

VZPOSTAVITEV NOVIH VODNIH HABITATOV ZA DVOŽIVKE V PROJEKTU OHRANJANJE DVOŽIVK IN OBNOVA NJIHOVIH HABITATOV – LIFE AMPHICON

ESTABLISHMENT OF NEW AQUATIC HABITATS FOR AMPHIBIANS IN THE AMPHIBIAN CONSERVATION AND HABITAT RESTORATION PROJECT – LIFE AMPHICON

Jasna TARMAN, Katarina DRAŠLER, Gregor LIPOVŠEK, Anja BOLČINA,
Pia GOLOB, Tina STEPIŠNIK, Živa VERTIČ, Katja POBOLJŠAJ

Strokovni članek

Ključne besede: varstvo dvoživk, izboljšanje stanja populacij, veliki pupek, hribski urh, obnova vodnih habitatov, izgradnja mlak, spremljanje stanja, invazivne tujerodne vrste

Keywords: conservation of amphibians, population enhancement, Italian crested newt, yellow-bellied toad, restoration of aquatic habitats, construction of ponds, status monitoring, invasive alien species

IZVLEČEK

Z namenom zagotavljanja primernih mrestišč za dvoživke smo v okviru projekta Ohranjanje dvoživk in obnova njihovih habitatov – LIFE AMPHICON vzpostavili nove mlake na štirih območjih Nature 2000 v Sloveniji. Članek opisuje izkušnje, pridobljene med procesom njihove vzpostavitve, od načrtovanja, pridobivanja zemljišč, soglasij in dovoljenj do same izvedbe. V njem izpostavljam korake, potrebne pri načrtovanju in izvedbi tovrstnih posegov. Pri tem je ključna sklepna faza – vzpostavitev monitoringa, s katerim preverjamo uspešnost kolonizacije in potek naravne sukcesije v novih vodnih habitatih.

ABSTRACT

In order to provide suitable breeding sites for amphibians, new ponds were established in four Natura 2000 areas in Slovenia as part of the Amphibian Conservation and Habitat Restoration project – LIFE AMPHICON. The article describes the experiences gained during the process of their establishment, from planning, land acquisition, obtaining consents and permits, to the actual implementation. It highlights the steps required for planning and implementation of such interventions. The crucial final phase involves the establishment of monitoring to check the success of colonization and the progress of natural succession in the new aquatic habitats.

1 UVOD

Dvoživke so ena najbolj ogroženih skupin vretenčarjev na svetu. V svojem zapletenem življenjskem krogu so vezane na vodne in kopenske habitate, ki predstavljajo enakovredne dele njihovega življenjskega prostora. Eden glavnih vzrokov ogroženosti dvoživk je izguba in fragmentacija njihovih habitatov (Gascon et al., 2007). Z namenom izboljšanja stanja populacij ciljnih vrst dvoživk in obnove njihovih habitatov se je konec leta 2019 pričel izvajati projekt LIFE AMPHICON (2024), ki celostno naslavlja problematiko varstva dvoživk na skupno šestih območjih Nature 2000 v Sloveniji, Nemčiji in na Danskem. Gre za območja, ki predstavljajo pomemben življenjski prostor dvoživk, njihove populacije pa upadajo zaradi izgube habitatov ali slabšanja njihovega stanja. Vodni habitati dvoživk so podvrženi različnim grožnjam, med katerimi so na projektnih območjih najbolj izstopale spremembe vodnega režima, neustrezno upravljanje z mrežo odvodnih jarkov, intenziviranje kmetijstva, onesnaževanje vodotokov ter podnebne spremembe (Poboljšaj, 2021; Poboljšaj et al., 2022a; 2022b; 2022c).

Velik del projekta naslavlja izgubo primernih vodnih habitatov, ki jih dvoživke uporabljajo kot mrežišča. Ti zaradi kombinacije različnih dejavnikov vse pogostejše presahnejo pred zaključkom razvojnega cikla dvoživk, kar povzroči propad jajc oz. ličink. Posamezna suha poletja sicer z ozirom na dolgoživost dvoživk sama po sebi ne predstavljajo ovire za vzdrževanje njihovih populacij, problematičen pa je trend vedno pogostejših sušnih poletij. Ta predstavlja še posebej veliko grožnjo za vrste, ki se razmnožujejo pozneje v sezoni, npr. zeleno rego (*Hyla arborea*) in hribskega urha (*Bombina variegata*), ali pa njihov razvoj traja več časa, kot npr. pri rosnici (*Rana dalmatina*) in velikem pupku (*Triturus carnifex*).

V okviru projekta LIFE AMPHICON je bil za zagotavljanje primernih vodnih habitatov na 4 območjih Nature 2000 v Sloveniji (Ljubljansko barje SI3000271, Radensko polje – Viršnica SI3000171, Dobrava – Jovsi SI3000268 in Bohor SI3000274) predviden izkop skupno 130 novih mlak. Mlake so v prvi vrsti namenjene razmnoževanju ciljnih vrst iz Priloge II Direktive Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst: hribskega urha (*B. variegata*) in velikega pupka (*T. carnifex*), predstavljajo pa tudi habitat drugih vrst dvoživk. Izkopi so potekali od začetka leta 2021 do začetka leta 2024.

2 PRIPRAVLJALNE AKCIJE IN ODKUPI

V letih 2020 in 2021 je bila z namenom načrtovanja projektnih aktivnosti izvedena obsežna pripravljalna akcija, ki je vključevala raziskavo stanja obstoječih mrežišč, stanja kopenskih habitatov ter migracije dvoživk čez ceste. Vzpostavitev trajnih ukrepov za varstvo dvoživk na cestah je namreč poleg izboljšanja habitatov dvoživk ključen ukrep za zagotavljanje poveztivosti med prezimovališči, mrežišči in poletnimi bivališči dvoživk (Poboljšaj et al., 2019). Terensko delo za ugotavljanje stanja habitatov je obsegalo večkratni obisk potencialnih vodnih habitatov dvoživk skozi obdobje dveh let, pri čemer smo opravili začetni pregled razpoložljivih malih stoječih voda, beleženje prisotnosti mrestov rjavih žab, ugotavljali smo prisotnosti odraslih osebkov pupkov z vodnimi pastmi, vizualno pregledali vodne habitate z namenom potrjevanja prisotnosti odraslih dvoživk in njihovih jajc, izvedli smo večkratno vzorčenje ličink in mladostnih osebkov z vodnimi mrežami ter spremljali vodostaj oz. potencialne izsušitve razpoložljivih vodnih habitatov dvoživk skozi sezono.

Na podlagi rezultatov raziskave smo na vsakem od projektnih območij pripravili delovne načrte za vzpostavitev mreže vodnih habitatov in načrt za izboljšanje stanja kopenskih habitatov, v katerih smo natančneje opredelili potrebne ukrepe na vseh razpoložljivih zemljiščih.

Za namene varstva dvoživk smo na projektnih območjih v Sloveniji odkupili 42 ha površin, večinoma mokrotnih travnikov. Dodatno smo površine pridobili z zakupom kmetijskih zemljišč v upravljanju Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov Republike Slovenije (v nadaljevanju SKZG RS), pri čemer smo se odzvali na javno objavljene ponudbe za zakup ter bili izbrani v skladu z določili zakona, ki ureja zakup kmetijskih zemljišč, in dodatnimi kriteriji, ki jih v razpisni dokumentaciji določa SKZG RS. Mlake smo s soglasjem upravljavca, gospodarske družbe Slovenski državni gozdovi, d. o. o. (v nadaljevanju SiDG), umestili tudi na nekatera gozdna zemljišča v državni lasti, s sklenitvijo pogodb o ustanovitvi služnosti pa v majhni meri tudi na zemljišča v zasebni lasti. Pri slednjih je bilo lastnikom izplačano enkratno nadomestilo za uporabo zemljišča. Služnostna pravica za obdobje 20 let je bila vpisana v zemljiško knjigo, kar zagotavlja trajnost rezultatov tudi v primeru morebitne spremembe lastništva zemljišča.

3 NAČRT VZPOSTAVITVE NOVIH VODNIH HABITATOV

Pri načrtovanju novih mlak smo se oprli na izkušnje iz predhodnih projektov, zlasti kohezijskega projekta Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PolJUBA (2024), v katerem je bilo izkopanih 47 manjših mlak za močvirsko sklednico in 41 luž in uleknin za hribskega urha. V projektu smo se prvič srečali s pripravo tehnične dokumentacije ter vlog za izdajo soglasij k izgradnji mlak. Izkušnje na področju zagotavljanja ustreznih ekoloških razmer za različne vrste dvoživk smo si izmenjali z različnimi organizacijami iz tujine, zlasti projektoma partnerjema Amphi International ApS in Verein der Freunde des Deutsch-Polnischen Europa-Nationalparks ter naravovarstveno nevladno organizacijo Landschaftserhaltungsverband Landkreis Ravensburg, ki se v največji meri ukvarja z izboljšanjem stanja lokalne populacije plavčka (*Rana arvalis*).

Pri načrtovanju mlak smo upoštevali specifične posebnosti posameznega območja. Na Ljubljanskem barju je danes najpomembnejši življenjski prostor dvoživk mreža osuševalnih jarkov. Ti so hkrati tipičen element Kulturne krajine Ljubljansko barje, zato smo po usmeritvi Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije nekatere od načrtovanih mlak izvedli kot „linijske“. Na ta način smo posnemali terciarne in sekundarne jarke, a zaradi odsotnosti iztoka oz. nepovezanosti v omrežje jarkov delujejo enako kot ostale manjše stoječe vode.

Med terenskim ogledom smo, upoštevajoč značilnosti vsakega zemljišča (lega, relief, rastje, prisotnost obstoječih oz. opuščanih jarkov), določili natančno pozicijo posamezne mlake. Pri tem smo izkoristili obstoječe depresije, nižje ležeče predele zemljišča ali opuščene odvodne jarke.

Na terenu smo določili še dimenzije, obliko in globino mlak (tabela 1). Pri tem smo upoštevali tudi nekatere druge naravne značilnosti posameznega območja, npr. sestavo tal. Na Ljubljanskem barju je v talnem prerezu prisoten slabo prepusten talni sloj, imenovan polžarica, ki se na različnih območjih v različnih debelinah nahaja na različnih globinah (sl. 1). Izkope smo izvedli do globine, kjer se nahaja polžarica. Na Radenskem polju je bilo treba zaradi kraškega značaja območja za namene uspešnega umeščanja mlak izvesti predhodno sondiranje,

s katerim smo ugotovili debelino glinenih sedimentov, ki zagotavljajo neprepustnost in s tem uspešnost izvedenih ukrepov. Vodotesnost smo zagotovili z utrjenim nanosom plasti izkopane gline (sl. 2). V Jovsih zaradi visokega nivoja podzemne vode posebnega neprepustnega sloja ni bilo treba zagotavljati, smo pa pri izkopu izkoristili obstoječe depresije in mlake umestili na nižje ležeče dele zemljišč. Za izkop manjših mlak na Bohorju smo izkoristili mesta, kjer je že prej občasno zastajala voda. Na teh mestih so tla neprepustna, zato jih je bilo smiselno poglobiti in s tem podaljšati obdobje, ko je v mlakah prisotna voda.

Tabela 1: Tipi mlak s ciljnimi vrstami dvoživk ter njihove osnovne dimenzije.
Table 1: Types of ponds with target amphibian species and their basic dimensions.

	Radensko polje	Ljubljansko barje	Jovsi	Bohor
Večja mlaka (<i>T. carnifex</i>)	11 mlak, do 225 m², globina do 2 m	9 mlak, do 176 m², globina do 2 m	10 mlak, do 245 m², globina do 1 m	30 mlak, do 20 m², globina do 0,3 m
Srednja mlaka (<i>T. carnifex</i>)		10 mlak, do 80 m², do 2 m globine		
Manjša mlaka (<i>B. variegata</i>)	29 mlak, do 50 m², globina do 1 m	12 mlak do 49 m², globina do 1,5 m		
Širša linijska mlaka (<i>T. carnifex</i>)		6 mlak, tlorisna širina 4 m, globina do 1,5 m		
Ožja linijska mlaka (<i>B. variegata</i>)		13 mlak, tlorisna širina 0,75 m, globina do 0,8 m		



Slika 1: V talnem prerezu na Ljubljanskem barju je prisotna neprepustna plast, imenovana polžarica. (Foto: K. Drašler)
Figure 1: The soil cross-section of the Ljubljana Marshes contains an impermeable layer called “polžarica”. (Photo: K. Drašler)



Slika 2: Dno mlake na Radenskem polju smo za zagotavljanje vodotesnosti utrdili z nanosom plasti gline. (Foto: P. Golob)

Figure 2: The bottom of the pond at Radensko polje was consolidated by applying a layer of clay to ensure watertightness. (Photo: P. Golob)

Upoštevali smo tudi naravovarstveno stanje oz. stanje vegetacije posameznega zemljišča. Na parcelah, kjer prevladujejo združbe, značilne za ekstenzivne mokrotne travnike, smo s ciljem ohranjanja travniške površine posamično mlako umestili ob rob zemljišča. Medtem smo na zemljiščih z veliko zastopanostjo invazivnih tujerodnih vrst degradirane površine izkoristili za izkop večjega števila mlak.

Pri načrtovanju umestitve mlak smo upoštevali možnost dostopa s strojno mehanizacijo in prihodnjega vzdrževanja zemljišča. Brez možnosti dostopa bi se namreč odročnejši deli zemljišč lahko pričeli zaraščati z invazivnimi tujerodnimi vrstami, kar bi negativno vplivalo tako na stanje okoliških ekstenzivnih travnikov kot tudi na same populacije dvoživk.

Pri načrtovanju dimenzij in oblik posameznih mlak smo upoštevali ekološke zahteve različnih vrst dvoživk. Medtem ko hribski urh (*B. variegata*) pogosto izbira manjše, plitvejše, odprte in bolj osončene stoječe vode, veliki pupek (*T. carnifex*) prebiva v raznolikih stoječih ali počasi tekočih vodah z veliko vodnega rastlinja (Sopotnik, 2009).

Ob tem smo predvideli izkop mlak z razgibanim dnom (zagotovitev različnih globin, območje plitvin) (sl. 3), kar ustvarja nabor raznolikih mikrohabitatov tako za dvoživke kot številne vrste nevretenčarjev, vezane na vodne življenjske prostore. Pri načrtovanju izkopov smo bili pozorni na zagotavljanje položnih brežin, ki živalim omogočajo, da vodno okolje brez težav zapustijo (sl. 4). To je pomembno tako za odrasle dvoživke, ki se po parjenju in odlaganju mrestov iz mrestišč napotijo v poletna bivališča, za mlade preobražene osebkke, ki v poznopomladanskih in poletnih mesecih zapuščajo vodno okolje, kot tudi vse druge živali, ki bi v katero od mlak zašle po spletu okoliščin (npr. srnjad med napajanjem v mlaki).



Slika 3: Mlake imajo razgibano dno, kar zagotavlja nabor raznolikih mikrohabitats. (Foto: K. Drašler)

Figure 3: The ponds have a varied bottom, which provides a diverse range of microhabitats. (Photo: K. Drašler)



Slika 4: Položne brežine omogočajo živalim, da lahko zapustijo mlako. (Foto: G. Šepec)

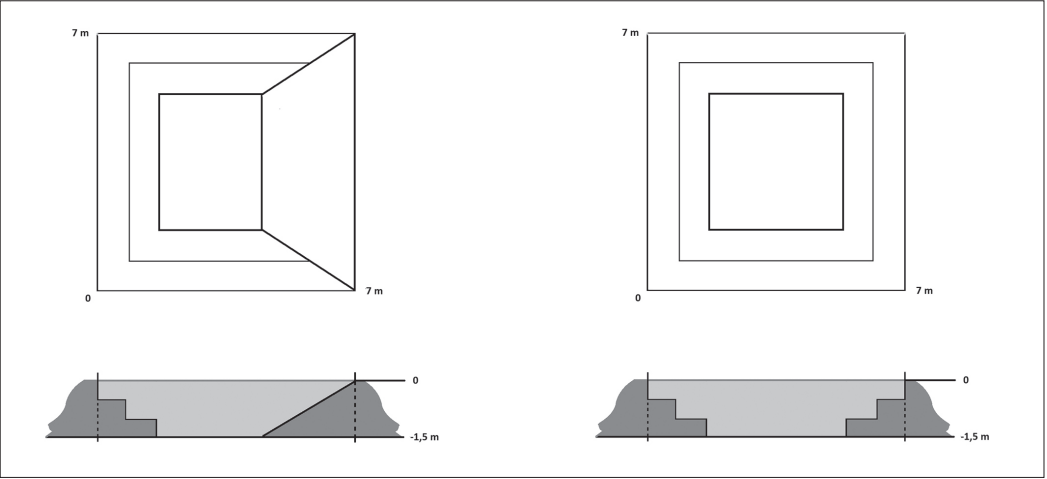
Figure 4: The flat banks allow the animals to leave the pond. (Photo: G. Šepec)

V fazi načrtovanja smo predvideli tudi ravnanje z izkopano zemljino. Presodili smo, ali bo zanjo treba zagotoviti odvoz in deponiranje, ali pa jo bomo uporabili na zemljišču. Na Radenskem polju smo predvideli uporabo izkopane gline za utrditev dna in brežin mlake, kar zagotavlja vodotesnost mlake. Na Ljubljanskem barju in v Jovsih vodotesnosti ni treba zagotavljati zaradi visokega nivoja talne vode, zato smo predvideli bodisi odvoz bodisi tanko planiranje po zemljišču (predvsem po degradiranih površinah, poraščenih z invazivnimi tujerodnimi vrstami) bodisi ureditev nasipov za gnezdenje močvirske sklednice, ali pa ureditev grede za zasaditev mejic.

4 SOGLASJA IN DOVOLJENJA

Ker smo predvidene ukrepe v veliki meri umestili na predhodno odkupljena zemljišča, smo soglasja lastnikov za namene izkopa mlak iskali le izjemoma, npr. če postopek odkupa v času vlaganja vlog za dovoljenja in soglasja še ni bil zaključen. Pri tem želimo izpostaviti, da smo upravljavci zavarovanih območij, katerih ustanovitelj je Republika Slovenija, zemljišča odkupili v njenem imenu, z njimi pa upravljamo po izdaji vladnega sklepa o določitvi upravljavca nepremičnin. Postopek izdaje sklepa je v nekaterih primerih razmeroma dolgotrajen (nekaj mesecev), kar je treba upoštevati pri načrtovanju del. Za mlake, ki smo jih nameravali izkopati na drugih zemljiščih v državni lasti, pa smo prejeli soglasja organizacij, ki z njimi upravljajo (SKZG RS in SiDG). V nekaj primerih smo za namene izgradnje mlak na zasebnih zemljiščih sklenili pogodbe o ustanovitvi služnosti. Tovrstni postopki so se sicer izkazali za precej zapletene, zlasti zaradi razdrobljene lastniške strukture zemljišč, nedosegljivosti lastnikov in njihove (ne)zainteresiranosti za sodelovanje.

Projektni partnerji smo za izvedbo posegov pridobili različna dovoljenja in soglasja, odvisno od lokacije in obsega posegov. V vsaki od sodelujočih organizacij smo zato pripravili tehnično dokumentacijo, v kateri smo definirali natančne lokacije posegov in karakteristike posamezne načrtovane mlake, ki je služila kot priloga vlogam za izdajo soglasij in dovoljenj. Za njeno pripravo nismo potrebovali pomoči zunanjih strokovnjakov. Trajanje priprave dokumentacije je odvisno od obsega načrtovanih del, v splošnem pa gre za razmeroma enostaven dokument, ki vsebuje seznam načrtovanih posegov (velikost, globina, površina predvidenih izkopov) in njihovih lokacij (parcelne številke, katastrske občine), opis obstoječega stanja zemljišč, na katerih so predvideni posegi, opis načrtovanih posegov ter načrt za njihovo vzdrževanje. Priložili smo grafične prikaze posegov (enostavne skice tlorisov in prečnih prereзов načrtovanih mlak, sl. 5), opis vpliva ureditve na vodni režim in poplavno varnost, karto zemljišč s predvidenimi posegi s podloženo karto razredov poplavne nevarnosti ter prikaz odmikov od sosednjih zemljišč z vrisom jarkov in vodotokov (sl. 6). Tehnična dokumentacija je priloga vlogam za izdajo dovoljenj oz. soglasij, uporabili pa smo jo tudi za osnovo pri pripravi naročila storitev zunanjih izvajalcev.



Slika 5: Preprosta skica tlorisa in prečnega prereza načrtovanega posega. (Avtorica: K. Drašler)
Figure 5: A simple sketch of the floor plan and cross-section of the planned intervention. (Author: K. Drašler)



Slika 6: Primer prikaza oddaljenosti načrtovanega izkopa od sosednjih zemljišč z vrisom jarkov in vodotokov s podloženo karto razredov poplavne nevarnosti. (Avtorica: K. Drašler)
Figure 6: Example of showing the distances of the planned excavation from adjacent land, showing ditches and watercourses, with an underlying flood hazard class map. (Author: K. Drašler)

Zaradi posegov na območjih Natura 2000 smo pridobili naravovarstveno soglasje oz. dovoljenje za poseg v naravo. V primerih gradnje mlak na vodovarstvenem območju oz. površinah s statusom vodnega zemljišča smo pridobili vodno soglasje. Pri umeščanju mlak v gozdni prostor je soglasje k posegu izdal Zavod za gozdove Slovenije. Na registriranih arheoloških najdiščih, registriranih območjih kulturne krajine ter v primeru poseganja v spomenik oz. registrirano nepremično dediščino smo za poseg pridobili tudi kulturnovarstveno soglasje. Ker so se načrtovane mlake glede na zakonodajo uvrstile med enostavne objekte, za izvedbo posega nismo potrebovali drugih soglasij oz. dovoljenj.

Pridobitev soglasij oz. dovoljenj je razmeroma dolgotrajen proces in lahko po naših izkušnjah traja vse do 6 mesecev. V nekaterih primerih je bilo treba zagotoviti dodatna pojasnila, dopolniti vlogo z dodatnimi informacijami in se uskladiti glede podrobnosti izvedbe posameznih posegov. V dovoljenjih oz. soglasjih so pristojni soglasodajalci definirali dodatne pogoje gradnje, ki smo jih morali upoštevati pri izvedbi del. Pogoji so obsegali predvsem časovne omejitve posegov, ukrepe za preprečevanje razširjanja invazivnih tujerodnih vrst, ukrepe za preprečevanje vnosa in razlitja nevarnih snovi, ukrepe za varstvo pred poplavami, omejitve glede zajema vode iz vodotokov, prepoved poseganja v vodonosno plast in arheološke raziskave ob gradnji. Slednje so predstavljale tudi nezanemarljiv strošek, ki je na Ljubljanskem barju predstavljal več kot polovico vrednosti izvedbe izkopov.

5 IZVEDBA DEL

Za izvedbo del smo najeli zunanje izvajalce. Pri tem smo v razpisni dokumentaciji izpostavili zahtevo po usposobljenosti izvajalcev za izvedbo izkopov v zahtevnih pogojih



Slika 7: Najdba ostankov prazgodovinske koliščarske naselbine. (Foto: K. Drašler)

Figure 7: Finding the remains of prehistoric pile-dwellings. (Photo: K. Drašler)



Slika 8: Visok nivo podzemne vode je na nekaterih lokacijah močno oteževal izkop. Mlaka se je že v času del izdatno napolnila z vodo. (Foto: P. Golob)

Figure 8: High groundwater levels made excavation very difficult in some locations. The pond already filled up with water during the works. (Photo: P. Golob)

in razpoložljivosti ustrezne mehanizacije (npr. manjši bager za dostop na parcele z manjšo nosilnostjo tal). Pred načrtovanim začetkom del smo na terenu zakoličili lego in usmerjenost vsake mlake ter določili naklone posameznih brežin. Pri tem smo bili pozorni na zadostno osončenost plitvin. Med izvedbo del se je kot posebej učinkovita izkazala prisotnost vsaj enega predstavnika ekipe zaposlenih v posamezni organizaciji ob bageristu celoten čas izvedbe del, kar nam je omogočilo spremljanje skladnosti izvedbe del z načrti, njihovo prilagajanje glede na dejanske razmere in odzivanje na morebitne nove okoliščine, ki so se pojavile med izvedbo. V Krajinskem parku Ljubljansko barje je izkope nepretrgoma spremljal tudi predstavnik izvajalca arheoloških raziskav ob gradnji, kar je bila ena od zahtev pri pridobivanju kulturnovarstvenega soglasja. Pri izkopu ene od mlak je tako opazil ostanke prazgodovinske koliščarske naselbine (navpične kole, koščke keramike, kosti, kamne in oglje) (sl. 7). Najdbe je ekipa arheologov natančno popisala, izkop pa smo nato zasuli in mlako izkopali na drugi lokaciji. Pri tem se je kot zelo koristno izkazalo, da smo pri pripravi projektne dokumentacije predvideli možnost tovrstnih najdb in predhodno pridobili vsa potrebna dovoljenja in soglasja za dodatne mlake, ki bi jih realizirali zgolj v tovrstnih primerih.

Pri izkopih smo se srečali tudi z nekaterimi drugimi izzivi. Na nekaterih lokacijah izkopov je visok nivo podzemne vode sprotil polnil mlake, zato je obstajala velika nevarnost ugrezavanja strojev (sl. 8). Pri načrtovanju del je zato smiselno izkoristiti čas, ko so tla zamrznjena ali dobro osušena. Večina izkopov je bila tako izvedena v zimskih mesecih, ko je nosilnost tal omogočala dostop težke mehanizacije do lokacij načrtovanih izkopov.

Na izvedbo del je močno vplivalo dolgotrajno obilno deževje v letu 2023. Tako je bil na kraškem Radenskem polju, ki se je med letom večkrat napolnilo z vodo, dostop do nekaterih zemljišč več tednov onemogočen, zaradi velike razmočenosti pa bi dostop s težko mehanizacijo poškodoval travno rušo še dolgo po umiku vode. Izkope mlak smo zato na tem območju izvedli v treh fazah: februarja, ko so bila tla zamrznjena, ter konec junija in v prvih dneh septembra, po daljšem obdobju suhega vremena. Kljub predhodno izvedeni študiji o debelini glinenih nanosov, ki je služila kot osnova za prostorsko umeščanje mlak, se je po izkopu pri nekaterih od njih pokazalo, da niso popolnoma vodotesne. Mlake so bile tako naknadno sanirane z dodatnim utrjevanjem glinenega sloja.

Trajanje izgradnje posamezne mlake je bilo odvisno od številnih dejavnikov, zlasti njene velikosti, tipa tal, dostopnosti lokacije in mesta odlaganja izkopanega materiala. Izkopi so tako trajali od pol ure pri najenostavnejših do osem ur pri zahtevnejših mlakah. S tem je povezana tudi velika variacija stroškov izkopa. Ti so odvisni zlasti od velikosti in zahtevnosti izkopa, pa tudi razporeditve lokacij izkopov, lokacije odlaganja izkopane zemljine, časovnice poteka del ter oddaljenosti kapacitet za skladiščenje mehanizacije med izvedbo.

6 SPREMLJANJE USPEŠNOSTI UKREPOV IN PRISPEVEK K BOLJŠEMU UPRAVLJANJU ZAVAROVANIH OBMOČIJ

Za pridobitev čim boljšega vpogleda v uspešnost izvedenih ukrepov za dvoživke bomo nove mlake v prihodnjih letih redno spremljali. Pri tem bomo spremljali tako potek kolonizacije dvoživk (prisotnost odraslih osebkov dvoživk, njihovih jajc, ličink, uspešnost razmnoževanja) kot tudi proces naravne sukcesije (zlasti razrast vegetacije in z njo povezano (ne)ustreznost vodnega okolja za različne vrste dvoživk, npr. hribskega urha), vodostaj mlak ter hitrost zamuljenja in s tem povezano okopnitev. Že v prvem letu monitoringa smo v številnih novo vzpostavljenih mlakah potrdili uspešno razmnoževanje različnih vrst dvoživk (sl. 9).

Z rezultati monitoringa želimo tudi ugotoviti, kakšne karakteristike mlak najbolj ustrezajo posameznim vrstam dvoživk ter kakšne mlake so dolgoročno najbolj vzdržene in učinkovit ukrep za njihovo varstvo (razmerje stroškov in koristi). V prvem letu spremljanja stanja mlak smo na Ljubljanskem barju denimo ugotovili, da so številne „linijske“ mlake, zlasti tiste, ki posnemajo terciarne jarke, dvoživke kolonizirale že v prvi razmnoževalni sezoni, medtem ko so mnoge večje mlake zasedle šele pozneje. Pri tem ni zanemarljivo, da je takšen poseg cenejši, hitrejši in enostavnejši od vzpostavitve večjih mlak. Tudi na Radenskem polju so se kot učinkovit ukrep za zagotavljanje vodnih habitatov za dvoživke poleg večjih izkazale tudi manjše mlake. Oboje so kljub poletni suši uspešno zadržale vodo skozi vso poletno sezono. Spremljanje mlak skozi daljše obdobje bo pokazalo, kako pogosto bo treba pri različnih tipih mlak izvajati vzdrževalna dela. Naše ugotovitve bodo pomembne tako za načrtovanje prihodnjih ukrepov kot za prenos znanja na upravljavce drugih zavarovanih območij.

Redno spremljanje mlak hkrati omogoča zgodnje zaznavanje pojavljanja tujerodnih invazivnih vrst in pravočasno izvedbo ukrepov za njihovo zatiranje. Potencialno problematična vrsta je predvsem sončni ostriž (*Lepomis gibbosus*), ki lahko resno ogroža uspešnost razmnoževanja dvoživk v posamezni mlaki (Preau et al., 2017).



Slika 9: Zaključne stopnje ličink hribskega urha (*B. variegata*), zelene rege (*Hyla arborea*) in velikega pupka (*T. carnifex*), najdene v mlakah na Ljubljanskem barju v prvi razmnoževalni sezoni po njihovem izkopu. (Foto: J. Tarman)

Figure 9: Final stages of larvae of the yellow-bellied toad (*B. variegata*), the European tree frog (*Hyla arborea*) and the Italian crested newt (*T. carnifex*), found in ponds in Ljubljana Marshes in the first breeding season after their excavation. (Photo: J. Tarman)

Vsekakor poleg pozitivnih vplivov na populacije dvoživk pričakujemo, da bodo mlake ugodno vplivale tudi na številne druge rastlinske in živalske vrste, ki stalno ali občasno naseljujejo manjše stoječe vode (npr. kačji pastirji, vodni hrošči, stenice, dvokrilci). Vodna okolja so globalno ogrožena tako v luči izginjanja mokrišč kot tudi zaradi podnebnih sprememb. Aktivnosti za njihovo varstvo so zato izjemno pomembne za ohranjanje ravnovesja v naravi.

Projekt LIFE AMPHICON sofinancirajo Evropska unija iz programa LIFE, Ministrstvo za naravne vire in prostor, Občina Bistrica ob Sotli in projektni 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.

7 SUMMARY

Amphibians are threatened by various factors, one of the most significant being the loss of suitable aquatic habitats. To create new breeding sites, 130 new ponds were created across four Natura 2000 areas in Slovenia as a part of the LIFE AMPHICON project, which focuses on amphibian conservation and habitat restoration. Initial studies of breeding sites, terrestrial habitats, and road mortality were followed by obtaining suitable land plots.

Based on the conservation state of individual land plots, protected area managers prepared work plans for creating new aquatic habitats, developed technical documentation, and obtained the legal permits and approvals. The excavations were carried out by external contractors under the supervision of the project team. We faced various challenges, particularly adverse weather and waterlogged soil, which significantly affected the project timeline.

After successfully establishing the ponds, monitoring began, focusing on the colonization by different amphibian species. Monitoring the vegetation is also important as its growth can impact the habitat suitability for specific species, as well as the silting and associated drying of the ponds. Regular monitoring of the ponds also allows rapid response and containment of invasive alien fish species. Through this monitoring, we aim to confirm the effectiveness of the measures taken to enlarge amphibian populations and to identify which restoration measures for aquatic habitats are the most sustainable and effective in the long-term. In addition to benefiting amphibian populations, the ponds are expected to positively impact various other species that inhabit small standing waters, highlighting the crucial importance of protecting aquatic environments to maintain ecological balance amid global threats like wetland loss and climate change.

8 VIRI

1. Baker, J., Beebee, T., Buckley, J., Gent, A. in Orchard, D., 2011. *Amphibian Habitat Management Handbook*. Bournemouth: Amphibian and Reptile Conservation.
2. Barandun, J. in Reyer, H. U., 1997. Reproductive ecology of *Bombina variegata*: characterisation of spawning ponds. *Amphibia-Reptilia*, 18, 143-154.
3. Blab, J., 1986. *Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Schrittenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 18. Bournemouth: Amphibian and Reptile Conservation.
4. Bolčina, A., Jevšnik, E., Preskar, T. in Pobjljšaj, K., 2022. *Načrt za vzpostavitev in obnovo vodnih in kopenski habitatov dvoživk na območju Jovsi. Poročilo*. Projekt LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711). Podsreda: Kozjanski park in Center za kartografijo favne in flore.
5. Cipot, M., Govedič, M., Lešnik, A., Pobjljšaj, K., Skaberne, B., Sopotnik, M. in Stanković, D., 2011. *Vzpostavitev monitoringa velikega pupka (Triturus carnifex)*. Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor. Miklavž na Dravskem polju: Center za kartografijo favne in flore.
6. *Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst*, 1992. Uradni list evropskih skupnosti, L206/7.
7. Gascon, C., Collins, J. P., Moore, R. D., Church, D. R., McKay, J. E. in Mendelson, J. R. III ur., 2007. *Amphibian Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Amphibian Specialist Group. Gland (Švica) in Cambridge (Združeno kraljestvo).
8. Pobjljšaj, K., Sedej, A. in Uhliř, M., 2019. *Strokovne podlage za izdelavo navodil in tehničnih specifikacij za zagotavljanje migracijskih koridorjev dvoživk na državnem cestnem omrežju. Poročilo*. Naročnik: Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo. Miklavž na Dravskem polju: Center za kartografijo favne in flore.
9. Pobjljšaj, K., Lipovšek, G., Drašler, K., Smolej, T. in Tarman, J., 2022a. *Popis izhodiščnega stanja populacij ciljnih vrst dvoživk na projektnem območju Ljubljansko barje. Končno poročilo*. Projekt LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711). Ljubljana: Center za kartografijo favne in flore in Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje.

10. Pobiljšaj, K., Lipovšek, G., Bolčina, A. in Smolej, T., 2022b. *Popis izhodiščnega stanja populacij ciljnih vrst dvoživk na projektnem območju Jovsi. Končno poročilo*. Projekt LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711). Ljubljana: Center za kartografijo favne in flore in Kozjanski park.
11. Pobiljšaj, K., 2021. Ocena velikosti populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*) in hribskega urha (*Bombina variegata*). V: Govedič, M. in Lešnik, A. ur. *Raziskava ciljnih vrst in kartiranje habitatnih tipov na Radenskem polju*. Miklavž na Dravskem polju: Center za kartografijo favne in flore.
12. Pobiljšaj, K., Bolčina, A. in Smolej, T., 2022c. *Popis izhodiščnega stanja hribskega urha (Bombina variegata) na projektnem območju Bohor. Končno poročilo*. Projekt LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711). Ljubljana: Center za kartografijo favne in flore in Kozjanski park.
13. Preau, C., Debech, P., Sellier, Y., Cheylan, M., Castelnau, F. in Beaune, D., 2017. Amphibian response to the non-native fish, *Lepomis gibbosus*: The case of the Pail Nature Reserve, France. *Herpetological Conservation and Biology*, 12(3), 616-623.
14. Sopotnik, M., 2009. *Vpliv vzdrževanja drenažnih jarkov na pojavljanje dvoživk na delu Ljubljanskega barja*. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
15. Stepišnik, T., Dolšak, K., Golob, P., Perme, U., Pobiljšaj, K. in Smolej, T., 2022. *Načrt za vzpostavitev in obnovo vodnih in kopenskih habitatov dvoživk na območju Krajinskega parka Radensko polje. Poročilo*. Projekt LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711). Grosuplje: Zavod za turizem Grosuplje – Krajinski park Radensko polje in Center za kartografijo favne in flore.
16. Stepišnik, U., 2021. *Ugotavljanje debeline aluvialnih ilovnatih naplavin in granulometrija sedimenta na Radenskem polju*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta.
17. Tarman, J., Drašler, K., Lipovšek, G. in Pobiljšaj, K., 2022. *Načrt za vzpostavitev in obnovo vodnih in kopenskih habitatov dvoživk na območju Ljubljanskega barja. Poročilo*. Projekt LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711). Notranje Gorice: Krajinski park Ljubljansko barje in Center za kartografijo favne in flore.
18. Spletna stran projekta PoLJUBA, 2024. Dostopno na: <https://www.poljuba.si/> [11. 6. 2024].
19. Spletna stran projekta LIFE AMPHICON, 2024. Dostopno na: <https://www.lifeamphicon.eu/> [11. 6. 2024].

Jasna Tarman, Katarina Drašler, Gregor Lipovšek
Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje
Podpeška cesta 380
SI-1357 Notranje Gorice, Slovenija
jasna.tarman@ljubljanskobarje.si
katarina.drasler@ljubljanskobarje.si
gregor.lipovsek@ljubljanskobarje.si

Anja Bolčina
Kozjanski park
Podsreda 45
SI-3257 Podsreda, Slovenija
anja.bolcina@kp.gov.si

Pia Golob, Tina Stepišnik
Zavod za turizem in promocijo Turizem Grosuplje – Krajinski park Radensko polje
Adamičeva cesta 15
SI-1290 Grosuplje, Slovenija
pia.golob@radenskopolje.si
tina.stepisnik@radenskopolje.si

Živa Vertič
Občina Grosuplje
Taborska cesta 2
SI-1290 Grosuplje, Slovenija
ziva.vertic@grosuplje.si

Katja Pobiljšaj
Center za kartografijo favne in flore
Antoličičeva ulica 1
SI-2204 Miklavž na Dravskem polju, Slovenija
katja.pobiljsaj@ckff.si

