



Istraživački rad za natjecanje iz biologije

ožujak, 2014.

---

**MARIJA KOMLJEN, 4. RAZRED**

**KARLO CRNEKOVIĆ, 4. RAZRED**

---

Mentor:

CARMEN VUNIĆ, DIPL.ING.

---

# Brojnost pjegavog daždevnjaka na području Svetog Ivana Zeline

---

Srednja škola Dragutina Stražimira

Gundulićeva 2A, Sveti Ivan Zelina

[ured@ss-dstrazimira-svetiivanzelina.skole.hr](mailto:ured@ss-dstrazimira-svetiivanzelina.skole.hr)

01/2060-047

Zagrebačka županija

---

Pregledano



Agencija za odgoj i obrazovanje



Istraživački rad za natjecanje iz biologije

ožujak, 2014.

---

**4.RAZRED**

**4.RAZRED**

---

**Brojnost pjegavog  
daždvenjaka na području  
Svetog Ivana Zeline**

---



Agencija za odgoj i obrazovanje

# SADRŽAJ

1.	UVOD	1
1.1.	Fizionomija	1
1.2.	Stanište	1
1.3.	Razmnožavanje	2
1.4.	Prehrana i predatori	2
1.5.	Ugroženost	2
1.6.	Aktivnost	2
2.	OBRAZLOŽENJE TEME	3
3.	MATERIJAL I METODE RADA	5
3.1.	Područje istraživanja	5
3.2.	Metode rada	5
3.3.	Statistička analiza podataka	6
4.	REZULTATI	7
4.1.	Analiza odrasle populacije	7
4.1.1.	Određivanje starosti pjegavog daždevnjaka	7
4.1.2.	Određivanje spola pjegavog daždevnjaka	7
4.1.3.	Brojnost i gustoća jedinki prema godišnjim dobima	7
4.2.	Analiza populacije ličinki	8
5.	RASPRAVA	9
5.1.	Prostorni raspored	10
5.3.	Ugroženost	12
6.	ZAKLJUČCI	13
7.	SAŽETAK	14
8.	POPIS LITERATURE	15
9.	PRILOZI	

## 1. UVOD

Daždevnjak (*Salamandra*) je rod vodozemaca u koji spada šest vrsta daždevnjaka smještenih u središnjoj i južnoj Europi, sjevernoj Africi i zapadnoj Aziji. U ovaj rod ubrajamo crnog daždevnjaka *Salamandra atra* Laurenti 1768., korzičkog daždevnjaka *Salamandra corsica* Savi 1838., sjevernoafričkog daždevnjaka *Salamandra algira* Bedriaga, 1883., bliskoistočnog pjegavog daždevnjaka *Salamandra infraimmaculata* (Mertens, 1948.), velikog alpskog (crnog) daždevnjaka *Salamandra lanzai* Nascetti, Andreone, Capula & Bullini 1988. i pjegavog daždevnjaka *Salamandra salamandra* (Linneaus 1758.). (<http://en.wikipedia.org/wiki/Salamandra>).

### 1.1. Fizionomija

Pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*), poznatiji i kao šareni daždevnjak, vodozemac je duguljasta tijela s četiri kratke noge i dugačkim repom. Prednje noge imaju četiri prsta, a stražnje pet prstiju. Rep je nešto kraći od trupa i sužava se od korijena prema vrhu (prilog 1). Poveće je glave koja je dulja nego šira i završava šiljasto-zaobljenom njuškom. Ta glava je najšira oko parotidnih (zaušnih) žlijezda i prelazi u suženi vratni dio. Nosni su otvori znatno razmaknuti, a nepčani zubi smješteni su između unutarnjih nosnih otvora i tvore dva niza u obliku slova S. Postoje primjerci koji su sasvim crni, dok kod pojedinih primjeraka dominira žuta boja u obliku točaka ili crtica. Mogu biti veliki od 20 do 25 centimetara, no neki primjerci dosegnu veličinu i do 30 cm (<http://en.wikipedia.org/wiki/Salamandra>). Regeneracija postoji, ali slabi kako daždevnjak stari (Klewen, 1988).

### 1.2. Stanište

Pjegavi daždevnjaci odabiru vlažna i stjenovita staništa do 800 m nadmorske visine, obrasla listopadnom ili mješovitom šumom s vodotocima. Oni naseljavaju sve krajeve naše zemlje osim Primorja i otoka. U Europi obitavaju po gotovo cijelom kontinentu, od Atlantskog oceana do Odre i Karpata, izuzevši Skandinaviju (prilog 2). Većinu dana provode skriveni ispod kamenja, u rupama i šupljinama, ispod kore drveća i na sličnim skrovitim mjestima. Život u vlažnim staništima omogućuje im vlažna koža (Radovanović, 1951).

### 1.3. Razmnožavanje

Pjegavi daždevnjak pari se na kopnu, najčešće u proljeće. Mužjak ispušta na tlo paketić sperme (spermatofor) i na njega namješta ženkinu kloakino područje. Oplodnja je unutrašnja. Ženka nosi mlade šest do osam mjeseci te ispušta 30-70 već razvijenih ličinki u vodu. Ličinke su duge 50-75 mm, pri rođenju imaju dva para udova i vanjske škrge (Radovanović, 1951). Po završetku metamorfoze mladi daždevnjaci veliki su 4-5 cm. One, rođene u jesen prezimljuju u tom stadiju te preobrazbu obavljaju na proljeće. Za razmnožavanje pjegavom daždevnjaku potrebni su hladni i bistri potoci, no može se razmnožavati i u vodama stajaćicama. Mlade jedinke sposobne su za parenje u dobi od dvije do četiri godine. Životni vijek pjegavog daždevnjaka je oko 20 godina, dok u zatočeništvu može živjeti do 50 godina.

### 1.4. Prehrana i predatori

Prehrana pjegavog daždevnjaka razlikuje se od ličinke do odrasle jedinke. Prehrana ličinki pjegavog daždevnjaka sastoji se od sitnih vodenih beskraljeznjaka, kolutićavaca i ličinki kukaca. S obzirom da su ličinke neotrovne, česta su hrana drugim grabežljivcima, dok se odrasla jedinka od predatora brani toksinom koji proizvode parotidne (zaušne) žlijezde te četiri žlijezde duž tijela. Obojenost njegova tijela ukazuje na tu opasnost, a otrov iritira oči i usta napadača, no nije smrtonosan kao što je to slučaj kod crnog daždevnjaka (<http://lonjsko-polje.com/fauna/vodozemci/dazdevnjak>). Otrovi iz parotidnih žlijezda može štrcnuti do 1 m u daljinu (Janev Hutinec i sur. 2013.)

### 1.5. Ugroženost

Najveća prijetnja pjegavom daždevnjaku je uništavanje staništa (deforestacija, zagađenje i sl.), smanjenje prostora za razmnožavanje (zagađenje potoka ili njihovo presušivanje) te sve učestaliji promet (prilog 3) (Klewen, 1988.).

### 1.6. Aktivnost

Aktivnost pjegavog daždevnjaka uvelike ovisi o temperaturi i vlažnosti zraka te o količini svjetlosti. Primijećen je uhodani ritam aktivnosti: ako je vlaga i temperatura zraka primjerena (najčešće nakon kiše), ove jedinke izlaze neovisno o dobu dana, no idealno vrijeme izlaženja daždevnjaka je noć. (Radovanović, 1951.). U srednjoj Europi pri nižim temperaturama ne pokazuje aktivnost - pri temperaturi nižoj od 2°C Klewen (1988) ne nalazi aktivne jedinke.

## 2. OBRAZLOŽENJE TEME

Brojnost pjegavog daždevnjaka ovisi o vremenskim uvjetima, klimi, zagađenju prirodnog staništa, naseljenosti te učestalosti prometa i migracijama daždevnjaka. Iako područje Kladešćice (Sveti Ivan Zelina) ima povoljnu klimu i uvjete za obitavanje pjegavog daždevnjaka, učestali promet na tom području potaknuo nas je na utvrđivanje brojnosti ove vrste na našem području. Obzirom da su daždevnjaci najaktivniji u proljeće i rano ljeto, provođenjem istraživanja u to vrijeme godine osigurava nam vjerodostojne podatke. Reprodukcijska vrsta ovisi o starosti jedinke. Možemo zaključiti da ako utvrdimo veći postotak starijih jedinki, imat ćemo manji broj ličinki. Područja istraživanja koja obiluju bistrim potocima imat će povoljnije uvjete za razmnožavanje daždevnjaka. Pretpostavljamo da ako prevladava više starih jedinki, razmnožavanje će biti slabije te može doći do narušavanja biološke ravnoteže i izumiranja vrste na određenom području. Iz dobivenih podataka utvrdit ćemo ugroženost vrste kao i potrebu za njezinom zaštitom.

Cilj rada je:

- utvrditi brojnost pjegavoga daždevnjaka na području Svetog Ivana Zeline u razdoblju od jeseni 2012. godine do jeseni 2013. godine. Geografski položaj i klima mjesta istraživanja povoljna je za aktivnost pjegavog daždevnjaka te bi rezultati trebali biti povoljni.
- spoznati prevladajući spol te starost daždevnjaka. Starost pjegavog daždevnjaka pokazuje nam njihovu reproduktivnu sposobnost te starenje vrste na području istraživanja. Ukoliko je starenje visoko, vrsta se na tom području ne razmnožava te dolazi do narušavanja biološke ravnoteže zbog izumiranja vrste na određenom području.
- saznati u kojem godišnjem dobu ih ima najviše. Pjegavi daždevnjak je najaktivniji za vrijeme parenja u proljeće i rano ljeto.
- utvrditi brojnost ličinki te zaključiti da li je područje istraživanja povoljno za razmnožavanje. Zbog smještaja područja istraživanja te mnogobrojnih bistrim potoka, područje posjeduje uvjete za razmnožavanje. Važno je utvrditi postoje li drugi čimbenici koji utječu na brojnost ličinki i na generativnu sposobnost vrste.

- Predložiti moguće mjere zaštite pjegavog daždevnjaka na području Svetog Ivana Zeline ukoliko postoji opasnost od ugroženosti. Naime daždevnjak je veoma osjetljiv na onečišćenja i uništavanje staništa.

Istraživanja ovakvog tipa do sada nisu provedena na području Svetog Ivana Zeline ili rezultati nisu dostupni široj javnosti. Daljnja istraživanja na ovome području potvrdit će ili pobiti dane hipoteze. Naše rezultate usporedili smo s radovima slične tematike brojnosti daždevnjaka na područjima sa istim geografskim obilježjima kakve ima naše područje istraživanja.

### **3. MATERIJAL I METODE RADA**

#### **3.1. Područje istraživanja**

Istraživanje kopnenoga dijela populacije na području Žlebica (45°58'51,98"N 16°12'6,06"E), Kladešćica, Sveti Ivan Zelina trajalo je od rujna 2012. do rujna 2013. U tome razdoblju je obavljeno ukupno 11 terenskih izlazaka. Izlazak na teren ovisio je o vremenskim uvjetima. S obzirom na smještaj terena zbog vidljivosti smo na teren izlazili danju te su birani dani i doba dana kada se očekivalo da će daždevnjaci biti aktivni (nakon kiše te rano ujutro). Žlebica je područje mješovite šume bukve i hrasta kroz koju prolazi istoimeni potok.

#### **3.2. Metode rada**

Istraživane površine su podijeljene na kvadrante veličine 10x10 metara i na vrhove kvadranta su zabijeni drveni kolčići. Udaljenosti između kolčića izmjereni su numeriranim užetom. Radi bolje vidljivosti kolčići su označeni ljepljivom trakom u smeđoj, žutoj i crvenoj boji. Vrijeme potrebno za obilaženje te traženje daždevnjaka na pojedinom kvadrantu variralo je od oko pola sata do dva sata, što je ovisilo o vremenskim uvjetima kao i o aktivnostima daždevnjaka. Terenska oprema bila je sljedeća: barometar, termometar, higrometar, ravnalo, pomično mjerilo, vaga, zaštitne rukavice, podloga za rad, plastična vrećica, traka za izoliranje električnih vodova, drveni stupići visine 25-30 cm, GPS, lista za upis rezultata i terenski obrazac. Po dolasku na područje istraživanja na terenski obrazac zabilježen je datum, vrijeme i vremenski uvjeti, a termometrom-higrometrom-barometrom izmjereni su temperatura, relativna vlaga i tlak zraka. Nakon toga smo počeli s traženjem daždevnjaka, a kada smo ga ulovili, prema listi za upis podataka, izvršili smo mjerenje na sljedeći način:

1. Daždevnjak je stavljen na podlogu i fotografiran
2. Životinjama smo izmjerili morfometrijske značajke (terenski obrazac)
3. Određeno je ima li životinja :
  - a) žute pjege na grlu:
    - nema, -
    - ima, +



b) žute pjege na trbuhu:

- nema, -
- ima jedva zamjetne pjege, (+)
- ima slabo razvijene pjege, +
- ima srednje razvijene pjege, ++
- ima jako razvijene pjege, +++

Također smo u potoku Žlebica koji prolazi područjem istraživanja tražili ličinke te smo broj pronađenih ličinki zapisali na terenski obrazac. Po odlasku smo ponovili mjerenja temperature, vlage, tlaka zraka i odredili vrijeme mjerenja.

### **3.3. Statistička analiza podataka**

Po završetku planiranih terenskih istraživanja podaci su tablično sortirani te je određen spol i dob daždevnjaka. Isti su analizirani brojčano i postotno. Brojčano je određena aktivnost daždevnjaka prema razdobljima istraživanja (jesen 2012 - jesen 2013) tj., u kojem godišnjem dobu ih najviše ima, te smo onda matematičkom analizom odredili gustoću jedinki dijeleći ukupan broj pronađenih jedinki pjegavog daždevnjaka sa istraživanom površinom. Ličinke su tablično sortirane po datumima te razdobljima istraživanja, utvrđena je brojnost i postotna vrijednost ličinki prema razdobljima istraživanja. Svi podaci grafički su prikazani. Na temelju dobivenih rezultata provedena je statistička usporedba s dostupnom literaturom sličnog sadržaja te su izvedeni zaključci.

## **4. REZULTATI**

### **4.1. Analiza odrasle populacije**

#### **4.1.1. Određivanje starosti pjegavog daždevnjaka**

Nakon sakupljanja i analiziranja podataka pažnja je prvo bila usmjerena prema podatcima o intenzitetu žutih pjega. Intenzitet žutih pjega pokazuje starost daždevnjaka jer što su pjege intenzivnije, to su jedinke starije. Kod mladih jedinki intenzitet pjega je jedva zamjetan - 4 jedinke ili slabo razvijen - 5 jedinki, dok kod starijih jedinki pronalazimo srednje - 2 jedinke ili jako razvijene pjege - 2 jedinke (prilog 4). S obzirom na intenzitet žutih pjega utvrdili smo: od 13 jedinki 9 jedinki je mlado, 69 %, a 4 jedinke su stare, 31% (prilog 5). Prosječna gustoća jedinki je 32,5 jedinki / km<sup>2</sup>

#### **4.1.2. Određivanje spola pjegavog daždevnjaka**

Pri određivanju spola važno je razmatrati dva čimbenika: izbočenost kloake (prilog 6 ) te veličinu jedinke (prilog 7). Prema grafikonima možemo uvidjeti kako je od 13 jedinki 6 ženki, a 7 mužjaka (prilog 8). Odrasli spolno zreli mužjaci imaju kloaku izbočenu od 1 cm na više, te su manji od 14.5 cm, dok ženke imaju kloaku izbočenu do 1 cm te prelaze duljinu od 16 cm (Stewart 1969). Kod ukupno pronađenih 7 mužjaka izbočenost kloake varira od 1 do 1.3 cm, a kod ženki od 0.1 do 0.8.cm. Duljina ženke varira od 16 cm do 20.5 cm, dok su kod mužjaka te varijacije između 11 cm i 14.5 cm.

#### **4.1.3. Brojnost i gustoća jedinki prema godišnjim dobima**

Istraživanje je podijeljeno u razdoblja: jesen 2012. – jesen 2013. U prvom razdoblju, u jeseni 2012. na teren smo izašli 3 puta. Tada su pronađene 3 mlade muške jedinke. U sljedećem razdoblju, zima 2012. na teren smo izašli jedanput te smo pronašli 1 mladu mušku jedinku. Na proljeće 2013. zabilježene su dvije jedinke: stara ženska i mlada ženska jedinka. Ljeto 2013. nije donijelo rezultate, tj. nisu pronađene jedinke. Tijekom posljednjeg razdoblja istraživanja, jesen 2013., pronađeno je 7 jedinki: 4 mlade ženke, 1 mladi mužjak te 2 stara mužjaka (Prilog 9). Gustoća jedinki na ovom prostoru je 32,5 jedinke / km<sup>2</sup>.

## **4.2. Analiza populacije ličinki**

Ukupan broj ličinki nađenih na području istraživanja je 16. Od toga, u jesen 2012. nađene su 2 ličinke. U zimi 2012. nisu pronađene ličinke, no u proljeće 2013. nalazimo njihov povećani broj. Samo u tom razdoblju nađeno je 9 ličinki, 56%. Nakon proljeća, dolazi ljetno u kojem ponovno ne pronalazimo nijednu ličinku. Jesen 2013. rezultirala je sa 5 ličinki ujednačeno rasprostranjenih s početkom u 9. mjesecu. (Prilog 10)

## 5. RASPRAVA

Naše istraživanje odvijalo se od jeseni 2012. do jeseni 2013. godine. S obzirom na početak istraživanja, početak aktivnosti jedinki nije moguće utvrditi, no moguće je utvrditi zadnju aktivnost jedinki. Posljednja aktivna jedinka nađena je krajem prosinca, što vidimo i kod Klewena (1988) koji posljednje aktivne jedinke u Westfalskoj šumi pronalazi krajem prosinca ili čak početkom siječnja. Svoje prve jedinke u novoj 2013. godini pronalazimo u ožujku. Smatramo da su njihove aktivnosti vjerojatno i ranije moguće samim time što je ove godine zabilježena blaga zima, a Klewen (1988) svoje prve aktivne jedinke pronalazi već krajem siječnja. Prema nađenim jedinkama uočavamo kako su prevladavale muške jedinke, vjerojatno aktivnije nakon ženki koje su svoja jajašca već položile u potoke. To nam potvrđuje i broj nađenih ličinki u tom razdoblju. Naime, jedna ličinka je imala svojstva koja su ukazivala na to da je ta ličinka preživjela zimu što upućuje kako je bila položena u jesen 2012. (prošlogodišnja je ličinka bila upadljivo veća od tek položenih). To nas ponovno vraća na Klewena (1988) sa rezultatima o aktivnosti daždevnjaka i krajem godine. Prezimljavanje ličinki nije, sudeći prema literaturnim podacima (Klewen 1988) nešto što se događa svake godine. Npr. prema Klewenovim (1988) istraživanjima u Westfaliji, od četiri uzastopne zime ličinke su u potoku nađene samo jednom.

Daždevnjaci su noćne životinje i danju su aktivni samo u iznimnim situacijama (polaganje ličinki u rano proljeće ili zbog iznimno povoljnih vremenskih prilika kao što su pljuskovi). Zbog toga i izlazimo na teren nakon kišnih dana. Od svih čimbenika koje smo mjerili na terenu, najvažnija je bila relativna vlažnost zraka jer ima najveći utjecaj u dnevnoj aktivnosti daždevnjaka. Prosječna vlaga zraka od 80% i temperatura od 9 do 20 °C najviše je odgovarala daždevnjacima. Primijetili smo i kako su ženke veće od ostalih pripadnika populacije što i odgovara ovoj vrsti. Ženke su najotpornije na isušivanje jer su krupnije i od mužjaka i od ličinki te imaju najmanju površinu u odnosu na volumen. To vrijedi i kod drugih vrsta daždevnjaka: veći i krupniji se lakše nose sa sušom od malih i uskih. Prema Deganiju (1981) vrsta *S. salamandra* je velika i može preživjeti dehidraciju u kojoj izgubi 40% tjelesne težine, a uske vrste uginu ako gubitak vode premaši 25% tjelesne težine. U vrijeme ophođenja uglavnom smo jedinke pronalazili na otvorenom, na podnožju ili na deblima stabala. Na našem području istraživanja prevladava mješovita šuma s dominacijom bukve, no ima i hrasta. Hrast ima izbrazdanu koru koja omogućuje daždevnjacima penjanje što je prema Klewenu

(1988) vrlo bitno. Puževi golaći, važan plijen pjegavih daždevnjaka, se često nalaze na deblima stabala, pa se i daždevnjaci možda tamo penju za njima. Na temelju trogodišnjeg istraživanja Klewen (1988) je zaključio da u Westfaliji sezona parenja traje od ožujka do rujna, s maksimumom u srpnju. Budući da se izbočenost kloake mužjaka (kloake su nabreknutije za vrijeme sezone parenja) mijenja tijekom godine, iz izbočenosti kloake može se zaključiti o trajanju sezone parenja. To se i podudara s našim mjerenjima koja pokazuju da izbočina kloake mužjaka tada varira oko 1.3 cm. Prema takvim zaključcima uviđamo kako se moguća aktivnost parenja odvijala u rujnu i listopadu kada pronalazimo mužjake sa izbočinom kloake od 1.2 cm.

### **5.1. Prostorni raspored**

Veći postotak hvatanja ženki tijekom proljeća i jeseni odraz je njihove aktivnosti za vrijeme polaganja jajašca, no postotak se tijekom godine mijenja. Ženke su ostatak godine manje aktivne, dok se aktivnost mužjaka znatno povećava. To vidimo prema rezultatima iz razdoblja u kojima pronalazimo uglavnom muške jedinke. Naši se podatci podudaraju s Klewenovima (1988) koji pronalazi više mužjaka nego ženki zbog smanjene aktivnosti ženki tijekom ostatka godine. To je mogući odraz maloga broja nađenih jedinki te dva parametra koja utječu na njih: njihov stvaran broj i njihova aktivnost. Prostorni raspored jedinki na istraživanim površinama bio je grupiran. Drugim riječima, broj uhvaćenih daždevnjaka po kvadrantu (10 x 10 m) je jako varirao. Smatramo da je takav prostorni raspored posljedica razlika u istraživačkim površinama. Na primjer, na različitim dijelovima istraživanih površina nalazi se različit broj i raspored prikladnih skloništa za daždevnjake. Također treba naglasiti kako smo većinu ženki našli upravo blizu potoka.

### **5.2. Ličinke**

Manji dio ličinki smo našli u plićim dijelovima potoka, a niti jednu ličinku nismo našli na mjestima u potoku na kojima je brzina vode najveća. Očito je da one izbjegavaju mjesta s brзом strujom vode. Za razliku od Klewena (1988) koji je ličinke istraživao noću kada su i bile aktivnije, mi smo ih tražili danju. Njihovo skrivanje danju rezultiralo je i manjih brojem nađenih ličinki. S druge strane, povećana opasnost od presušivanja potoka predstavlja opasnost za ličinke - ako potok presuši prije nego se one uspiju preobraziti, cjelokupni godišnji prirast populacije past će na nulu. Presušivanje potoka

je fatalno ako do njega dođe prije nego su se ličinke preobrazile. Naime, na našem istraživačkom prostoru u jednom dijelu godine, pronašli smo i dio potoka koji je presušio. Ovim istraživanjem nismo utvrdili koliko dugo traje razvoj ličinki, no prema literaturi (Klewen, 1988) pretpostavljamo da je negdje između 3 do 5 mjeseci. No bitno je navesti i kako su u literaturi navedeni brojni slučajevi kanibalizma među ličinkama pjegavog daždevnjaka, kada veće ličinke napadaju i hrane se manjima (Warburg 1992).

### 5.3. Ugroženost

Kao što je i ranije spomenuto, daždevnjaci su veoma osjetljivi na bilo kakvo zagađenje. Tijekom našega istraživanja naišli smo na veći broj manjih, divljih odlagališta smeća, uglavnom plastike i kućanskih aparata. Nakon raspitivanja o Žlebici, saznali smo kako postoji određena aktivnost i lova na tome području te i druge ljudske aktivnosti. Najprije se misli na krčenje šuma što znatno uništava staništa ovoj vrsti. Nakon toga možemo spomenuti i šetnje i rekreacije ljudi kojima se plaše ove jedinke, te namjerno ili slučajno ugrožavaju njihova staništa ili njih same. Zbog njihove malene veličine zna se dogoditi i da ih ljudi neopaženo pregaze ili čak stanu na njih.

## 6. ZAKLJUČCI

Prema prikupljenim podacima zaključujemo:

1. Prostor nije povoljan za obitavanje zbog zagađenosti i ljudske aktivnosti na području Kladešćice.
2. Većina jedinki je mlada te je vrsta sposobna za razmnožavanje, a prema spolu, prevladavaju muški dažddevnjaci.
3. Najveća aktivnost je u jesen 2013. godine. Većina ženki je aktivna u proljeće i jesen kad polažu ličinke, dok su mužjaci aktivniji ostatak godine.
4. Prostor nije povoljan za razmnožavanje zbog isušivanja i pregrađivanja potoka Žlebica te betoniranja potočnog dna.
5. Rješenje vidimo u edukaciji građana Sv. I. Zeline o važnosti ekologije i čuvanja okoliša te organiziranju zajedničkih akcija čišćenja Kladešćice.



## 7. SAŽETAK

Cilj našeg istraživanja bio je utvrđivanje brojnosti odraslih jedinki, njihove starosti i spola te generativne sposobnosti i brojnosti ličinki. Daždevnjake smo hvatali na plohi od oko 400 m<sup>2</sup> u šumi Žlebica, Kladeščica, Sveti Ivan Zelina. Mjerili smo morfometrijske značajke od širine i duljine glave preko ukupne duljine i izbočenosti kloake do mase i broja žutih pjega. Svaka od tih značajki odredila je jedan element cilja: broj žutih pjega pokazuje starost, dok izbočenost i veličina kloake ukazuju na spol jedinke. Podatci prikupljeni tijekom 11 terenskih izlazaka u razdoblju od jeseni 2012. do jeseni 2013. Tablično su sortirani radi lakše upotrebe te su grafički i matematički analizirani. Od 13 pronađenih jedinki pronađeno je 6 ženki i 7 mužjaka, i to su 4 starija i 9 mladih daždevnjaka. Također je pronađeno 16 ličinki u različitim razdobljima istraživanja, no važno je napomenuti da je u proljeće 2013. pronađeno najviše ličinki i to njih 9. Zaključujemo da se parenje odvija u dva razdoblja, u jesen i proljeće, uz određene rizike. Također, zbog zagađenja i presušivanja potoka na području istraživanja, generativne jedinke nisu u mogućnosti položiti jajašca u potok Žlebicu te je vjerojatno zato broj pronađenih ličinki malen. Potrebno je educirati ljude o važnosti brige o prirodi kako bi život daždevnjaka, ali i ljudi, bio ljepši.

## 8. POPIS LITERATURE

Anonymus, (11.3.2013.), Salamandra, Wikipedia, the free encyclopedia, URL:<http://en.wikipedia.org/wiki/Salamandra>, pristupljeno:22.09.'13

Biljana Janev Hutinec i sur.(2013.): ŽABA, KAČA, KUŠČAR (VODOZEMCI I GMAZOVI U MEĐIMURJU), Međimurska priroda-javna ustanova za zaštitu prirode, str. 10

Degani, G. (1981). The adaptation of *Salamandra salamandra* (L.) from different habitats to terrestrial life. *British Journal of Herpetology* **6**, 169-172.

Dr. Milutin Radovanović (1951.):VODOZEMCI I GMIZAVCI NAŠE ZEMLJE, Izdavačko preduzeće Narodne Republike Srbije, Beograd, str.16-17

Frković A. 2013. Vodozemci na poštanskim markama. *Priroda*, vol.1023, str 49-51.

Hrvatska herpetološka udruga Hyla, 2011, fauna, lonjsko polje <http://lonjsko-polje.com/fauna/vodozemci/dazdevnjak>, pristupljeno: 22.9.2013

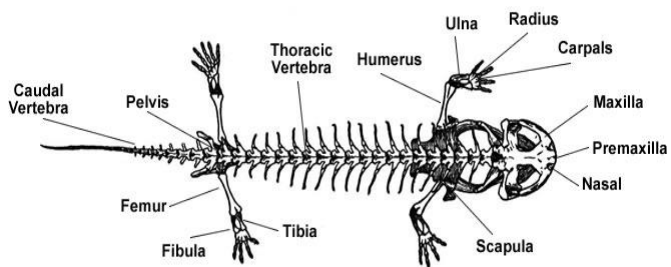
Klewen, R. 1988. *Die Landsalamander Europas: 1.* Die Neue Brehm Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, str. 8-79.

Steward, J. W. (1969). *The tailed Amphibians of Europe.* David & Charles, Newton Abbot, str. 15-65.

Warburg, M. R. (1992). Breeding patterns in a fringe population of fire salamanders, *Salamandra salamandra.* *Herpetological Journal***2**, 54-58.

## 9. PRILOZI

Prilog 1: Skelet pjegavog daždevnjaka (preuzeto sa <http://www.animalcorner.co.uk/animalgroups/salaskel.html>)



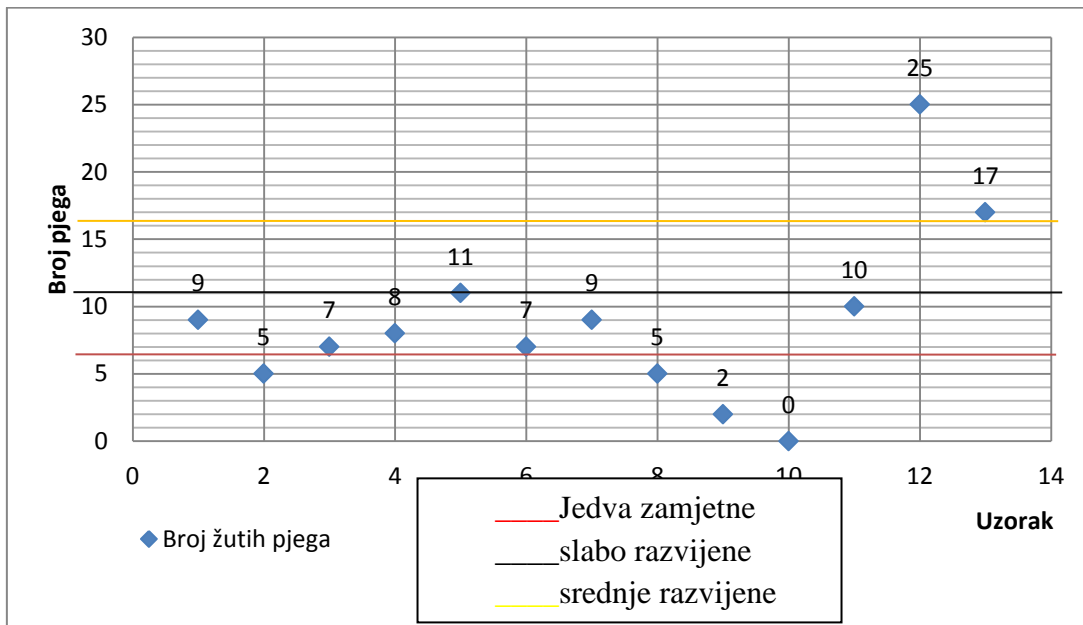
Prilog 2: Rasprostranjenost pjegavog daždevnjaka u Europi ( preuzeto iz: <http://hr.wikipedia.org/datoteka:salamandrasalamandramap.jpg>)



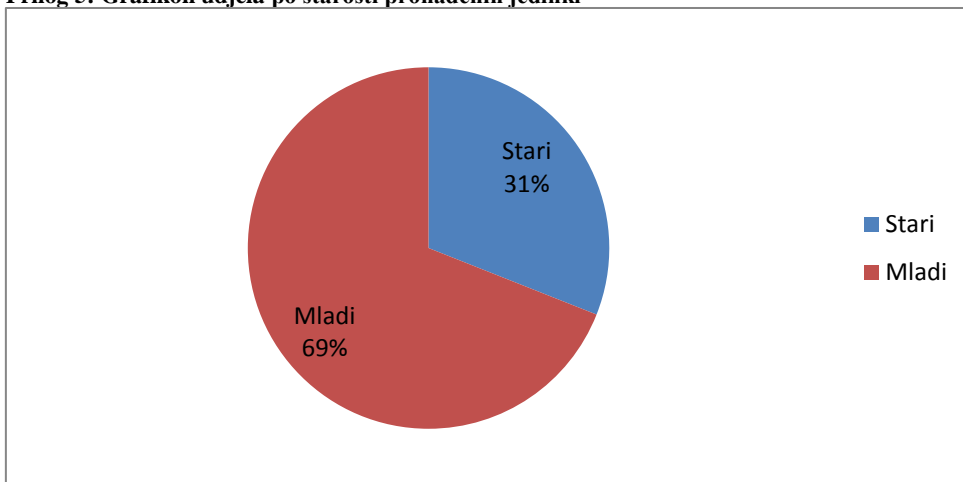
Prilog 3: Zagađenje šume Žlebica (foto: Karlo Crneković)



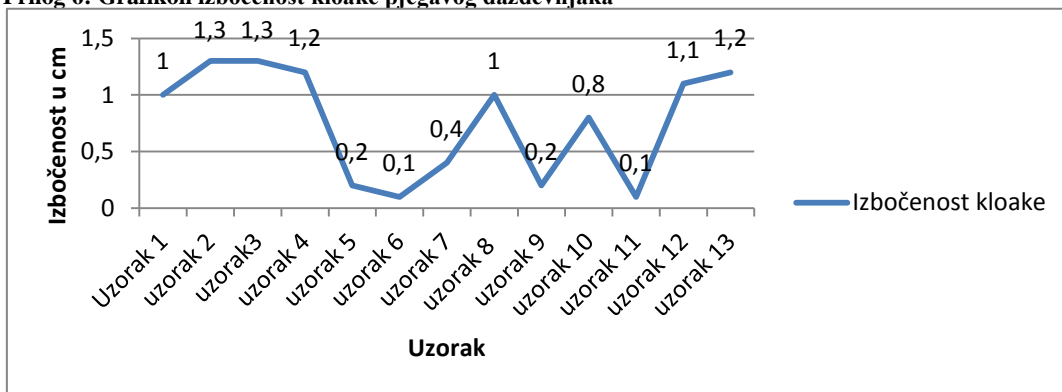
**Prilog 4 : Grafikon broja žutih pjega kod pronađenih uzoraka jedinki pjegavog daždevnjaka. Do crvene crte nerazvijene i jedva primjetne pjege, do crne crte slabo razvijene pjege, do žute crte srednje razvijene pjege, iznad žute crte jako razvijene pjege. Do crne crte broje se mlade jedinke, a od crne crte navíše stare jedinke.**



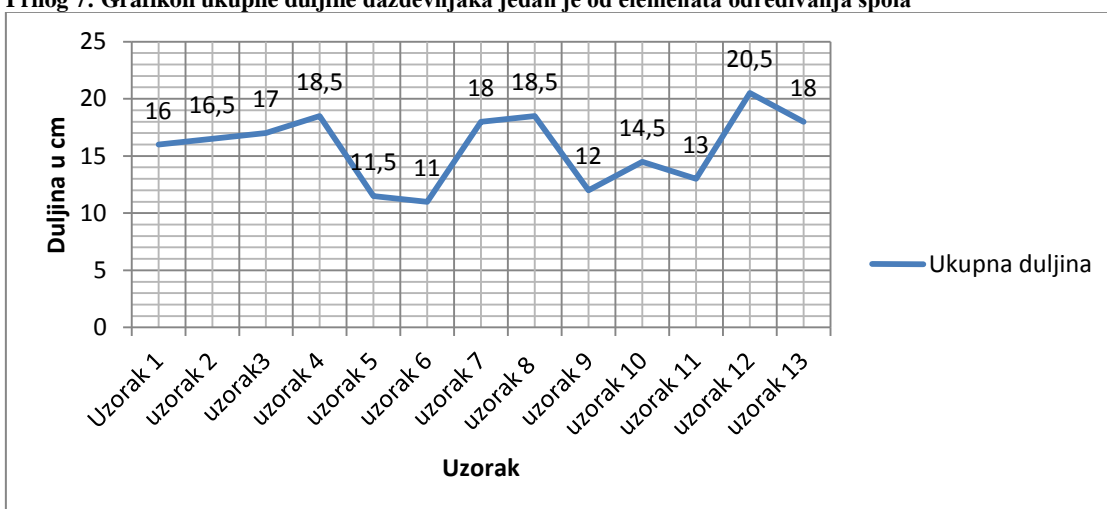
**Prilog 5: Grafikon udjela po starosti pronađenih jedinki**



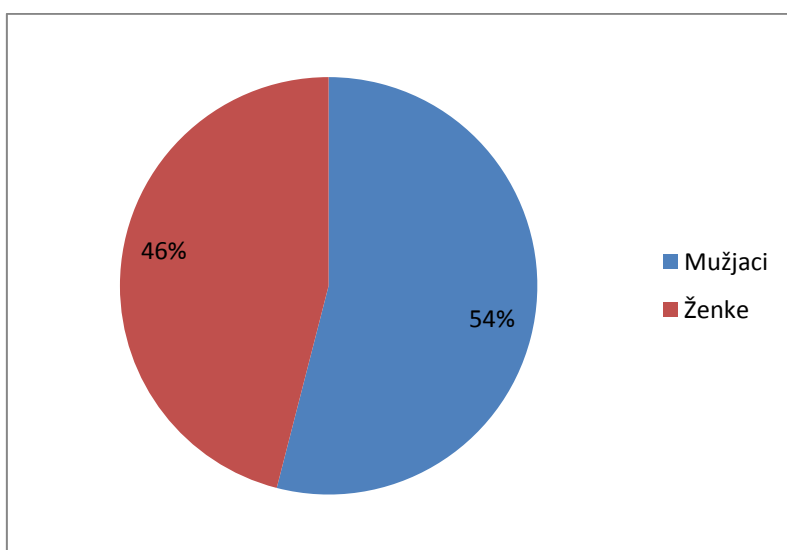
Prilog 6: Grafikon izbočenost kloake pjegavog daždevnjaka



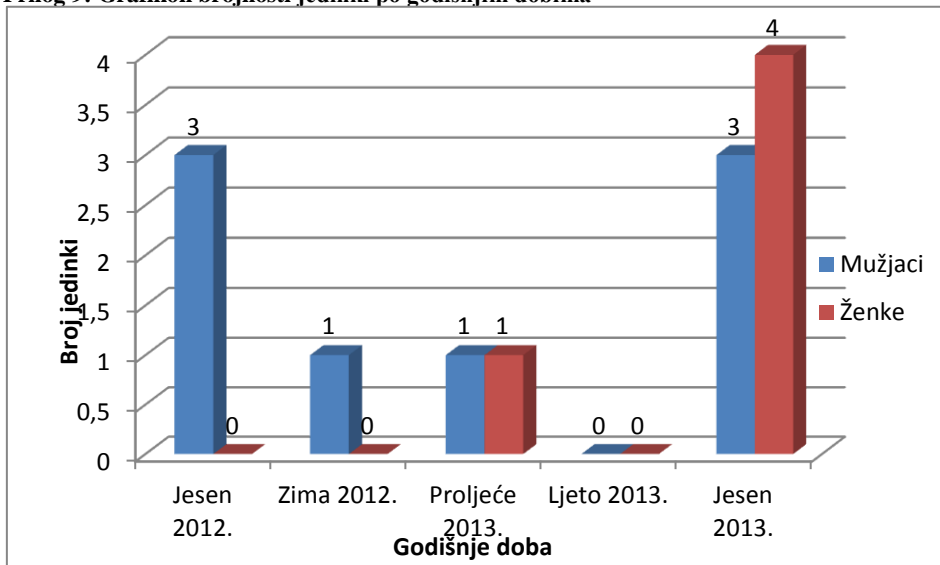
Prilog 7: Grafikon ukupne duljine daždevnjaka jedan je od elemenata određivanja spola



Prilog 8: Grafikon udjela po spolu pronadenih jedinki



**Prilog 9: Grafikon brojnosti jedinki po godišnjim dobima**



**Prilog 10: Grafikon brojnosti ličinki po godišnjim dobima**

