

Ohranjanje dvoživk in obnova njihovih habitatov

# Končno poročilo o vzpostavitvi vodnih habitatov za dvoživke na projektnem območju Ljubljansko barje

Avtorji: Katarina Drašler, Gregor Lipovšek, Jasna Tarman



Ljubljansko barje  
KRAJINSKI PARK

Škofljica, oktober 2023

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

Akcija: C.1: Vzpostavitev in obnova vodnih habitatov  
(C.1: *Creation / restoration of water habitats*)

Naloga: **Končno poročilo o vzpostavitvi vodnih habitatov za dvoživke na  
projektnem območju Ljubljansko barje**  
(*Final report on creation/restoration of ponds in Ljubljansko barje*)

Nosilec naloge: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje (KPLB)  
Podpeška cesta 380  
SI-1357 Notranje Gorice

Datum: 3. 10. 2023

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.

## KAZALO

<b>POVZETEK .....</b>	<b>4</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>5</b>
<b>I. UVOD .....</b>	<b>6</b>
<b>2. NAČRTOVANJE UKREPOV .....</b>	<b>6</b>
2.1. Izmenjava izkušenj med partnerji .....	6
2.2. Lastnosti tal na projektnem območju .....	6
2.3. Izbira zemljišč .....	7
2.4. Pogoji in pridobitev dovoljenj .....	7
<b>3. UMESTITEV V PROSTOR IN NAČRTI NOVIH VODNIH HABITATOV .....</b>	<b>7</b>
<b>4. IZVEDBA NA TERENU .....</b>	<b>13</b>
4.1. Izvedba izkopov .....	13
4.2. Odstopanje izvedenih ukrepov od načrtovanih .....	18
4.3. Fotografije .....	18

## POVZETEK

V okviru akcije C.I - Vzpostavitev in obnova vodnih habitatov je bilo na območju Ljubljanskega barja načrtovanih skupno 50 novih vodnih habitatov, od tega 25 z ustrezno prilagojenimi ekološkimi pogoji za velikega pupka (*Triturus carnifex*) ter 25 za hribskega urha (*Bombina variegata*). Celotno število načrtovanih mlak je bilo uspešno izvedeno – vzpostavljenih je bilo 50 novih vodnih habitatov za dvoživke.

Oblikovali smo mlake v petih različnih oblikovnih tipih. Naš cilj pri oblikovanju in vzpostavitvi vodnih habitatov je bil ustvariti primerne življenjske pogoje za obe ciljni vrsti dvoživk. Pri tem smo ožje linijske in manjše mlake bolj prilagodili potrebam hribskega urha, medtem ko smo širše linijske, srednje in večje mlake namenili velikemu pupku. Kljub temu pričakujemo, da bo v nekaterih mlakah prišlo do naselitve obeh vrst.

Med izvedbo izkopov za eno od mlak je prišlo do odkritja prazgodovinskih ostankov koliščarske naselbine. V luči varstva arheoloških najdb in ohranjanja najdbe in-situ je bila potrebna odločitev o zasipanju mlake s prej izkopano zemljo. Da bi kljub temu zagotovili predvideno število novih vodnih habitatov, je bila v neposredni bližini izkopana dodatna mlaka.

V celoti je akcija C.I prispevala k povečanju števila ustreznih vodnih habitatov za dvoživke na območju Ljubljanskega barja, kar ima pozitiven vpliv na ohranjanje teh dveh ogroženih vrst dvoživk. Kljub nepričakovanemu odkritju arheoloških ostalin smo uspeli doseči cilj akcije z vzpostavitvijo dodatne mlake v neposredni bližini.

Tabela I: Pregled načrtovanih in izvedenih ukrepov za izboljšanje stanja vodnih habitatov na projektnem območju Ljubljansko barje

	Načrtovano (Grant Agreement)		Realizirano		Odstopanja
	<i>Triturus carnifex</i>	<i>Bombina variegata</i>	<i>Triturus carnifex</i>	<i>Bombina variegata</i>	
Št. novih vodnih habitatov	25	25	25	25	/
Št. obnovljenih vodnih habitatov	0		0		/

## SUMMARY

Within Action C.I – Creation and restoration of water habitats, a total of 50 new water habitats were planned in the area of Ljubljansko barje, of which 25 ponds with adapted ecological conditions for the Great Crested Newt (*Triturus carnifex*) and 25 for the Yellow-bellied Toad (*Bombina variegata*). The total amount of planned ponds was successfully achieved, resulting in the establishment of 50 new amphibian water habitats.

We have designed the ponds in five distinct shape types. Our aim in designing and establishing them was to create suitable conditions for both target amphibian species. In this context, narrow ditches and small ponds are meeting the needs of the Yellow-bellied Toad, while broad ditches, as well as medium-sized and large ponds are meeting the needs of the Great Crested Newt. Nevertheless, we anticipate that both species may settle in different types of the ponds.

During the excavation of one of the ponds, prehistoric remains of a pile-dwelling settlement were discovered. In light of the protection of archaeological findings and in-situ preservation, a decision was made to backfill the pond with the previously excavated soil. However, to ensure the intended number of new water habitats, an additional pond was excavated in the immediate vicinity of the site.

Overall, C.I Action has increased the amount of high-quality amphibian water habitats in the Ljubljansko barje area, with a positive impact on the conservation of these two endangered amphibian species. Despite the unexpected discovery of archaeological remains, we successfully achieved the action's goal by establishing an additional pond in the vicinity.

Table 1: Review of planned and implemented measures of water habitats on a project site Ljubljansko barje

	Planned (Grant Agreement)		Implemented		Difference
	<i>Triturus carnifex</i>	<i>Bombina variegata</i>	<i>Triturus carnifex</i>	<i>Bombina variegata</i>	
Nr. of created new water habitats	25	25	25	25	/
Nr. of restored water habitats	0		0		/

## I. UVOD

V projektu LIFE AMPHICON (LIFE18 NAT/SI/000711) Ohranjanje dvoživk in obnova njihovih habitatov je predvidena obnova in vzpostavitev novih vodnih habitatov dvoživk. V Krajinskem parku Ljubljansko barje je bila predvidena vzpostavitev 50 novih vodnih habitatov, od tega 25 ciljno za hribskega urha (*Bombina variegata*) in 25 ciljno za velikega pupka (*Triturus carnifex*).

V okviru akcije A.1 a je bila v letu 2020 opravljena raziskava migracij dvoživk čez cesto, v letih 2020 in 2021 pa terenska raziskava mrestišč in kopenskih habitatov dvoživk. Na podlagi rezultatov raziskav je bil pripravljen Načrt za vzpostavitev vodnih in izboljšanje stanja kopenskih habitatov dvoživk na območju Ljubljanskega barja (Tarman in sod., 2022) V načrtu so opredeljeni ukrepi za izboljšanje stanja vodnega in kopenskega habitata dvoživk na projektnem območju Ljubljansko barje.

## 2. NAČRTOVANJE UKREPOV

### 2.1. Izmenjava izkušenj med partnerji

Pred načrtovanjem mlak na območju Ljubljanskega barja smo se poskusili kar se da dobro izobraziti in seznaniti z že obstoječimi dognanji na področju vzpostavljanja novih vodnih habitatov.

Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje je v okviru projekta PoLJUBA pridobili tudi lastne izkušnje s kopanjem mlak za močvirsko sklednico in hribskega urha. Udeležili smo se mednarodne konference LIFE AMPHICON, kjer smo predstavili naše izkušnje iz prejšnjih projektov, obenem pa smo se povezovali z drugimi udeleženci konference in si z njimi izmenjali pretekle izkušnje na področju obnove in vzpostavitve novih vodnih habitatov. Diskutirali smo o nekaterih tehničnih detajlih izvedbe mlak, npr. v katerih primerih uporabiti PVC folijo ali beton, ali naseliti rastline, ter katere, kakšne so smiselne dimenzije mlak za posamezne vrste. Udeležili smo se študijskega ogleda v Nemčiji, kjer so nam projektni partnerji iz organizacije VUO predstavili njihove primere vzpostavitve novih in obnove obstoječih vodnih habitatov.

Povezovanje s partnerji in drugimi organizacijami nam je pripomoglo k izbolšanju načrtovanja mlak. Pri načrtovanju mlak smo tesno sodelovali s strokovnjaki za dvoživke iz Centra za kartografijo favne in flore.

### 2.2. Lastnosti tal na projektnem območju

Ljubljansko barje leži na stičišču Južnih Alp in Dinaridov, kjer je pred približno dvema milijonoma let nastala tektonska udorina. Trdna kamninska podlaga se nahaja globoko pod prstjo, nekje tudi do 300 m pod površjem. Nad kamninsko podlago so rečni in jezerski pleistocenski in holocenski sedimenti. Za Ljubljansko barje je tipična zemeljska plast polžarica, to je glinen tip prsti, ki je nastala iz jezerskega dna. Polžarica je slabo prepustna za vodo. Nad polžarico se nahaja šotna plast. Debelina šotne plasti se med posameznimi območji Ljubljanskega barja razlikuje. Na območju izkopov mlak je bila debelina šotne plasti med 10 cm in 2 metri. Nad šotno plastjo se nahaja različno debel sloj prsti črne zemlje, imenovane črnica. Na nekaterih območjih sta kot posledica večletne obdelave tal šotna plast in črnica že izginili, polžarica pa predstavlja vrhno zemeljsko plast.

Talna voda je večinoma visoka, kar je posledica slabo prepustne plasti polžarice. Na območju Ljubljanskega barja zato ni smiselno izvajati ukrepov za povečanje vododržnosti novih vodnih habitatov. Nivo vode v novih vodnih habitatih je sorazmeren z višino talne vode. Pri zasnovi mlak smo stremeli k temu, da bi večina mlak

lahko obdržala vodo tudi med najbolj sušnimi obdobji, vendar pričakujemo, da se bo manjši delež mlak, predvsem manjše mlake in ožje linijske mlake, v posameznih sušnih letih tudi popolnoma presušil. Nekatere vrste dvoživk, npr. hribski urh (*Bombina variegata*) za svoje razmnoževanje ne potrebujejo stalne vode, zato bodo take mlake lahko še vedno predstavljale primeren življenjski prostor za to vrsto.

### 2.3. Izbira zemljišč

Odkup zemljišč (akcija B.1) za izvedbo ukrepov za izboljšanje stanja vodnih (C.1) in kopenskih habitatov (C.2) je bil prednostno načrtovan v bližini odsekov cest, kjer je predvidena izvedba trajnih ukrepov za dvoživke na cestah (izgradnja podhodov in stalne usmerjevalne ograje, akcija C.4). Na ta način se ukrep med sabo dopolnjujejo – novi vodni habitati izboljšajo razmnoževalni uspeh, kopenski habitati uspešnost preživetja izven razmnoževalnega obdobja, ukrepi na cestah pa zmanjšujejo smrtnost na selitvi. Pri določitvi zemljišč za izvedbo ukrepov smo stremeli k temu, da bodo zemljišča tvorila smiselno prostorsko razporejeno mrežo. Poleg namensko odkupljenih zemljišč je bilo nekaj vodnih habitatov umeščanih na zemljišča, ki so bila že predhodno v upravljanju Javnega zavoda Krajinski park Ljubljansko barje in se je izkazalo, da je njihova lega ustrezna za izvedbo ukrepov. Poleg bližine odsekov cest smo prednostno iskali zemljišča za odkup tudi na območjih, kjer je stanje obstoječih vodnih habitatov slabo, v bližini pa so primerni kopenski habitati.

### 2.4. Pogoji in pridobitev dovoljenj

V okviru akcije A3 so bila pred izvedbo del pridobljena naslednja dovoljenja:

- Kulturnovarstveno soglasje, izdano s strani Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije, z dne 15. 6. 2022, št. 35102-0198/2022-5;
- Vodno soglasje, izdano s strani Direkcije za vode, z dne 13. 5. 2022, št. 35507-352/2022-5;
- Naravovarstveno soglasje, izdano s strani Ministrstva za okolje in prostor z dne 31. 3. 2022, št. 35623-180/2022-2550-8

Pogoji, predpisani v izdanih dovoljenjih so bili upoštevani pri izvedbi na terenu.

## 3. UMESTITEV V PROSTOR IN NAČRTI NOVIH VODNIH HABITATOV

Na območju Ljubljanskega barja smo predvideli pet osnovnih oblik novih vodnih habitatov, ki se razlikujejo po velikosti, globini in obliki. Različne globine, oblike in ekspozicije tako pripomorejo k raznolikosti novih vodnih habitatov.

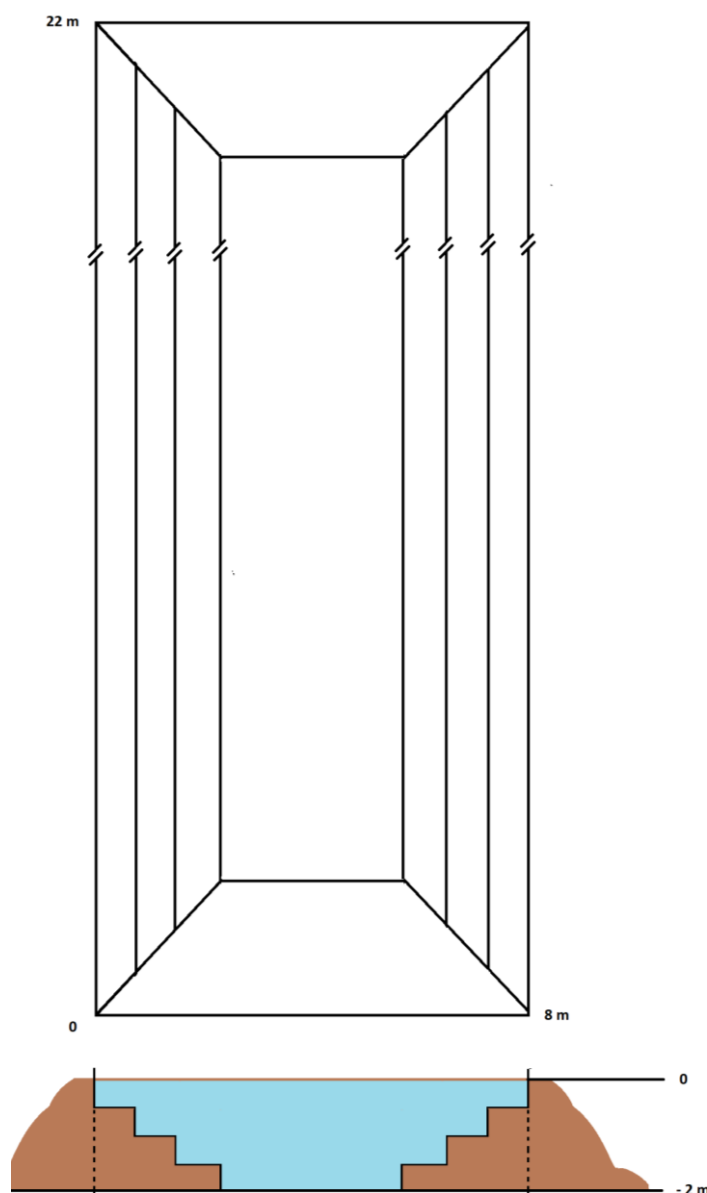
Pri umeščanju lokacije posamezne mlake znotraj zemljišča smo upoštevali več meril:

1. Izbrali smo naravno nižje ležeča mesta z namenom zagotavljanja največje možne vodnatosti mlake.
2. Pozornost smo namenili čim večji oddaljenosti mlake od poljskih poti zaradi zmanjševanja možnosti nezaželenega obiskovanja, onesnaženja, zasutja mlak z odpadki, naselitev rib ali drugimi nedovoljenimi dejavnostmi.
3. Z namenom prilagajanja značilni kulturni krajini, smo na nekaterih lokacijah načrtovali umestitev linijskih vodnih teles.

Ličinke velikega pupka za uspešno preobrazbo v odrasle osebkje potrebujejo dovolj velika vodna telesa, ki zadržijo vodo do poznega poletja. Za zagotavljanje novih vodnih habitatov za velikega pupka smo zato prednostno načrtovali večje mlake, srednje mlake in širše linijske mlake (skupno 25 mlak). Hribski urh se lahko uspešno razmnožuje tudi v plitkih, nestalnih vodnih telesih. Za hribskega urha smo zato zasnovali nekoliko manjše in plitkejše mlake, in sicer manjše mlake in ožje linijske mlake (skupno 25 mlak).

Vsekakor pričakujemo, da bodo mlake naselile tudi druge vrste dvoživk in drugi organizmi, ki so v celoti ali delu svojega življenja vezani na vodno okolje.. Spremljanje mlake in naselitve dvoživk je del akcije D.1 – Monitoring uspeha projektnih akcij.

- I) **Večja mlaka** (Slika 1) je vodno telo s površino do 176 m<sup>2</sup> in globine do največ 2 m v najgloblji točki. Vsaj dve brežini sta položni (naklon 30 – 45°) ali stopničasti.



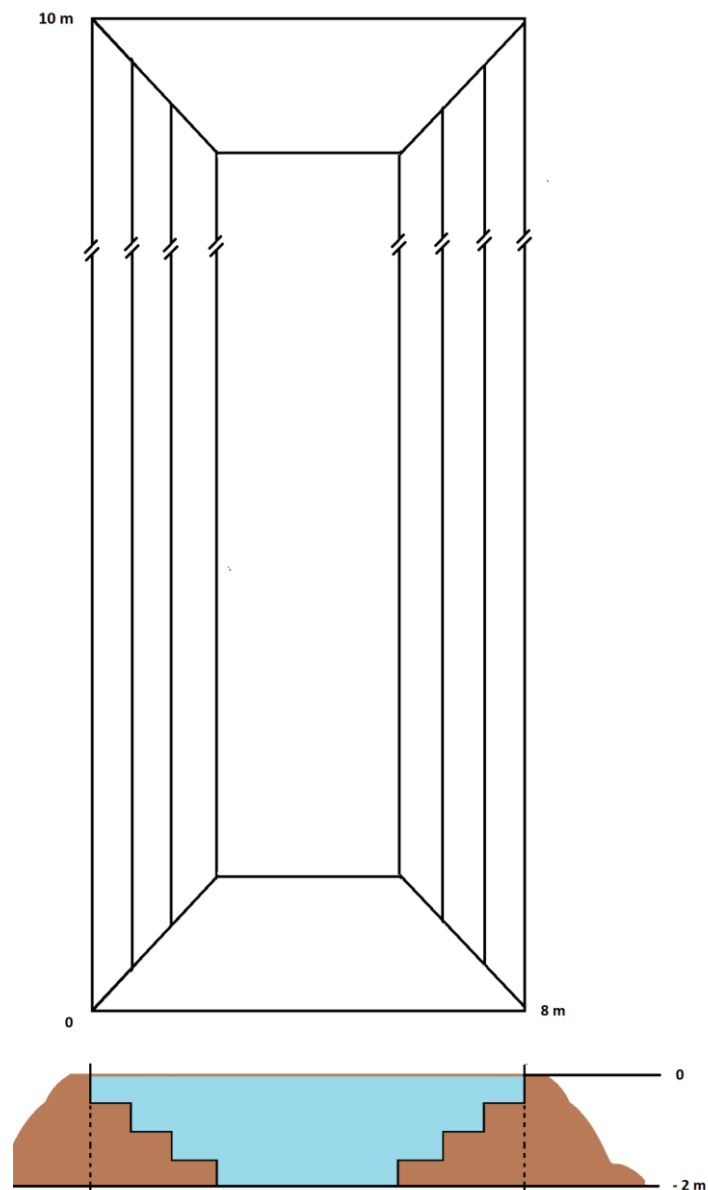
**Slika 1: Floris in prerez primera večje mlake.**

Večje mlake smo načrtovali kot največja vodna telesa, ki bodo zagotavljala nove vodne habitate. Zaradi globine in vodnatosti pričakujemo, da bodo na vseh območjih tudi v sušnih obdobjih imele dovolj vode za nemoten razvoj ličink dvoživk. Položne in/ali stopničaste brežine bodo zagotavlja pogoje za razvoj različnih mikrohabitatov na različnih globinah.

Umestitev večjih mlak v prostor smo razporedili v čimbolj široko mrežo tako, da bomo s tem na vsakem območju zagotavljali vodne habitate z večjo vodnatostjo.



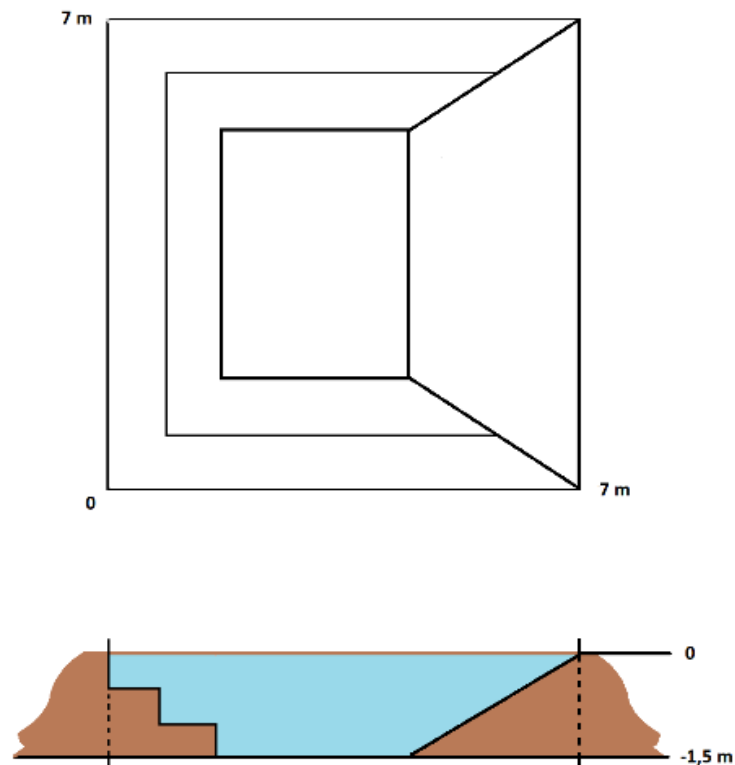
- 2) **Srednja mlaka** (Slika 2) je vodno telo s površino do 80 m<sup>2</sup> in globine do največ 2 m v najgloblji točki. Vsaj dve brežini sta položni (naklon 30 – 45°) ali stopničasti.



**Slika 2: Tloris in prerez primera srednje mlake.**

Srednje mlake smo načrtovali in umestili predvsem na tista območja, kjer zaradi velikosti zemljišča ali drugih omejujočih dejavnikov ni bilo mogoče umestiti večje mlake, ali pa je umeščenih že nekaj večjih mlak v bližini. Globina srednje mlake je enaka večji mlaki, le površina izkopa je manjša. Zato pričakujemo, da bo tudi večina srednjih mlak ohranila vodo tudi v sušnem obdobju in bo zagotavljala podoben habitat kot večje mlake.

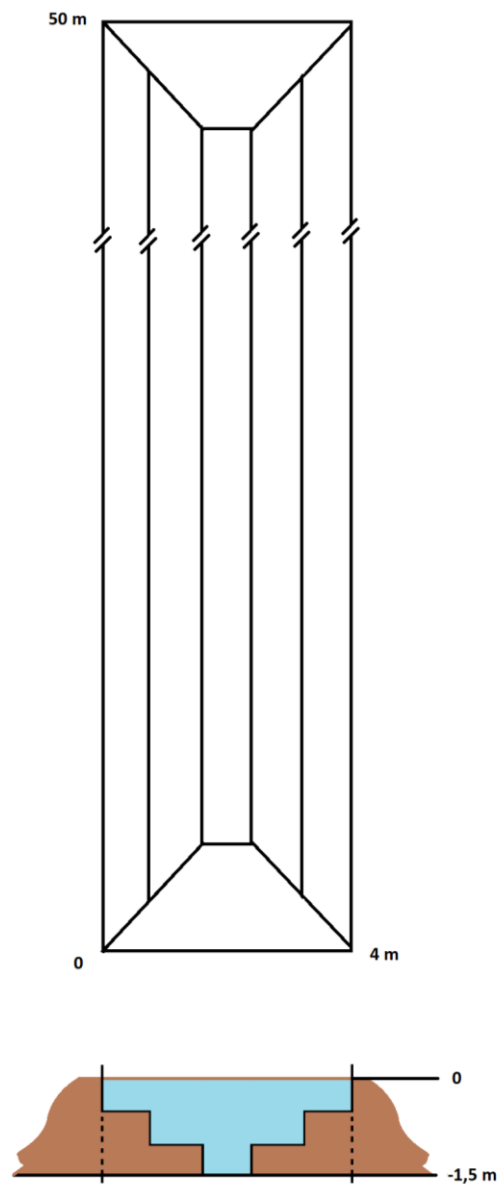
- 3) Manjša mlaka** (Slika 3) je vodno telo s površino do 49 m<sup>2</sup> in globine do največ 1,5 m v najgloblji točki. Vsaj dve brežini sta položni (naklon 30 – 45°) ali stopničaste.



**Slika 3: Tloris in prerez primera manjše mlake.**

Manjše mlake so nekoliko plitkejše od večje in srednje mlake. Prav tako imajo položne ali stopničaste brežine, ki zagotavljajo različne mikrohabitate. Pričakujemo, da se bodo nekatere mlake v najbolj sušnih obdobjih lahko presušile ali imele zelo malo vode, predvsem na lokacijah, kjer je lokalna namočenost terena manjša. Umestili smo jih prednostno na območja, kjer smo želeli izboljšati vodni habitat za hribskega urha.

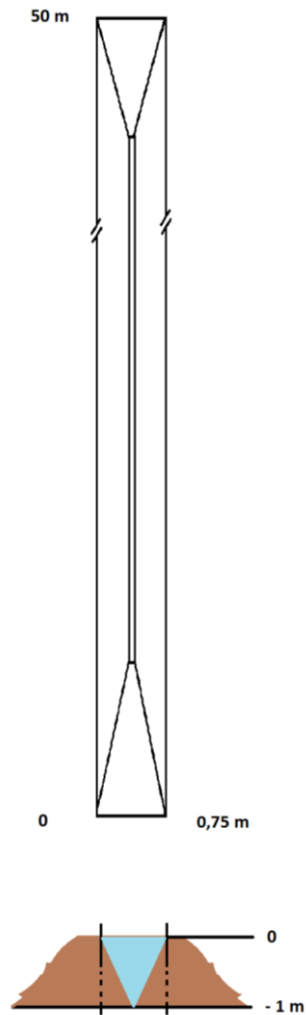
- 4) **Širša linijska mlaka** (Slika 4) je linijsko vodno telo, tlorisne širine 4 m, različnih dolžin in globine do največ 1,5 m v najgloblji točki. Ena ali dve daljši brežini mlake sta položni (naklon 30 – 45°) ali stopničasti. Širša linijska mlaka nima iztoka in ni povezana s sekundarnimi ali primarnimi odvodniki.



**Slika 4: Tloris in prerez primera širše linijske mlake.**

Širše linijske mlake po obliki spominjajo na sekundarne jarke (odvodnike), ki so tipičen element kulturne krajine na Ljubljanskem barju. Bistvena razlika je v tem, da nimajo iztoka, zato vodo zadržujejo dalj časa in nimajo funkcije odvajanja vode. Umeščali smo jih na lokacije, kjer je relief terena že nakazoval na lokalno nižji teren v linijski obliki, kar smo izkoristili za umestitev linijske mlake namesto večje ali srednje mlake.

- 5) **Ožja linijska mlaka** (Slika 5) je linijsko vodno telo, tlorisne širine 0,75 m, različnih dolžin in globine do največ 0,8 m v najgloblji točki. Ožja linijska mlaka nima iztoka in ni povezana s sekundarnimi ali primarnimi odvodniki.



**Slika 5: Tloris in prerez primera ožje linijske mlake.**

Ožje linijske mlake po obliki posnemajo terciarne jarke, ki so del kulturne krajine. Razlikujejo se v tem, da nimajo iztoka, zato vodo zadržujejo dalj časa kot terciarni jarki. Umestili smo jih na območja, kjer iz različnih razlogov nismo mogli umestiti mlak. Mikrolokacije ožjih linijskih mlak smo umestili večinoma na linije, kjer so v preteklosti jarki že bili in je relief terena še vedno nekoliko nižji, vendar zaradi opustitve njihovega vzdrževanja niso več predstavljali vodnega habitata za dvoživke.

## 4. IZVEDBA NA TERENU

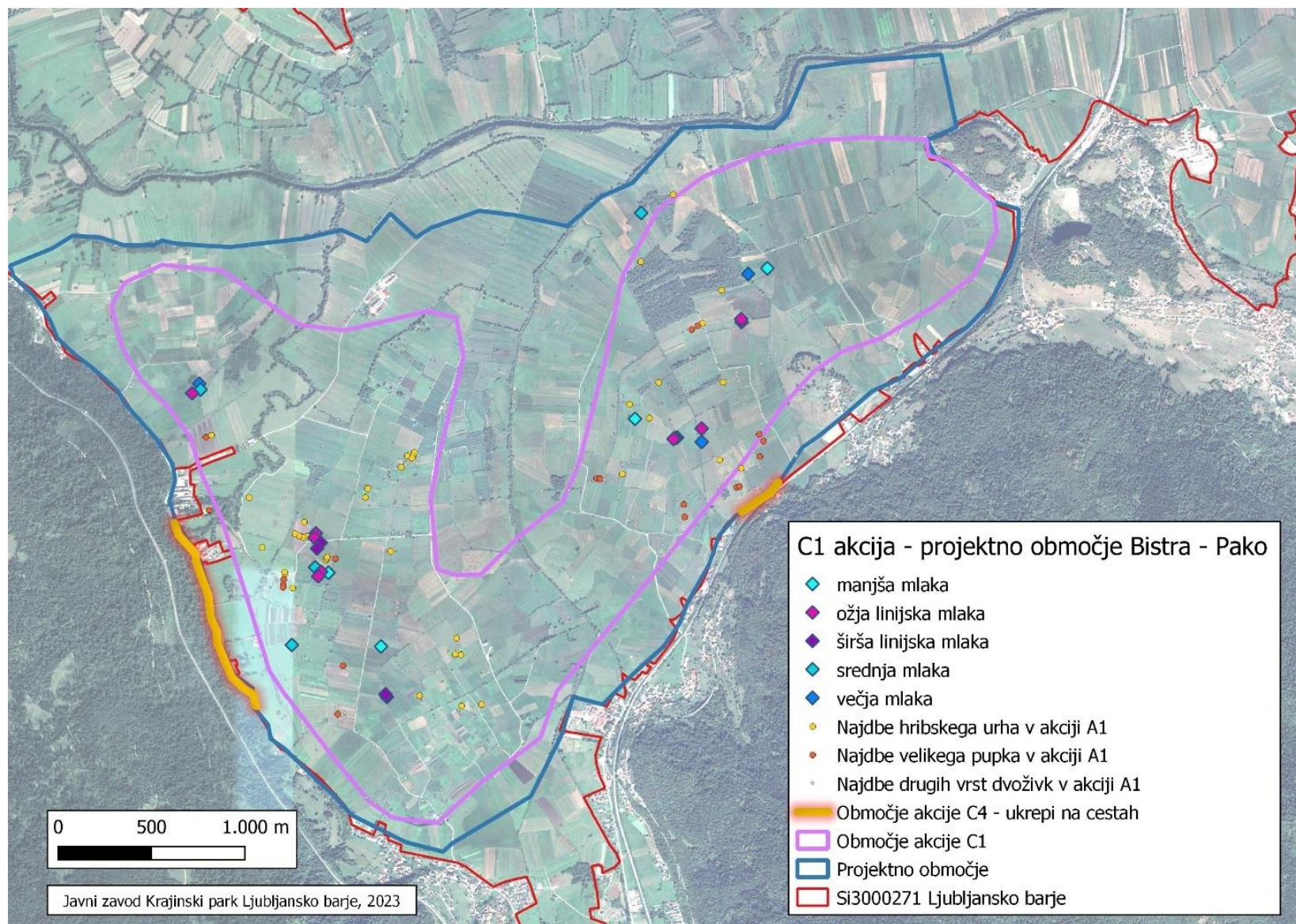
### 4.1. Izvedba izkopov

Za izvedbo izkopov smo najeli zunanega izvajalca. Pred vsakim izkopom je predstavnik JZ KPLB na terenu označil mesto izkopa in izvajalcu podal dodatna navodila o naklonih brežin, mestu odlaganja izkopane zemljine ter morebitne druge podrobnosti.

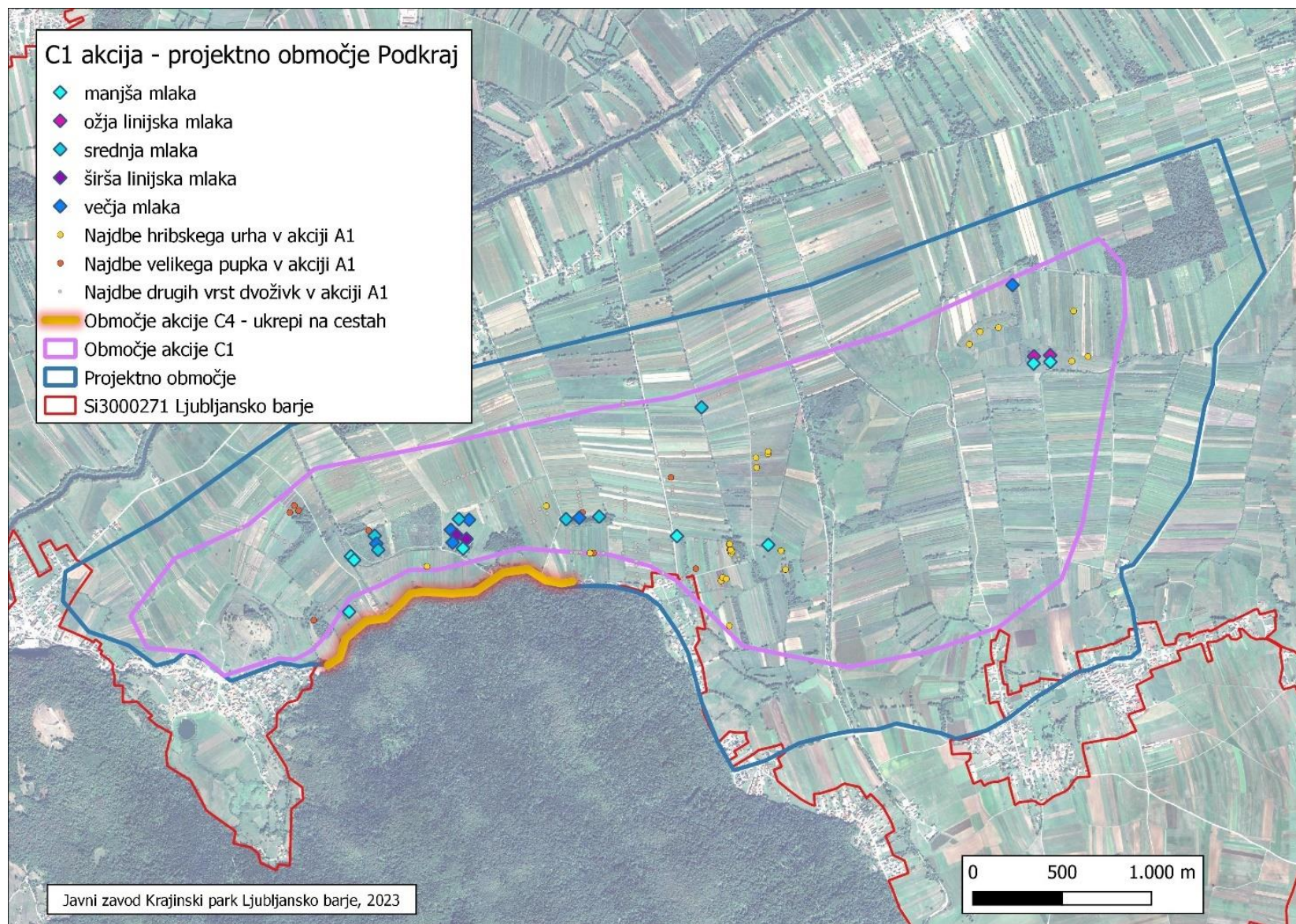
V skladu z izdanim Kulturnovarstvenim soglasjem št. 35102-0198/2022-5 smo za izvedbo arheološke raziskave ob gradnji najeli zunanega izvajalca – arheologa. Arheolog je bil prisoten ves čas izkopa.

Izkopi so potekali skupno 10 dni med 26. 10. 2022 in 23. 2. 2023 (Tabela 3). Izkopi večjih, manjših, srednjih in širših linijskih mlak so bili izvedeni z bagrom, izkopi ožjih linijskih mlak pa s specializiranim traktorskim priključkom - jarkačem. Na dveh lokacijah sta bili zaradi prisotnosti večje količine ostankov koreninskega sistema, ki so onemogočali uporabo jarkača, tudi ožji linijski mlaki izkopani z bagrom. Izkopano zemljino smo deloma odpeljali iz zemljišč, deloma razprostrli v tankem sloju po zemljišču, deloma pa nasuli linijsko do višine 50 cm ob robovih zemljišč, kjer je v okviru akcije C2 predvidena zasaditev nove mejice.

Ob izkopu ene izmed ožjih linijskih mlak (mlaka z zaporedno št. 51, Tabela 3), je arheolog odkril ostanke prazgodovinskih kolišč. Dela so se po navodilu prisotnega arheologa zato prekinila. Po popisu najdbe je bila mlaka skladno z dogovorom predstavnika ZVKDS zasuta zaradi varstva in ohranitve ostankov arheološke naselbine in situ. Zaradi potrebe po zasutju mlake in zagotavljanju ustreznega števila novih vodnih habitatov, je bila kasneje izkopana nadomestna mlaka (mlaka z zaporedno št. 9, Tabela 3) na sosednjem zemljišču.



**Slika 6: Karta umestitve mlak na projektnem območju Bistra - Pako**



**Slika 7: Karta umestitve mlak na projektnem območju Podkraj**

**Tabela 1: Seznam obnovljenih/ izkopanih novih vodnih habitatov**

zap. št.	nov / obnovljen habitat	območje	tip mlake	dolžina linijske (m)	površina (m <sup>2</sup> )	št. parc.	k. o.	Koordinata X D96	Koordinata Y D96	ciljna vrsta	datum izkopa
1	nov habitat	Bistra	večja mlaka		176	1595	2003 Verd	448390	90527	Triturus carnifex	27.10.2022
2	nov habitat	Bistra	srednja mlaka		80	1595	2003 Verd	448397	90496	Triturus carnifex	27.10.2022
3	nov habitat	Bistra	ožja linijska mlaka	50	37,5	1595	2003 Verd	448352	90476	Bombina variegata	27.12.2022
4	nov habitat	Bistra	ožja linijska mlaka	40	30	1452/3	2004 Borovnica	449015	89725	Bombina variegata	27.12.2022
5	nov habitat	Bistra	ožja linijska mlaka	30	22,5	1452/3	2004 Borovnica	449007	89702	Bombina variegata	27.12.2022
6	nov habitat	Bistra	širša linijska mlaka	15	60	1452/8	2004 Borovnica	449041	89675	Triturus carnifex	26.10.2022
7	nov habitat	Bistra	širša linijska mlaka	30	120	1452/4	2004 Borovnica	449021	89644	Triturus carnifex	26.10.2022
8	nov habitat	Bistra	srednja mlaka		80	1456	2004 Borovnica	449011	89543	Triturus carnifex	26.10.2022
9*	nov habitat	Bistra	manjša mlaka		49	1456	2004 Borovnica	449082	89514	Bombina variegata	28.12.2022
10	nov habitat	Bistra	ožja linijska mlaka	50	37,5	1456	2004 Borovnica	449043	89519	Bombina variegata	27.12.2022
11	nov habitat	Bistra	ožja linijska mlaka	50	37,5	1457/2	2004 Borovnica	449027	89495	Bombina variegata	27.12.2022
12	nov habitat	Bistra	srednja mlaka		80	1531/1	2004 Borovnica	448886	89127	Triturus carnifex	26.10.2022
13	nov habitat	Bistra	manjša mlaka		49	1264	2004 Borovnica	449364	89119	Bombina variegata	26.10.2022
14	nov habitat	Bistra	širša linijska mlaka	15	60	1276/2	2004 Borovnica	449388	88863	Triturus carnifex	27.10.2022
15	nov habitat	Bistra	širša linijska mlaka	25	100	1276/2	2004 Borovnica	449395	88848	Triturus carnifex	27.10.2022
16	nov habitat	Pako	manjša mlaka		49	172	2005 Breg	450725	90339	Bombina variegata	23.02.2023
17	nov habitat	Pako	ožja linijska mlaka	50	37,5	211	2005 Breg	450950	90239	Bombina variegata	27.12.2022
18	nov habitat	Pako	ožja linijska mlaka	50	37,5	211	2005 Breg	450939	90236	Bombina variegata	27.12.2022
19	nov habitat	Pako	ožja linijska mlaka	35	26,25	211	2005 Breg	450931	90231	Bombina variegata	27.12.2022
20	nov habitat	Pako	večja mlaka		176	1660	1704 Kamnik	451082	90215	Triturus carnifex	27.10.2022
21	nov habitat	Pako	ožja linijska mlaka	65	48,75	1660	1704 Kamnik	451082	90287	Bombina variegata	27.12.2022
22	nov habitat	Pako	ožja linijska mlaka	50	37,5	1564/1	1704 Kamnik	451296	90858	Bombina variegata	27.12.2022
23	nov habitat	Pako	ožja linijska mlaka	40	30	1564/1	1704 Kamnik	451294	90874	Bombina variegata	27.12.2022
24	nov habitat	Pako	srednja mlaka		80	10/1	2005 Breg	450758	91443	Triturus carnifex	28.10.2022
25	nov habitat	Pako	manjša mlaka		49	1571/11	1704 Kamnik	451434	91146	Bombina variegata	28.10.2022
26	nov habitat	Pako	večja mlaka		176	1571/12	1704 Kamnik	451331	91116	Triturus carnifex	28.10.2022
27	nov habitat	Podkraj	manjša mlaka		49	693/14	1703 Jezero	456900	92891	Bombina variegata	7.11.2022
28	nov habitat	Podkraj	manjša mlaka		49	2138/5	1702 Tomišelj	456928	93181	Bombina variegata	22.02.2023



29	nov habitat	Podkraj	manjša mlaka		49	2136/2	1702 Tomišelj	456910	93202	Bombina variegata	22.02.2023
30	nov habitat	Podkraj	srednja mlaka		80	2003	1702 Tomišelj	457063	93238	Triturus carnifex	23.02.2023
31	nov habitat	Podkraj	večja mlaka		176	2003	1702 Tomišelj	457053	93273	Triturus carnifex	23.02.2023
32	nov habitat	Podkraj	srednja mlaka		80	2003	1702 Tomišelj	457043	93317	Triturus carnifex	23.02.2023
33	nov habitat	Podkraj	manjša mlaka		49	2156	1702 Tomišelj	457538	93246	Bombina variegata	2.11.2022
34	nov habitat	Podkraj	večja mlaka		176	2156	1702 Tomišelj	457480	93279	Triturus carnifex	2.11.2022
35	nov habitat	Podkraj	večja mlaka		176	2156	1702 Tomišelj	457470	93350	Triturus carnifex	2.11.2022
36	nov habitat	Podkraj	širša linijska mlaka	35	140	2156	1702 Tomišelj	457502	93321	Triturus carnifex	2.11.2022
37	nov habitat	Podkraj	širša linijska mlaka	15	60	2156	1702 Tomišelj	457558	93299	Triturus carnifex	2.11.2022
38	nov habitat	Podkraj	večja mlaka		176	2156	1702 Tomišelj	457572	93407	Triturus carnifex	7.11.2022
39	nov habitat	Podkraj	srednja mlaka		80	2156	1702 Tomišelj	457515	93411	Triturus carnifex	2.11.2022
40	nov habitat	Podkraj	srednja mlaka		80	2132	1702 Tomišelj	458116	93410	Triturus carnifex	7.11.2022
41	nov habitat	Podkraj	večja mlaka		176	2132	1702 Tomišelj	458190	93418	Triturus carnifex	7.11.2022
42	nov habitat	Podkraj	srednja mlaka		80	2132	1702 Tomišelj	458301	93424	Triturus carnifex	7.11.2022
43	nov habitat	Podkraj	manjša mlaka		49	1625	1702 Tomišelj	458737	93315	Bombina variegata	8.11.2022
44	nov habitat	Podkraj	manjša mlaka		49	1661	1702 Tomišelj	459249	93266	Bombina variegata	8.11.2022
45	nov habitat	Podkraj	srednja mlaka		80	1723	1702 Tomišelj	458875	94037	Triturus carnifex	8.11.2022
46	nov habitat	Podkraj	večja mlaka		176	1100	1702 Tomišelj	460618	94723	Triturus carnifex	22.02.2023
47	nov habitat	Podkraj	ožja linijska mlaka	65	48,75	1149	1701 Iška Loka	460738	94323	Bombina variegata	22.02.2023
48	nov habitat	Podkraj	manjša mlaka		49	1149	1701 Iška Loka	460736	94283	Bombina variegata	22.02.2023
49	nov habitat	Podkraj	ožja linijska mlaka	65	48,75	1142	1701 Iška Loka	460829	94329	Bombina variegata	22.02.2023
50	nov habitat	Podkraj	manjša mlaka		49	1142	1701 Iška Loka	460830	94292	Bombina variegata	22.02.2023
51**	/	Bistra	ožja linijska mlaka	30	22,5	1457/2	2004 Borovnica	449018	89468	Bombina variegata	27.12.2022

\* Nadomestna mlaka zaradi zasutja ožje linijske mlake na parc. 1457/2, k. o. Borovnica.

\*\* Mlaka je bila v celoti zasuta 28. 12. 2022 zaradi odkritja ostankov prazgodovinskih kolišč.

## 4.2. Odstopanje izvedenih ukrepov od načrtovanih

Vse načrtovane vodne habitate smo uspešno izvedli. Odkritje arheoloških ostankov ni vplivalo na doseganje zastavljenih ciljev, saj smo uspešno izkopal nadomestno mlako, smo pa zaradi tega imeli dodatne stroške z zasutjem mlake, izkopom nadomestne mlake in dodatnimi arheološkimi raziskavami

## 4.3. Fotografije



Slika 8: Označevanje mesta izkopa na terenu



Slika 9: Svež izkop večje mlake in arheološke raziskave ob gradnji



Slika 10: Svež izkop srednje mlake



Slika 11: Izkop ožje linijske mlake z traktorskim priključkom jarkačem in delo arheologa



Slika 12: Začetek izkopa mlake - odstranjevanje zgornje plasti



Slika 13: Svež izkop srednje mlake