

»Akcija varstva dvoživk na Večni poti v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2019«

Končno poročilo projekta: »Akcija varstva dvoživk na Večni poti v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2019«

Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Oddelek za varstvo okolja
Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

Številka naročilnice: N756012-19-0014

Izvajalec: Herpetološko društvo – *Societas herpetologica slovenica*
Večna pot 111, 1000 Ljubljana
tel: 051 415 839 (Urban Dajčman, predsednik)
e-mail: info@herpetolosko-drustvo.si
<http://www.herpetolosko-drustvo.si/>

Avtorji poročila: Anja Mavrič, Anja Bolčina, Nik Šabeder

Kraj in datum izdelave poročila: Ljubljana, 27. maj 2019

VSEBINSKO POROČILO

Izvleček

Varstvo dvoživk na Večni poti v Ljubljani

Večina dvoživk potrebuje primerne kopenske habitate, kjer živijo odrasli osebki, in vodna telesa, kjer se razvijajo mresti in ličinke. Nekatere vrste se v zgodnjem spomladanskem času množično selijo od prezimovališč do mrestišč in nazaj. Pri tem pogosto naletijo na oviro v obliki prometne ceste. Večna pot v Ljubljani na odseku ob ograji Živalskega vrta Ljubljana predstavlja primer črne točke – cestnega odseka, kjer ob spomladanskih selitvah prihaja do množičnega povoza dvoživk. Marca 2019 smo zato s Herpetološkim društvom – *Societas herpetologica slovenica*, ob pomoči prostovoljcev, ob Večni poti postavili začasno varovalno ograjo za dvoživke. Vsak večer smo nato organizatorji akcije, člani društva in prostovoljni udeleženci prenašali ob ograji najdene dvoživke na drugo stran ceste. Akcija je trajala od 4. 3. 2019 do 7. 4. 2019, 10. 4. pa smo pospravili zaščitno ograjo. Skupno je bilo prenešenih 2872 dvoživk, 118 je bilo povoženih. Najštevilčnejše je bila zastopana navadna krastača (*Bufo bufo*).

Ključne besede: migracije dvoživk, smrtnost na cesti, črna točka, varovalna ograja, Večna pot

Summary

Amphibian conservation on Večna pot in Ljubljana

Most amphibians require terrestrial habitats in adult phase and aquatic habitats for the development of eggs and larvae. Mass migrations of several amphibian species occur in early spring, when they travel from winter quarters to spawning sites and back. Their migration paths are often crossed by traffic roads and mortality of amphibians is very high on so called black spots. One of this spots is also Večna pot near the Ljubljana ZOO. Therefore, Slovene Herpetological Society – *Societas herpetologica slovenica* put up a temporary amphibian fence along this problematic section in March 2019. The fence was inspected for amphibians every evening, with the help of organizers, society members and volunteers. All found amphibians were taken across the road and released. Amphibian conservation action took place from 4. 3. 2019 until 7. 4. 2019. In that time, 2872 amphibians had been carried across the road and another 118 were found dead on the road. The most numerous amphibian at the fence was the Common Toad (*Bufo bufo*).

Keywords: amphibian migrations, road mortality, black spot, amphibian fence, Večna pot

Kazalo

1.Uvod.....	4
1.1Biologija in selitveno vedenje dvoživk	4
1.2Dvoživke in promet	5
1.3Namen in cilji projekta	5
2.Opis projekta	6
3.Rezultati in diskusija	10
3.1Udeleženci	10
3.2Medijski odziv	10
3.3Dvoživke	11
4.Sodelavci in partnerji	17
5.Viri	18

Seznam prilog

Priloga 1: Kratka navodila za udeležence večernih prenosov dvoživk

Priloga 2: Blog Dvoživke na Večni poti

Priloga 3: Facebook stran Herpetološkega društva– *Societas herpetologica slovenica*

Priloga 4: Obrazec za vpisovanje prisotnosti prostovoljcev na večernih akcijah

1. Uvod

1.1 Biologija in selitveno vedenje dvoživk

Dvoživke so ena bolj ogroženih skupin vretenčarjev, saj je globalno ogroženih kar 41 % vseh vrst (Stuart in sod., 2004; Hocking in Rabbitt, 2014). Po nekaterih ocenah naj bi od leta 1980 izumrlo med 88 do 133 vrst (Mccallum, 2007). Znanih je nekaj več kot 6100 vrst dvoživk, v Sloveniji pa živi 19 vrst. V Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib najdemo kar 10 vrst dvoživk (Lešnik, 2003).

Večina vrst dvoživk potrebuje za svoje razmnoževanje vodna telesa. To velja tudi za vse dvoživke prisotne v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Različne vrste imajo glede razmnoževalnih voda različne zahteve. Navadne krastače npr. za mrestenje uporabljajo globlje stalne vode kot so ribniki, obrežni deli jezer, mrtvice in kanali z obilico vodnega rastlinja in sončno lego. Prisotnost rib jih ne moti, saj so paglavci za večino rib neužitni (Nöllert in Nöllert, 1992). Takšna vodna telesa predstavljajo bajerji v Živalskem vrtu Ljubljana. Rjave žabe (sekulje in rosnice) za mrestenje uporabljajo manjše in srednje velike vode bogate z vegetacijo, ki so sestavljene iz globljega dela ter plitvejšega osončenega dela. Še posebej rade izbirajo pretočne vode. (Hödl, Jehle in Gollmann, 1997). V Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib mrestijo npr. v ribniku na Rožniku, v močvirni dolini med Malim in Velikim Rakovnikom ter v močvirnih jelševjih južno od Večne poti (Lešnik, 2003). Poleg vodnih teles za mrestenje pa habitat dvoživk predstavljajo še poletna bivališča in prezimovališča ter selitvena območja. Ta mesta so med seboj velikokrat prostorsko ločena - med njimi v različnih delih leta dvoživke potujejo po selitvenih poteh. Še posebej množične so spomladanske selitve rjavih žab in navadnih krastač od prezimovališč proti mrestiščem. Njihova selitev se prične konec februarja ali v začetku marca in traja le nekaj tednov, pri tem pa lahko premagujejo razdalje večje od 2 km. Natančen datum pričetka selitve je odvisen od dejavnikov kot sta temperatura in padavine ter se lahko iz leta v leto razlikuje za ± 10 dni (Blab, 1986).

Med prezimovališči in mrestišči se selijo tudi druge vrste dvoživk – zelene žabe, zelene rege, pupki, močeradi – vendar njihove selitve ponavadi niso tako množične, potekajo čez daljše časovno obdobje in na manjše razdalje. Selitve mladostnih osebkov z mrestišč v kopenske habitate in selitve odraslih osebkov iz poletnih prebivališč v prezimovališča potekajo bolj razpršeno in čez daljše časovno obdobje. Tako lahko selitev mladostnih osebkov poteka vse od julija do septembra, jesenska selitev odraslih osebkov pa od septembra do novembra (Blab, 1986).

1.2 Dvoživke in promet

Vpliv prometa na smrtnost različnih živali je znan že s konca 19. stoletja, v drugi polovici 20. stoletja pa so pričeli ugotavljati vpliv prometa na številčnost dvoživk in kasneje tudi vpliv cest na genetsko izoliranost posameznih populacij. V namen varstva živali ter tudi zaradi cestno-prometne varnosti, so pričeli v Evropi in Severni Ameriki izvajati ukrepe kot so zeleni mostovi in podhodi za dvoživke (Puky s sod., 2007). Te stalne konstrukcije usmerjajo dvoživke in jim omogočajo prehod. Kombinacija 50 cm visoke betonske ograje in 8-9 m dolgih ter 0,59 x 0,88 metra širokih podhodov za dvoživke na Madžarskem je tako npr. zmanjšala pomore na problematičnem cestnem odseku za 30 do 120-krat (Puky s sod., 2007).

Eden od možnih ukrepov za zaščito dvoživk je tudi postavitve začasni zaščitni ograj in prenašanje dvoživk preko cestišča s pomočjo prostovoljcev. Na ta način lahko pred poginom rešimo številne živali, vendar so ti ukrepi ponavadi osredotočeni le na spomladansko selitev in na splošno razširjene vrste. Zato so poleg ograj, kot ukrep pomembne tudi aktivnosti izobraževanja in osveščanja lokalne skupnosti o problematiki dvoživk na črnih točkah (Kordges, 2003).

Na območju Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v Mestni občini Ljubljana potekajo glavne spomladanske selitvene poti navadnih krastač in rjavih žab iz zahodne in južne smeri preko Večne poti proti mrestiščem na Rožniku in v živalskemu vrtu. Največja spomladanska zgostitev prečkanja Večne poti je tako prav na odseku ob celotni zunanji ograji Živalskega vrta Ljubljana (Poboljšaj in Lešnik, 2008). Tukaj se zaradi gostega prometa v zgodnjih pomladnih mesecih dogajajo množični povozi dvoživk, zato ta odsek predstavlja t. i. črno točko.

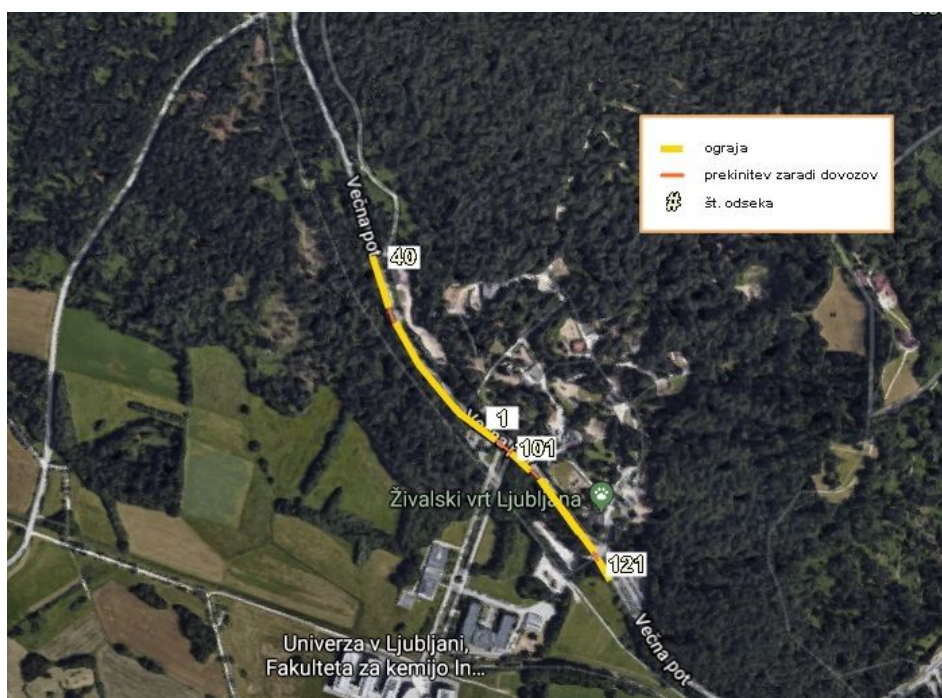
1.3 Namen in cilji projekta

Namen projekta »Akcijska varstva dvoživk na Večni poti v letu 2019 v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2019« je zmanjšati vpliv prometa na populacije dvoživk, katerih selitvene poti sekajo Večno pot. Pri tem smo se osredotočili predvsem na vrste, ki se množično selijo zgodaj spomladi – navadne krastače in rjave žabe, saj bi logistično zelo težko pokrili vse selitve dvoživk, ki potekajo preko Večne poti tekom celega leta. Poleg fizične zaščite dvoživk je bil cilj projekta tudi ozaveščanje javnosti o vplivu prometa na dvoživke in o možnih ukrepih za zaščito dvoživk ter izobraževanje sodelujočih prostovoljcev o splošnih značilnostih posameznih vrst dvoživk.

2. Opis projekta

Tudi v letu 2019 smo uspešno izvedli projekt »Akcija varstva dvoživk na Večni poti«, ki smo ga zaključili sredi aprila. V maju smo analizirali podatke, pridobljene iz spremljanja prehajanja dvoživk čez cesto na Večni poti in pripravili končno poročilo projekta.

Glavni ukrep projekta je bilo redno prenašanje dvoživk preko ceste v kombinaciji s postavitvijo 550 metrov dolge začasne zaščitne ograje na cestnem odseku med odcepom za Oddelek za biologijo Biotehniške fakultete in odcepom proti Brdu (Slika 1). Ograja nemškega proizvajalca Maibach je posebej prilagojena namenu varstva selitvenih poti dvoživk in je narejena tako, da je enostavna za postavitev. Sestavljajo jo poliestrska, zelena, neprozorna folija višine približno 50 cm in podporni količki, ki so na vrhu ukrivljeni pod kotom 45°, kar dvoživkam onemogoča, da bi ograjo preplezale. Pri postavitvi ograje je bila folija pri tleh dodatno pritrjena s klini iz nerjavečega jekla, kar je dvoživkam onemogočalo prehajanje pod ograjo.



Slika 1: Grafična predstavitev lokacije, kjer je bila postavljena ograja.

Postavljanje ograje je potekalo v petek, 22. 2. 2019. Od tega datuma dalje smo redno pregledovali ograjo, akcija pa se je uradno začela šele 4. 3. 2019 ob zadostni otoplitvi. Ograjo smo postavili na odseku Večne poti, kjer je bilo v prejšnjih letih ugotovljeno največje prehajanje dvoživk preko cestišča. Celotna dolžina ograje je bila postavljena na nasprotni strani ceste kot je ZOO Ljubljana. Zaradi gradbenih del ob cesti in na parkirišču, je bila tokrat ograja postavljena nekoliko drugače kot prejšnja leta. Na ograji smo označili posamezne 10-metrске odseke, tako da smo na ograjo s sponkami za papir pritrčili v plastične mape vstavljene oštevilčene liste papirja. Akcija je trajala do 7. 4. 2019.



Slika 2: Postavljanje ograje. (foto: Lucija Fon Mervič).

Večerni pregledi ograje so potekali vsak dan okoli 20. ure, razen v zadnjem tednu, ko se je migracija zaključevala in je bilo število prenesenih dvoživk zelo majhno, smo ograjo obhodili le vsak drugi dan. Organizatorji akcije in drugi člani Herpetološkega društva – *Societas herpetologica slovenica* smo se skupaj s prostovoljci zbrali na parkirišču Nacionalnega inštituta za biologijo (NIB), kjer smo imeli kratek uvod o pomenu akcije in navodila za izvajanje. Udeleženci so si nadeli odsevne jopiče za boljšo vidljivost ob cestišču, svetilke ter vedra. Po zaključku množične selitve dvoživk smo, 10. 4. 2019, podrli in pospravili varovalno ograjo. Na ta dan smo tudi uradno zaključili z akcijo.

Poleg samega reševanja dvoživk je bil poudarek tudi na izobraževanju in ozaveščanju prostovoljcev in javnosti. Organizator oz. član društva je vsakokrat na večernem zboru udeležencem najprej razložil potek dela in jih seznanil z značilnostmi dvoživk, ki jih lahko najdejo ob Večni poti.

Člani društva so vsak večer razložili prostovoljcem kako določimo posamezno vrsto dvoživk, kako rokujemo z njimi in pa tudi o vzrokih ogroženosti in razlogih za akcijo ter njenem pomenu za populacijo dvoživk.

Prostovoljci so se morali na večerno prenašanje predhodno prijaviti na e-mail (do 17h na dan večernega popisa) zaradi lažje organizacije. Če je bilo udeležencev več, smo se razdelili v manjše skupine. V vsaki skupini je bil prisoten član našega društva, ki je skrbel za pravilno določitev najdenih dvoživk ter zapis podatkov na popisni list (Slika 3). Udeleženci so za vsako najdeno dvoživko sporočili vrsto in spol ter odsek ograje ob katerem so jo našli. Vsak večer so udeleženci

Novice in pomembnejša obvestila smo objavljali tudi na blogu <http://dvozivke.blogspot.com> (o postavitvi in pospravljanju ograje, večernih akcijah, objava rezultatov) (Priloga 2), pomembnejše novice smo objavili tudi na spletni in Facebook strani Herpetološkega društva. Na blogu in Facebooku so objavljena tudi natančna navodila o poteku akcije. Zainteresiranim prostovoljcem smo poslali tudi kratka navodila (priloga 1).

Popisovalec: _____ Datum: _____ Ura: _____
Z = so označene samice brez vrzeta in samci brez parih/anih blazinic, v okoliščih dopolni P za povečana, Z = naravnostne oviske na čisti

[illegible]

8



Slika 4: Dvoživke v vedrih (foto: Anja Mavrič)



Slika 5: Izpuščanje dvoživk pred vhodom v živalski vrt. (foto: Anja Bolčina)

3. Rezultati in diskusija

3.1 Udeleženci

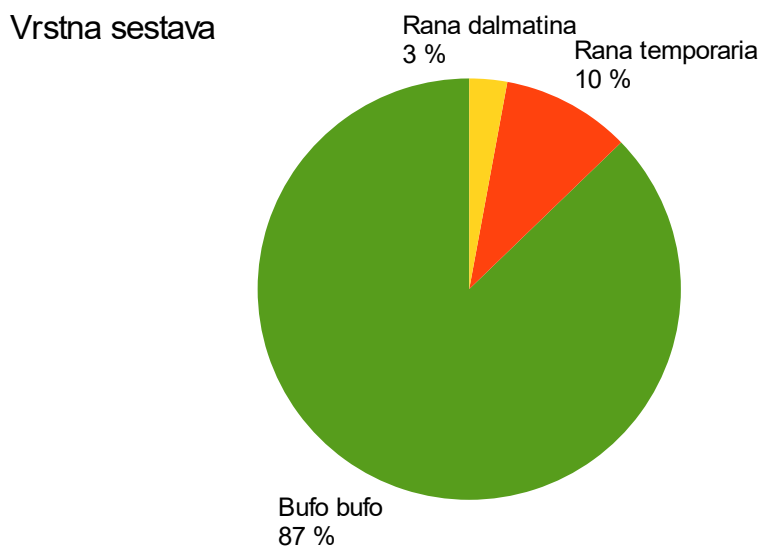
Število udeležencev večernih prenosov se je gibalo med 0 (mrzle noči, ko ob ograji nismo pričakovali dvoživk) in 20, izjemoma je bilo udeležencev tudi več (takrat je bilo na večerni akciji tudi več organizatorjev). Zaradi velikega zanimanja ljudi, smo za lažjo organizacijo uvedli sprotno prijavljanje prostovoljcev preko elektronske pošte. Nekateri prostovoljci so sodelovali pri prenašanju dvoživk že v prejšnjih letih, drugi so bili z nami prvič. Spekter prostovoljcev je bil različen – študenti, dijaki, šolarji, otroci iz vrtca, taborniki, Geocacherji ter različni naravovarstveno zavedni občani in njihove družine. Skupno se je tekom celotne akcije prenašanja dvoživk udeležilo 188 udeležencev.

3.2 Medijski odziv

Ker je akcija letos potekala že 12. leto in je že dobro utečena in znana širši javnosti, smo se organizatorji projekta odločili, da medijev ne bomo kontaktirali, smo pa redno objavljali novice na spletu. Javnost smo obveščali preko našega bloga Dvoživke na Večni poti (<http://dvozivke.blogspot.com/>), kjer smo sproti pisali vse pomembne informacije in rezultate naše akcije (Priloga 2) in na Facebook strani Herpetološkega društva – *Societas herpetologica slovenica* (<https://www.facebook.com/herpetoloskodrustvo>) (Priloga 3). Naše novice so delili tudi na drugih Facebook profilih in spletnih straneh (Živalski vrt Ljubljana, Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib). Akcija bo omenjena tudi v dokumentarnem filmu Žabica vodi 100:1.

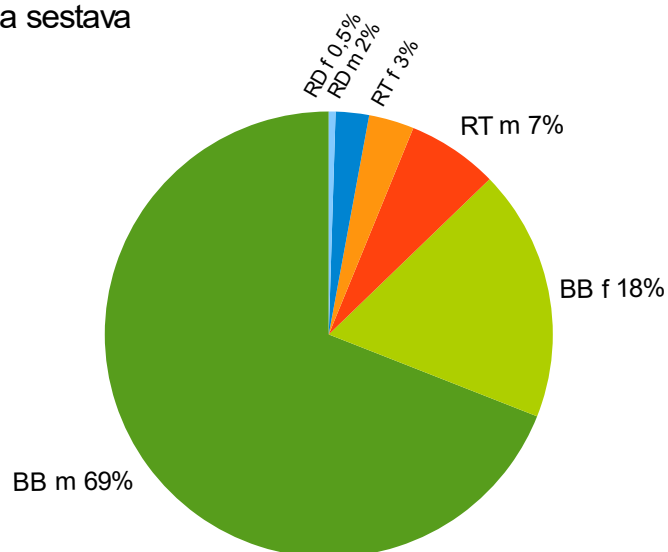
3.3 Dvoživke

V času akcije smo preko cestišča prenesli 2872 dvoživk, 118 smo jih našli povoženih na cestišču. Najdene dvoživke so bile iz treh različnih taksonov. Najštevilčnejše je bila zastopana navadna krastača (*Bufo bufo*), sledili sta ji sekulja (*Rana temporaria*) in rosnica (*Rana dalmatina*) (Graf 1), v Pelikanščici smo opazili tudi en osebek zelene žabe (*Pelophylax sp.*).



Graf 1: Vrstna sestava prenešenih dvoživk v času pomladanske akcije na Večni poti krastača (*Bufo bufo*), sekulja (*R. temporaria*), rosnica (*R. dalmatina*).

Spolna sestava

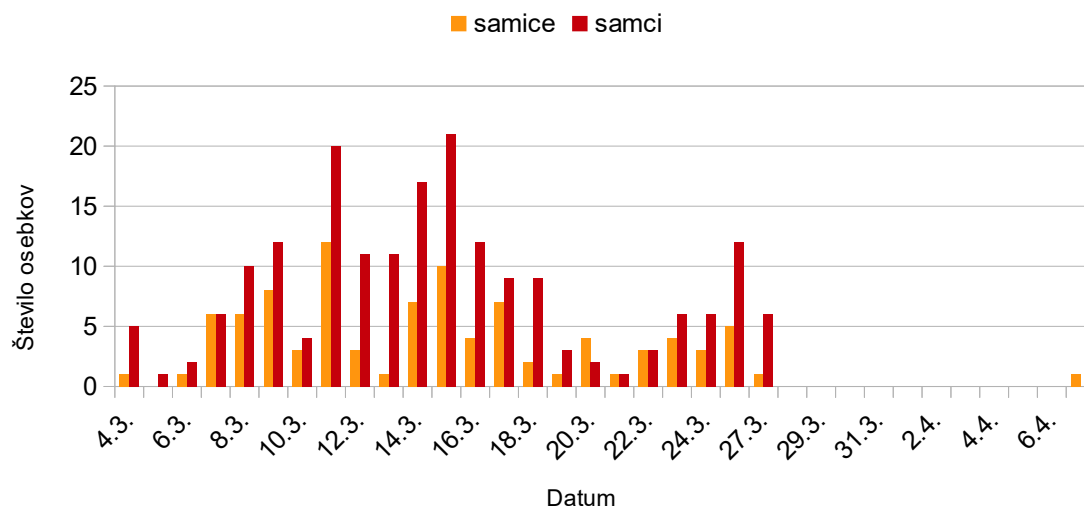


Graf 2: Spolna sestava prenešenih dvoživk v času pomladanske akcije na Večni poti. BBm = samci krastače, BBf = samice krastače; RTm = samci sekulje, RTf = samice sekulje; RDm = samci rosnice, RDf = samice rosnice.

Razmerje med samci in samicami navadne krastače je znašalo 4:1 (Graf 2). Pri navadnih krastačah se samci oprimejo samic že na poti proti vodi. Ker je samcev precej več kot samic, le-ti tekmujejo zanje, zato se lahko ene samice oprime po več samcev, tudi več kot 10 (Nöllert in Nöllert, 1992). Vsak samec poskuša odriniti ostale samce s samice, pri čemer imajo prednost večji in močnejši osebki (Davies in Halliday, 1979). Takšna borba se lahko pogosto konča s smrtjo samice zaradi zadušitve.

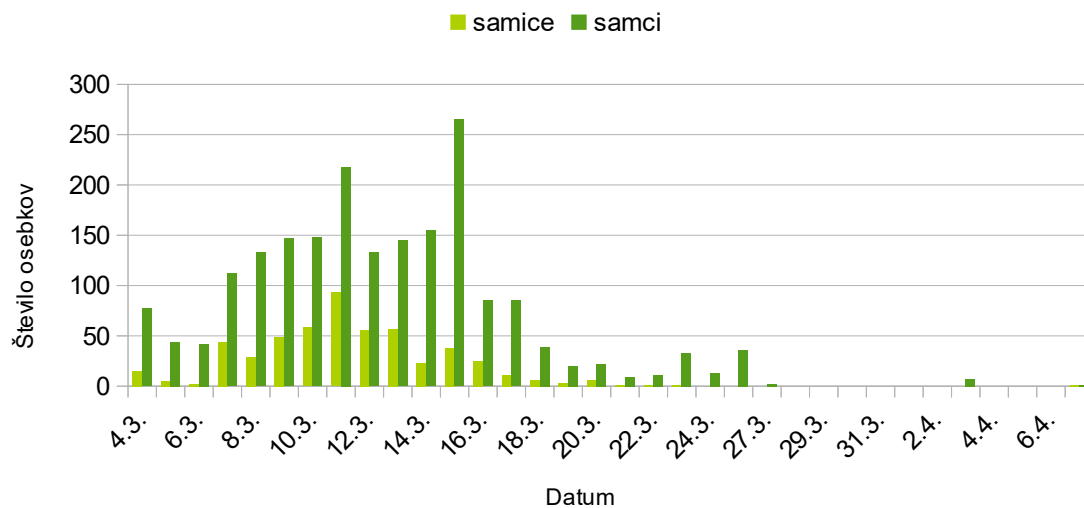
Ograjo smo postavili takoj, ko so se temperature dovolj dvignile in smo predvidevali pojavitev prvih dvoživk. Nato smo redno pregledovali ograjo, dvoživke pa so se številčneje začele seliti šele teden po postavitvi, po prvih izdatnejših padavinah. S selitvijo so istočasno začele navadne krastače in rjave žabe (Grafa 3 in 4). Načeloma so prve, ki pričnejo s pomladansko selitvijo na mrestišča, rosnice, sekulje pa jim kmalu sledijo (Blab, 1986). Ta trend se je kazal tudi na Večni poti, vendar je bilo število rosnic premalo, da bi lahko to zares potrdili, posamezne osebke smo našli tudi kasneje tekom akcije. Opazili smo tudi, da se je na začetku akcije selilo večje število mlajših osebkov rjavih žab kot kasneje, ko so prevladovali starejši osebki.

Selitev sekulje (*Rana temporaria*)



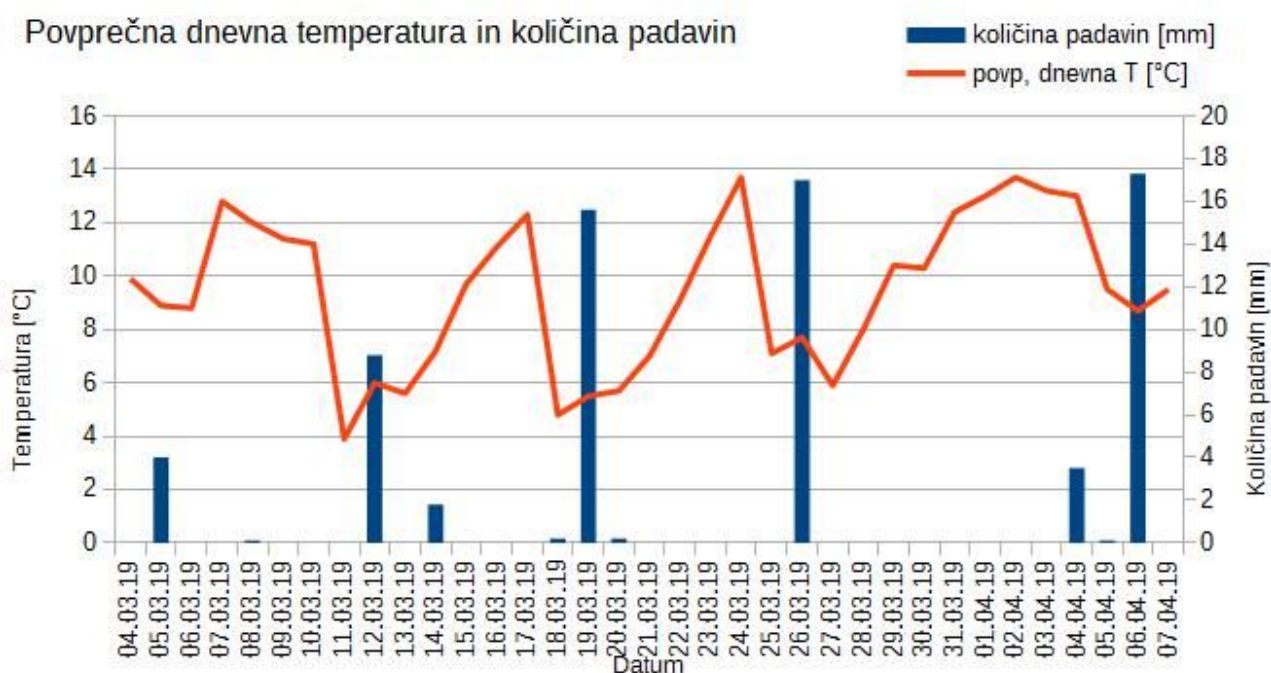
Graf 3: Časovni potek spomladanske migracije sekulje na Večni poti v Ljubljani v letu 2019.

Selitev navadne krastače (*Bufo bufo*)



Graf 4: Časovni potek spomladanske migracije navadne krastače na Večni poti v Ljubljani v letu 2019.

Selitev krstač, ki so daleč najštevilčnejše zastopana vrsta, dobro predstavi celotno dinamiko selitve (Graf 4). Opazimo lahko, da je velika večina dvoživk prešla na mrestišča v obdobju med 4. marcem in 27. marcem. Selitev so spodbudile prve padavine ter primerno visoke temperature. 11. 3. opazimo nenaden padec temperature za 7 °C, kar je nekoliko zaustavilo selitve. Drugi vrh selitev je bil ponovno 15. 3., ko so se temperature spet začele dvigovati. Dvigajoče se temperature po ohladitvi (Graf 5), so poleg vlage v okolju glavni dejavnik za selitev dvoživk (Arnifeld, Grant, Monk in Ulleer, 2012). Po tem dnevu se je število dvoživk zmanjšalo, saj je takrat velika večina dvoživk že prečkala cestišče. V teh dneh smo zabeležili že vračajoče dvoživke, ki so se iz mrestišč napotile proti gozdovom in travnikom na južni strani ceste.

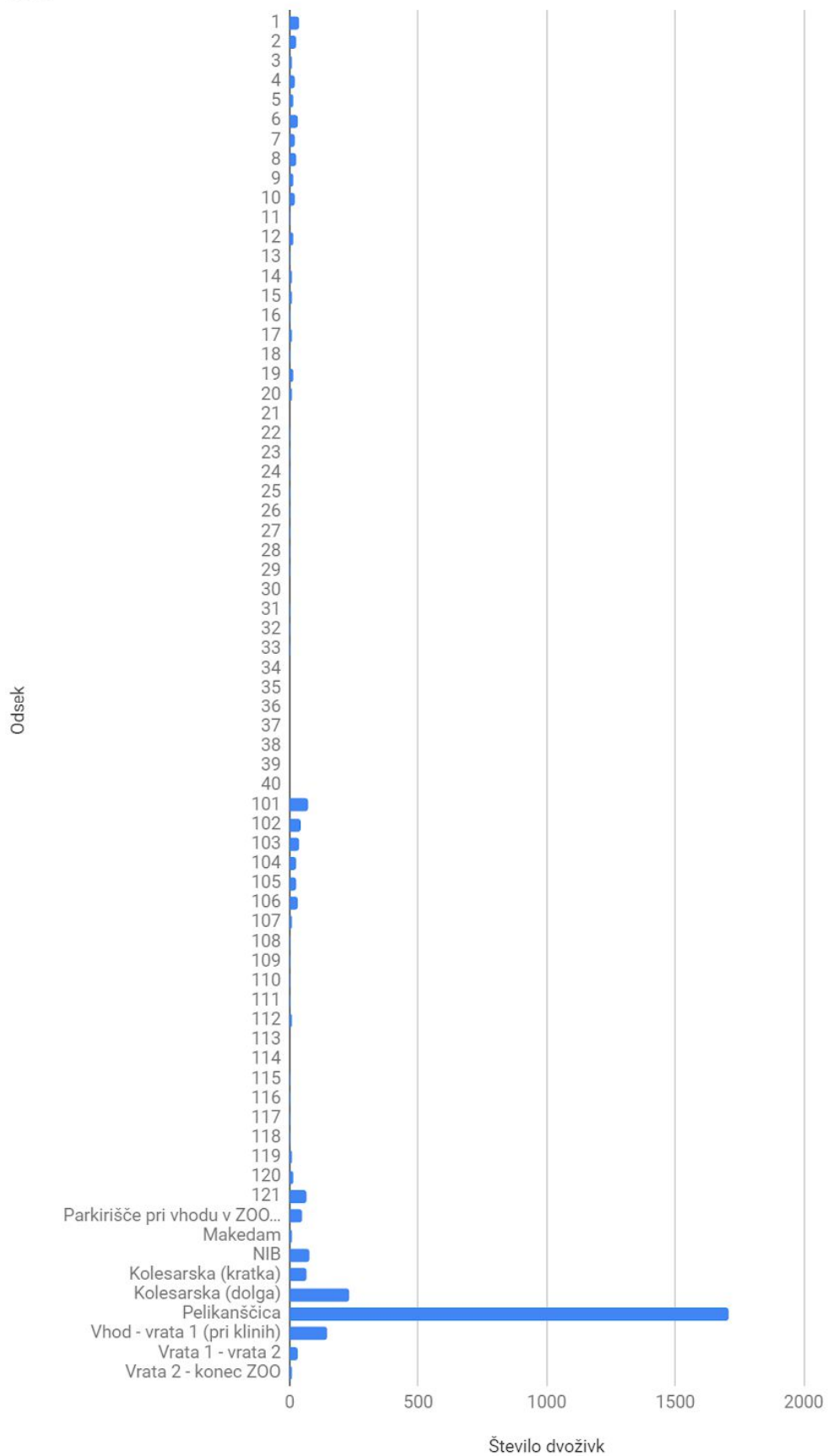


Graf 5: Povprečne dnevne temperature [°C] in količina padavin [mm] ob 7. uri v obdobju od 4. 3. 2019 do 7. 4. 2019, izmerjeno na merilni postaji Bežigrad, Ljubljana (vir: ARSO).

Graf 6: Število

Število dvoživk po odsekih

2019



Ob ograji smo največ živih navadnih krstac zabeležili na odseku Pelikanščica. Na tem odseku se nahaja kanaliziran potok, ki priteka iz Živalskega vrta. Večje število osebkov smo našli tudi na odsekih kolesarskih stez in parkirišč. Večinoma so se dvoživke nahajale na južni strani Večne poti, nekatere so prispele tudi na drugo stran, kjer jim je ograja Živalskega vrta preprečevala dostop do mrestišč in so se zato zadrževale v grmovju in listju ob ograji Živalskega vrta. Opazili smo tudi nekaj živali, ki so prezimile na severni strani Večne poti ob ograji ZOO. Te dvoživke so imele možnost vstopa v Živalski vrt le na tovornih oz. službenih vhodih, kjer je pod vrati dovolj prostora za prehajanje dvoživk. Veliko dvoživk je bilo najdenih na odsekih blizu prehoda pri parkirišču NIB ter nasproti vhoda v živalski vrt. Letos pozimi so ob makadamskem parkirišču potekala gradbena dela (ureditev parkirišča ter postavitve nove avtobusne postaje). Od odseka 108 do 119 smo letos našli precej manj dvoživk kot prejšnja leta. Na podlagi preteklih izkušenj predvidevamo, da je upad števila najdenih dvoživk posledica obnove parkirišča in s tem zasutja presihajoče mlake, ki je bila prej na tem območju. Nekoliko več jih je bilo na odseku 121, kjer je zaradi del nastal kanal v katerem je zastajala voda in je dvoživkam predstavljal primerno okolje v sušnem vremenu.

Povožene dvoživke smo opazili na odsekih, kjer so se na Večno pot priključevali uvozi stranskih cest in kolovozov. Zaradi dostopnosti cest in kolovozov tam varovalne ograje nismo smeli postaviti in so zato dvoživke prehajale na cestišče. V splošnem je varovalna ograja dobro opravila svojo funkcijo. Precej dvoživk konča pod kolesi tudi ob selitvi nazaj z mrestišč, saj je ograja za dvoživke postavljena le na spodnji strani ceste. Več povoženih dvoživk smo našli ob službenih vhodih v Živalski vrt ter na vseh na parkirišče tik ob Pelikanščici, saj je bilo tam prisotnih tudi največ dvoživk.

4. Sodelavci in partnerji

Pri postavljanju varovalne ograje in večernih prenašanjih so sodelovali člani Herpetološkega društva – *Societas herpetologica slovenica*, zaposleni v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib ter drugi udeleženci akcije.

Akcijo je finančno podprl MOL (Mestna občina Ljubljana). Ostali partnerji so bili ŠOU (Študentska organizacija univerze v Ljubljani), CKFF (Center za kartografijo favne in flore) in ZOO (Živalski vrt Ljubljana).

Vsem, ki so kakorkoli pomagali pri projektu, se iskreno zahvaljujemo!



Mestna občina
Ljubljana



KRAJINSKI PARK
**Tivoli, Rožnik
in Šišenski hrib**

5. Viri

- ARNFIELD, H., GRANT, R., MONK, C., ULLER, T. 2012. Factors influencing the timing of spring migration in common toads (*Bufo bufo*). *Jurnal of Zoology* 288(2): 112–118.
- BLAB, J., 1986. *Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 18. Kilda-Verlag., Bonn – Bad Godesberg. 150 str.
- DAVIES, N. B. in T. R. HALLIDAY, 1979. Competitive mate searching in male commontoads, *Bufo bufo*. *Animal Behaviour* 27(4): 1253-1267.
- HÖDL, W., JEHLE, R. in G. GOLLMANN. 1997. *Populationsbiologie von Amphibien. Eine Langzeitstudie auf der Wiener Donauinsel*. *Stapfia* 51. Linz, Druckerei Gutenberg: 270 str.
- HOCKING D. J. in RABBITT K. J., 2014. Amphibian Contributions to Ecosystem Services. *Herpetological Conservation and Biology* 9(1):1–17.
- KORDGES, T., 2003. Amphibien-Schutzmaßnahmen an bestehenden Straßen – Anspruch und Wirklichkeit. Konzeptionelle Defizite, Akzeptanz – und Umsetzungsprobleme aus der Sicht der Praxis. *Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement* 2: 1-22.
- LEŠNIK, A., 2003. *Inventarizacija dvoživk (Amphibia) v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib*. *Naročnik: Mestna občina Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju*. 23 str., pril.
- MCCALLUM, M. L. 2007. Amphibian Decline or Extinction? Current Declines Dwarf Background Extinction Rate. *Journal of Herpetology* 41(3): 483 – 493.
- NÖLLERT, A. in C. NÖLLERT. 1992. *Amphibien Europas: Bestimmung, Gefährdung, Schutz*. Stuttgart, Franckh – Kosmos Verlag: 382 str.
- POBOLJŠAJ, K. in A. LEŠNIK, 2008. *Spremljanje migracij dvoživk ob Večni poti v KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib*. *Naročnik: Mestna občina Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju*. 22 str.
- PUKY, M., FARKAS, J. in M. T. RONKAY, 2007. Use of Existing Mitigation Measures by Amphibians, Reptiles, and Small to Medium-Size Mammals in Hungary: Crossing Structures Can Function as Multiple Species-Oriented Measures. *ICOET 2007 Proceedings*. Road Ecology Center, John Muir Institute of the Environment, UC Davis: 521-530.
- STUART, S. N., CHANSON, J. S., COX, N. A., YOUNG, B. E., RODRIGUES, A. S. L., FISCHMAN, D. L. in R. W. WALLER. 2004. Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide. *Science* 306: 1783 – 1786.

Priloga 1: Kratka navodila za udeležence večernih prenosov dvoživk

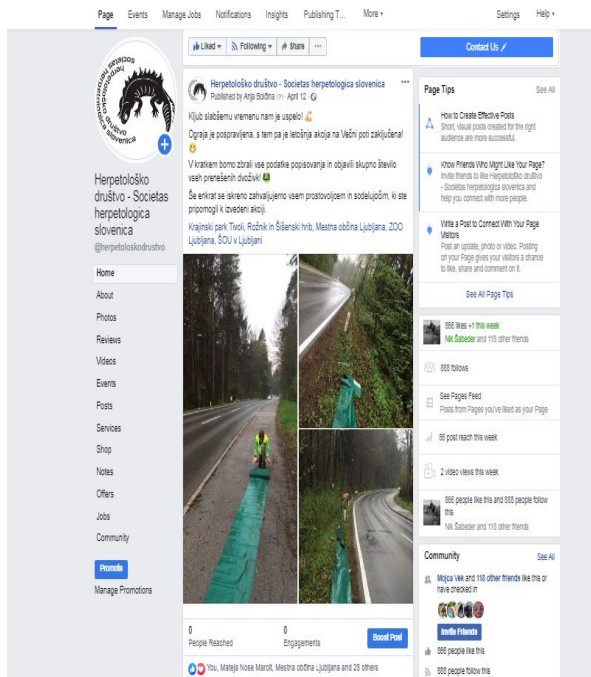
POMEMBNA KRATKA NAVODILA za učinkovitejše večerno prenašanje:

Skupine prostovoljcev hodijo ob varovalni ograji in pobirajo dvoživke, ki jih je ograja zadržala, ter jih dajejo v vedra. Rjave žabe dajemo posebej v vedra s pokrovom, da ne pobegnejo. Krastače, ki imajo strupne žleze, dajemo v vedra ločeno od rjavih žab, da jih ne zastrupimo (za ljudi strup ni nevaren). Dvoživk ne dajemo v žepe, nahrbtnike ali premajhne posodice! Za vsako najdeno dvoživko **JASNO IN GLASNO** sporočimo zapisnikarju, katera vrsta je, katerega spola je in na katerem odseku smo jo našli. To so pomembni podatki, ki omogočajo natančno določitev kritičnih odsekov, kjer bi lahko v prihodnosti postavili podhode. Pobrane dvoživke na koncu v vedrih odnesemo na drugo stran, v gozd za živalskim vrtom in jih izpustimo nekaj deset metrov stran od ceste, da ne bi slučajno zatavale nazaj. Pri pobiranju pazimo na svojo varnost in ne hodimo po cesti.

Priloga 2: Blog »Dvoživke na Večni poti«



Priloga 3: Facebook stran Herpetološkega društva – *Societas herpetologica slovenica*



Biološko središče, Večna pot 111, SI-1000 Ljubljana,
tel.: 070 171 414

Večerno prenašanje dvoživk

Vodja:

[illegible]

Akcije podpirajo:



Domaća stran: <http://www.herpetološko-drustvo.si>
E-naslov: info@herpetološko-drustvo.si