

Ohranjanje dvoživk in obnova njihovih habitatov

Načrt krepitve populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*) v Jovsih končno poročilo

Avtorji: Katja Pobiljšaj, Anja Bolčina in Tadeja Smolej



Ljubljana, marec 2022

Projekt: Ohranjanje dvoživk in obnova njihovih habitatov
LIFE18 NAT/SI/000711 – LIFE AMPHICON

Akcija: A.1: Načrt krepitev populacije
(A.1: *Population reinforcement plan*)

Naloga: **Načrt krepitev populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*)
v Jovsih**

***Population Reinforcement Plan for Italian crested newt
(Triturus carnifex) in Jovsi***

Nosilec naloge: **Center za kartografijo favne in flore (CKFF)**
Antoličičeva 1
SI-2204 Miklavž na Dravskem polju

Javni zavod Kozjanski park (KP)
Podsreda 45
SI-3257 Podsreda

Datum: 30. 3. 2022

Projekt LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711) sofinancirajo Evropska unija v okviru programa LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor RS, Občina Bistrica ob Sotli ter partnerji. Vsebina odraža izključno stališča avtorjev. Zanj in za morebitno iz nje izhajajočo uporabo informacij Evropska izvajalska agencija za podnebje, infrastrukturo in okolje (CINEA) ter Evropska komisija ne prevzemata odgovornosti.

SEZNAM DELOVNE SKUPINE

Center za kartografijo favne in flore (CKFF)
Antoličičeva 1, SI-2204 Miklavž na Dravskem polju



Katja Poboljšaj, univ. dipl. biol.
Tadeja Smolej, mag. ekol. biod., mag. prof. biol.

Javni zavod Kozjanski park (KP)
Podsreda 45, SI-3257 Podsreda



Anja Bolčina, dipl. biol. (UN)

PRIPOROČEN NAČIN CITIRANJA

Poboljšaj, K., A. Bolčina & T. Smolej, 2022. Načrt krepitev populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*) v Jovsih. Končno poročilo. Projekt LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711). Center za kartografijo favne in flore & JZ Kozjanski park, Ljubljana. 18 str.

KAZALO

KAZALO	4
KAZALO SLIK	4
KAZALO TABEL	4
SUMMARY	5
1. UVOD	6
2. OCENA STANJA POPULACIJE VELIKEGA PUPKA (<i>Triturus carnifex</i>)	6
3. KREPITEV POPULACIJE VELIKEGA PUPKA (<i>Triturus carnifex</i>)	8
3.1 Namen podporne vzreje velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>).....	9
3.2 Koraki za doseganje projektnih ciljev.....	9
3.3 Prenos jajc in ličink velikih pupkov (<i>Triturus carnifex</i>) v nove mlake.....	9
4. METODE IN TEHNIKE ZA KREPITEV POPULACIJE	10
4.1. Podporna vzreja velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>).....	10
4.2. Izvorna populacija	11
4.3 Uspešna krepitev populacije	12
5. SKLADNOST STRATEGIJE KREPITVE POPULACIJE VELIKEGA PUPKA (<i>Triturus carnifex</i>) S SMERNICAMI IUCN IN NACIONALNIMI PRAVILI	13
5.1 Skladnost ukrepov z zahtevami IUCN.....	13
5.2. Tveganja in koristi	16
5.3. Alternativne rešitve.....	17
5.4. Stroškovna učinkovitost in morebitni dodatni stroški	17
6. VIRI IN LITERATURA	18

KAZALO SLIK

Slika 1: Lokacije najdb velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v Natura 2000 območju Dobrava–Jovsi v letih 2020 in 2021 (Poboljšaj in sod. 2022).....	7
Slika 2: Primer mrežaste kletke (<i>net-cage</i>), ki so primerne za zadrževanje odraslih urhov (LIFE Bombina LIFE04NAT/DE/00028, Drews in sod. 2011) ali velikih pupkov.....	12

KAZALO TABEL

Tabela 1: Povzetek zahtev IUCN in način, kako je to upoštevano v projektu.	13
---	----

SUMMARY

In the years 2020 and 2021 the project team of the LIFE AMPHICON – *AMPHibian CONservation and Habitat Restoration* (LIFE18 NAT/SI/000711) conducted an extensive two year survey of amphibians in the project site Natura 2000 area Dobrava–Jovsi (SI3000268). The main purpose for the survey was to gain the baseline information on the population of target species *Bombina bombina*, in order to plan the concrete conservation actions for the project site. Unfortunately, the presence of *Bombina bombina* was not confirmed, so we predict that the population has become extinct from Natura 2000 area Dobrava–Jovsi (Poboljšaj et al. 2022).

The results of the *Preoperational Study for Amphibians in Jovsi* (action A.1) also showed that the population of *Triturus carnifex* is very small, isolated and therefore in bad conservation state in that area (Poboljšaj et al. 2022). As the risk of extinction of *Triturus carnifex* population exist, the population reinforcement with supportive breeding will be carried out in breeding station in Kozjansko park. The aim is to release about 300 individuals till 2025 and to ensure a long term survival of this small isolated population. Along with the supportive breeding the creation and restoration of water habitats and the improvement of terrestrial habitats will be performed.

1. UVOD

Osrednji cilj projekta LIFE AMPHICON – *AMPHibian CONservation and Habitat Restoration* (LIFE18 NAT/SI/000711) je izboljšanje stanja populacij dvoživk v šestih izbranih Natura 2000 območjih v Sloveniji, Nemčiji in na Danskem.

V projektu LIFE AMPHICON je bila izvedba akcije C.3: *Krepitev populacij nižinskega urha* (*Bombina bombina*) predvidena v najmanj dveh partnerskih državah v dveh projektnih območjih Natura 2000: Jovsi (SI3000268 Dobrava–Jovsi) in Søer ved Tårup og Klintholm (DK008X192).

V letih 2020 in 2021 smo na projektnem območju Jovsi, ki je del območja Natura 2000 Dobrava–Jovsi, izvedli intenziven popis dvoživk, s katerim smo želeli opredeliti stanje populacij ciljnih vrst projekta, zlasti populacije nižinskih urhov. S popisom v letu 2020 vrste na območju nismo potrdili, zato smo v naslednjem letu 2021 raziskavo dvoživk razširili na celotno območje Natura 2000 Dobrava–Jovsi. Nižinskih urhov tudi tem letu nismo potrdili, zato ocenjujemo, da je vrsta na tem območju izumrla.

Popis je hkrati potekal tudi za drugi dve ciljni vrsti–velikega pupka (*Triturus carnifex*) in hribskega urha (*Bombina variegata*), ki sta skupaj z nižinskim urhom tudi kvalifikacijski vrsti za območje Natura 2000 Dobrava–Jovsi. Rezultati so pokazali, da je tudi populacija velikega pupka na projektnem območju zelo majhna, izolirana in v slabem ohranitvenem stanju, zaradi česar ji grozi izumrtje.

Projektni partnerji smo se zato odločili, da bomo v projektu LIFE AMPHICON akcijo C.3 *Krepitev populacije* namesto za nižinskega urha izvedli za velikega pupka.

2. OCENA STANJA POPULACIJE VELIKEGA PUPKA (*Triturus carnifex*)

Veliki pupek (*Triturus carnifex*) je kvalifikacijska vrsta za območje Natura 2000 SI3000268 Dobrava–Jovsi. Za opredelitev ugodnega ohranitvenega stanja velikega pupka v območju Natura 2000 (Briggs & Rannap 2006) je treba upoštevati več dejavnikov, od katerih so najpomembnejši gostota odraslih osebkov na mrestiščih, kvaliteta habitata, efektivna velikost populacije in metapopulacijska struktura območja (število stoječih voda – mrestišč in razdalje med njimi). Merila za oceno ugodnega ohranitvenega stanja na nekem območju se razlikujejo tudi glede na to, ali opisujemo stanje za posamezno izolirano populacijo ali gre za območje z metapopulacijsko strukturo. Na območju Natura 2000 SI3000268 Dobrava–Jovsi gre za izolirano populacijo velikega pupka, saj v okolici nimamo podatkov o prisotnosti vrste.

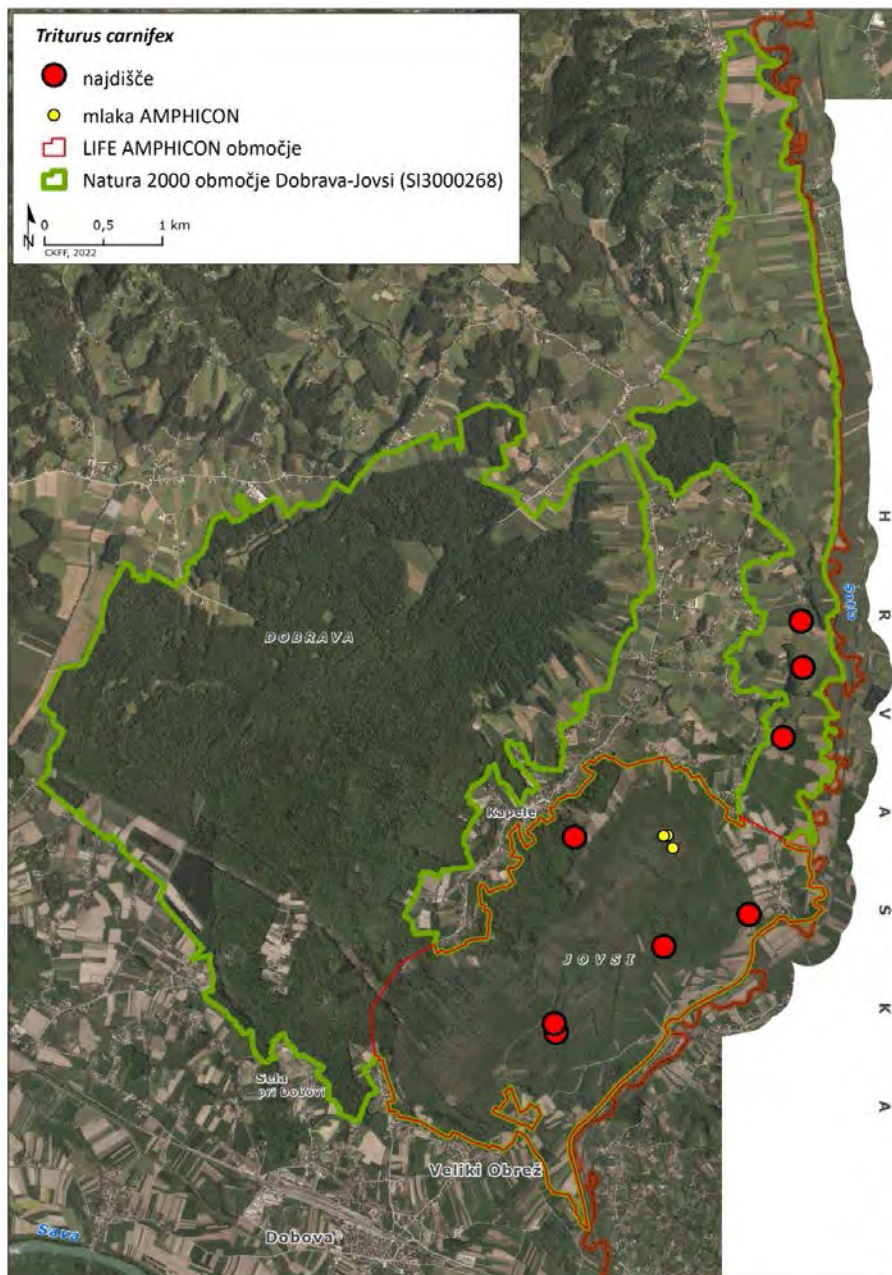
V projektu LIFE AMPHICON smo s popisi v letih 2020 in 2021 ugotovili, da je populacija velikega pupka v območju Natura 2000 SI3000268 Dobrava–Jovsi zelo majhna, izolirana in v slabem ohranitvenem stanju. V letu 2020 so bile raziskave osredotočene na območje Jovsov, celotno območje Natura 2000 pa smo pregledali v letu 2021 (Poboljšaj in sod. 2022).

Prisotnost velikega pupka znotraj Natura 2000 območja Dobrava–Jovsi smo v letih 2020–2021 potrdili na 11 lokacijah (vključno s tremi mlakami, ki smo jih v projektu LIFE AMPHICON v Jovsih vzpostavili spomladi 2021), od tega smo velikega pupka znotraj projektnega območja Jovsi zabeležili na osmih lokacijah, izven projektnega območja pa na treh lokacijah severno od Jovsov (Slika 1). V nadaljevanju smo pri opisu in

vrednotenju izhodiščnega stanja populacije velikega pupka tri nove mlake izpustili, saj so že rezultat izvedenih ukrepov projekta LIFE AMPHICON.

Kljub večkratnim popisom posameznih lokalitet, smo v letu 2020 na dveh lokacijah v projektnem območju Jovsi zabeležili eno samico in eno ličinko velikega pupka, ter šest ličink v mrtvici reke Sotle (*mrtvica reke Sotle V od vasi Slogonsko, 150 m J od zaselka Črnc*) na širšem območju Natura 2000 Dobrava–Jovsi.

V letu 2021 smo poleg intenzivnega iskanja nižinskega urha vodne habitate ciljno pregledovali tudi za velikega pupka. V projektnem območju Jovsi smo na treh lokalitetah zabeležili enega samca, 81 jajc in dve ličinki, na dveh lokalitetah severno od Jovsov (širše območje Natura 2000 Dobrava–Jovsi) pa eno ličinko in 23 jajc. Tri mrestišča od štirih znanih v območju Natura 2000 Dobrava–Jovsi so se konec junija 2021 že izsušila še preden so se ličinke uspele preobraziti v odrasle živali (Poboljšaj in sod. 2022).



Slika 1: Lokacije najdb velikega pupka (*Triturus carnifex*) v Natura 2000 območju Dobrava–Jovsi v letih 2020 in 2021 (Poboljšaj in sod. 2022).

V letih 2020 in 2021 je bil omogočen uspešen razvoj velikih pupkov le v mrtvici Črnc in mrtvici reke Sotle vzhodno od vasi Slogonsko ter v treh mlakah vzpostavljenih v projektu LIFE AMPHICON. Vse ostale lokacije na območju Natura 2000 Dobrava–Jovsi so presušile preden so se ličinke velikega pupka uspele dokončno razviti in zapustiti vodno okolje (Poboljšaj in sod. 2022).

Za velikega pupka se ocenjuje, da je ustrezna efektivna velikost populacije (povprečno število živali, ki prispevajo gene za naslednjo generacijo) 500 osebkov, kar pomeni, da mora celotna populacija šteti najmanj 1.000 odraslih živali. Če je na območju več subpopulacij, lahko le-te štejejo sicer manj kot 1.000 osebkov, vendar morajo biti medsebojno povezane (razdalja med njimi med 0,5 in 1 km), da tvorijo skupno metapopulacijo z več kot 1.000 odraslimi osebki. (povzeto po Briggs & Rannap 2006)

Na podlagi rezultatov raziskave *Popis izhodiščnega stanja populacij ciljnih vrst dvoživk na projektnem območju Jovsi* (akcija A.1) smo ocenili, da gre na območju Natura 2000 Dobrava–Jovsi za **majhno izolirano populacijo velikega pupka, ki ji grozi izumrtje**. V slabem ohranitvenem stanju so tudi maloštevilna obstoječa mrestišča, ki nimajo stalnega vodostaja in presahnejo preden se ličinke pupkov uspešno preobrazijo, ter med seboj niso dovolj povezana (razdalja med najbližjimi mrestišči znaša več kot 1.000 m) (Poboljšaj in sod. 2022).

3. KREPITEV POPULACIJE VELIKEGA PUPKA (*Triturus carnifex*)

Glavni varstveni cilj za velikega pupka v Natura 2000 območju je vzpostavitev ugodnega ohranitvenega stanja populacije. Z izvedbo varstvenih ukrepov projekta LIFE AMPHICON bomo omogočili prve korake za doseganje tega cilja.

Za ohranjanje majhnih in ogroženih populacij dvoživk, ki so na robu izumrtja, je eden izmed učinkovitih ukrepov za povečanje njihove številčnosti podporna vzreja (akcija C.3), ki izboljša stopnjo preživetja odloženih jajc. Ocenjujemo, da se v zadnjih letih v naravnih razmerah v območju Natura 2000 SI3000268 Dobrava–Jovsi iz jajc velikih pupkov mladi osebki uspešno razvijejo v zelo nizkem deležu, kar je za populacije z majhnim številom živali premalo za dolgoročno ohranitev. Raziskave v letih 2020 in 2021 so pokazale, da sta glavna dejavnika ogrožanja majhno število mrestišč in njihovo prehitro izsuševanje. Ko del odloženih jajc prenesemo v vzrejno postajo, kjer poteče razvoj od jajca do mladega osebk, s tem preprečimo smrtnost zaradi izsušitve mrestišča, plenilcev in drugih dejavnikov ter tako izboljšamo stopnjo preživetja ličink na več kot 95 %. Tovrstna tehnika je na Danskem in v Nemčiji že uveljavljena v zadnjih 20 letih in je tudi pomemben tip varstvenih ukrepov za dvoživke.

Znanje in izkušnje na tem področju (tudi s podporno vzrejo velikih severnih pupkov (*Triturus cristatus*)) bodo danski projektni partnerji prenesli tudi v Slovenijo, saj bomo v Kozjanskem parku vzpostavili vzrejno postajo in izvajali ukrepe za številčno krepitev populacije velikega pupka.

Na območju Jovsov bomo v prihodnjih letih v projektu LIFE AMPHICON izboljšali življenjski prostor velikega pupka z obnovitvijo in vzpostavitvijo vodnih in kopenskih habitatov (akciji C.1 in C.2) do te mere, da bo vrsta zmožna sama preživeti. Izvajanje celovitih ukrepov je namreč ključnega pomena za zagotavljanje ugodnih razmer za vzpostavitev stabilne populacije velikega pupka.

3.1 Namen podporne vzreje velikega pupka (*Triturus carnifex*)

Glavni namen podporne vzreje velikih pupkov v Jovsih je pospešiti naravno kolonizacijo na novo vzpostavljenih mlak in povečati število mladih osebkov v populaciji v posameznem letu. Na ta način bomo populaciji pomagali v prvih letih po vzpostavitvi novih vodnih habitatov, ki še ne bodo v optimalnem stanju za razmnoževanje in razvoj velikih pupkov, ki potrebujejo stoječe vode z obilo vodne vegetacije in brez rib. Razvoj ustrezne vodne vegetacije v mlakah potrebuje namreč več let.

3.2 Koraki za doseganje projektnih ciljev

Akcija C.1 (Vzpostavitev/obnova vodnih habitatov) – glej Načrt za vzpostavitev in obnovo vodnih in kopenskih habitatov na projektnem območju Jovsov A.1.

Akcija C.2 (Izboljšanje stanja kopenskih habitatov) – glej Načrt za vzpostavitev in obnovo vodnih in kopenskih habitatov na projektnem območju Jovsov A.1.

Akcija C.3 (Krepitev populacij) – povečanje številčnosti populacije velikega pupka v območju Jovsov in pospešitev kolonizacije novih vodnih habitatov s podporno vzrejo v vzrejni postaji Kozjanskega parka v obdobju 2022–2025.

3.3 Prenos jajc in ličink velikih pupkov (*Triturus carnifex*) v nove mlake

Glede na to, da je eden glavnih problemov velikih pupkov v območju Natura 2000 Dobrava–Jovsi izsuševanje obstoječih mrestišč, bomo do zaključka projekta vsako leto spremljali tudi stanje vseh znanih mrestišč. V primeru, da bi na posameznem mrestišču prišlo do prezgodnje izsušitve, bomo poleg jajc odvzetih za podporno vzrejo, v novo vzpostavljene mlake v Jovsih prenesli tudi preostala jajca in ličinke velikih pupkov. Na ta način bi vsaj v prvih nekaj letih po vzpostavitvi novih mlak dodatno omogočili preživetje čim večjega števila mladih osebkov. Tako bi bili izvedeni vsi možni ukrepi, da se populacija odraslih osebkov v območju številčno okrepi v čim krajšem obdobju in se s tem prepreči lokalno izumrtje.

4. METODE IN TEHNIKE ZA KREPITEV POPULACIJE

4.1. Podporna vzreja velikega pupka (*Triturus carnifex*)

Vzrejna postaja bo postavljena v Podsredi na lokaciji sedeža Javnega zavoda Kozjanski park (Podsreda 45). Gojitveni prostor bo ograjen z varnostno kovinsko ograjo, ki bo preprečevala dostop nepooblaščenim osebam, kot tudi morebitnim plenilcem. Vzrejna postaja bo sestavljena iz večjega rastlinjaka, ki bo ščitil ličinke pred ekstremnimi vremenskimi vplivi, v njem pa bodo postavljene vzrejne posode. S sistemom prezračevanja bomo preprečili vplive močnega vetra in ohladitve zaradi morebitnih spomladanskih prenizkih temperatur ali pregrevanja v kasnejših poletnih mesecih. S termometri bomo spremljali temperaturo vode in zraka, da bomo pravočasno preprečili pregrevanje osebkov v poletnem času, z zračnimi črpalkami pa se bo v vodo dovajal kisik. Posode za gojenje ličink velikih pupkov bodo različnih dimenzij (od 10 do 100 l), iz njih pa živali ne bodo mogle pobegniti. Zaloga vode bo shranjena v dveh 1.000 litrskih cisternah, kjer bo vodovodna voda že nekaj časa stala, tako da bo pri zamenjavi ali dolivanju vode že ustrezne temperature. Vzrejna postaja bo urejena v skladu z napotki partnerjev iz Nemčije in Danske, ki imajo z vzrejo dvoživk dolgoletne izkušnje.

V pokritih bazenih oz. plastičnih posodah (volumen od 10 do 100 l) bomo jajcem in ličinkam zagotovili pogoje, podobne tistim v njihovem naravnem okolju. Pri tem bomo pazili, da v gojitvene posode skupaj z vodnim rastlinjem ne bomo vnesli hroščev, ličink kačjih pastirjev ali drugih plenilcev, ter da ličink v posodah na prostem ne bodo plenile ptice, kot so na primer vrane, kosi in čaplje.

Ličinke velikih pupkov so vodne živali, ki bodo ves čas nameščene v plastičnih posodah, iz katerih ne morejo pobegniti. V zadnji fazi, tik pred preobrazbo, jih bomo preselili v večje posode (bazen volumna največ 5 m³) z urejenim kopenskim delom, ki se bodo nahajale na prostem. Tam bodo veliki pupki zaključili preobrazbo v mlad osebek.

Vzreja plenilskih ličink velikega pupka je bolj zahtevna v primerjavi z vzrejo rastlinojedih paglavcev brezrepnih dvoživk, saj se prehranjujejo z nevretenčarji (npr. vodnimi bolhami), ki morajo biti ustreznih velikosti za vse stopnje rasti ličink velikih pupkov (velikost od začetnih nekaj milimetrov pa do 5 cm in več pred preobrazbo). Ličinke so po približno dveh do treh tednih velike nekje med 15 in 25 mm. V tem obdobju se jih prične gojiti v ločenih posodah, da bi preprečili kanibalizem. (povzeto po Kinne 2006)

4.2. Izvorna populacija

Odvzem jajc velikih pupkov načrtujemo iz mrestišč v projektnem območju NATURA 2000 SI3000268 Dobrava–Jovsi. Mlade osebkke iz vzrejne postaje bomo izpustili deloma v izvorne vodne habitate (10–20 % osebkov), deloma pa v novo vzpostavljene vodne habitate na območju Jovsov (80–90 % osebkov). V primeru, da se bodo izvorna mrestišča v danem letu izsušila, bomo vse osebkke izpustili v nove mlake, vzpostavljene v projektu LIFE AMPHICON (Akcija C.1). Ocenjujemo, da bomo za uspešno vzrejo ca 100 velikih pupkov letno iz narave odvzeli največ 400 jajc. Po grobih ocenah bi to pomenilo odvzem ca 25 % odloženih jajc osmih samic (v povprečju odlagajo ca 200 jajc na leto; Cipot in sod. 2011) iz petih znanih mrestišč. Odlaganje jajc poteka skozi daljše obdobje (med aprilom in junijem), ko bo potekalo tudi pregledovanje mrestišč.

Veliki pupek (*Triturus carnifex*) in vse vrste iz skupine evropskih velikih pupkov (*Triturus* sp.) imajo genetsko posebnost t. i. »sindrom kromosoma No.1«. Ta se izrazi tako, da v povprečju 50 % (38–62 %) embrijev velikega pupka v začetnih fazah razvoja v jajcu propade zaradi heteromorfizma kromosoma No.1 (D' Amen in sod. 2006). To je tudi glavni razlog, da načrtujemo odvzem večjega števila jajc iz narave, saj nam bo le to omogočilo, da vzgojimo ca 100 ličink na leto.

Podporno vzrejo načrtujemo izvajati najmanj tri leta v obdobju do zaključka akcije v letu 2025. Ocenjujemo, da bodo izpuščeni mladi osebki odrasli v 2–4 letih in se pričeli razmnoževati.

Po izkušnjah danskih partnerjev projekta LIFE AMPHICON tudi za velike pupke veljajo podobni pristopi kot v primeru zelo majhnih populacij nižinskih urhov, kjer sta možni naslednji dve metodi odvzema jajc (LIFE Bombina LIFE04NAT/DE/00028, Drews in sod. 2011):

- a) Pregledovanje primernih vodnih habitatov z razvito obrežno vegetacijo, kjer se lahko najdejo jajca.
- b) Izjemoma bomo v primeru, da bo najdeno zelo majhno število jajc ali odraslih živali, po potrebi osebkke zadrževali v njihovem vodnem habitatu v mrežastih kletkah (*net-cage*, Slika 2), v katerih bodo lahko v kontroliranih pogojih na mrestiščih izpeljali parjenje in odlagali jajca. Postopek je sledeč: pare (samca in samico) odraslih velikih pupkov, ki jih bomo ujeli v vodnih habitatih, bomo namestili v mrežaste kletke, ki jih bomo položili na rob vodnega habitata in vanje namestili primerne vodne rastline, na katere bodo lahko odložili jajca. Stanje bomo dnevno spremljali. Pričakovano je, da bodo v nekaj dneh odložili jajca, ki jih bomo prenesli v vzrejno postajo, odrasle velike pupke pa na mestu ulova izpustili. Mrežaste kletke (*net-cage*) se uporabljajo že mnogo let v danskih projektih krepitev populacij nižinskega urha. To je kvadrasta kletka, s stranicami dimenzije 1,2 m. Enake metode so po podatkih iz dostopne literature (Kinne 2006, Haycock 2016) izvajali tudi v primeru severnih velikih pupkov.

V projektu LIFE AMPIHCON gojenje velikega pupka načrtujemo z metodo odvzema že odloženih jajc, metoda z mrežasto kletko pa je navedena le kot alternativna metoda v skrajnem primeru, če ne bi našli že odloženih jajc.



Slika 2: Primer mrežaste kletke (*net-cage*), ki so primerne za zadrževanje odraslih urhov (LIFE Bombina LIFE04NAT/DE/00028, Drews in sod. 2011) ali velikih pupkov.

4.3 Uspešna krepitev populacije

Ko se bo preobrazba velikih pupkov v vzrejni postaji zaključila, bomo mlade osebkke vrnili v naravno okolje. Izpustili jih bomo v izvorne vodne habitate (mesta odvzema jajc) ter v vzpostavljene vodne habitate v Jovsih. Mladi pupki se bodo nato še nekaj časa zadrževali v nizki vodi na obrežju mlak in čakali na ustrezne razmere za odhod na kopno, ki je pogosto povezan z deževnim vremenom.

Pri izvajanju aktivnosti v Jovsih bomo posebno pozornost namenili tudi temu, da bomo del vzrejenih osebkov velikih pupkov vrnili v izvorna mrestišča. Tako bo 80–90 % potomstva izpuščenega v nove mlake, 10–20 % pa nazaj v izvorne mlake. Glede na oceno, da so obstoječa mrestišča podvržena prehitremu izsuševanju in so zato brez razmnoževalnega uspeha, na ta način ne bomo zmanjšali razmnoževalnega uspeha velikih pupkov na donorskih lokacijah, saj bo vrnjenih 10–20 % potomcev, ki se bodo razvili iz odvzetih jajc. Dodatno to potrjuje tudi ocena, da se v povprečju ca 3,6 % izleženih ličink severnega velikega pupka uspešno preobrazi (Jehle in sod. 2011). V primeru, da se bo izvorno mrestišče v danem letu izsušilo, bomo vse velike pupke izpustili v nove mlake, vzpostavljene v projektu LIFE AMPHICON, saj za preživetje še vedno potrebujejo vodno okolje. Natančno število uspešno vzrejenih osebkov je odvisno predvsem od tega, koliko jajc bomo našli v posameznem letu.

Po izkušnjah tujih partnerjev in s podatkov iz literature o vzreji velikega severnega pupka (Bülow & Kupfer 2019, Haycock 2016, Kinne 2004, Kinne 2006), kjer so uporabili enake metode kot jih bomo v Kozjanskem parku, je cilj podporne vzreje doselitev ca 300 osebkov do leta 2025 (ca 100 osebkov letno). Tako bomo

povečali število mladih osebkov v populaciji in izboljšali njeno ohranitveno stanje, da bo zmožna sama preživeti tudi v prihodnje.

V projektu LIFE AMPHICON bomo celovito pristopili k zagotavljanju ugodnih razmer za vzpostavitev stabilne populacije velikega pupka v območju Natura 2000 SI3000268 Dobrava–Jovsi v prihodnjih letih. Izboljšali bomo življenjski prostor z obnovitvijo in vzpostavitvijo ustreznih vodnih in kopenskih habitatov, ter dodatno okrepili populacijo z mladimi osebkami iz podporne vzreje.

5. SKLADNOST STRATEGIJE KREPITVE POPULACIJE VELIKEGA PUPKA (*Triturus carnifex*) S SMERNICAMI IUCN IN NACIONALNIMI PRAVILI

5.1 Skladnost ukrepov z zahtevami IUCN

Pri načrtovanju krepitve populacije (Akcijska C.3) upoštevali splošne IUCN smernice za varstvene translokacije (IUCN/SSC 2013), IUCN smernice za varstvene reintrodukcije dvoživk in druge varstvene translokacije (Linhoff in sod. 2021) in slovensko zakonodajo. V projektu LIFE AMPHICON načrtujemo izvedbo naslednjega tipa varstvene translokacije – suplementacija/doselitev (angl. *reinforcement*), kar pomeni vnos osebkov v obstoječo majhno populacijo z namenom njene okrepitve. V mesecu aprilu smo za potrebe podporne vzreje pridobili tudi dovoljenja Ministrstva za okolje in prostor RS za odvzem jajc iz narave (št. dovoljenja: 35606-15/2022-2550-4, z dne 5. 4. 2022), gojitev vrste (št. dovoljenja: 35606-15/2022-2550-4, z dne 5. 4. 2022) in doselitev osebkov velikega pupka (št. dovoljenja: 35606-16/2022-2550-4, z dne 5. 4. 2022). V Tabela 1 so povzete zahteve IUCN komentarji glede upoštevanja zahtev v projektu.

Tabela 1: Povzetek zahtev IUCN in način, kako je to upoštevano v projektu.

Št.	Zahteva IUCN	Kako je upoštevana v projektu
1	Pojasnilo o taksonomskem statusu. (<i>Clarification of taxonomic status.</i>)	V projektnem območju je taksonomski status velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) jasen. Kljub temu, da genetske analize ne obstajajo, je zelo verjetno, da območje naseljujejo avtohtoni osebki.
2	Ali so poznane habitatne zahteve vrste? (<i>Are the species habitat requirements known?</i>)	Da. Ekologija in biologija vrste sta poznani (glej poglavje 2).
3	Ali so znani razlogi za upad populacije v projektnem območju? (<i>Is the reason for the decline of the species in the project area known?</i>)	Da. Na podlagi rezultatov raziskave v 2020–2021 ocenjujemo, da je glavni razlog za upad populacije pomanjkanje vodnih habitatov in njihovo slabo ohranitveno stanje.

Št.	Zahteva IUCN	Kako je upoštevana v projektu
4	Ali se bo modelirala populacijska dinamika po zaključku doselitve? <i>(Will the population dynamics after the release be modelled?)</i>	Na podlagi monitoringa se bo ob zaključku projekta ocenilo učinke izvedenih ukrepov na populacijsko dinamiko vrste v prihodnje (<i>After Life plan</i>).
5	Ali bodo vključeni deležniki, ki že imajo izkušnje s takimi projekti? <i>(Will other stakeholders be contacted, who have already carried out such projects?)</i>	Da. Projektni partner Amphi International ima že dolgoletne izkušnje na tem področju. Podobne LIFE in druge varstvene projekte so izvajali na Danskem, v Nemčiji in Litvi.
6	Je projektno območje del naravne razširjenosti vrste? <i>(Is the project site part of the natural distribution range of the species?)</i>	Da in vrsta je v območju že prisotna.
7	Ali bodo aktivnosti bistveno pripomogle k varstvu vrste) <i>(Will the action contribute considerably towards the protection of the species?)</i>	Da, saj gre za majhno izolirano populacijo velikih pupkov, ki je na robu izumrtja.
8	Je projektno območje zavarovano? <i>(Is the targeted site for the action protected?)</i>	Da, Jovsi so vključeni v območje Natura 2000 in so tudi naravni spomenik.
9	Ali je habitat ustrezen za naselitev vrste? <i>(Is the habitat suitable for the species?)</i>	Trenutno je delno ustrezen, vse potrebne izboljšave se bodo izvedle v projektu LIFE AMPHICON.
10	Ali so dejavniki ogrožanja vrste odstranjeni na območju doselitve? <i>(Have the negative factors for the species been eliminated within the intended release site?)</i>	V projektu LIFE AMPHICON se načrtuje zmanjšanje dejavnikov ogrožanja, saj se bo vzpostavil kompleks novih vodnih habitatov, ki so načrtovani tako, da bodo zagotavljali dovolj velike in trajne vodne površine za zagotavljanje viabilne populacije. Hkrati so načrtovane tudi izboljšave kopenskega habitata v njihovi neposredni bližini.
11	Ali obstajajo primerne donorske populacije? <i>(Do suitable donor populations exist?)</i>	Da, krepitev populacije bomo izvedli z osebki iz obstoječe populacije v območju Natura 2000.

Št.	Zahteva IUCN	Kako je upoštevana v projektu
12	<p>Ali bodo aktivnosti škodovale donorskim populacijam?</p> <p><i>(Will the action harm the donor populations?)</i></p>	<p>Ne, saj gre za aktivnosti znotraj iste metapopulacije. V izvirne lokacije (mrestišča) bomo vrnili 10–20 % vzrejenih osebkov. To predstavlja večji razmnoževalni uspeh, kot ga ocenjujemo za obstoječe stanje (v letu 2021 ga v vseh 5 znanih lokacijah ni bilo).</p>
13	<p>Ali so aktivnosti varne s stališča širjenja bolezni dvoživk?</p> <p><i>(Is the action under an epidemiological point of view safe?)</i></p>	<p>Da. Pri vzreji bodo ves čas upoštevani strogi ukrepi za zagotavljanje zdravih živali, kar vključuje redno razkuževanje opreme, ki se uporablja na terenu in v vzrejni postaji. Razkužili bomo tudi vodne rastline, ki jih bomo naselili v vzrejne posode.</p> <p>Ves čas se bo vsakodnevno skrbno spremljalo stanje odvzetih jajc in ličink, še posebej pred izpustom v naravo.</p> <p>Kostanjšek in sodelavci (2021) so prvič izvedli testiranje dvoživk na hitridne glive v Sloveniji, kjer so odkrili prvi okužen osebek zelene žabe (<i>Pelophylax</i> sp.) v Hodošu na Goričkem. Ocenjujejo, da je prisotnost <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> (Bd) v Sloveniji še zelo omejena, saj je najdba najverjetneje povezana z bližnjimi okužbami na Madžarskem. Na Hrvaškem okužba še ni bila potrjena (Allain & Duffus 2019). Na podlagi tega ocenjujemo, da je majhna verjetnost, da bi v projektno območje zanesli bolezen, še posebej ker bodo vsi osebki vzrejeni iz jajc, ki bodo odvzeta iz istega območja Natura 2000 SI3000268 Dobrava–Jovsi in doselitev ne bomo izvajali iz drugih potencialno okuženih območij.</p>
14	<p>Kakšno je mnenje lokalnega prebivalstva o aktivnostih doselitve?</p> <p><i>(What is the local opinion towards the action?)</i></p>	<p>O sami tematike doselitve nimajo posebnega mnenja, imajo pa na splošno pozitiven odnos do izvajanja vseh aktivnosti projekta LIFE AMPHICON.</p>
15	<p>Ali bo lokalno prebivalstvo prizadeto?</p> <p><i>(Will locals be affected by the action?)</i></p>	<p>Ne, saj veliki pupek ne vpliva na aktivnosti ljudi in območje samo ni naseljeno.</p>

5.2. Tveganja in koristi

Za načrtovano krepitev populacije ne vidimo večjega tveganja za neuspeh, saj bodo osebkni preneseni v novo vzpostavljene vodne habitate na območju, ki ga vrsta že naseljuje in kjer so deloma že prisotni ustrezni vodni habitati (tri nove mlake vzpostavljene v 2021, dodatnih sedem še v letu 2022).

Pri izvajanju podporne vzreje ocenjujemo, da bi lahko prišlo do naslednjih tveganj:

- a) Ne zadostna količina odloženih jajc za odvzem, zaradi izsuševanja mrestišč ali kakšnih drugih dejavnikov.
Rešitev: V komplekse novo vzpostavljenih mlak, ki so se že v letu 2021 izkazale, da zadržujejo vodo dovolj časa in ki še ne bodo imele optimalno razvitih vodnih rastlin za odlaganje jajc, bomo dodatno vzpostavili primerne strukture za odlaganje (zasaditev vodnih rastlin ali dodajanje začasnih umetnih struktur). Alternativna možnost je tudi uporaba mrežastih kletk za parjenje odraslih živali v njihovem vodnem habitatu (Slika 2). Kletke bomo položili na rob vodnega habitata, vanje pa namestili primerne vodne rastline za odlaganje jajc in par odraslih pupkov. Rastline bomo dnevno spremljali, morebitna odložena jajca pa prenesli v vzrejno postajo. Odrasle pupke bomo izpustili na mestu ulova.
- b) Neustrezne vremenske razmere ob vzreji ličink (nenadne ohlavitve, pregrevanje, močan veter).
Rešitev: Vzrejo bomo izvajali v rastlinjaku, ki omogoča naravno svetlobo, hkrati pa vzrejne posode varuje pred nenadnimi ohlavitvami in močnemu vetru. Sistem prezračevanja z odpiranjem posameznih delov rastlinjaka bo omogočal ohlajevanje zraka v primeru toplejšega vremena. Postavitev rastlinjaka bo takšna, da ne bo izpostavljena direktnemu soncu, ampak bo zavarovana v bližini stavbe Javnega zavoda Kozjanski park.
- c) Vzreja ličink v rastlinjaku in morebitno pregrevanje vode v gojitvenih posodah v poletnem času.
Rešitev: Da se to ne bi zgodilo, bo na postaji vzpostavljen vsakodnevni nadzor ves čas trajanja vzreje. Dostop in ustrezno znanje bo imelo več zaposlenih, za primer nadomeščanja v primeru bolezni ali koriščenja prostih dni. Po potrebi bomo vzpostavili tudi sistem prezračevanja vode z zračnimi črpalkami, vsakodnevno se bo nadzorovalo temperaturo vode in se po potrebi dolivalo hladnejšo vodo, tako da se bo vzdrževalo bolj ali manj konstantno temperaturo vode, ki pa ne bo presegla 30 °C.
- d) Morebitna okužba ali poslabšanje zdravstvenega stanja odvzetih jajc in ličink.
Rešitev: Odvzete rastline z jajci bomo imeli v ločenih posodah glede na lokacijo in število jajc. Tako, da v primeru, da bodo npr. odmrla jajca začela plesniti, ne bo prišlo do okužbe vseh odvzetih jajc. Ker v naravi odlaganje jajc traja daljše časovno obdobje, bo možno tako izgubljena jajca ali ličinke tudi nadomestiti z odvzemom novih (zato načrtujemo odvzem maksimalno 400 jajc na leto). Posode se bo vsakodnevno pregledovalo tudi zaradi možne pojavitve plenilcev (hrbtoplovke, ličinke vodnih hroščev, ličinke kačjih pastirjev), ki bodo ob zaznani prisotnosti odstranjene s posod.

Glede na to, da aktivnosti ne bodo imele posledic za lokalno prebivalstvo, ocenjujemo, da ne bo negativne reakcije na doselitev vrste.

Koristi aktivnosti podporne vzreje vidimo predvsem v tem, da se bo na ta način v relativno kratkem projektnem obdobju štirih let populacija velikega pupka v območju Natura 2000 SI3000268 Dobrava–Jovsi

dodatno številčno okrepila z mladimi osebki, kar bo posledično pomenilo tudi povečanje števila odraslih osebkov v najkrajšem možnem času (v 2–4 letih, kolikor potrebujejo za razvoj do spolne zrelosti). Na ta način se bo populaciji pomagalo tudi v prvih letih po vzpostavitvi novih vodnih habitatov, ki še ne bodo v optimalnem stanju za razmnoževanje in razvoj velikih pupkov, ki potrebujejo stoječe vode z obilo vodne vegetacije in brez rib. Razvoj ustrezne vodne vegetacije v mlakah potrebuje namreč več let.

5.3. Alternativne rešitve

Namesto izvedbe krepitve populacije velikega pupka, bi lahko tudi počakali na naravno naselitev novih vodnih habitatov, ki bodo vzpostavljeni v projektu LIFE AMPHICON. Novo vzpostavljeni vodni habitati potrebujejo še nekaj let, da se v njih vzpostavi optimalno stanje za razmnoževanje in razvoj velikih pupkov. Zato ocenjujemo, da je velika verjetnost, da v prvih nekaj letih še ne bodo zagotavljali dovolj velikega razmnoževalnega uspeha za dolgoročno preživetje maloštevilne populacije. Hkrati tudi ne poznamo starostne strukture obstoječih osebkov, zaradi daljšega obdobja brez uspešnega razvoja mladih osebkov pa je lahko v populaciji že velik delež (pre)starih osebkov, ki niso več sposobni zagotoviti dovolj velikega števila jajc in posledično novih potomcev za povečanje populacije. S podporno vzrejo preprečimo smrtnost jajc in ličink zaradi izsušitve mrestišča, plenilcev in drugih dejavnikov ter tako izboljšamo stopnjo preživetja. Vse to so razlogi, da je pomembno, da se s podporno vzrejo občutno poveča uspešen razvoj čim večjega števila odloženih jajc. Izkušnje od drugod kažejo, da je s podporno vzrejo to mogoče doseči.

Z umetno pospešitvijo procesa naselitve novih kompleksov vodnih habitatov na ustreznih medsebojnih razdaljah in povečanjem števila mladih osebkov v populaciji, bomo z vzpostavitvijo novih »domačih mrestišč« za mlade osebkove ublažili tudi vpliv izoliranosti obstoječih mrestišč. Na ta način bomo preprečili, da bi bili mladi osebki izgubljeni za uspešno razmnoževanje v populaciji zaradi neusmerjene razpršitve osebkov v neprimerne habitatne krpe v krajini.

5.4. Stroškovna učinkovitost in morebitni dodatni stroški

Krepitev populacije velikega pupka s podporno vzrejo je primer sodelovanja, izmenjave izkušenj in znanj oz. prenos dobre prakse iz tujine. S pomočjo projektnih partnerjev z Danske in Nemčije smo v projektu LIFE AMPHICON predvideli stroške za potrebe podporne vzreje in ocenjujemo, da je za izvedbo akcije C.3 namenjenih dovolj projektnih sredstev.

6. VIRI IN LITERATURA

- Allain, S. & A. Duffus, 2019. Emerging infectious disease threats to European herpetofauna. *Herpetological Journal*. 29. 189-206. 10.33256/hj29.4.189-206.
- Briggs, L. & R. Rannap, 2006. The criteria for assessing the favourable conservation status of the great crested newt *Triturus cristatus* in the Baltic region. Project report »Protection of *Triturus cristatus* in the Eastern Baltic region« (LIFE2004NAT/EE/000070).
- Bülow, B. & A. Kupfer, 2019. Monitoring population dynamics and survival of Northern Crested Newts (*Triturus cristatus*) for 19 years at a pond in Central Europe. *Salamandra*. 55. 97–102.
- Cipot, M., M. Govedič, A. Lešnik, K. Poboljšaj, B. Skaberne, M. Sopotnik & D. Stanković, 2011. Vzpostavitev monitoringa velikega pupka (*Triturus carnifex*). Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 56 str., pril. [Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana].
- Drews H., T.Meier, N. Damm, M. Rasmussen, L. Briggs, K. Fog, 2011: LIFE-Bombina LIFE04NAT/DE/00028 Management of fire-bellied toads in the Baltic region. Final Report. Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein (DE) & Amphi Consult (DK).
- D' Amen, M., L. Vignoli, M.A. Bologna, 2006. The normal development and the chromosome No. 1 syndrome in *Triturus carnifex carnifex* (Caudata, Salamandridae). *Italian Journal of Zoology*, December 2006; 73(4): 325–333
- Haycock G.B., 2016. Translocation of great crested newt *Triturus cristatus* eggs for conservation purposes in Ilkley, West Yorkshire, UK. *Conservation Evidence*, 13, 27–32.
- IUCN/SSC, 2013. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp.
- Jehle, R., B. Thiesmeier & J. Foster, 2011. The Crested Newt. A dwindling pond-dweller. Laurenti Verlag, Bielefeld, Germany. 152 str.
- Kinne O., J. Kunert, W. Zimmermann, 2004. Endangered species research 2: Land equipment. *Endangered Species Research*. 2. 1–3.
- Kinne, O., 2006. Successful re-introduction of the newts *Triturus cristatus* and *T. vulgaris*. *Endangered Species Research*. 1. 25–40. 10.3354/esr001025.
- Kostanjšek, R. & M. Turk, M. Vek, I. Gutiérrez-Aguirre, N. Gunde-Cimerman, 2021. First screening for *Batrachochytrium dendrobatidis*, *B. salamandrivorans* and Ranavirus infections in wild and captive amphibians in Slovenia. 57. 162-166.
- Linhoff, L.J., Soorae, P.S., Harding, G., Donnelly, M.A., Germano, J.M., Hunter, D.A., McFadden, M., Mendelson III, J.R., Pessier, A.P., Sredl, M.J. and Eckstut, M.E. (eds.), 2021. IUCN Guidelines for amphibian reintroductions and other conservation translocations, First edition. Gland, Switzerland: IUCN.
- Poboljšaj, K., A. Bolčina & T. Smolej, 2022. Popis izhodiščnega stanja populacij ciljnih vrst dvoživk na projektnem območju Jovsi. Delovna različica poročila. Projekt LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711). Center za kartografijo favne in flore & JZ Kozjanski park, Ljubljana. 48 str.