablica 18. Disanje žaba.
- Tablica 19. Prepoznavanje smeđe krastače.
- Tablica 20. Prepoznavanje šumske smeđe žabe.
- Tablica 21. Prepoznavanje zelene žabe.
- Tablica 22. Prepoznavanje žutog mukača.
- Tablica 23. Žaba koja obitava cijele godine uz vodeno (vlažno) stanište.
- Tablica 24. Putevi migracija žaba.



- Tablica 25. Naziv područja na kojima žabe prelaze preko prometnica.
- Tablica 26. Dijelovi na kojima žabe prelaze preko prometnica.
- Tablica 27. Sudjelovanje u akcijama spašavanja žaba s prometnica.
- Tablica 27. Akcije spašavanja žaba s prometnica.
- Tablica 29. Mišljenje o anketi.

# PRILOZI

## Prilog I. Obrazac ankete.

5/4/2020

Važnost bezrepih vodozemaca (Anura), poznavanje obilježja i ugroženost

### Važnost bezrepih vodozemaca (Anura), poznavanje obilježja i ugroženost

Anketom su obuhvaćeni učitelji razredne nastave na području sjeverozapadne Hrvatske. Anketa se provodi za potrebe izrade diplomskog rada na temu "Važnost bezrepih vodozemaca (Anura), poznavanje obilježja i ugroženost". Cilj ankete je prikupiti informacije o poznavanju teme vodozemaca među populacijom učitelja razredne nastave. Anketa je u potpunosti anonimna. Predviđeno vrijeme za ispunjavanje ankete je 10 - 15 minuta. Unaprijed se zahvaljujem na uloženom trudu i vremenu za ispunjavanje ankete.

**\*Obavezno**

1. Završena srednja škola \*

*Označite samo jedan oval.*

- gimnazija, opći ili prirodoslovni smjer
- gimnazija, jezični smjer
- ekonomska
- ostalo

2. Spol

*Označite samo jedan oval.*

- M
- Ž

## 3. Županija u kojoj radite

*Označite samo jedan oval.*

- Grad Zagreb
- Zagrebačka županija
- Krapinsko - zagorska županija
- Varaždinska županija
- Koprivničko - krizevačka županija
- Međimurska županija
- Bjelovarsko - bilogorska županija

## 4. Završeni studijski program

*Označite samo jedan oval.*

- Učiteljski studij
- Rani i predškolski odgoj i obrazovanje - redovni
- Rani i predškolski odgoj i obrazovanje - izvanredni
- ostalo

## 5. 1. Jeste li ikad prisustvovali nekom predavanju na temu "Vodozemci"

*Označite samo jedan oval.*

- DA
- NE

## 6. 1.a Ako da, gdje (moguće je dati više odgovora)?

*Odaberite sve točne odgovore.*

- osnovna škola
- srednja škola
- u sklopu kolegija na fakultetu
- volontiranje
- javna predavanja
- negdje drugdje

## 7. 2. Što označava sljedeći prometni znak.



## 8. 3. Važnost vodozemaca (više je točnih odgovora):

*Odaberite sve točne odgovore.*

- pokazatelji (bioindikatori) stanja voda
- prvi bezrepci na kopnu
- prvi kralješnjaci koji prelaze na kopno
- hrane se ličinkama komaraca
- o njima ovisi populacija roda

9. 4. Latinski naziv za vodozemce glasi:

*Označite samo jedan oval.*

- Amphibia
- Aves
- Reptilia

10. 5. Koji od navedenih ne pripada skupini vodozemaca:

*Označite samo jedan oval.*

- bezrepci
- repaši
- ljuskaši
- beznošci

11. 6. Najpoznatiji predstavnici bezrepaca su:

*Označite samo jedan oval.*

- žabe
- daždevnjaci
- puževi

12. 7. Najpoznatiji predstavnici repaša su:

*Označite samo jedan oval.*

- žabe
- daždevnjaci
- puževi

13. 8. Žabe se razmnožavaju:

*Označite samo jedan oval.*

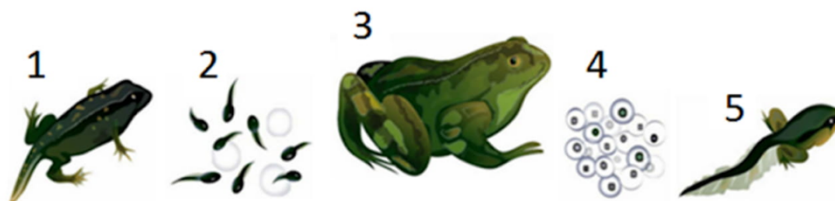
- unutarnjom oplodnjom  
 vanjskom oplodnjom  
 samooplodnjom

14. 9. Staništa u Hrvatskoj u kojima obitavaju žabe su (više je točnih odgovora):

*Odaberite sve točne odgovore.*

- šume.  
 livade.  
 slatkovodna staništa.  
 podrumi (klijeti).  
 morska staništa.  
 više nadmorske visine.  
 niže nadmorske visine.

15. 10. Brojeve sa slike poredaj tako da je životni ciklus žabe u pravilnom redosljedu.



16. 11. Mladi žabe nazivaju se:

*Označite samo jedan oval.*

- sljepići  
 ždrijebići  
 punoglavci

17. 12. Žabe hiberniraju (zimsko mirovanje).

*Označite samo jedan oval.*

- TOČNO  
 NETOČNO

18. 13. Klimatske promjene i populacija žaba su (više je točnih odgovora):

*Odaberite sve točne odgovore.*

- međusobno usko povezane.  
 što su temperature zraka više to je populacija žaba veća.  
 što su temperature zraka više to je populacija žaba manja.  
 nisu međusobno usko povezane.

19. 14. Žabe su:

*Označite samo jedan oval.*

- svejedi  
 biljojedi  
 mesojedi

20. 15. Žabe dišu:

*Označite samo jedan oval.*

- škrigama  
 kožom  
 plućima  
 kožom i plućima

21. 16. Prepoznaj žabu s fotografije.



Označite samo jedan oval.

- Gatalinka
- Smeđa krastača
- Zelena žaba

22. 17. Prepoznaj žabu s fotografije.



Označite samo jedan oval.

- Šumska smeđa žaba
- Crveni mukač
- Češnjača



23. 18. Prepoznaj žabu s fotografije.



*Označite samo jedan oval.*

- Zelena krastača
- Gatalinka
- Zelena žaba

24. 19. Prepoznaj žabu s fotografije.



*Označite samo jedan oval.*

- Žuti mukač
- Češnjača
- Smeđa šumska žaba

25. 20. Koja vrsta žabe obitava cijele godine uz vodeno (vlažno) stanište?

*Označite samo jedan oval.*

- Češnjača  
 Močvarna smeđa žaba  
 Zelena žaba

26. 21. Čime su presječeni putovi migracija žaba?

*Označite samo jedan oval.*

- izgradnjom kuća  
 rušenjem šumskih stabala  
 izgradnjom prometnica

27. 22. Kako se nazivaju točke na kojima žabe prelaze preko prometnica:

*Označite samo jedan oval.*

- bijele točke  
 zelene točke  
 žute točke  
 crne točke

28. 23. Prijelazi žaba preko prometnica su svojstveni za:

*Označite samo jedan oval.*

- cijeli svijet  
 Hrvatsku  
 Europu

29. 24. Jeste li čuli za akcije spašavanja žaba s prometnica?

*Označite samo jedan oval.*

DA

NE

30. 25. Jeste li ikad sudjelovali u jednoj takvoj akciji?

*Označite samo jedan oval.*

DA

NE

31. 26. Anketa. \*

*Označite samo jedan oval.*

Nije mi se svidjela.

Da, svidjela mi se jer sam naučio/la nešto novo.

Da, svidjela mi se i uključit ću se u volontiranje.

Da, svidjela mi se, uključit ću se u volontiranje i širiti svijest o ugroženosti vodozemaca.

---

Google nije izradio niti podržava ovaj sadržaj.

Google Obrasci

**Prilog II.** Poziv volonterima za sudjelovanje u postavljanju zaštitnih ograda na „crnim točkama“.

**Poziv svim volonterima!**

I ove godine žabe i ostali vodozemci trebaju vašu pomoć!

**Kako?** Postavljanjem ograde na "crnim točkama" prometnica gdje vodozemci najviše stradavaju.

**Kada?** 27. veljače 2020. (četvrtak) u 13:30 sati  
Ne stignete točno na vrijeme? Ne brinite, na akciji smo do 17 h!

**Gdje?** Selnica, ispred Općine

**Kako se uključiti?** Prijavi se mailom na [medjimurska.priroda@gmail.com](mailto:medjimurska.priroda@gmail.com) ili na telefon 040 / 866 297 najkasnije do 26. 2. 2020.

Potrebna je prikladna odjeća i obuća i puno dobre volje!  
Vidimo se!

Medimurska priroda

Poziv volonterima (<http://www.medjimurska-priroda.info/2020/02/poziv-volonterima/>; preuzeto: 23. 3. 2020)

**Prilog III.** Rezultati akcija spašavanja vodozemaca na području „crne točke“ u Općini Selnica za 2020. godinu.

Rezultati dobiveni na crnoj točki u Općini Selnica:

Godina	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Ukupno	3724	4827	3439	3179	6698	2593	<b>1568</b>
Spašeno	3119	4367	3250	2993	6370	2301	<b>1342</b>
Stradalo	605	460	189	186	328	292	<b>226</b>
Smeđa krastača		4341		2980		2293	<b>1320</b>
Šumska smeđa žaba		20	20	12	14	8	<b>21</b>
Zelena žaba		2	4	-	-	-	<b>0</b>
Gatalinka		-	-	-	3	-	<b>0</b>
Češnjača		4	4	1	-	-	<b>1</b>
Mali vodenjak		-	-	-	-	-	<b>0</b>
Veliki vodenjak		-	-	-	-	-	<b>0</b>
Prosječni broj automobila u 20 minuta (Čakovečka ulica)		53	59	64		48	<b>37</b>
Prosječna prijepodnevna temperatura						5,7 °C	<b>5,8 °C</b>
Prosječna večernja temperatura						9,7 °C	-

Rezultati akcija spašavanja – Općina Selnica, 2020. godina (Janković, *Izveštaj o rezultatima akcije Zaštita vodozemaca od stradavanja na prometnicama 2020. godine*, 2020., str. 5.)

**Prilog IV.** Rezultati akcija spašavanja vodozemaca na području „crne točke“ Črečan-Macinec za 2020. godinu.

Rezultati dobiveni na crnoj točki Črečan - Macinec:

Godina	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Ukupno	524	558	884	172	172	624	368	<b>368</b>
Spašeno	412	492	832	151	160	525	322	<b>330</b>
Stradalo	106	63	52	21	12	99	46	<b>38</b>
Smeđa krastača	323	410	754	146	160	498	300	<b>314</b>
Šumska smeđa žaba	10	19	14	2	-	16	19	<b>13</b>
Zelena žaba	3	1	2	-	-	1	0	<b>2</b>
Gatalinka	2	-	-	1	-	-	0	-
Češnjača	-	-	2	-	-	-	0	-
Mali vodenjak	1	1	24	1	-	10	3	<b>1</b>
Veliki vodenjak	-	-	-	1	-	-	0	-
Broj automobila u 20 minuta	6	5	5 do 6	6	6	6 do 7	7 do 8	<b>5</b>
Prosječna prijednevna temperatura								<b>7,8 C</b>
Prosječna poslijepodnevna temperatura								<b>12,3 C</b>

Rezultati akcija spašavanja – Črečan-Macinec, 2020. godina (Janković, *Izveštaj o rezultatima akcije Zaštita vodozemaca od stradavanja na prometnicama 2020. godine*, 2020., str. 5.)

## **KRATKA BIOGRAFSKA BILJEŠKA**

### **OSOBNI PODACI:**

**Ime i prezime:** Petra Ivančan

**Datum rođenja:** 25. 10. 1996.

**Mjesto rođenja:** Koprivnica

**Adresa:** Repaš 162, 48327 Molve

**e-mail:** [ppetraiivančan@gmail.com](mailto:ppetraiivančan@gmail.com)

### **OBRAZOVANJE:**

2003. – 2007. Područna škola Repaš (Osnovna škola Molve), Repaš

2007. – 2011. Osnovna škola Molve, Molve

2011. – 2015. Strukovna škola Đurđevac, smjer: ekonomist, Đurđevac

2015. – 2020. Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Odsjek u Čakovcu, modul odgojne znanosti

## **IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI RADA**

Izjavljujem da sam diplomski rad *Obilježja, važnost i ugroženost bezrepih vodozemaca (Anura)* samostalno napisala pod vodstvom mentorice dr. sc. Darinke Kiš-Novak. Vlastoručnim potpisom potvrđujem izjavu o samostalnoj izradi rada.

POTPIS:

---