

Spremljanje velikosti populacije rjavih žab (*Rana* sp.) v izbranih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib

Končno poročilo



CKFF

CENTER ZA KARTOGRAFIJO

FAVNE IN FLORE

Miklavž na Dravskem polju

julij 2022

Spremljanje velikosti populacije rjavih žab (*Rana* sp.) v izbranih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib

Končno poročilo

Izvajalec:

Center za kartografijo favne in flore
Antoličičeva 1
SI-2204 Miklavž na Dravskem polju

Vodja projekta:

Aleksandra Lešnik, univ. dipl. biol.

Naročnik:

JP VOKA SNAGA d.o.o.
Vodovodna cesta 90
SI-1000 Ljubljana

Center za kartografijo favne in flore

Datum:
19. 7. 2022

Direktor
Marijan Govedič

SEZNAM DELOVNE SKUPINE

Center za kartografijo favne in flore

Antoličičeva 1, SI-2204 Miklavž na Dravskem polju

Aleksandra Lešnik, univ. dipl. biol. – terensko delo, kartografija, poročilo

Marijan Govedič, univ. dipl. biol. – terensko delo, poročilo

Priporočen način citiranja:

Lešnik, A. & M. Govedič, 2022. Spremljanje velikosti populacije rjavih žab (*Rana* sp.) v izbranih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 21 str, digitalne priloge. [Naročnik: JP VOKA Snaga d.o.o., Ljubljana].

KAZALO

KAZALO SLIK	4
KAZALO TABEL.....	4
1. UVOD.....	5
2. METODE DELA.....	6
2.1 Pregled obstoječih podatkov	6
2.2 Terensko delo in obdelava podatkov	6
3. REZULTATI IN DISKUSIJA	8
3.1 Pregled obstoječih podatkov rjavih žab pred letom 2022	8
3.2 Izvedba terenskega dela v letu 2022	10
3.3 Najdbe rjavih žab in stanje njihovih populacij v letu 2022	11
3.3.1 Najdbe v letu 2022.....	11
3.3.2 Ocena velikosti populacij.....	12
3.3.3 Uspešnost razvoja paglavcev	14
3.4 Dejavniki ogrožanja, predlog in umestitev varstvenih ukrepov za izboljšanje habitatov rjavih žab	15
3.5 Druge najdbe	19
4. VIRI IN LITERATURA	20
5. PRILOGE	I
Priloga 1: Digitalne priloge	II

KAZALO SLIK

Slika 1: Znanajdišča sekulje (<i>R. temporaria</i>) in rosnice (<i>R. dalmatina</i>) v območju KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib pred letom 2022.	8
Slika 2: Znanajmreščišča sekulje (<i>R. temporaria</i>) in rosnice (<i>R. dalmatina</i>) v območju KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib pred letom 2022.	9
Slika 3: Območje preverjanja prisotnosti mreščišč sekulje (<i>R. temporaria</i>) in rosnice (<i>R. dalmatina</i>) v dveh izbranih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2022.	10
Slika 4: Najdbe sekulje (<i>R. temporaria</i>) in rosnice (<i>R. dalmatina</i>) v raziskovanih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2022.	11
Slika 5: Primerjava v številu mreštov sekulje (<i>R. temporaria</i>) na izbranih lokacijah raziskovanega območja.	13
Slika 6: Ena večjih od številnih blazin mreštov sekulje (<i>R. temporaria</i>) v barju Mali Rožnik leta 2010 (levo; foto: Maja Sopotnik) in ena od le dveh manjših blazin leta 2022 (desno; foto: Aleksandra Lešnik).	13
Slika 7: Mrešči sekulje (<i>R. temporaria</i>) z ene od lokacij v dolini potoka iz Mosteca v letu 2008 (levo; foto: Aleksandra Lešnik) in v letu 2022 (desno; foto: Aleksandra Lešnik).	14
Slika 8: Že skoraj povsem izsušeni mrešči sekulje (<i>R. temporaria</i>) konec meseca marca z ene od lokacij v dolini potoka iz Mosteca (foto: Aleksandra Lešnik; 27. 3. 2022).	14
Slika 9: Barje Mali Rožnik v dolini Rakovnik je najpomembnejše mreščišče sekulje (<i>R. temporaria</i>) in rosnice (<i>R. dalmatina</i>) v območju KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, ki pa se bo brez varstvenih ukrepov (odstranitev mulja, zatesnitev pregrade) v bližnji prihodnosti popolnoma izsušilo in tako postalo povsem nepomembno za obe vrsti (foto: Aleksandra Lešnik).	15
Slika 10: V spodnjem delu doline potoka iz Mosteca v neposredni bližini močvirnih površin predlagamo ureditev novega vodnega habitata – mlake, ki bi lahko postala večje mreščišče sekulje (<i>R. temporaria</i>) in rosnice (<i>R. dalmatina</i>) v KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. (foto: Aleksandra Lešnik).	15
Slika 11: Mesta predlaganih konkretnih varstvenih ukrepov za rjave žabe (<i>Rana</i> sp.) v raziskovanih dolinah območja KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2022.	16
Slika 12: Prikaz ureditve primerne vodnega habitata (prirejeno in povzeto po Dehlinger in sod. 1994, Pobjljšaj in sod. 2019).	18
Slika 13: Donavski potočni piškurji (<i>Eudontomyzon vladykovi</i>) v potoku v Mostecu (6. 4. 2022, foto: Aleksandra Lešnik).	19

KAZALO TABEL

Tabela 1: Število mreštov sekulje (<i>R. temporaria</i>) in rosnice (<i>R. dalmatina</i>) v raziskovanih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib pred letom 2022 in v letu 2022.	12
--	----

1. Uvod

Razširjenost rjavih žab sekulje (*Rana temporaria*) in rosnice (*R. dalmatina*) je v območju KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib dobro poznana. Prvi sistematsko zbrani podatki o njuni razširjenosti so iz leta 2003 (Lešnik 2003). V posameznih delih parka so bile po letu 2008 izvedene dodatne raziskave dvoživk, ki so še dopolnile sliko razširjenosti obeh vrst v parku, hkrati pa podale tudi prve podatke o stanju njunih populacij (Poboljšaj & Lešnik 2008, Govedič in sod. 2011, Lešnik in sod. 2016; CKFF 2022).

Naročnik JP VOKA SNAGA d.o.o. je v letu 2022 naročil študijo, ki naj bi nadgradila razpoložljive podatke o stanju populacij rjavih žab v dveh izbranih dolinah krajinskega parka, v dolini potoka iz Mosteca ter v dolini Rakovnik.

2. METODE DELA

2.1 Pregled obstoječih podatkov

Izhodišče za izpeljavo raziskave so bili obstoječi podatki o razširjenosti obeh ciljnih vrst, ki smo jih povzeli iz *Podatkovne zbirke Centra za kartografijo favne in flore* (CKFF 2022) ter dostopnih študij (Lešnik 2003, Pobjlšaj & Lešnik 2008, Govedič in sod. 2011, Lešnik in sod. 2016) in javnih podatkov (BioPortal 2022a, b).

2.2 Terensko delo in obdelava podatkov

Terensko delo je bilo usmerjeno v pregled vseh primernih vodnih habitatov ciljnih vrst v dveh izbranih območjih KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib: v dolini potoka iz Mosteca ter v dolini Rakovnik. Podlage za terensko delo so bili digitalni ortofoto posnetki (DOF, 1:5.000) in različni sloji o vodah (ttn5_h, vektorski sloj vod) (Geodetska uprava RS, ARSO).

Pri popisih smo se osredotočili na iskanje in štetje mrestov rjavih žab, na izbranih lokacijah pa še na potrditev uspešnosti njihovega razmnoževanja. Pri tem smo uporabili osnovne standardne metode terenskega dela za dvoživke (Heyer in sod. 1994), ki jih opisujemo v nadaljevanju:

Popis z opazovanjem in vzorčenje z vodno mrežo

- Opazovanje je uporabno za potrditev prisotnosti vrste, za oceno razporejenosti mladih in odraslih živali (na večjih stoječih vodah) in oceno relativne številčnosti (število prešteti živali za posamezno vzorčno mesto).
- Vzorčenje z vodno mrežo je uporabno za potrditev prisotnosti vrste in oceno relativne številčnosti (število prešteti živali za posamezno vzorčno mesto).
- Ob počasnem obhodu smo vodni habitat pozorno pregledali in prešteli vse osebkke ter bili pozorni na prisotnost mrestov in ličink. Če je bilo možno, smo osebkkom določili spol (samec, samica) ter razvojni stadij (sveže preobražen ali juvenilen, mlad ali subadulten, odrasel). Nato smo vode na primernih mestih prevzorčili še z vodno mrežo. Tekoče vode smo pregledali nasproti smeri vodnega toka vse do mesta, kjer je bilo v strugi še dovolj vode, da bi rjave žabe lahko odložile mreste, stoječe vode smo obhodili.

Ugotavljanje velikosti populacij z metodo štetja mrestov rjavih žab (*Rana* sp.)

- Metoda štetja mrestov je uporabna za določitev prisotnosti določene vrste in za oceno abundance, vendar je pri štetju mrestov pomembno, da se štetje izvaja (ali se upošteva prešteto število) takrat, ko je odložena večina mrestov in so ti še dovolj sveži, da je določitev vrste zanesljiva (Crouch & Paton 2000).
- Na podlagi prešteti mrestov lahko izpeljemo minimalno število odraslih samic posamezne vrste na območju (Crouch & Paton 2000). Praviloma velja, da odrasla samica odloži le en mrest v sezoni (Nöllert & Nöllert 1992) in tako število prešteti mrestov predstavlja minimalno število odraslih samic na območju. Na podlagi znanih spolnih struktur (razmerje med številom samcev in samic v populaciji) lahko za posamezno območje ocenimo tudi število samcev in tako dobimo minimalno velikost populacije spolno zrelih rjavih žab. Razmerje med spoloma znaša pri rosnici 1:1,7 do 1:2,54 (Lodé in sod. 2005), pri sekulji pa

- 1:1 do 1:1,8 (Ashby 1969, Čelhar in sod. 1998, Grossenbacher 1980, Juzczyk in sod. 1984, Koskela & Pasanen 1974, Oldham 1963, Ryser 1989, Schlüpmann & Günther 1996).
- Mreste smo šteli v višku sezone parjenja (marec–april), ko smo na podlagi večkratnega pregleda izbranih lokacij ocenili, da je bila večina mrestov že odloženih. V analizah smo uporabili največje število prešteti mrestov na posamezni lokaciji ob enkratnem obisku v letu 2022, ki smo mu mreste iz kasnejših obiskov prišteli le, če so bili nedvoumno odloženi po predhodnih obiskih in so bili še čisto sveži (= maksimalno število mrestov).

Pregledane lokacije in opažanja dvoživk smo beležili točkovno s pomočjo GPS aparata (Garmin GPSMAP 62s).

Po terenskem delu smo mesta najdb in/ali možnih vodnih habitatov iz GPS pretvorili v ESRI shape datoteke, po zadnjih dostopnih DOF-ih (iz leta 2019) preverili njihovo prostorsko natančnost in točke po potrebi popravili. Vsi zbrani podatki in fotografije so vnešeni v *Podatkovno zbirko CKFF* in so priloženi poročilu v digitalni obliki.

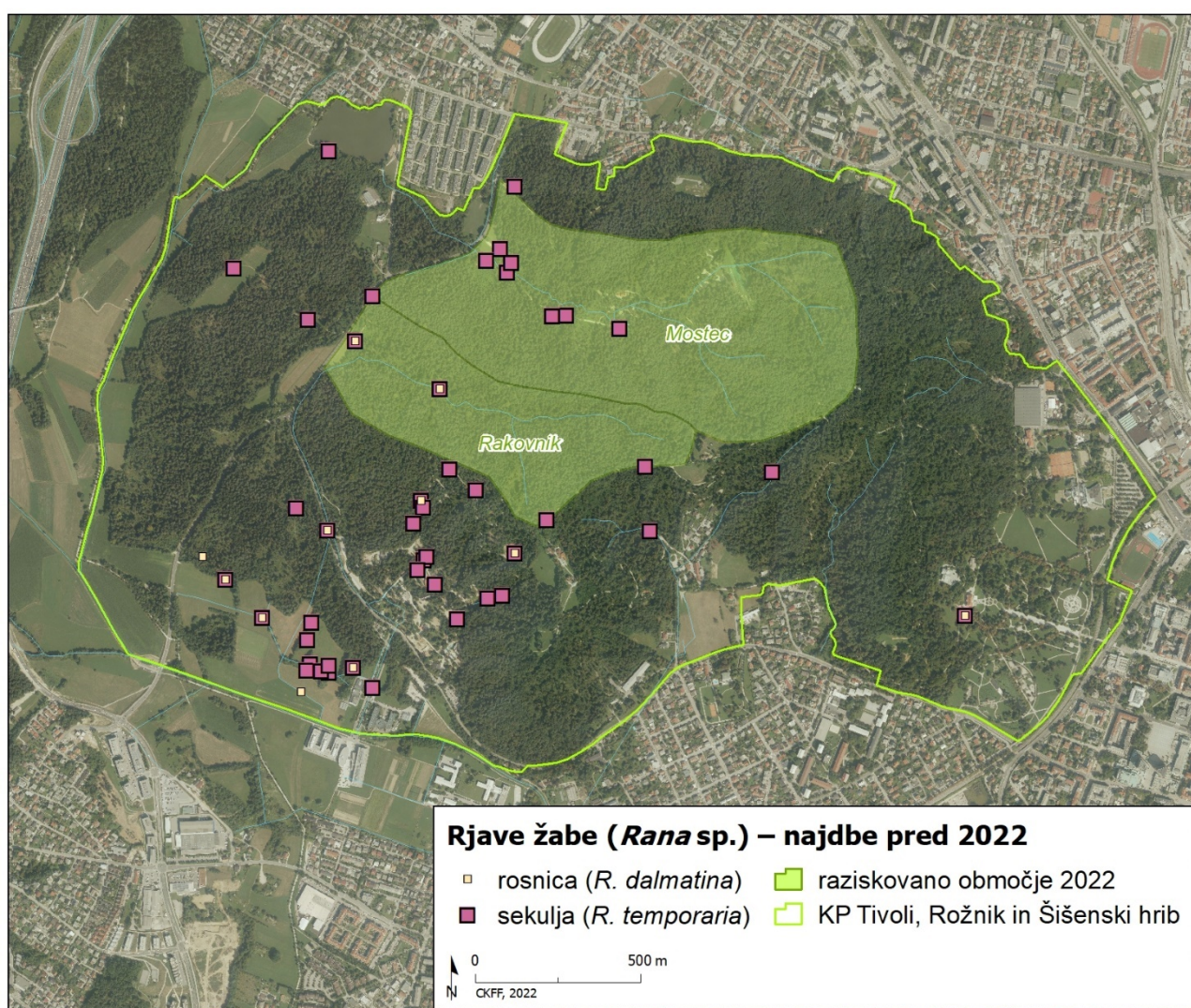
Terensko delo smo opravili v skladu z dovoljenjem Agencije RS za okolje številka 35601-56/2016-2.

Analize oziroma pripravo podatkov za analize in prostorske prikaze smo naredili s programskim paketom ArcGIS 10.

3. REZULTATI IN DISKUSIJA

3.1 Pregled obstoječih podatkov rjavih žab pred letom 2022

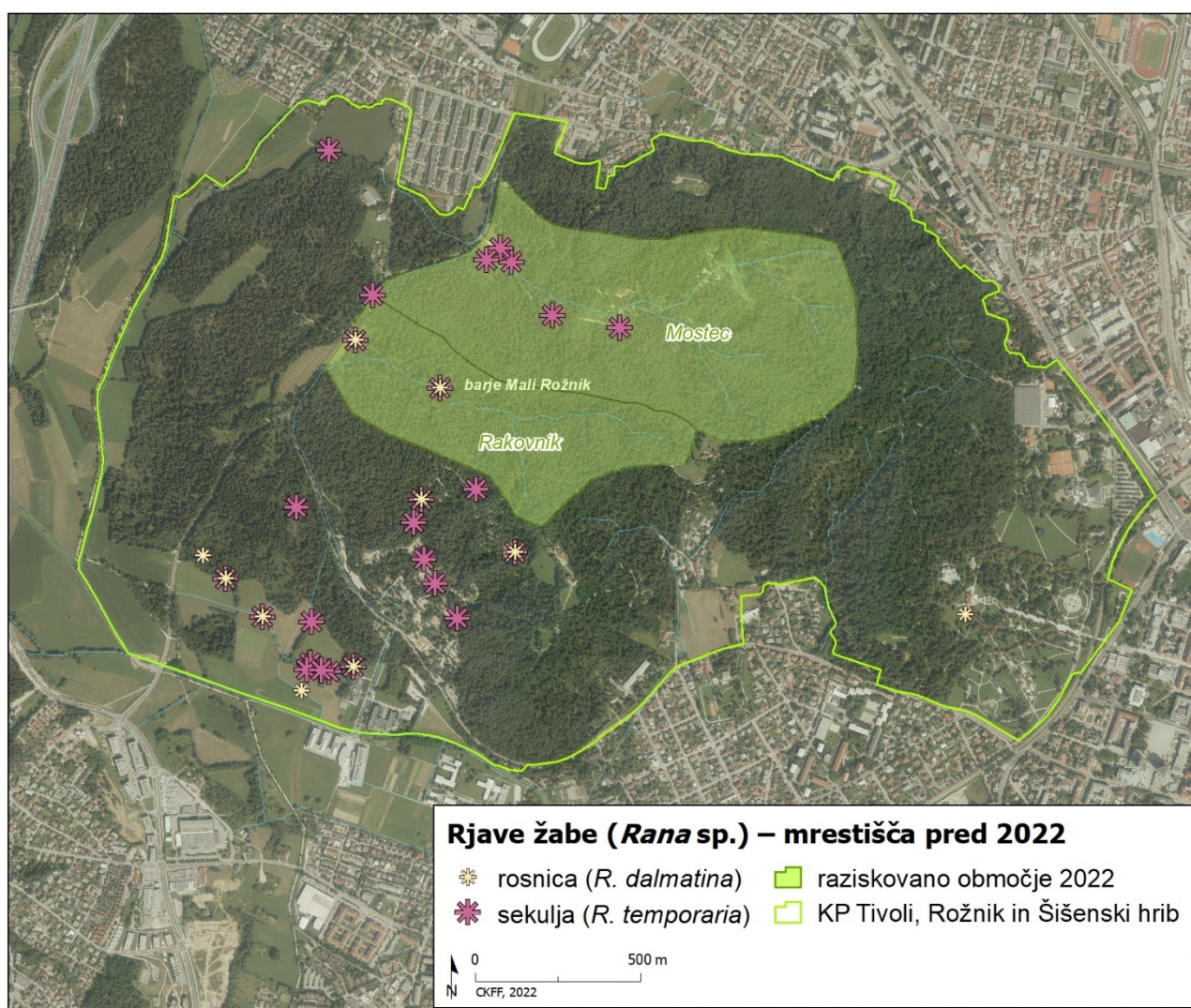
Sekulja in rosnica živita v večjem delu Slovenije (CKFF 2022). Njuna razširjenost v območju KP Tivoli, Rožnik in Šišenskih hrib je bila sistematično raziskana že leta 2003 (Lešnik 2003), kasnejše najdbe so večinoma rezultat dela prostorsko obsežnejših raziskav, ki so bile prostorsko omejene le na manjši del parka (Poboljšaj & Lešnik 2008, Govedič in sod. 2011, Lešnik in sod. 2016) ali pa so bile naključne (BioPortal 2022a, b, CKFF 2022) (Slika 1).



Slika 1: Znana najdišča sekulje (*R. temporaria*) in rosnice (*R. dalmatina*) v območju KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib pred letom 2022.

Med najdbami sekulje in rosnice zbranimi pred letom 2022 so tudi podatki o njunih mrestiščih. Mrestišča sekulje so bila pred letom 2022 zaznana v večjem osrednjem delu parka, mrestišča rosnice pa večinoma v bolj odprtih osončenih JZ delih parka. (Slika 2)

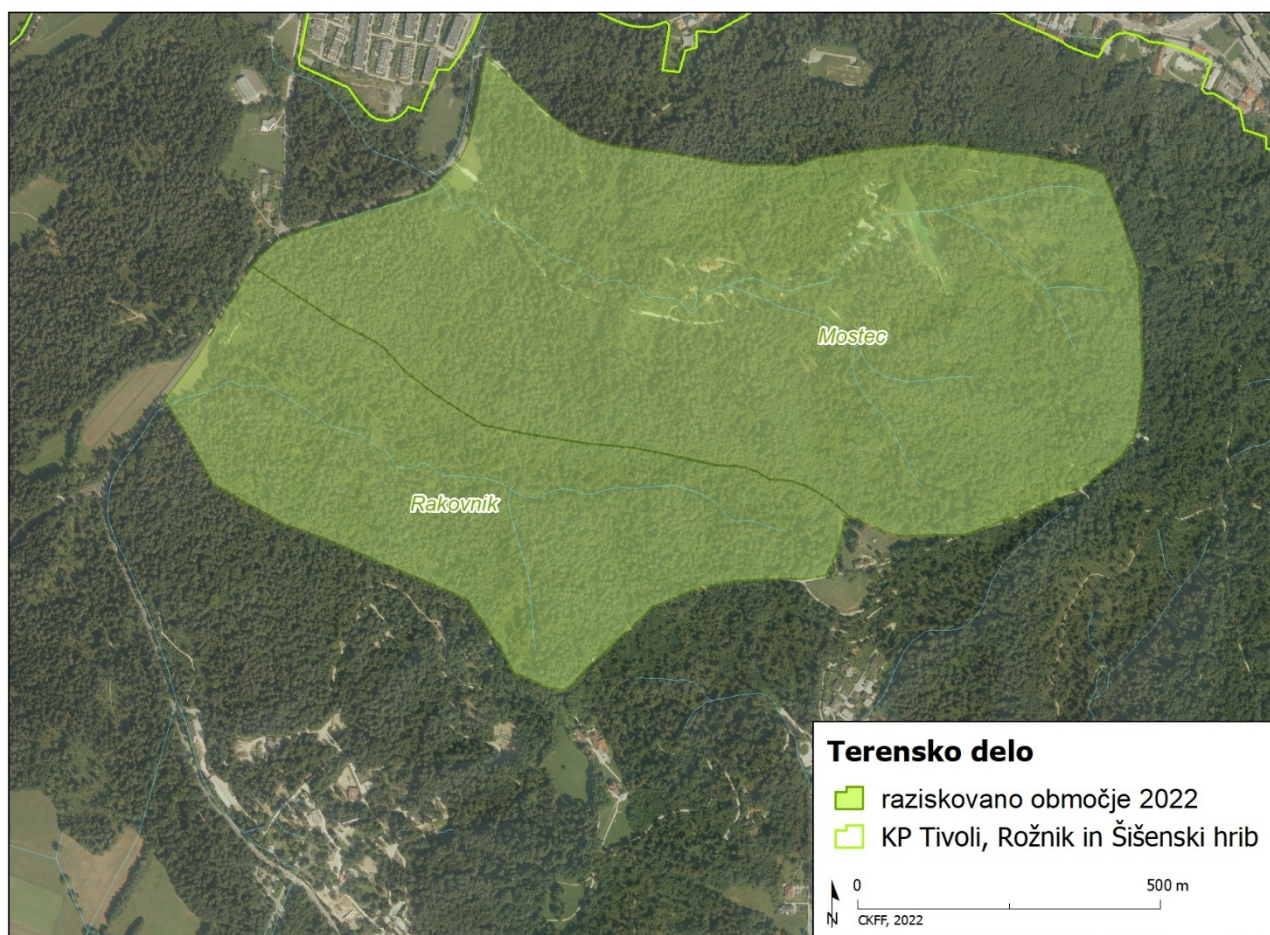
O velikosti populacij sekulje in rosnice v parku na podlagi prešteti mrestov pred letom 2022 ni mogoče govoriti, saj so podatki s posameznih lokacij na voljo le za posamična leta v daljšem časovnem obdobju (med letoma 2003 in 2019). Gotovo je le, da je bilo v preteklosti eno pomembnejših mrestišč rjavih žab v krajinskem parku na območju prehodnega barja Mali Rožnik (dolina Rakovnik; Slika 2), kjer je bilo leta 2010 prešteti 425 mrestov sekulje in 60 mrestov rosnice (CKFF 2022).



Slika 2: Znana mrestišča sekulje (*R. temporaria*) in rosnice (*R. dalmatina*) v območju KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib pred letom 2022.

3.2 Izvedba terenskega dela v letu 2022

Terensko delo smo zaradi mrzle in suhe pomladi začeli izvajati šele v drugi polovici marca 2022. Izbrane lokalitete smo pregledali večkrat med 19. 3. in 13. 4. 2022, v celoti pa smo obe raziskovani dolini pregledali 27. 3. in 6. 4. 2022. Dodatno smo nekaj izbranih lokalitet pregledali tudi v mesecu maju. (Slika 3)

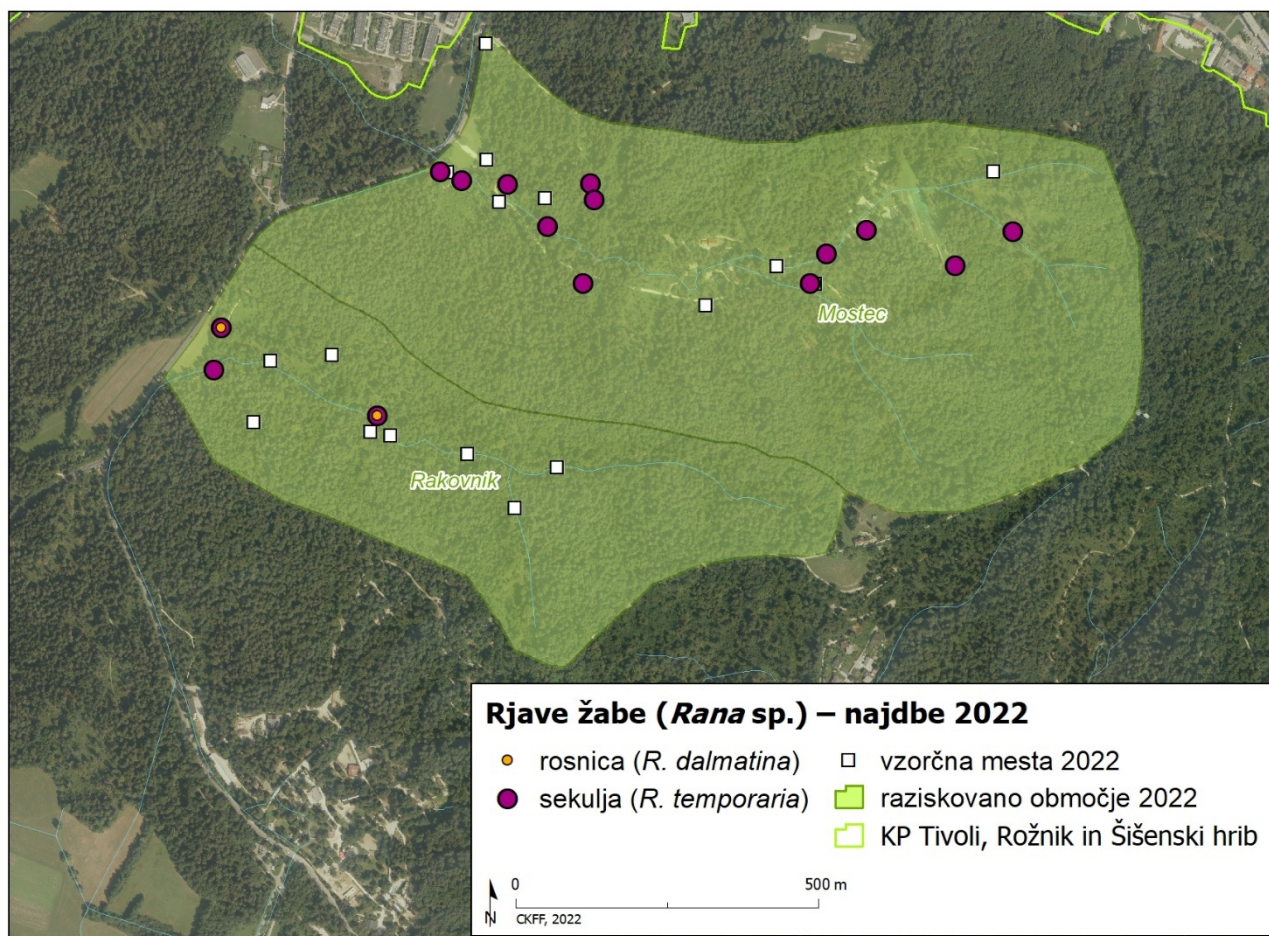


Slika 3: Območje preverjanja prisotnosti mrestišč sekulje (*R. temporaria*) in rosnice (*R. dalmatina*) v dveh izbranih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2022.

3.3 Najdbe rjavih žab in stanje njihovih populacij v letu 2022

3.3.1 Najdbe v letu 2022

V letu 2022 smo v dolini potoka iz Mosteca in v dolini Rakovnik sekuljo zabeležili skupno na 15, rosnico pa na 2 mrestiščih (Slika 4). Rosnico smo našli le v dolini Rakovnik, na dveh že pred letom 2022 znanih mrestiščih. Sekuljo smo našli v obeh dolinah, njeno prisotnost smo potrdili na 5 pred letom 2022 znanih mrestiščih in jo dodatno našli še na 10 mrestiščih.



Slika 4: Najdbe sekulje (*R. temporaria*) in rosnice (*R. dalmatina*) v raziskovanih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2022.

3.3.2 Ocena velikosti populacij

S štetjem mrestov smo pričeli v primernem času in smo uspeli zajeti vrh razmnoževanja rjavih žab v letu 2022. Zato smo lahko na podlagi prešteti mrestov izpeljali minimalno število odraslih samic (Crouch & Paton 2002) v obeh raziskovanih dolinah v letu 2022, ter izračunali število samcev na podlagi razmerja med spoloma, ki je značilno za obe vrsti.

Tabela 1: Število mrestov sekulje (*R. temporaria*) in rosnice (*R. dalmatina*) v raziskovanih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib pred letom 2022 in v letu 2022.

* – podatki niso bili zbrani sistematično (na vseh lokalitetah in v istem času v posamezni dolini);
/ – ni podatka;
* – podatki za leto 2010;
** – podatki za leto 2008;

Območje	Št. mrestov sekulje (<i>R. temporaria</i>)		Št. mrestov rosnice (<i>R. dalmatina</i>)	
	pred 2022*	2022	pred 2022*	2022
Rakovnik	428*	66	60*	10
Mostec	182**	192	/**	0

Na podlagi prešteti mrestov je bilo v letu 2022 v vsem raziskovanem območju minimalno 258 samic sekulje (192 v dolini potoka iz Mosteca in 66 v dolini Rakovnik) ter 10 samic rosnice (vse v dolini Rakovnik) (Tabela 1). Po upoštevanju razmerja med spoloma iz obstoječe literature za sekuljo (1:1 do 1:1,8; Ashby 1969, Čelhar in sod. 1998, Grossenbacher 1980, Juzczyk in sod. 1984, Koskela & Pasanen 1974, Oldham 1963, Ryser 1989, Schlüpmann & Günther 1996) in rosnico (1:1,7 do 1:2,54; Lodé in sod. 2005) je bilo samcev sekulje v celotnem raziskovanem območju 258–464 (192–345 v dolini potoka iz Mosteca in 66–118 v dolini Rakovnik), samcev rosnice pa 17–25 (vsi v dolini Rakovnik). Populacija sekulje je torej v letu 2022 v raziskovanem območju minimalno štela 516–722 spolno zrelih osebkov (384–537 v dolini potoka iz Mosteca in 132–184 v dolini Rakovnik), populacija rosnice pa 27–35 spolno zrelih osebkov (vsi v dolini Rakovnik).

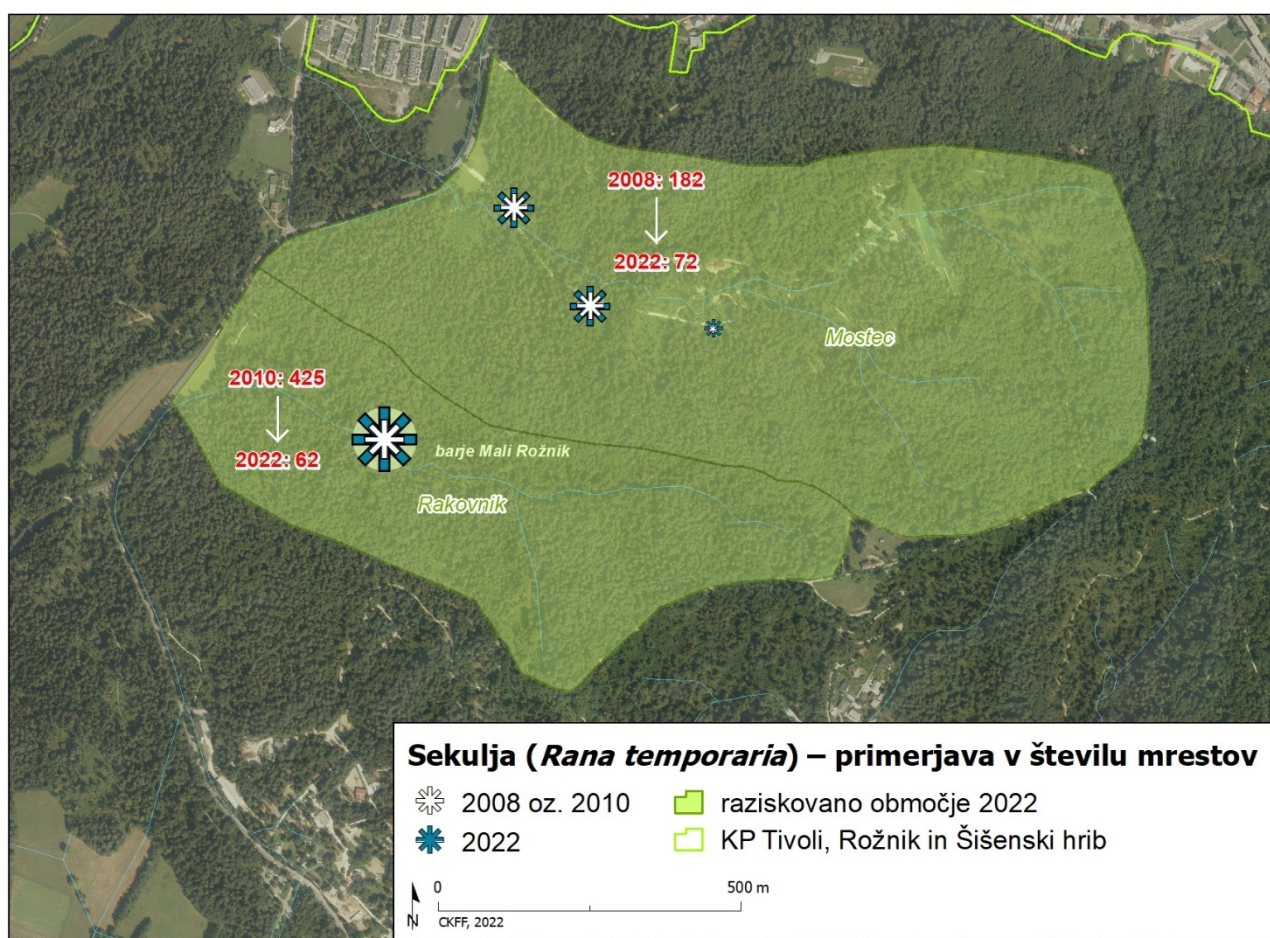
Poudariti je treba, da je prešteto število mrestov in s tem ocena velikosti dela populacije, ki živi v raziskovanem območju, kljub ustreznemu času terenskega pregleda, zelo verjetno podcenjena, saj je bila zgodnja pomlad 2022 suha in zelo mrzla, zaradi česar obstaja velika verjetnost, da se vse spolno zrele samice v območju niso mrestile. Slednje nakazujejo tudi zelo nizke številke prenesenih dvoživk čez Večno pot v parku (Konc 2022), ki so med najnižjimi v zadnjih 15 letih (Konc 2022; ICVDS 2022).

Primerjava med starimi in novimi podatki o številu mrestov za celotni raziskovani dolini bi bila zavajajoča (Tabela 1), saj v preteklosti ti podatki niso bili zbrani sistematično ne časovno in ne prostorsko. Primerjamo lahko le nekaj posameznih lokalitet, npr. barje Mali Rožnik v dolini Rakovnik in še nekaj posameznih lokacij v dolini potoka iz Mosteca (Slika 5).

V barju Mali Rožnik je bilo v letu 2010, kot že rečeno, prešteti 425 mrestov sekulje in 60 mrestov rosnice, v letu 2022 pa 62 mrestov sekulje in 8 mrestov rosnice, torej približno sedemkrat manj (Slika 6). Letošnji podatki za tri lokacije v dolini potoka iz Mosteca so prav tako nižji, za več kot za polovico glede na podatke iz leta 2008 (Slika 7).

Zelo nizke številke letos prešteti mrestov so gotovo posledica neustreznih spomladanskih vremenskih razmer in posledično naravnega nihanja populacij obeh vrst, vendarle pa bi bile lahko tudi znak upada populacij obeh vrst na območju (npr. zaradi slabšanja kvalitete vodnih habitatov).

Stanje (štetje mrestov) bi bilo treba spremljati več let zaporedoma skozi daljše časovno obdobje, da bi z gotovostjo lahko govorili o naravnem nihanju oz. o upadu populacij obeh vrst.



Slika 5: Primerjava v številu mrestov sekulje (*R. temporaria*) na izbranih lokacijah raziskovanega območja.



Slika 6: Ena večjih od številnih blazin mrestov sekulje (*R. temporaria*) v barju Mali Rožnik leta 2010 (levo; foto: Maja Sopotnik) in ena od le dveh manjših blazin leta 2022 (desno; foto: Aleksandra Lešnik).



Slika 7: Mresti sekulje (*R. temporaria*) z ene od lokacij v dolini potoka iz Mosteca v letu 2008 (levo; foto: Aleksandra Lešnik) in v letu 2022 (desno; foto: Aleksandra Lešnik).

3.3.3 Uspešnost razvoja paglavcev

Dolžina larvalne faze pri sekulji in rosnici traja dva do štiri mesece in je odvisna od temperature vode ter razpoložljive hrane (Günther in sod. 1996, Schlüpmann & Günther 1996). V plitvih vodah, ki se razmeroma hitro segrejejo, je razvoj hitrejši kot v globljih in hladnejših vodah. Vendar je razpoložljivost vode v mrestišču ključna za uspešen razvoj in preobrazbo paglavcev in v plitvejših vodah je, posebno v zelo sušnih pomladih, zelo velika nevarnost izsušitve, ki vodi do propada zaroda. Tudi mi smo zaradi izrazito sušne pomladi 2022 zabeležili izsuševanje mrestov na posameznih lokalitetah že v obdobju odlaganja mrestov (npr. Slika 8). Da je bil razmnoževalni uspeh pri obeh vrstah na raziskovanem območju v letu 2022 zagotovo nizek pa priča tudi popolna izsušitev nekaterih večjih mrestišč.



Slika 8: Že skoraj povsem izsušeni mresti sekulje (*R. temporaria*) konec meseca marca z ene od lokacij v dolini potoka iz Mosteca (foto: Aleksandra Lešnik; 27. 3. 2022).

3.4 Dejavniki ogrožanja, predlog in umestitev varstvenih ukrepov za izboljšanje habitatov rjavih žab

V raziskovanem območju potencialno primerni vodni habitat rjavih žab izginjajo predvsem zaradi izsuševanja in tudi zaradi zamuljanja. Kot glavni varstveni ukrep za izboljšanje stanja populacij rjavih žab zato predlagamo primerno vzdrževanje obstoječih vodnih habitatov (npr. na barju Mali Rožnik; Slika 9, ukrep št. 12 – Slika 11), dobro pa bi bilo vzpostaviti tudi nekaj novih vodnih površin (v spodnjem delu doline potoka iz Mosteca (Slika 10, ukrep št. 4 – Slika 11) in nižje po potoku pod barjem Malim Rožnik (ukrep št. 11 – Slika 11), kot je to predlagal že Šalamun (2019).



Slika 9: Barje Mali Rožnik v dolini Rakovnik je najpomembnejše mreščišče sekulje (*R. temporaria*) in rosnice (*R. dalmatina*) v območju KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, ki pa se bo brez varstvenih ukrepov (odstranitev mulja, zatesnitev pregrade) v bližnji prihodnosti popolnoma izsušilo in tako postalo povsem nepomembno za obe vrsti (foto: Aleksandra Lešnik).

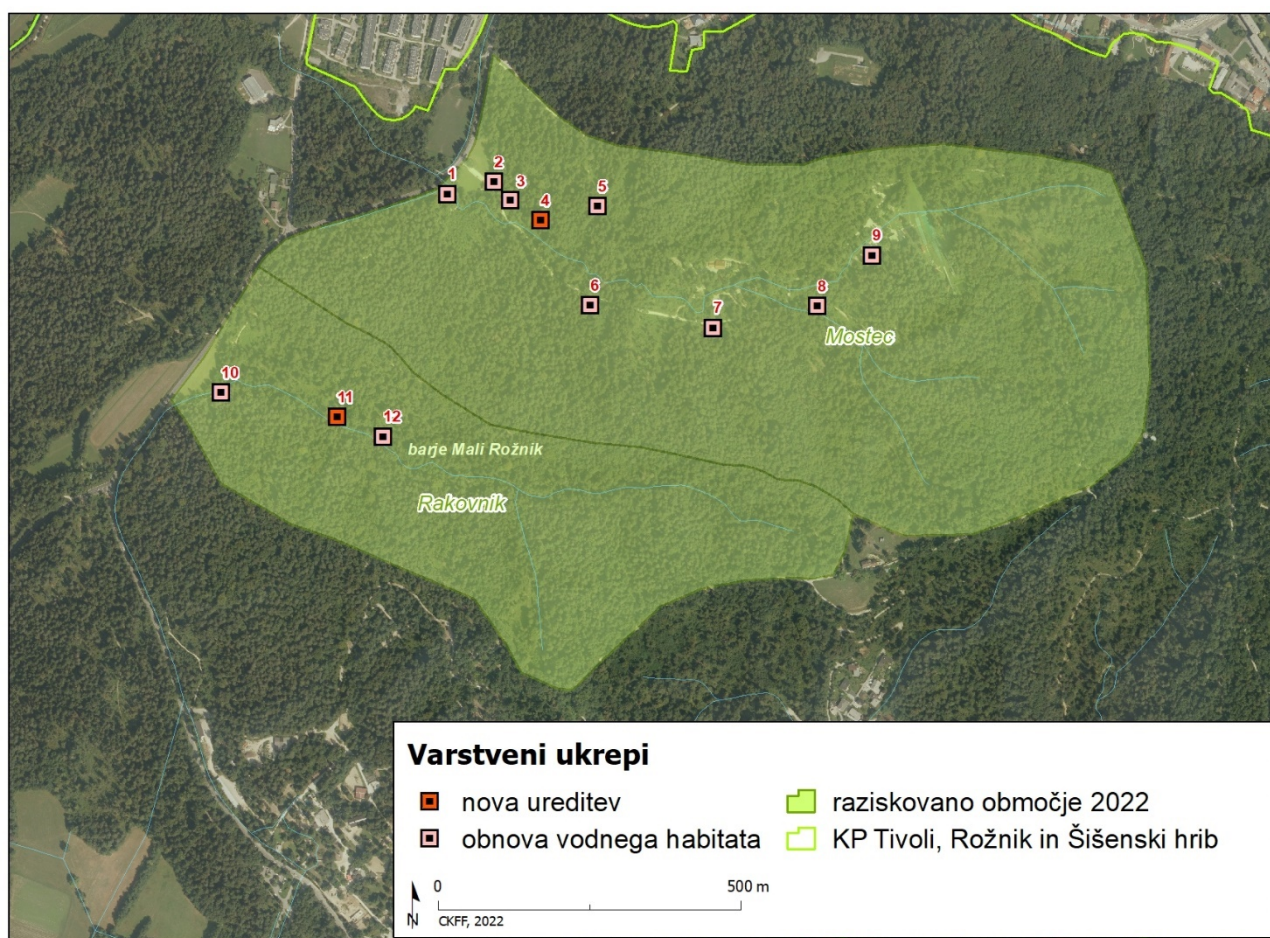


Slika 10: V spodnjem delu doline potoka iz Mosteca v neposredni bližini močvirnih površin predlagamo ureditev novega vodnega habitata – mlake, ki bi lahko postala večje mreščišče sekulje (*R. temporaria*) in rosnice (*R. dalmatina*) v KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. (foto: Aleksandra Lešnik)

Namen ukrepov je vzdrževati ali vzpostaviti mrežo več različnih vodnih habitatov, ki bodo med seboj oddaljeni manj kot 500 m in kjer se bodo rjave žabe lahko uspešno razmnoževale. Pri načrtovanju ureditve novih mrestišč je pomembna njihova prostorska umestitev, nadalje je pomembna še velikost, oblika in globina vode, vodnatost, stopnja razvoja vegetacije, strukturiranost in usmerjenost habitata ter posledično osončenost.

Izvedbo varstvenih ukrepov predlagamo na lokacijah, kjer sta bili sekulja in rosnica zabeleženi že v preteklosti, pa jih v letu 2022 nismo potrdili, prav tako pa tudi na znanih najdišč iz leta 2022, saj ocenjujemo, da so glede na stanje habitata v slabem stanju (npr. so plitva in zamuljena). Obnovo oz. vzpostavitev novih vodnih površin predlagamo na skupno 12 mikrolokacijah, na 9 v dolini potoka iz Mosteca ter na 3 v dolini Rakovnik (Slika 11). Za vsako mikrolokacijo smo opredelili:

- ali je mesto predlaganega ukrepa natančno določeno (točna lokacija) ali je izvedba možna v bližnji okolici predlaganega mesta (možen premik),
- ali gre za novo ureditev ali za obnovo vodnega habitata,
- za kakšne vrste ureditvenih/vzdrževalnih del pri izvajanju ukrepa gre (poglobitev, širitev, odstranitev mulja, izkop, selektivno odstranjevanje dreves ali grmovja) ter
- morebitne druge opombe (npr. zaradi bližine ceste je treba ukrep št. 1 izvesti hkrati ali po izvedbi ukrepov št. 2 in 3 – Slika 11).



Slika 11: Mesta predlaganih konkretnih varstvenih ukrepov za rjave žabe (*Rana* sp.) v raziskovanih dolinah območja KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2022.

Tehnične smernice za vzpostavitev novih ustreznih vodnih površin/habitatov

Napotki za vzdrževanje vodnih habitatov

1. Povečati površino vodnega habitata in ga poglobiti.
2. Odstraniti mulj v vodnih habitatih.
3. Zagotoviti primerno osončenost.

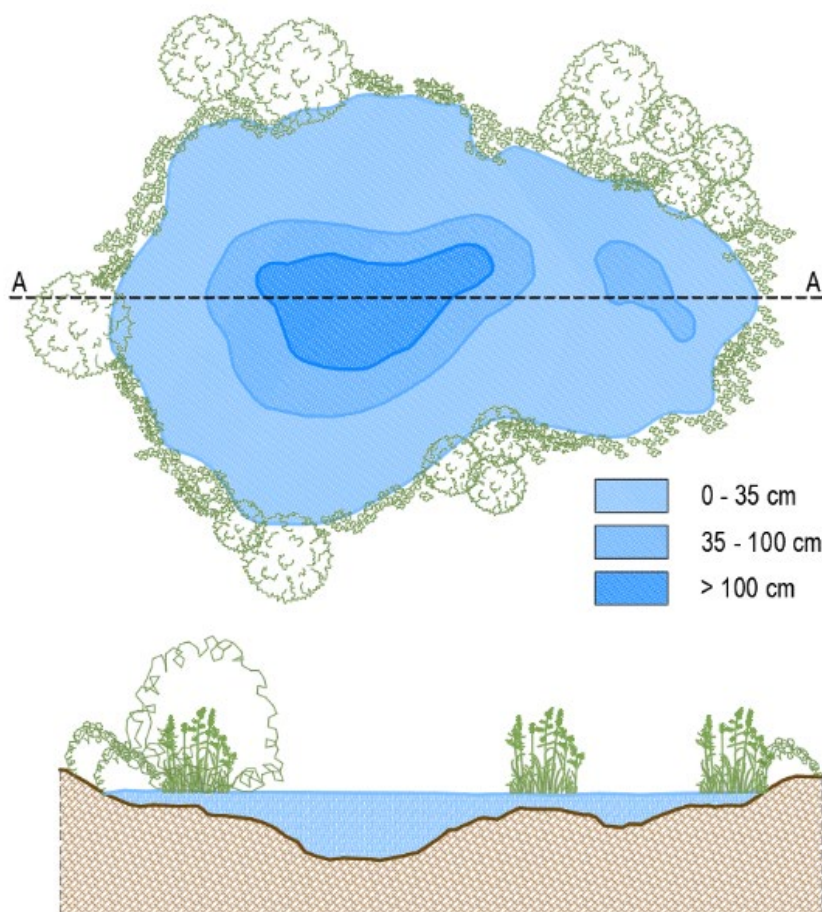
- Ad 1)* Pri tem je treba posebno paziti, da se čim manj že razvite vodne in obvodne vegetacije uniči oziroma odstrani.
- Ad 2)* Mulj (drobnozrnata usedlina z veliko vsebnostjo organskih snovi), ki se sčasoma nabere v vodnem habitatu, je treba redno odstranjevati. Mulj je treba odložiti daleč stran od vodnega habitata, na takšno mesto, da se hranila tudi ob večjem deževju ne bodo spirala nazaj v vodo.
- Ad 3)* Če so vodni habitati v gozdu ali na gozdnem robu, zgodaj spomladi ali jeseni po potrebi odstraniti kakšen grm in/ali drevo, predvsem vzhodno in južno od vode. Občasno odstraniti pregosto vodno rastlinje, saj pregosti sestoji plavajočih rastlin (zlasti vodne leče) zmanjšajo osončenost vodne površine in s tem znižajo temperaturo vode, kar podaljša razvoj ličink in posledično lahko celo onemogoči uspešno preobrazbo ciljnih vrst. Odstranjevanje pregoste vegetacije je priporočljivo izvajati ročno. Odstranjeno rastlinje začasno (za nekaj dni) odložiti ob mlaki, da se morebitne v rastlinje ujete živali lahko vrnejo nazaj v mlako.

Napotki za ureditev novih vodnih habitatov

1. Dobro premisliti o mikrolokaciji.
 2. Odstraniti grmovno in drevesno zarast na zemljišču ali delu zemljišča, kjer bo urejen nov vodni habitat.
 3. Izkopati kotanjo z različno globokimi predeli (Slika 12).
 4. Vzpostaviti nova zatočišča v neposredni bližini novega vodnega habitata.
 5. Ponovno razgrniti rušo na brežine nad najvišjim nivojem vode.
- Ad 1)* Nove vodne habitate je priporočljivo urediti na mestu, kjer so nekoč že bili. Če te možnosti ni, je zelo primerno mesto tam, kjer je že sedaj naravna kotanja ali pa bi nov vodni habitat lahko imel svoj lastni vir vode. Nov vodni habitat je priporočljivo umestiti tako, da bo v veliki meri osončen, vendar v bližini grmišč ali gozda.
- Ad 2)* Na mestu novega vodnega habitata ali v neposredni bližini po potrebi odstraniti grmovje in/ali kakšno posamično drevo (predvsem iz južne in vzhodne strani; ni treba odstranjevati vseh dreves in dreves iz severne strani), tako da bo zagotovljena primerna osončenost vode in da bo v vodi čim manj odpadlega listja. Voda v njih se bo lahko dovolj segrela, preobrazba ciljnih vrst pa bo zato bolj uspešna.
- Ad 3)* Kotanjo z različno globokimi predeli ali več različno globokih kotanj razporediti glede na naravne danosti zemljišča. Dno kotanj je treba zatesniti.
- Ad 4)* Material, ki ostane pri izkopu, se lahko uporabi za vzpostavitev novih zatočišč v neposredni bližini novega vodnega habitata. Izkopani zemlji dodati lubje, odmrl les, kamenje ipd. in odložiti v manjše kupe severno (če je to možno, glede na smer toka poplavnih vod) od vodnega habitata. Lahko se uredi tudi večja zatočišča, ki služijo kot prezimovališča – v tem primeru izkopati luknjo velikosti približno 2 m × 2 m in vanjo naložiti večje kamne, jih prekriti z vejami in s plastjo zemlje (npr. od izkopa). Tako v neposredni bližini vodnega habitata

živalim poleg primernih skrivališč nudimo tudi ustrezna zatočišča/prezimovališča v neposredni bližini možnega mrestišča.

Ad 5) V primeru, da se vodni habitat koplje na površinah z dobro razvito rušo (plast zemlje s travo ali močvirskim rastlinjem), rušo ločeno shraniti na rob delovišča ter jo nato ponovno razprostrati okoli vodnega habitata tako, da je na območju čim manj razgaljenih površin.



Slika 12: Prikaz ureditve primerne vodnega habitata (prirejeno in povzeto po Dehlinger in sod. 1994, Pobljšaj in sod. 2019)

Posebno opozorilo glede prenosa invazivnih rastlin

Na raziskovanem območju je treba vzpostaviti nadzor nad širjenjem invazivnih rastlin. To je posebej pomembno pri izvajanju vseh gradbenih in drugih ureditvenih del, saj se semena invazivnih vrst zlahka prenesejo na strojih (bager, traktor). Zato je zelo pomembno, da se vse stroje pred prihodom na delovišče dobro očisti ter odstrani vse blato in drugi material na gumah in orodju, s katerim bi lahko v posamezna območja zanesli semena ali koščke invazivnih rastlin. Kjer so invazivne rastline že prisotne, je treba posebno pozornost nameniti pravočasnemu odstranjevanju (pred cvetenjem) rastlin. Prisotnost invazivnih rastlin (npr. zlate rozge, žlezave nedotike, japonskega in češkega dresnika) je namreč tudi pokazatelj slabšega stanja kopenskih habitatov dvoživk, zato jo je treba okoli vodnih habitatov redno spremljati in morebitno pojavljanje čim prej zatreti ali vsaj omejiti njihovo razraščanje. Pri tem je treba paziti, da se ne raznaša delov rastlin (semen ali podzemnih delov), iz katerih se lahko razvijejo nove rastline. S tem bi njihovo širjenje po okolici še pospešili. Po odstranitvi je treba še nekaj let spremljati stanje in po potrebi ponoviti odstranjevanje. Ne glede na način odstranjevanja, ki je za različne vrste različen (izkopavanje korenin, puljenje celih rastlin,

večkratna košnja), je rastlinski material treba po odstranjevanju z vseh zemljišč nujno primerno zavreči: dele, iz katerih rastline ne morejo na novo pognati, kompostirati, ostalo pa oddati v sežig (povzeto in prirejeno po Bačič 2018, Kirbiš in sod. 2017).

Čas izvajanja ukrepov

Vsa dela na obstoječih vodnih habitatih je treba izvajati izven aktivne sezone dvoživk (konec oktobra–januar). Na lokacijah, kjer so vodni habitat popolnoma izsušeni ali zaraščeni, ni potrebe po časovni omejenosti del. Dela je priporočljivo izvesti ob ekstremnih vremenskih dogodkih, ko je izrazita suša in so vodostaji nizki, da se nove vodne habitate izkoplje do primerne nivoja vode oz. pozimi.

3.5 Druge najdbe

Poleg rjavih žab sekulje in rosnice smo na raziskovanem območju zabeležili še navadnega močerada (*Salamandra salamandra*), planinskega pupka (*Ichthyosaura alpestris*) in navadno krastačo (*Bufo bufo*). Še posebej pa velja izpostaviti opazovanje drsti donavskega potočnega piškurja (*Eudontomyzon vladykovi*) v Mostecu, v potoku dolgem le nekaj več kot 1 km, kjer so kot kaže piškurji preživel 50 let izolacije, odkar so potok speljali v Koseški bajer.



Slika 13: Donavski potočni piškurji (*Eudontomyzon vladykovi*) v potoku v Mostecu (6. 4. 2022, foto: Aleksandra Lešnik)

4. VIRI IN LITERATURA

- Ashby, K. R., 1969. The population ecology of a self-maintaining colony of the Common frog (*Rana temporaria*). *Journal of Zoology* 158(4): 453-474.
- Bačič, T., 2018. Navodila za predajo invazivnih tujerodnih rastlin v zbirnem centru. Mestna občina Ljubljana, Ljubljana. Pridobljeno s <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/applause/prepoznavanje-rastlin/>
- BioPortal, 2022a. Projekt: Javno dostopni osebni podatki. Pridobljeno s http://www.bioportal.si/projekti_podatki.php [20. 6. 2022]
- BioPortal, 2022b. Projekt: Še smo tu! Pridobljeno s http://www.bioportal.si/projekti_podatki.php [20. 6. 2022]
- CKFF, 2022. Podatkovna zbirka Centra za kartografijo favne in flore (stanje z dne 20. 6. 2022).
- Crouch, W. B. & P. W. C. Paton, 2002. Using egg-mass counts to monitor wood frog populations. *Wildlife Society Bulletin* 28(4): 895-901.
- Čelhar, T., A. Lešnik & B. Skaberne, 1998. Biometrične in populacijske značilnosti, migracije in prezimovanje sekulje (*Rana temporaria* Linneus, 1758) (Amphibia: Ranidae) v Vranji jami ob Cerknškem jezeru. Diplomski naloga. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. XXI, 194 str.
- Govedič, M., A. Pivk, D. Erjavec, A. Lešnik, M. Podgorelec, A. Vrezec, A. Kapla & R. Verovnik, 2011. Presoja sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja za Občinski podrobni prostorski načrt za območje zadrževalnika Brdnikova – Dodatek. E-NET OKOLJE d.o.o., Ljubljana. 90 str., pril. [Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Ljubljana].
- Grossenbacher, K., 1980. Beitrag zur Populationsdynamik des Grasfrosches *Rana temporaria*, nebst Bemerkungen zur Erdkröte *Bufo bufo* (Amphibia, Anura). *Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern* 7: 177-193.
- Günther, R., J. Podlousky & R. Podlousky, 1996. 6.17. Springfrosch – *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840. V: Günther (ur.), *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*, str. 389-412, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Heyer, W. R., M. A. Donnelly, M. Foster & R. McDiarmid, 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 364 str.
- ICVDS, 2022. Akcije prenašanja dvoživk: Ljubljana: Večna pot. Pridobljeno s <https://www.ckff.si/icvds/akcija/5> [20. 6. 2022]
- Juszczak, W., S. Krawczyk, M. Zakrzewski, W. Zamachowski & A. Zysk, 1984. Morphometric structure of population of *R. temporaria*, hibernating together with other amphibians in aquatic environment. *Acta Biologica Cracoviensia Series Zoologica* 26: 39-50.
- Kirbiš, N., D. Vinko & G. Aljančič, 2017. Invazivke nikoli ne počivajo: Ozaveščanje o in preprečevanje negativnega vpliva invazivnih vrst na evropsko ogrožene vrste. Končno poročilo 2017.
- Konc, K., 2022. Varstvo dvoživk na Večni poti v Ljubljani. V: Anonymus (ur.), Zbornik povzetkov 1. mednarodne konference projekta LIFE-AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711) (Grosuplje, 18.-20. 5. 2022), str. [1], Občina Grosuplje, Grosuplje.
- Koskela, P. & S. Pasanen, 1974. The wintering of common frog *Rana temporaria* in northern Finland. *Aquilo* 15: 1-17.
- Lešnik, A., 2003. Inventarizacija dvoživk (Amphibia) v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 23 str., pril. [Naročnik: Mestna občina Ljubljana].
- Lešnik, A., B. Zakšek & M. Govedič, 2016. Monitoring izbranih živalskih vrst (metulji, dvoživke, močvirska sklednica) pred pričetkom izvedbe gradbenih del za urejanje zadrževalnikov na območju OPPN Brdnikova. Poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 21 str. [Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Ljubljana].
- Lodé, T., M.-J. Holveck & D. Lesbarrères, 2005. Asynchronous arrival pattern, operational sex ratio and occurrence of multiple paternities in a territorial breeding anuran, *Rana dalmatina*. *Biological Journal of the Linnean Society* 86: 191-200.
- Nöllert, A. & C. Nöllert, 1992. Die Amphibien Europas: Bestimmung, Gefährdung, Schutz. Kosmos-Naturführer, Franckh - Kosmos Verlags-GmbH & co., Stuttgart. 382 str.
- Oldham, R. S., 1963. Homing behaviour in *Rana temporaria* Linn. *British Journal of Herpetology* 3(5): 116-127.

- Poboljšaj, K. & A. Lešnik, 2008. Spremljanje migracij dvoživk ob Večni poti v KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 21 str. [Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Ljubljana].
- Ryser, J., 1989. The breeding migration and mating system of Swiss population of the common frog *Rana temporaria*. *Amphibia-Reptilia* 10 (1): 13–22.
- Schlüpmann, M. & R. Günther, 1996. 6.18. Grasfrosch – *Rana temporaria* Linnaeus, 1758. V: Günther (ur.), *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*, str. 412–455, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Šalamun, A., 2019. Inventarizacija kačjih pastirjev (Odonata) v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 26 str., digitalne priloge. [Naročnik: Krajinski park Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, JP Vodovod Kanalizacija Snaga d.o.o.].

5. PRILOGE

Priloga 1: Digitalne priloge

Podatkovni sloji so v koordinatnem sistemu D-48 Gauss-Krüger.

a) Podatki raziskave spremljanja velikosti populacije rjavih žab (*Rana* sp.) v izbranih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2022

Ime podatkovnega sloja:	Podatki_KPTRSh_2022.xls
Format podatkovnega sloja:	Microsoft Excel
Število objektov:	107 vrstic, 19 atributnih polj (v tabeli je 107 vrstic z 52 podatki o najdbah vrst oz. višjih taksonov)
Atributna polja:	– id: zaporedna številka podatka; – datum: datum popisa; – lok_id: šifra lokalitete v <i>Podatkovni zbirki CKFF</i> (CKFF 2022); – kraj: najbližji kraj; – lokaliteta: prostorski opis lokalitete; – mnv: nadmorska višina lokalitete v metrih; – XGK: X koordinata v koordinatnem sistemu D-48 Gauss-Krüger; – YGK: Y koordinata v koordinatnem sistemu D-48 Gauss-Krüger; – legit: popisovalec; – latinskoimetax: vrsta oziroma višji opažen takson; – skupina: skupina opažene vrste/taksona; – mrest: število popisanih mrestov; – licinka: število popisanih ličink; – licinka_r: ocena števila popisanih ličink; – adult: število popisanih odraslih živali; – samec: število popisanih samcev; – samica: število popisanih samic; – ampleksus: število popisanih samcev in samic v paritvenem objemu; – vir: izvajalec in leto naloge;

b) **Rezultati raziskave spremljanja velikosti populacije rjavih žab (*Rana* sp.) v izbranih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2022**

Ime podatkovnega sloja:	Rana_KPTRSh_podatki.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	32 točk, 7 atributnih polj
Atributna polja:	– Id: zaporedna številka točke; – Lok_id: šifra lokalitete v <i>Podatkovni zbirki CKFF</i> (CKFF 2022); – Lokaliteta: prostorski opis lokalitete; – Tip: tip lokalitete; – Rtem_22: maksimalno število mrestov sekulje v letu 2022; – Rdal_22: maksimalno število mrestov rosnice v letu 2022; – Vir: izvajalec in leto naloge;

c) **Predlagana mesta za izvedbo ukrepov za izboljšanje habitata in povečanje populacij rjavih žab (*Rana* sp.) v izbranih dolinah KP Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib**

Ime podatkovnega sloja:	Rana_KPTRSh_ukrepi.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	12 točk, 7 atributnih polj
Atributna polja:	– Id: zaporedna številka točke; – St_ukr: zaporedna številka ukrepa; – Lokacija: mesto ukrepa je natančno določeno (točna lokacija) ali izvedba je možna v bližnji okolici predlaganega mesta (možen premik); – Ukrep: nova ureditev ali obnova vodnega habitata; – Delo: poglobitev, širitev, odstranitev mulja, selektivno odstranjevanje dreves ali grmovja itn.; – Opombe: morebitne opombe v zvezi z načrtovanjem in izvajanjem ukrepa; – Vir: izvajalec in leto naloge;