

Projektna naloga: Popis izhodiščnega stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) za fokusiranje projektnih aktivnosti in končnega stanja za oceno učinkovitosti izvedenih ukrepov na Ljubljanskem barju.

Javno naročilo: Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA; Raziskave koščični škratec. Pogodba št. 430-072/2018-16.

Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Popis stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju

Faza 2: Popis končnega stanja in ocena uspešnosti izvedenih ukrepov na izbranih območjih

končno poročilo



CKFF

CENTER ZA KARTOGRAFIJO
FAVNE IN FLORE

Miklavž na Dravskem polju

julij 2023

Projektna naloga: Popis izhodiščnega stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) za fokusiranje projektnih aktivnosti in končnega stanja za oceno učinkovitosti izvedenih ukrepov na Ljubljanskem barju.

Javno naročilo: Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA; Raziskave koščični škratec. Pogodba št. 430-072/2018-16.

Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Popis stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju

Faza 2: Popis končnega stanja in ocena uspešnosti izvedenih ukrepov na izbranih območjih

končno poročilo

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

Vodja projekta: Ali Šalamun, univ. dipl. biol.

Naročnik: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje
Podpeška cesta 380
SI-1357 Notranje Gorice

Pogodba št. 430-072/2018-16

Datum:
31. 7. 2023

Center za kartografijo favne in flore

Direktor
Marijan Govedič, univ. dipl. biol.

SEZNAM DELOVNE SKUPINE

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

Ali Šalamun, univ. dipl. biol.

Priporočen način citiranja:

Šalamun, A. 2023. Popis stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju. Faza 2: Popis končnega stanja in ocena uspešnosti izvedenih ukrepov na izbranih območjih. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 49 str., digitalne priloge. [Naročnik: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje, Notranje Gorice.]

Sestavni del poročila so digitalne priloge (xlsx in shp format).

KAZALO

KAZALO TABEL	4
KAZALO SLIK	4
1. UVOD	6
1.1 Opis vrste	7
1.2 Ekologija in znana razširjenost vrste	8
1.3 Varstvo	11
2. METODE DELA	12
2.1 Terensko delo in obdelava podatkov.....	12
2.2 Izbor območij	12
3. REZULTATI	13
3.1 Rezultati popisa 2018–2019 (del faze 1)	13
3.2 Predlog in izvedba ukrepov za izboljšanje stanja.....	16
3.3 Skupni rezultati ponovnega popisa 2020–2023 (faza 2).....	22
3.4 Rezultati ponovnega popisa 2020–2023 po območjih ukrepov.....	23
3.4.1 Območji 1 in 12.....	23
3.4.2 Območji 2 in 13.....	26
3.4.3 Območji 3 in 14.....	27
3.4.4 Območje 4	29
3.4.5 Območja 5, 6 in 15.....	32
3.4.6 Območji 7 in 16.....	34
3.4.7 Območji 8 in 17.....	35
3.4.8 Območje 18	36
3.4.9 Območji 9 in 19.....	36
3.4.10 Območje 10	38
3.4.11 Območje 20	39
3.4.12 Območje 11	40
3.5 Ocena uspešnosti izvedbe ukrepov	41
3.6 Razširjenost in ekologija koščičnega škratca na Ljubljanskem barju.....	42
4. SMERNICE ZA UPRAVLJANJE	47
5. VIRI IN LITERATURA	48
6. PRILOGE	49
6.1. Priloga 1. Vzorčna mesta in najdbe koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju v letih 2018–2023	49
6.2. Priloga 2. Podatki popisov koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju v letih 2018–2023	49

KAZALO TABEL

Tabela 1. Odseki jarkov, na katerih je bila izvedena košnja (ukrep 1, revitalizacija) za izboljšanje stanja koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju.....	17
Tabela 2. Odseki jarkov, na katerih je bilo izvedeno strojno čiščenje (ukrep 2, renaturacija) za izboljšanje stanja koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju.....	18

KAZALO SLIK

Slika 1. Samec in samica koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) v tandemu, 18. 5. 2018 (foto Ali Šalamun).....	7
Slika 2. Samec koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) z značilnim vzorcem na zadku. Na glavi je viden nazobčan zadnji rob postokularnih peg, značilen za oba spola vrste (foto Ali Šalamun).	8
Slika 3. Jarki z dobro razvitimi vodnimi rastlinami, ki ne zasenčijo vodne površine, so habitat koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>). Levo kanal Cornovec 3, 3. 6. 2018, desno Črni potok, 5. 7. 2018 (foto Ali Šalamun). ...	9
Slika 4. Znana razširjenost koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) v Sloveniji konec leta 2017, pred začetkom projektne dela (podatkovna zbirka CKFF, stanje 15. 1. 2018).....	10
Slika 5. Znane lokalitete koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju konec leta 2017, pred začetkom projektne dela (podatkovna zbirka CKFF, stanje 15. 1. 2018).....	11
Slika 6. Pregledana območja Ljubljanskega barja z označenimi mesti popisov v letih 2018 in 2019.....	14
Slika 7. Najdbe koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju v letih 2018 in 2019.	15
Slika 8. Predlog območij za izvedbo ukrepov za izboljšanje stanja koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju, z označenimi kategorijami ukrepov.	16
Slika 9. Prikaz odsekov izvedbe del za izboljšanje stanja koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju v letih 2020-2021.	19
Sliki 10 in 11. Košnja Bluškega jarka, 14. 1. 2020, in strojno čiščenje jarka Zamlaka, 20. 1. 2021 (foto Ali Šalamun).	20
Slika 12. Odstranjevanje grmovja, Štengarjev graben, 23. 1. 2020 (foto Ali Šalamun).....	21
Slika 13. Košnja z mulčanjem, Jarek v Malih Talih, 8. 10. 2021 (foto Ali Šalamun).	21
Slika 14. Najdbe koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju v letih 2020 in 2023.	22
Slika 15. Prikaz območij 1 in 12.	24
Slika 16. Štengarjev jarek pred (4. 6. 2019), med (23. 1. 2020), pol leta (1. 6. 2020) ter 3 leta in pol (1. 6. 2023) po posegu (foto Ali Šalamun).....	25
Slika 17. Prikaz območij 2 in 13.	26
Slika 18. Potok Črnelnik (jarek Konj) po visokih vodah: 26. 6. 2019, z dobro razvito vodno vegetacijo, prevladuje ježek (<i>Sparganium</i> sp.), 3. 6. 2021, ko je ježka veliko manj, ter 1. 6. 2023, skoraj brez vodne vegetacije, čeprav ni bil čiščen (foto Ali Šalamun).	27
Slika 19. Prikaz območij 3 in 14.	28
Slika 20. Prikaz območja 4.....	29
Slika 21. Po čiščenju Matenskega jarka 2 je na breg odloženi mulj prerasla zlata rozga (<i>Solidago</i> sp.). Po nekaj letih je ponovno dobro razvita vodna vegetacija. Levo 23. 4. 2018, sredina 11. 6. 2018, desno 12. 5. 2022 (foto Ali Šalamun).....	30
Slika 22. Zaraščenost potoka Ložica se je na delu ob cestnem ovinku v 6 letih malo spremenila. Levo 30. 6. 2018, sredina 1. 6. 2021, desno 26. 6. 2023 (foto Ali Šalamun).	31
Slika 23. Ložica nekaj 10 metrov nižje pred in po posegu. Levo in sredina 11. 6. 2018, desno 26. 6. 2023 (foto Ali Šalamun).....	31
Slika 24. Prikaz območij 5, 6 in 15.....	32
Slika 25. Potok Stara Draga (Smoligojnik) se ob visokem vodostaju razlije na sosednje travnike. Navadni trst (<i>Phragmites australis</i>) še ni prerasel sredine struge. 31. 5. 2019 (foto Ali Šalamun).....	33
Slika 26. Prikaz območij 7 in 16.	34
Slika 27. Prikaz območij 8 in 17.	35

Slika 28. Prikaz območja 18.	36
Slika 29. Prikaz območij 9 in 19.	37
Slika 30. Prikaz območja 10.	38
Slika 31. Prikaz območja 20.	39
Slika 32. Prikaz območja 11.	40
Slika 33. Vse do sedaj znane najdbe koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju in okolici in nova cona vrste.	42
Slika 34. Najdbe koščičnega škratca (<i>Coenagrion ornatum</i>) na Ljubljanskem barju na mreži 1 × 1 km.	43
Slika 35. Para travniškega (<i>Coenagrion puella</i>) in koščičnega škratca (<i>C. ornatum</i>) med odlaganjem jajčec v žablji las (<i>Callitriche</i> sp.) na Šalčkovem grabnu, 1. 6. 2021 (foto Ali Šalamun).	44
Slika 36. Štengarjev jarek, prerasel z ozkolistnim koščcem (<i>Berula erecta</i>) in ježkom (<i>Sparganium</i> spp.) ter navadno kalužnico (<i>Caltha palustris</i>), 5. 5. 2023, levo, ter potok Ložica z blazino navadnega žabjega lasu (<i>Callitriche palustris</i> agg.), močvirske spominčice (<i>Myosotis scorpioides</i>) in vodne mete (<i>Mentha aquatica</i>) 26. 6. 2023, desno (foto Ali Šalamun).	45

1. UVOD

Center za kartografijo favne in flore je izvajalec naloge *Popis izhodiščnega stanja koščičnega škratca (Coenagrion ornatum) za fokusiranje projektnih aktivnosti in končnega stanja za oceno učinkovitosti izvedenih ukrepov na Ljubljanskem barju*, pridobljene na javnem naročilu OBNOVITEV IN OHRANJANJE MOKROJNIH HABITATOV NA OBMOČJU LJUBLJANSKEGA BARJA – PoLJUBA; RAZISKAVE KOŠČIČNI ŠKRATEC. Naročnik je Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje. Številka pogodbe je 430-072/2018-16.

Krajinski park Ljubljansko barje je skupaj s partnerji leta 2018 začel z izvajanjem projekta *Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja* (akronim PoLJUBA), ki ga sofinancirata Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj in Republika Slovenija. Z izvajanjem projektnih aktivnosti so nameravali povečati površine in populacije najbolj ogroženih habitatnih tipov in vrst na Ljubljanskem barju. Najpomembnejša projektna aktivnost za koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) je bila obnova neprimernih jarkov v bližini obstoječih populacij.

Glavni namen naloge je bila identifikacija jarkov primernih za obnovo in so hkrati bili v bližini obstoječih populacij koščičnega škratca. Predpostavilo se je, da bo tako bo vrsta lahko hitro kolonizirala obnovljene jarke. Preveriti je bilo potrebno stanje vrste na vseh znanih najdiščih vrste in izbrati 20 območij, kjer se je nato na vsakem območju ciljno za koščičnega škratca obnovilo 300 m jarkov s posegom v vodni del jarkov in 200 m s posegi le v obrežni del jarkov. Ciljna obnova jarkov se je izvajala le v jarkih, kjer so bili ukrepi za koščičnega škratca nujno potrebni.

Projekt je bil razdeljen v dve fazi:

Faza 1: Izbor skupno 20 območij, od tega v letu 2018 vsaj 10 območji in v letu 2019 do 10 območji.

Faza 2: Ugotovitev končnega stanja populacije koščičnega škratca v letih 2021-2023.

To poročilo je končno poročilo Faze 2 ter celotnega projekta, zato vsebuje tudi povzetek Faze 1.

1.1 Opis vrste

Koščični škratec *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) (slika 1) je eden od petih vrst rodu škratcev, ki potrjeno živijo v Sloveniji. Travniški škratec (*Coenagrion puella*) je ena najpogostejših vrst kačjih pastirjev v Sloveniji, ostale štiri vrste pa so ogrožene in uvrščene na Rdeči seznam kačjih pastirjev Slovenije (Ur. l. 82/2002).



Slika 1. Samec in samica koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) v tandemu, 18. 5. 2018 (foto Ali Šalamun).

Od ostalih vrst iz rodu škratcev in drugih podobnih modro-črnih vrst (bleščeči zmotec (*Enallagma cyathigerum*), prodni paškratec (*Erythromma lindenii*)) iz vrstno številčne družine škratcev (Coenagrionidae) se koščični škratec loči po več znakih. Najpogosteje se pri določevanju najprej zagledamo v vzorec na zadku, čeprav je najzanesljivejši znak nazobčan zadnji rob postokularne pege (Slika 2), prisoten tako pri samcih kot samicah. V primerjavi z pogostim travniških škratcem je koščični nekoliko manjši in bolj robusten. Zadkov vzorec pri samcih je na drugem členu v obliki črke U oziroma W z nižjim srednjim delom. Na 3. in 4. členu zadka je črn vzorec na spodnjem robu člena, po sredini se podaljšuje v značilno špico, nikoli ob stranicah kot pri travniškem škratcu. 5., 6. in 7. člen so še

bolj črno obarvani, nato sta 8. in zgornji rob 9. člena modra, konec zadka je zopet črno obarvan (slika 2). Zgornji zadkovi priveski so krajši od spodnjih ob pogledu s strani. Samice so običajno bolj modro obarvane od samic drugih škratcev, značilna je tudi oblika pronotuma, ki ima na sredini zadnjega roba izrastek z zarezo. Za vse vrste rodu škratcev so značilne jasne antehumeralne črte, ki so ožje od pod njimi ležečih črnih črt na oprsju (Sliki 1 in 2). (povzeto po Šalamun s sod. 2010).



Slika 2. Samec koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) z značilnim vzorcem na zadku. Na glavi je viden nazobčan zadnji rob postokularnih peg, značilen za oba spola vrste (foto Ali Šalamun).

1.2 Ekologija in znana razširjenost vrste

Koščični škratec je ena slabše poznanih vrst v Sloveniji, pa tudi v Evropi.

Je vrsta počasi tekočih plitvih potokov, povirij in barij z zmerno do močno razvito submerzno in emerzno vegetacijo, ki ne dela preveč sence, saj ima koščični škratec rad sonce in dokaj toplo vodo. Sekundarno naseljuje jarke in kanale, v katerih so se ustvarili podobni pogoji (Slika 3). Domnevamo lahko, da je kanale naselil na območjih, kjer je že živel, primarni habitati pa so bili uničeni.

Voda mora imeti za uspešen razvoj vsaj minimalen tok, ki zagotavlja tudi minimalno potrebno količino raztopljenega kisika. Literatura navaja različne sezname rastlinskih vrst tako za celoten habitat kot odlaganje jajc (ovipozicijo) in preobrazbo, ki se spreminjajo glede na geografske danosti lokacije, vsem pa je skupno, da ne zrastejo v višino preko metra in ne zasenčijo struge. Samice odlagajo jajca v podvodne dele rastlin z nekoliko mehkejšim stebлом. Jajca odlagajo v tandemu s samcem, večkrat v skupinah. Pri ovipoziciji v podvodne rastlinske dele se pogosto potopijo globoko

v vodo. Ličinke živijo v bližini dna med podvodnim rastlinjem. Razvoj ličink traja predvidoma eno leto. Zadnja levitev poteka na emerzni vegetaciji blizu vode, večinoma meseca maja in junija. Odrasli letajo glede na geografsko širino ponekod tudi avgusta. So slabi letalci in se večinoma zadržujejo na majhnem območju v bližini razmnoževalnega habitata. Več kot 200 metrov preleti le nekaj odstotkov osebkov (Erbida 2016).

Gosta razrast obrežne vegetacije, ki popolnoma zakrije vodno površino in jo zasenči, koščičnem škratcu ne ustreza, saj ga odrasli ne prepoznajo več kot primeren habitat za razmnoževanje. Visokostebelni travniki in grmičevje je dobrodošlo v okolici, kjer služi odraslim kot prehranjevalni in prenočevalni habitat, toliko bolj v sekundarnih habitatih, kanalih in jarkih sredi strukturno osiromašene kulturne krajine. (Povzeto po Šalamun s sod. 2010).

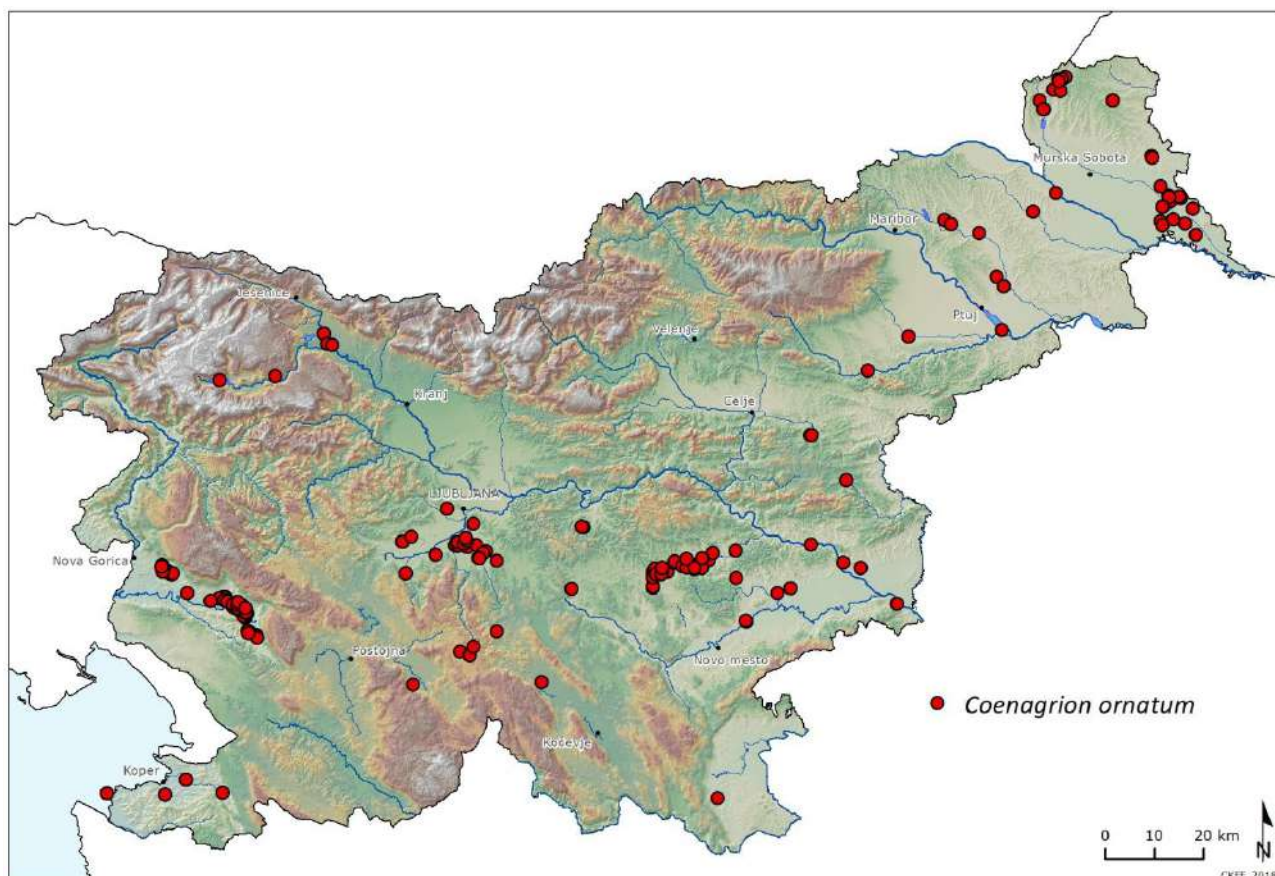


Slika 3. Jarki z dobro razvitimi vodnimi rastlinami, ki ne zasenčijo vodne površine, so habitat koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*). Levo kanal Cornovec 3, 3. 6. 2018, desno Črni potok, 5. 7. 2018 (foto Ali Šalamun).

V Sloveniji je bilo do 90 let prejšnjega stoletja znanih 7 lokalitet. Ob izidu Atlasa kačjih pastirjev Slovenije (Kotarac 1997) je bilo znanih 48 lokalitet, ki so že nakazovale sedanje poznavanje razširjenosti (slika 4). Največ podatkov je bilo z Ljubljanskega barja, tako zaradi ustreznosti habitatov kot tudi zaradi celoletne raziskave območja (Pirnat 1998). Med splošnimi ljubiteljskimi popisi kačjih pastirjev je koščični škratec namreč praktično nezaznaven, saj niti primarni habitat, povirja in majhni počasi tekoči potoki, ne pritegnejo opazovalca, željnega čim več vrst, kaj šele sekundarni habitat, kanali v kulturni krajini. Poleg tega je večina splošnih popisov narejenih poleti, medtem ko je treba

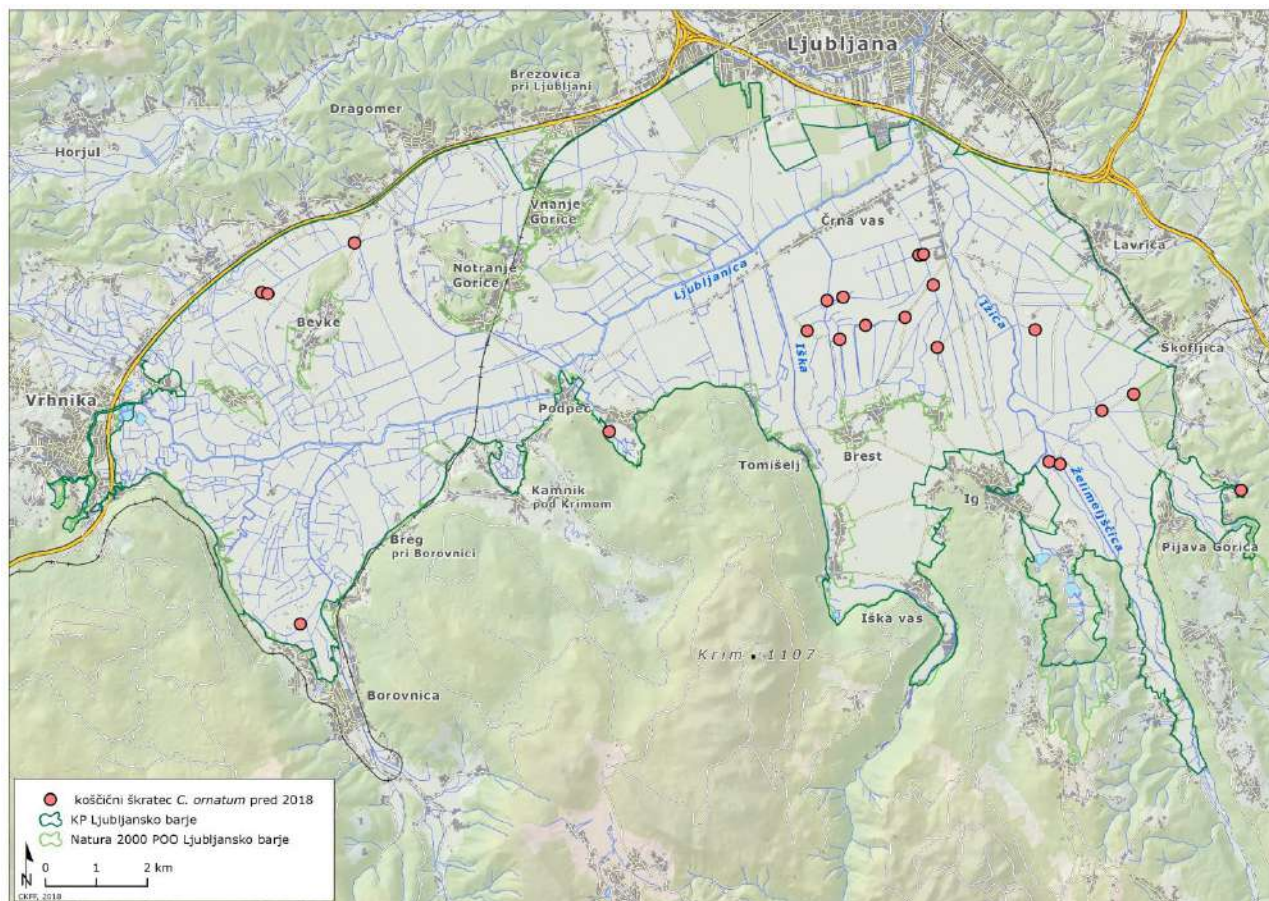
koščičnega škratca iskati spomladi. Več podatkov je bilo zbranih med načrtnim iskanjem vrste, najprej v letu 2003 za pripravo strokovnih izhodišč za vzpostavitev omrežja Natura 2000 (Kotarac in sod. 2003) ter raziskavah za dopolnitev Nature 2000 za koščičnega škratca v letih 2010 (Šalamun s sod. 2010) in 2016 (Šalamun in Kotarac 2016). Veliko podatkov je bilo zbranih tudi med raziskavama Vipavske (Vinko 2016) in Mirenske (Bahor 2017) doline s poudarkom na koščičnem škratcu.

Že dobrih 25 let velja Ljubljansko barje za najpomembnejše območje koščičnega škratca v Sloveniji. Novejše raziskave, izvedene v primernem času, so pokazale da je koščični škratec lahko lokalno pogostejši od dosedanjih predvidevanj, močne populacije so bile najdene še v Vipavski in Mirenski dolini, v zahodnem Prekmurju in na Goričkem (Slika 4).



Slika 4. Znan razširjenost koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) v Sloveniji konec leta 2017, pred začetkom projektnega dela (podatkovna zbirka CKFF, stanje 15. 1. 2018).

Na Ljubljanskem barju v zadnjih 25 letih pred letom 2018 ni bila narejena nobena raziskava razširjenosti koščičnega škratca (ali katere koli druge vrste kačjih pastirjev). Strokovne podloge za načrt upravljanja KP Ljubljansko barje navajajo 19 lokalitet (Govedič s sod. 2012), naključnih najdb (in popisov) je bilo zelo malo, novi sta zgolj 2 lokaliteti (podatkovna zbirka CKFF, stanje 15. 1. 2018). Skupaj je z območja Krajinskega parka Ljubljansko barje znanih 21 lokalitet (slika 5). Da lahko Ljubljansko barje še vedno štejemo med pomembnejša območja za koščičnega škratca je pokazala raziskava populacijske dinamike na eni lokaciji, opravljena v letu 2013, med katero je bilo na 500-metrskem odseku Matenskega jarka J od Kozlarjeve gošče ujetih preko 2.000 osebkov, velikost lokalne populacije je bila ocenjena na več kot 12.000 osebkov (Erbida 2016).



Slika 5. Znale lokalitete koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju konec leta 2017, pred začetkom projektne delo (podatkovna zbirka CKFF, stanje 15. 1. 2018).

1.3 Varstvo

Koščični škratec je v Sloveniji ogrožen in uvrščen med ranljive vrste (VU) po *Pravilniku o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS 82/2002, 42/2010, 42/2010)*.

Zavarovan je z *Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16)*, kjer je uvrščen na prilogo 2A (živalske vrste, katerih habitate se varuje).

Uvrščen je na Prilogo II. Direktive o habitatih (*Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (UL L št. 206 z dne 22. 7. 1992, str. 7)*), nazadnje spremenjena z *Direktivo Sveta 2013/17/EU z dne 13. maja 2013 o prilagoditvi nekaterih direktiv na področju okolja zaradi pristopa Republike Hrvaške (UL L št. 158 z dne 10. 6. 2013, str. 193)*. Na Prilogo II so uvrščene živalske in rastlinske vrste v interesu Skupnosti, za ohranjanje katerih je treba določiti posebna ohranitvena območja.

Skladno s tem je vključen v 8 območij omrežja Natura 2000, kot jih določa *Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Uradni list RS št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18)*, med njimi tudi na območje POO SI3000271 Ljubljansko barje.

2. METODE DELA

2.1 Terensko delo in obdelava podatkov

Terensko delo smo izvajali od konca aprila do sredine julija. Pri popisih smo se osredotočili predvsem na iskanje odraslih osebkov koščičnega škratca, saj je iskanje levov in ličink ter naknadno težavno določanje preveč zamudno, kot je opisano tudi v Šalamun in sod. (2010). Na terenu smo uporabljali metuljnico in daljnogled, glede na velikost in zaraščenost jarka ali potoka ter globino vode v njem smo hodili po strugi ali ob bregu. Pregledana območja smo beležili točkovno in linijsko s pomočjo GPS aparata. Zabeležili smo vse opažene kačje pastirje ter videno obliko (odrasli in juvenilni osebki po spolu, sveže preobraženi, levi).

Kot podlage za terensko delo in analize smo uporabili predvsem digitalne ortofoto posnetke (DOF) (Geodetska uprava RS) 1:5.000. Za pomoč pri iskanju ustreznih jarkov in potokov smo uporabili tudi zemljevide iz projektne dokumentacije, ki jo je podjetje Hidrotehnik kot vzdrževalec jarkov vložil za pridobitev dovoljenja za čiščenje jarkov na ZRSVN OE Ljubljana. Tako za terensko delo kot za poimenovanje jarkov smo večinoma uporabili pregledno karto 1:25.000: *Ljubljansko barje – pregledna karta kanalov, melioracijskih jarkov in odvodnikov, ki jih vzdržuje MOP, izpostava Ljubljana*.

Po terenskem delu smo mesta najdb ali odseke iz GPS (Garmin GPSMAP 62s in 65s) pretvorili v ESRI shape datoteke, preverili natančnost in točke po potrebi popravili. Podatke smo vnesli v podatkovno zbirko Centra za kartografijo favne in flore.

2.2 Izbor območij

Za določitev območij v letih 2018-2019 (Šalamun in Govedič 2018, 2019) smo poleg s terenskim delom pridobljenih podatkov in starih podatkov o pojavljanju koščičnega škratca na Ljubljanskem barju, uporabili ortofoto posnetke ter vektorski linijski sloj tekočih vod, dostopen na internetni strani Geodetske uprave RS.

Območja smo izbrali glede na število lokalitet s koščičnim škratcem in številčnost osebkov na posameznih lokalitetah. Bistvene za izbor so bile tudi medsebojne razdalje lokalitet (jarkov in potokov) z najdeno vrsto in brez vrste in do drugih jarkov, ki so bili tedaj v neprimernem stanju, vendar smo ocenili, da bi bila po izvedbi ukrepov naselitev možna. Pri tem smo upoštevali verjeten razvoj življenjskega okolja po izvedbi ukrepov, predvsem ali bo imel jarek (potok) ustrezne vodne pogoje, torej ali bo voda stala ali imela vsaj minimalen pretok. Upoštevali smo tudi razporeditev in usmerjenost jarkov. Naselitev odseka z izvedenimi ukrepi je verjetnejša, če lahko obstoječi jarki delujejo kot koridorji med odsekom z vrsto, ali če je kopenski habitat med dvema odsekoma bolj ustrezen odraslim osebkom. Mejice in travniki imajo tako prednost pred njivami. Pogosto smo se zaradi neustreznih jarkov v bližini najdene populacije raje odločili za izvedbo ukrepov na istem jarku, saj je bila tako verjetnost izboljšanja stanja populacije večja, hkrati pa se povečal tudi habitat populacije (daljši odsek z ugodnimi razmerami) in s tem možnost širitve še na okoliške jarke in kanale.

3. REZULTATI

Terensko delo smo izvajali v dveh fazah. Prva faza je bila izvedena v letih 2018 in 2019. Namen prvega dela raziskav je bil poiskati koščičnemu škratcu najustreznejša območja na Ljubljanskem barju ter določiti 20 območij in na njih jarke, ki so se v naslednjih zimah obnavljali za izboljšanje in povečanje habitata vrste. Za čim boljši izbor območij je bilo potrebno raziskati stanje koščičnega škratca na Ljubljanskem barju. Izbor prvih 10 območij je bil narejen avgusta 2018 (Šalamun in Govedič 2018), izbor naslednjih 10 pa avgusta 2019 (Šalamun in Govedič 2019).

Obnova jarkov za izboljšanje stanja koščičnega škratca na Ljubljanskem barju je bila načrtovana v dveh fazah, z začetkom pozimi 2019/2020 ter predvidenim zaključkom v naslednji sezoni 2020/2021. Zaradi neustreznega vremena ter počasnejšega pridobivanja dovoljenj od pričakovanega je bila obnova nekoliko počasnejša. V prvi zimi 2019/2020 so bili obnovljeni le 4 jarki. Večina del, predvsem vsi posegi z bagrom, so bili zaključeni februarja 2021, zadnji del košnje pa jeseni 2021.

Zaradi nastalih zamikov smo prilagodili tudi drugi del – Fazo 2 – popisa koščičnega škratca. Namesto enoletnega pregleda po zaključku obnovitvenih del v letu 2021 smo drugo fazo podaljšali še na leti 2022 in 2023. Z zamikom in podaljšanjem raziskave smo koščičnega škratca lahko spremljali v 6-letnem obdobju in s tem dobili boljši vpogled ne le v trenutno stanje vrste in njenega habitata, ampak tudi v več-letno dinamiko sprememb habitata.

3.1 Rezultati popisa 2018–2019 (del faze 1)

(poglavje je povzeto po Šalamun in Govedič (2019) in dopolnjeno.)

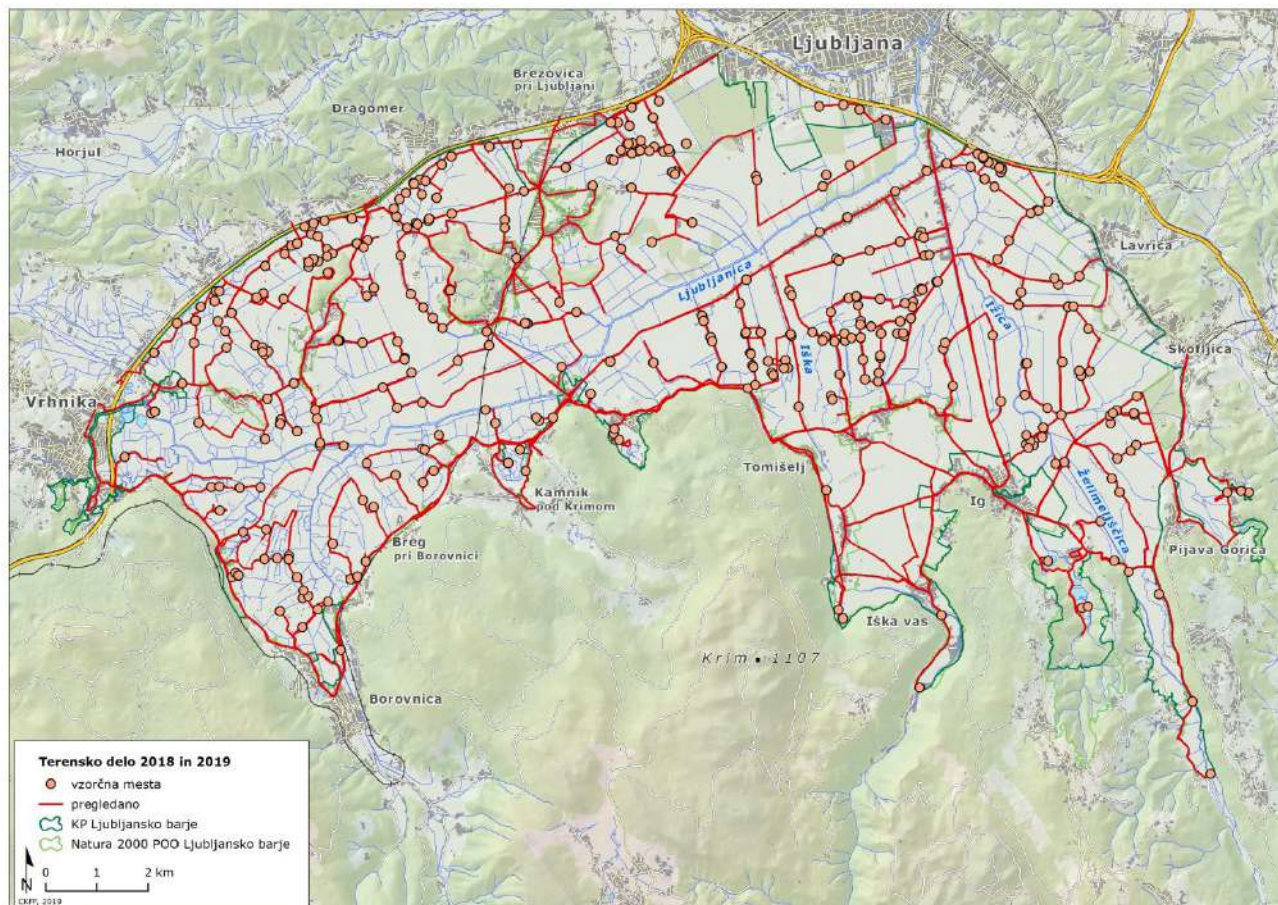
Terensko delo smo izvajali v dveh sezonah, spomladi 2018 in 2019. V letu 2018 smo med 23. 4. in 5. 7. 2018 v 19 terenski dnevih naredili 262 popisov na 238 lokalitetah. Leta 2019 smo med 1. 5. in 14. 7. 2019 v 21 terenski dnevih naredili 274 popisov na 232 lokalitetah. Skupaj smo opravili 536 popisov na 359 lokalitetah.

V letu 2018 smo pregledali vse znane lokalitete koščičnega škratca ali njihovo bližnjo okolico v primerih, ko je bil popis stare lokalitete nemogoč ali nesmiseln. Z avtom in peš smo pregledali večino Ljubljanskega barja, izjema so območja brez vode (Iški vršaj) ter večja gozdnata območja (Log). V prvem letu terenskega dela smo poskusili zaobjeti čim večji del Barja. V letu 2019 smo se posvetili tudi vmesnim, še nepregledanim območjem, ter ponovno obiskali boljša območja iz preteklega leta. V dveh letih smo s terenskimi pregledi pregledali celotno območje Ljubljanskega barja (Slika 6). Z uporabo kart in DOF-ov smo poskusili najti čim več potencialnih habitatov koščičnega škratca, vendar smo v obširni mreži jarkov gotovo še kakšnega vrsti ustreznega zgrešili.

Za posamezno lokaliteto smo šteli pregledani odsek jarka ali potoka, ki je bil glede na dostopnost lahko dolg od nekaj metrov do nekaj 100 m, in ne več kot 500 m. Pregledali smo tudi nekaj stoječih vod, kjer se lahko odrasli koščični škratci prav tako zadržujejo. Iskali smo predvsem vrsti ustrezne habitate ter v okolici pogledali še druge jarke, ki jih v primeru velike zaraščenosti ali izsušenosti ter ob odsotnosti katerekoli vrste kačjih pastirjev nismo posebej beležili kot popisna mesta.

Koščičnega škratca smo v letu 2018 popisali 77-krat na 70 lokalitetah. Število opaženih osebkov je imelo velik razpon, od 1 opaženega do največ 370 zabeleženih osebkov na posamezni lokaliteti na dan, z mediano 5 osebkov. Prve sveže preobražene osebkve smo opazili 3. maja in nato odrasle večino terenskih dni do 5. julija, ko so bili posamezni odrasli še vedno prisotni.

V letu 2019 smo koščičnega škratca popisali 70-krat na 60 lokalitetah. Prve sveže preobražene osebke smo opazili 2. maja in nato odrasle do 14. julija, ko so bili odrasli na nekaj lokalitetah še prisotni. Največ v enem popisu smo zabeležili 140 osebkov, z mediano 6 osebkov na popis.

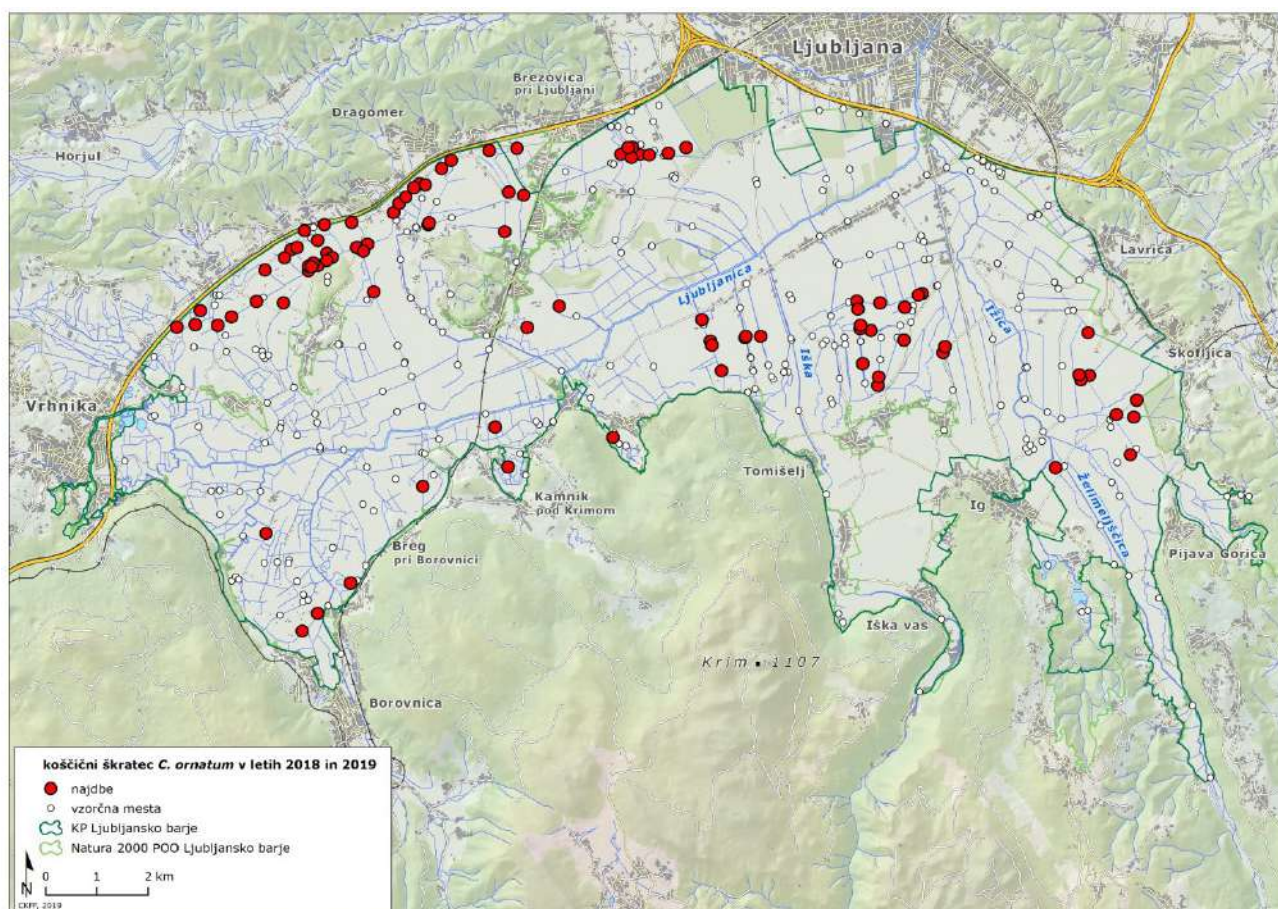


Slika 6. Pregledana območja Ljubljanskega barja z označenimi mesti popisov v letih 2018 in 2019.

Od 21-ih pred raziskavo znanih lokalitet smo koščičnega škratca v letu 2018 potrdili na 7-ih lokalitetah ter ga našli v bližini še 4-ih. Med ostalimi je večina na območju med Zalarjevim grabnom in kanalom Farjevec J ob Kozlerjevi gošči, kjer je število najdb koščičnega škratca precejšnje, zato smo sklepali da bodo tudi ponovne naselitve ob ustreznih ukrepih verjetne.

Ostaneta dve območji, kjer koščičnega škratca nismo našli. Območje Tali (tudi Mah, Na mahu) J od griča Grmez je v celoti zelo zaraščeno, vsi večji jarki, označeni na pregledni karti odvodnikov Barja (Jarek na Ajdovčku 1 in 2, Jarek na mahu 1, 2 in 3) so ali zelo zarasli ali pa so že pretežno suhi in že prehajajo v kopenske habitate. Vendar pa je bila tudi tu ponovna vzpostavitev koščičnem škratcu ustreznih življenjskih okolij povsem verjetna, saj smo na V robu območja, v jarku Šparovec 2 smo vrsto našli na nekaj odsekih.

Na skrajnem V robu Barja pod Gorenjim Blatom je bil koščični škratec najden na povirnem barju pri zaselku Dragel (Pirnat 1997). Ob tokratnem obisku nismo našli ne vrste, ne povirnega barja. Izvirni krak potoka je sedaj popolnoma v gozdu, življenjsko okolje za koščičnega škratca ni več primerno.



Slika 7. Najdbe koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju v letih 2018 in 2019.

V obeh letih Faze 1 2018-2019 skupaj smo pregledali 359 lokalitet, koščičnega škratca smo popisali 147-krat na 93 lokalitetah (Slika 7).

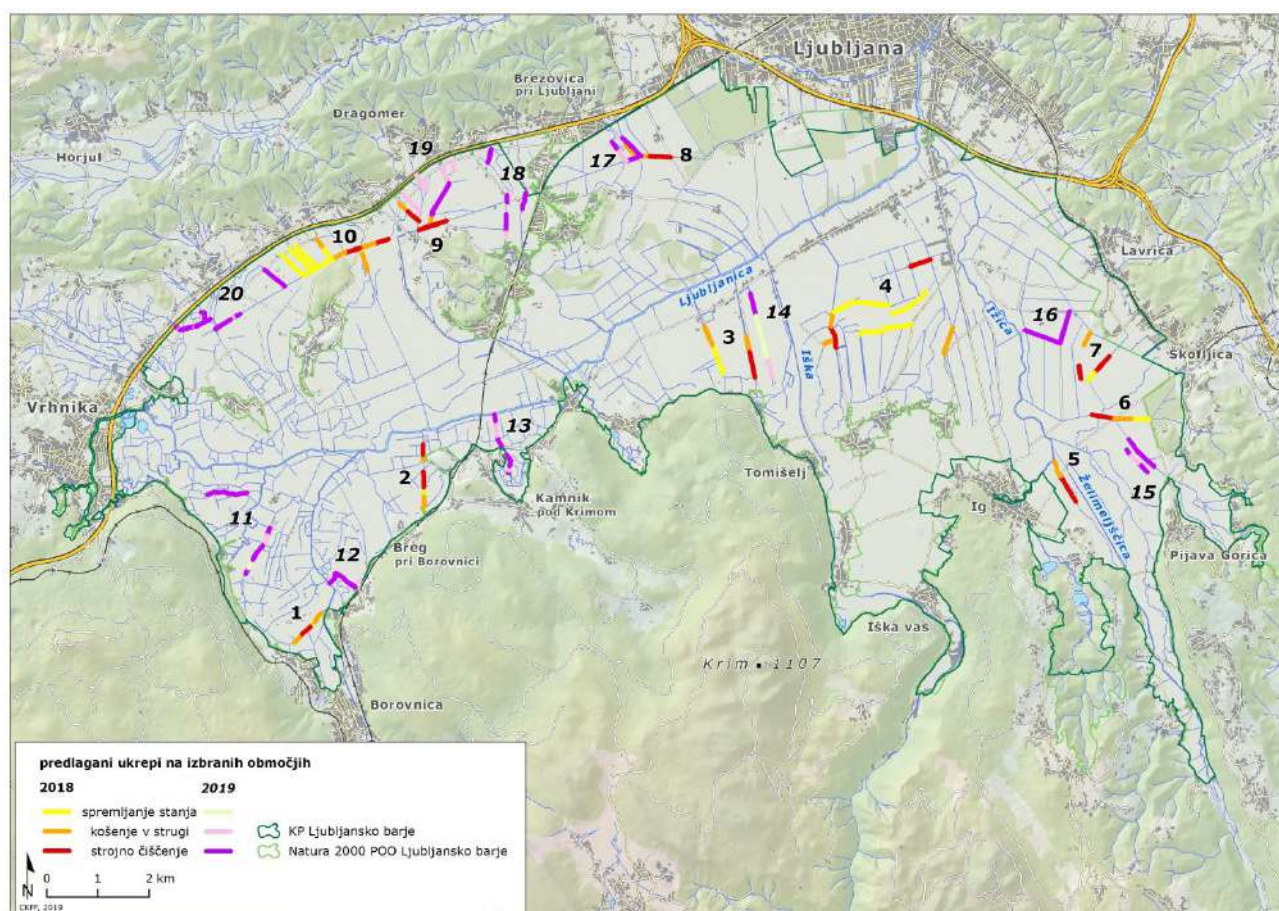
V letu 2019 prisotnosti koščičnega škratca nismo potrdili na 17 lokalitetah, na katerih smo ga v letu 2018 našli. 15 lokalitet s najdbami vrste v letu 2019 nismo obiskali. V obeh primerih so to bile lokalitete z le posameznimi osebkami, ali pa smo leta 2019 obiskali sosednje lokalitete.

V letu 2019 smo koščičnega škratca popisali na 23 novih lokalitetah. 4 smo pregledali že leta 2018, vendar takrat vrste nismo našli, 19 lokalitet smo obiskali prvič. Večina novih lokalitet je bila na SZ robu Barja, med Drenovim Gričem in Brezovico, kjer je tudi največje število majhnih potokov. Nekaj novih lokalitet je bilo še J od Kozlerjeve gošče, ter v jarku Zamlaka V od ceste Ig-Škofljica.

Deževna obdobja v maju in juniju so bila izrazitejša v letu 2019, ko je padlo več dežja in je več kanalov nekaj dni poplavljal, več je bilo tudi dni z nizkimi temperaturami, čemur je po kratkem obdobju lepšega vremena zoper sledilo več nevihtnih dni. Vsi omenjeni vremenski pojavi negativno vplivajo na številčnost in zaznavnost tako koščičnega škratca kot drugih vrst kačjih pastirjev.

3.2 Predlog in izvedba ukrepov za izboljšanje stanja

Po opravljenem terenskem delu v letu 2018 smo v delnem poročilu Faze 1 predlagali 10 območij (1-10), na katerih se izvedejo ukrepi za izboljšanje stanja koščičnega škratca na Ljubljanskem barju (Šalamun in Govedič 2018). Nadaljnjih 10 območij (11-20) smo predlagali po izvedenem terenskem delu v letu 2019 po zaključku Faze 1. (Šalamun in Govedič 2019) (Slika 8).



Slika 8. Predlog območij za izvedbo ukrepov za izboljšanje stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju, z označenimi kategorijami ukrepov.

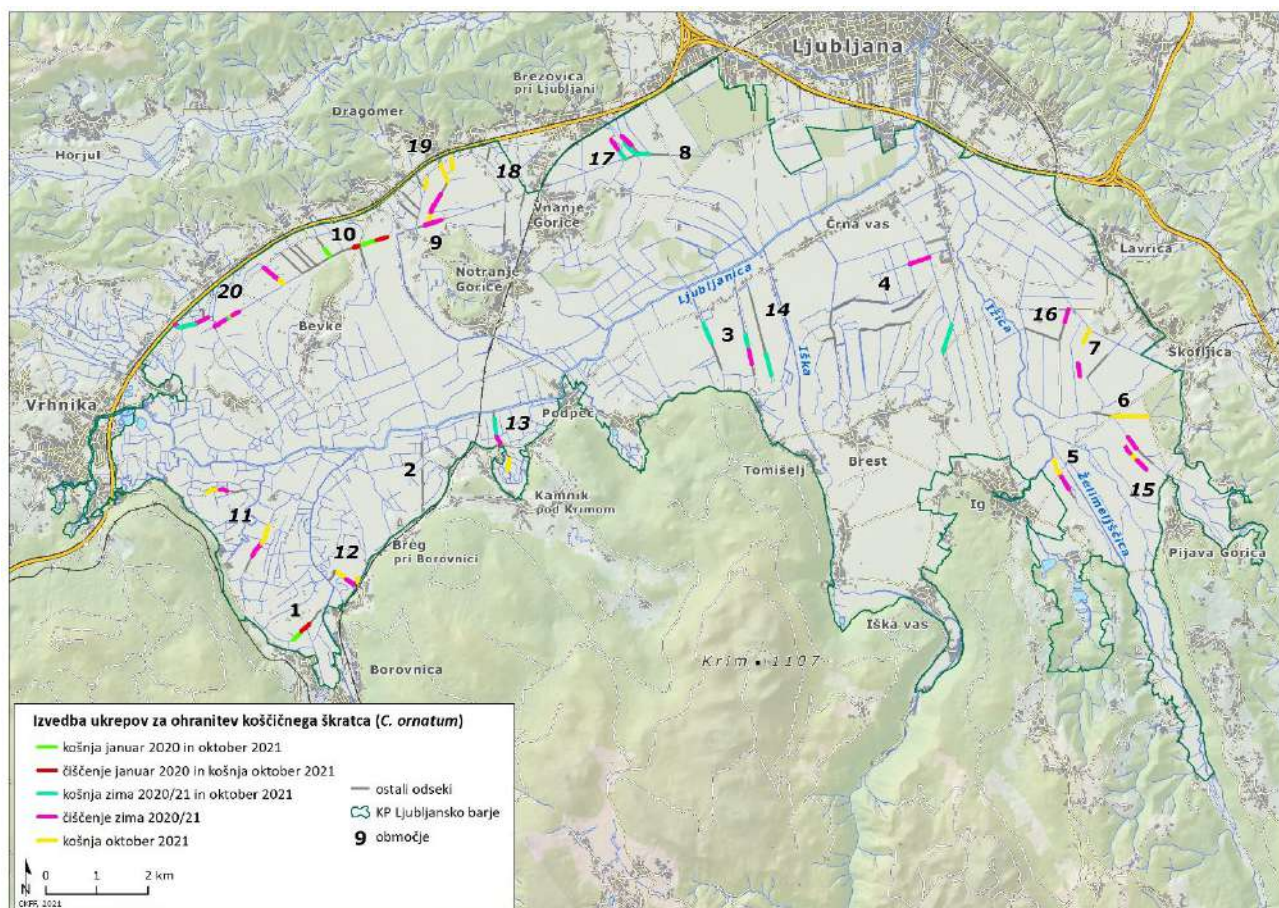
Zaradi počasnejšega pridobivanja dovoljenj od pričakovanega ter neustreznega vremena se je izvedba obnove jarkov zamaknila. V prvem načrtovanem obdobju za izvedbo del, zimi 2019/20, so bili obnovljeni le 4 jarki. Večina del, predvsem vsi posegi z bagrom, so bili zaključeni v zimi 2020/2021 do februarja 2021, zadnji del košnje pa jeseni 2021. Časovni potek izvedbe je povzet po poročilu (Šalamun in Govedič 2021) (Tabeli 1 in 2, Slika 9).

Tabela 1. Odseki jarkov, na katerih je bila izvedena košnja (ukrep 1, revitalizacija) za izboljšanje stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju.

območje	ime	dolžina (m)	čas izvedbe
1	Štengarjev graben	231	21.1.-23.1.2020
1	Štengarjev graben	231	8.10.-12.10.2021
1	Štengarjev graben	218,05	8.10.-12.10.2021
3	Kanal Kozler	393,67	1.2.-3.2.2021
3	Šalčkov graben 1	295,32	1.2.-3.2.2021
4	Ložica	535,63	1.2.-3.2.2021
5	Stara Draga (Smoligojnik)	216,41	12.10.2021, 25.10.-4.11.2021
6	Podvin	684,22	7.10.2021, 3.11.2021
7	Šparovec 2	269,08	7.10.2021, 25.10.-4.11.2021
8	Cornovec 1	245,74	15.2.-22.2.2021
8	Potok Radna	342,04	15.2.-22.2.2021
9	Snežak	228,16	8.10.-12.10.2021, 20.10.2021
10	Bluški jarek	328	13.1.-15.1.2020
10	Potok Ajdkov jarek	198,02	20.1.-21.1.2020
10	Bluški jarek	328	8.10.2021, 25.10.-4.11.2021
10	Bluški jarek	226,25	8.10.2021, 25.10.-4.11.2021
10	Cornovec 3	99,9	8.10.-12.10.2021, 20.10.2021
10	Potok Ajdkov jarek	198,02	8.10.2021, 25.10.-4.11.2021
11	Črni potok (graben)	363,61	8.10.-12.10.2021, 20.10.2021
11	Jarek pod Svetim Janezom	268,43	8.10.-12.10.2021
12	Paški jarek 1	342,26	8.10.-12.10.2021, 20.10.2021
13	Potok Črnelnik (Konj)	290,37	4.2.-12.2.2021
13	Potok Črnelnik (Konj)	230,54	8.10.-12.10.2021, 25.10.-4.11.2021
14	Strahomerski skočnjak	429,96	16.2.-19.2.2021
15	Jarek Zamlaka	196,18	7.10.2021, 20.10.2021
17	Jarek pod postajo	240,35	15.2.-22.2.2021
19	Jarek v Malih Talih	167,56	8.10.2021, 20.10.2021
19	Jarek v Velikem Mahu 1	207,68	8.10.-12.10.2021, 20.10.2021
19	Snežak	354,49	8.10.-12.10.2021, 20.10.2021
20	Bognarjev (Gantarjev) graben	349,02	22.2.-26.2.2021
20	Cornovec 3	113,76	23.2.-25.2.2021
20	Cornovec 3	62,91	8.10.-12.10.2021, 20.10.2021
20	Tončkov jarek	114,37	8.10.-12.10.2021
	SKUPAJ	9000	

Tabela 2. Odseki jarkov, na katerih je bila izvedeno strojno čiščenje (ukrep 2, renaturacija) za izboljšanje stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju.

območje	ime	dolžina (m)	čas izvedbe
1	Štengarjev graben	218,05	21.1.-23.1.2020
3	Šalčkov graben 1	289,51	1.2.-3.2.2021
4	Jarek ob Kozlarjevi poti	404,56	1.2.-3.2.2021
5	Stara Draga (Smoligojnik)	304,78	22.2.-27.2.2021
7	Šparovec 2	245,72	28.1.-29.1.2021
9	Cornovec 2 (Veliki graben)	334,69	16.2.-26.2.2021
10	Bluški jarek	226,25	13.1.-15.1.2020
10	Cornovec 3	99,9	16.1.-18.1.2020
11	Črni potok (graben)	311,72	22.2.-23.2.2021
11	Jarek pod Svetim Janezom	161,36	22.2.-24.2.2021
12	Paški jarek 1	197,91	17.2.-19.2.2021
13	Potok Črnelnik (Konj)	215,94	4.2.-12.2.2021
15	Jarek Zamlaka	397,49	19.1.-21.1.2021
15	Strojanova voda (Strojanov breg)	277,01	30.11.-3.12.2020
16	Jarek v Mahu 2	267,53	22.1.-24.1.2021
17	Jarek pod postajo	229,66	15.2.-22.2.2021
17	Obmejni Brezovica-Dobrova	275,24	16.2.-19.2.2021
19	Snežak	412,25	15.2.-23.2.2021
20	Bognarjev (Gantarjev) graben	362,03	22.2.-26.2.2021
20	Cornovec 3	377,83	23.2.-25.2.2021
20	Tončkov jarek	390,57	23.2.-26.2.2021
	SKUPAJ	6000	



Slika 9. Prikaz odsekov izvedbe del za izboljšanje stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju v letih 2020-2021.

Predlagani odseki so bili razdeljeni v 3 kategorije:

- a) Odseki, v katere se ne posega (ukrep 0), v skupni dolžini 8.261 m.
- b) Odseki, na katerih se izvede košnja obrežne vegetacije tako izven jarka kot tudi v samem jarku ter pokosi in odstrani vodna vegetacija, ne posega pa se v koreninski sistem in vodno strugo (ukrep 1 - revitalizacija). Skupna dolžina predlaganih odsekov je bila 9.177 m, izbralo se je 200-meterske odseke v skupni dolžini 4000 m.
- c) Odseki, kjer se izvede strojno čiščenje brega in struge jarkov (ukrep 2 – renaturacija). Skupna dolžina predlaganih odsekov je bila 15.989 m. Izbralo se je 300-meterske odseke v skupni dolžini 6000 m.

Pred vsako fazo del so vsi sodelujoči; Krajinski park Ljubljansko barje, Hidrotehnik in Center za kartografijo favne in flore, preverili izbrane odseke in njihov izbor uskladili s pridobljenimi soglasji. Pred začetkom posamezne izvedbe del so bili izbrani odseki ponovno preverjeni na terenu in glede na stanje ustrezno prilagojeni točni odseki jarkov s ciljem čim učinkovitejše in koščičnemu škratcu najprimernejše obnove, ki hkrati ne škodi drugim vrstam, s poudarkom na činklji (*Misgurnus fossilis*) in močvirski sklednici (*Emys orbicularis*).

Izvajanje obnovitvenih del je bilo sproti prilagojeno stanju jarkov v danem trenutku. Nekateri predlagani odseki so izpadli zaradi navzkrižja z drugimi naravovarstvenimi načrti, npr. Tlaški odvodnik na območju 4 ter Strojanova voda na območju 6.

Sivčev graben, edini jarek na območju 2, ni bil čiščen iz projektnih sredstev, hkrati pa je bil celoten jarek strojno očiščen zaradi predhodnih zahtev okolškega kmeta. Podobno niso bili izpeljani ukrepi na območju 18, predvsem zaradi težav s pridobivanji soglasij, del je bil kljub temu strojno očiščen zaradi neusklajenosti z vodarskimi načrti.

Vsi načrtovani metri izvedbe ukrepov so bili smiselno uporabljeni drugje.

Od predlaganih 20 območij so bili ukrepi za izboljšanje stanja koščičnega škratca izvedeni na 18. Košnja (ukrep 1 – revitalizacija) je bila izvedena na 30 odsekih, strojno čiščenje (ukrep 2 – renaturacija) pa na 24 odsekih (Slike 10-13). Skupaj so bili v projektu ukrepi izvedeni na 54 odsekih. Rezultati so predstavljeni v poglavju 3.4.



Sliki 10 in 11. Košnja Bluškega jarka, 14. 1. 2020, in strojno čiščenje jarka Zamlaka, 20. 1. 2021 (foto Ali Šalamun).



Slika 12. Odstranjevanje grmovja, Štengarjev graben, 23. 1. 2020 (foto Ali Šalamun).



Slika 13. Košnja z mulčanjem, Jarek v Malih Talih, 8. 10. 2021 (foto Ali Šalamun).

3.3 Skupni rezultati ponovnega popisa 2020–2023 (faza 2)

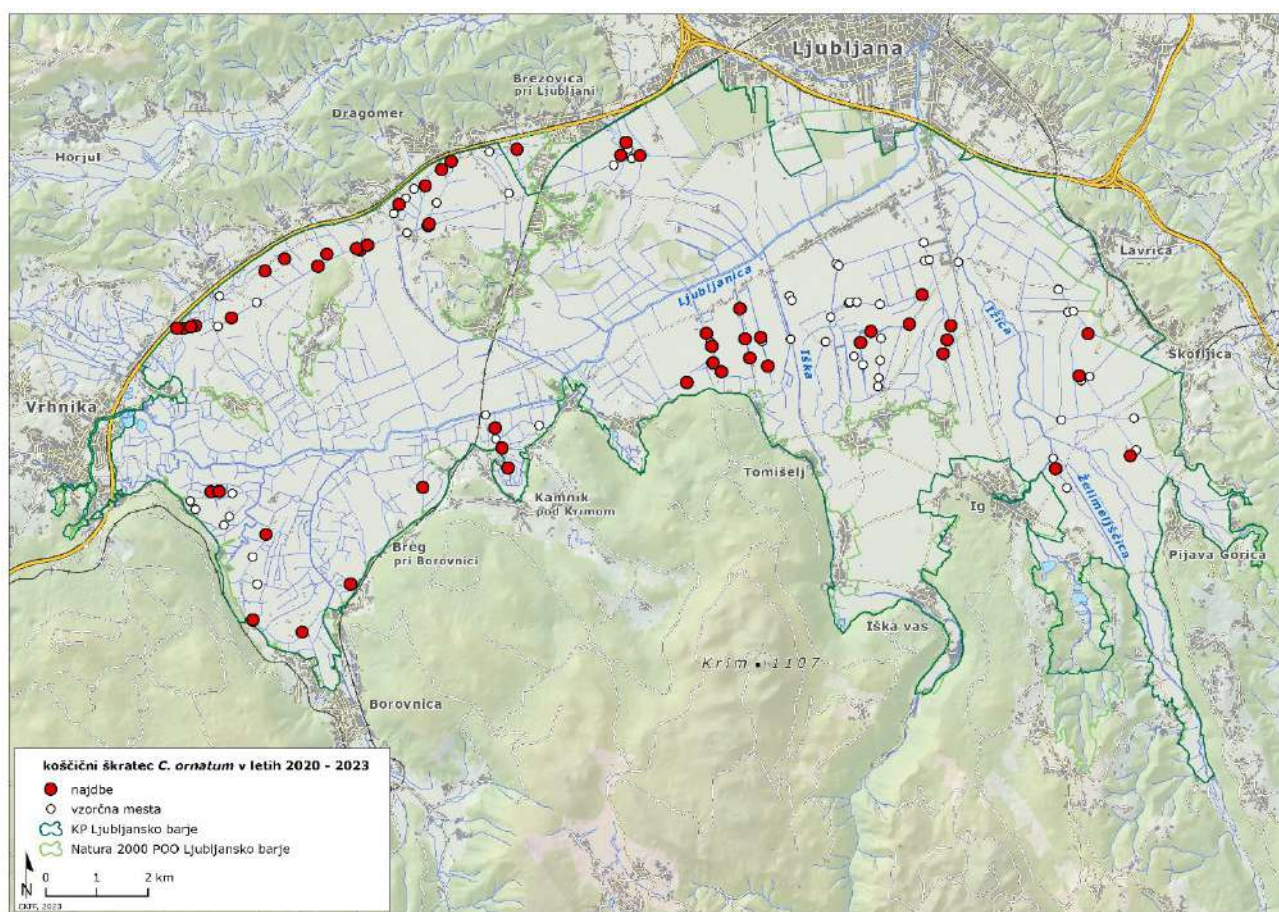
Prvotno je bila izvedba Faze 2 – ugotovitev končnega stanja koščičnega škratca - predvidena za leto 2021. Zaradi zamika izvedbe obnove jarkov smo tudi večino načrtovanega terenskega dela prestavili za eno leto ter ga naknadno podaljšali do leta 2023. S tem smo lahko spremljali stanje koščičnega škratca na izbranih območjih po izvedenih ukrepih v daljšem časovnem obdobju. Terensko delo smo izvajali večinoma na območjih ukrepov, vedno pa smo obiskali tudi nekaj drugih lokalitet.

V letu 2020 smo v 1 dnevu preverili stanje na 4 jarkih, na katerih so bila tisto zimo že izvedena dela. Koščični škratec je bil prisoten na vseh.

Leta 2021 smo v 6 terenskih dnevih naredili 43 popisov na 42 lokalitetah. Koščičnega škratca smo popisali na 26, od tega je 24 lokalitet z območij ukrepov, medtem ko na 12 lokalitetah z območij ukrepov vrsta ni bila opažena.

V letu 2022 smo v 3 terenskih dnevih naredili 55 popisov na prav toliko lokalitetah, koščičnega škratca smo zabeležili na 22, od tega 17 z območij ukrepov. Na 24 lokalitetah z območij ukrepov iskane vrste nismo našli.

Največ terenskih dni, 12, smo opravili v letu 2023, ko smo opravili 138 popisov na 104 lokalitetah. Koščičnega škratca smo popisali 42-krat na 36 lokalitetah, od katerih je 24 na območjih ukrepov. Na 32 odsekih v območjih ukrepov vrste nismo zabeležili. Vrsto smo popisali na dveh novih lokalitetah, potoku Ključnik pri vasi Lipe, ter Ribičevem jarku 2 S od Dola pri Borovnici.



Slika 14. Najdbe koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju v letih 2020 in 2023.

Skupaj smo v 22 terenskih dnevih naredili 240 popisov na 110 lokalitetah. Koščičnega škratca smo 95-krat popisali na 53 lokalitetah, od katerih je 40 na območjih ukrepov. Najdbe in vzorčna mesta v letih 2020–2023 so prikazani na sliki 14.

V vseh letih popisov so bila maja in junija obdobja hladnega in deževnega vremena, pogosto s hitrimi ohladitvami in močnimi nalivi. Hladno vreme v začetku maja večinoma vpliva na začetek zadnje levitve, medtem ko močno deževje in poplave v času levitve ubijejo večino osebkov. Razlika je bila opazna že med letoma 2018 in 2019, podobno neugodno je bilo vreme tudi v letih 2022 in 2023. Poleg upada številčnosti vrste se zmanjša tudi zaznavnost osebkov. Zato je sklepanje o pozitivnih ali negativnih vplivih izvedenih ukrepov na številčnost populacije med leti močno oteženo. Glede na rezultate vseh let popisa ocenjujemo, da je bilo prvo leto, 2018, najugodnejše za koščičnega škratca, kar se odraža tako v največ popisanih osebkih na posamezni lokaliteti kot v več lokalitetah z le posameznimi odraslimi osebki. Prave številčne trende bi dali le usmerjeni in standardizirani popisi na izbranih območjih, ki bi se opravljali preko vrste let (vsaj 10), s čimer bi se zmanjšal vpliv neugodnih ali zelo ugodnih let na oceno številčnih trendov izbranih populacij.

Vse številčne vrednosti popisanih koščičnih škratcev so tabeli, ki je sestavni del tega poročila (Priloga 2, PoLJUBA_Cornatum2018_2023_podatki.xlsx).

Poleg popisa koščičnega škratca in ostalih vrst kačjih pastirjev smo bili med popisi po izvedenih ukrepih še dodatno pozorni na stanje jarkov, hitrost zaraščanja in rastlinske vrste, ki se razvijajo v jarkih z izvedenimi ukrepi.

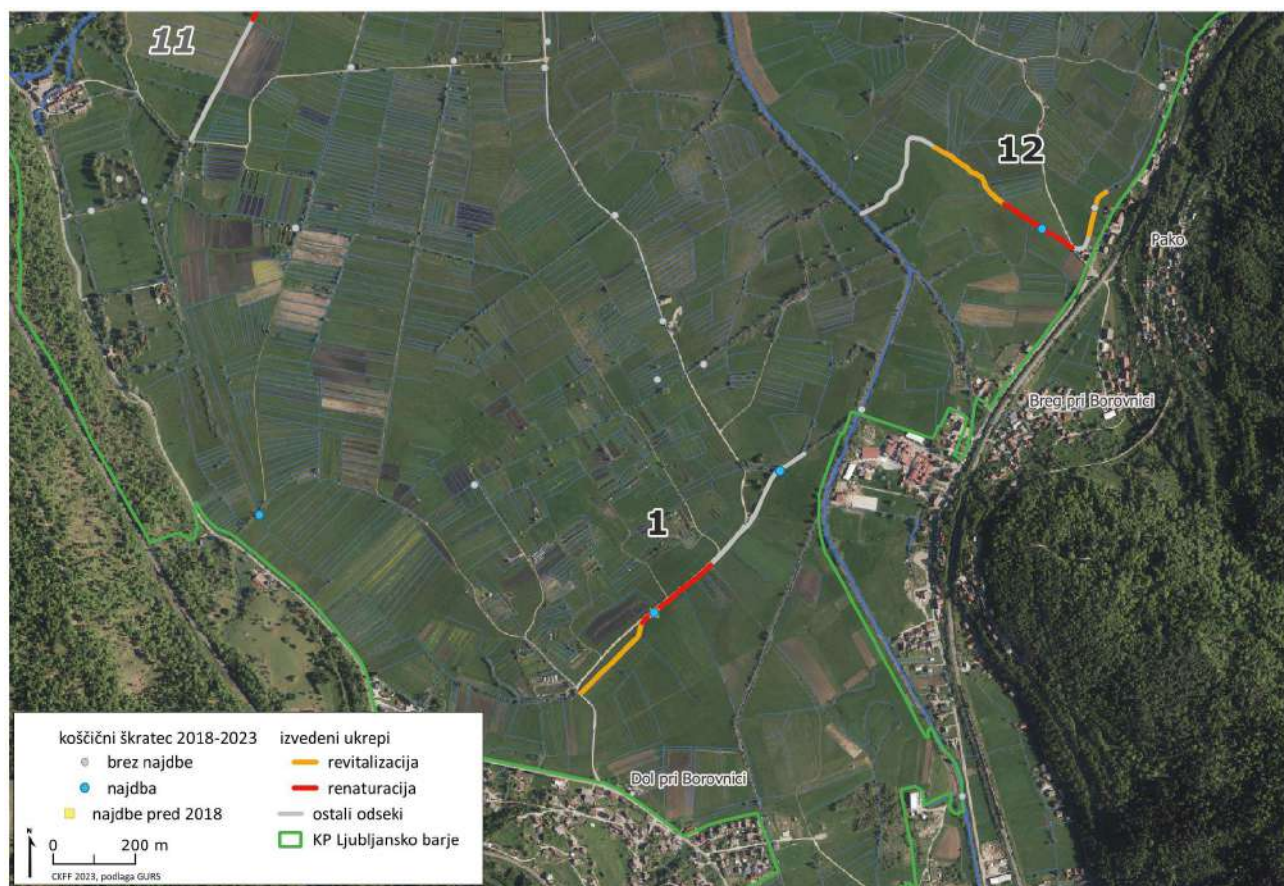
3.4 Rezultati ponovnega popisa 2020–2023 po območjih ukrepov

Na predlaganih 20 območjih so bili ukrepi za izboljšanje stanja koščičnega škratca izvedeni na 54 odsekih na 18 območjih. V nadaljevanju so posamezna območja predstavljena posamezno ali zaradi geografske bližine razporejena v skupine. Na kartah so prikazani v Fazi 1 predlagani odseki, odseki, kjer sta bila izvedena ukrepa renaturacije in revitalizacije, ter točkovno najdbe koščičnega škratca pred letom 2018, pregledane lokalitete ter najdbe koščičnega škratca med projektom. Območja si sledijo v nasprotni smeri urinega kazalca od JZ konca Barja pri Borovnici, po J strani do Škofljice ter po S strani nazaj do Vrhnike in Bistre.

3.4.1 Območji 1 in 12

Območji 1 in 12 sta na JZ koncu Barja pri Borovnici in Pakem. Območje 1 obsega Štengarjev jarek, območje 12 pa potok Paščica (Paški jarek 1) (Slika 15). Oba imata izvire na J obrobju Barja.

Koščični škratec je bil v Štengarjevem jarku popisani v letih 1995 in 1996 (Pirnat 1998), ter v vseh letih tokratne raziskave, tudi v letu po strojnem čiščenju. Ob osrednjem delu jarka je od makadamski cesti nekaj dreves in grmičevja, ki običajno v nekaj letih zastre jarek, vendar s severne strani. Večinoma je ob cesti dobro osončen, z bujno razrastjo vodnih rastlin. Prevladuje ozkolistni košček (*Berula erecta*), med katerimi rastejo tudi ježki (*Sparganium* sp.), vodna meta (*Mentha aquatica*), navadna kalužnica (*Caltha palustris*), vodna perunika (*Iris pseudacorus*) ter na bregu brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria*). V spodnjem delu jarka od cestnega ovinka naprej proti Borovniščici je struga večinoma zasenčena z drevesi, podobno tudi v zgornjem delu JZ od ceste. Pred strojnim čiščenjem januarja 2020 so na več mestih iz struge rasle vrbe (*Salix* sp.).



Slika 15. Prikaz območij 1 in 12.

Prvo leto po čiščenju je bilo opaženih nekaj manj koščičnih škratcev, nato pa vedno po več 10 osebkov. Poleg samcev in samic smo največkrat popisali tudi parjenje (koleslje) ter odlaganje jajc, pa tudi sveže preobražene osebkke, ki kažejo, da se vrsta tu uspešno razmnožuje. Ob čiščenju je bilo odstranjenih nekaj iz struge rastočih grmov (Slika 12) ter obrezana drevesa v srednjem delu. Bagristu je bilo naročeno, naj mestoma plitveje zajema mulj z dna, kar je pripomoglo k hitrejši rasti vodnih in obvodnih rastlin. Očitno je tu koreninski preplet močan in bujen, tako da bi ga poškodovale le pregloboko zajemanje z bagrsko žlico. Vodne rastline so po strojnem čiščenju zelo hitro zrasle nazaj, po treh letih so mestoma v strugi zopet mlade vrbe (Slika 16)

Potok Paščica je prav tako dobro osončen, z dobro razvito vodno vegetacijo in podobnimi vrstami kot v Štengarjevem jarku, podobno je na bregovih malo invazivnih vrst, le nekaj zlate rozge. Pred strojnim čiščenjem pozimi 2020/21 je bil jarek že zelo gosto zaraščen. V letih 2018 in 2019 je bilo popisanih nekaj samcev in kolesej koščičnega škratca. Podobno je bilo tudi leta 2021. Vodne rastline so jarek ponovno obrasle nekoliko počasneje, junija 2021 jih je bilo malo, naslednje leto je bilo že skoraj polovica vodne površine obraščena, poleg odraslih koščičnih škratcev in kolesljev so bili popisani tudi sveže preobraženi in mladostni osebkki. Leta 2023 je bil jarek ponovno skoraj v celoti zaraščen z nizko vodno vegetacijo, popisanih je bilo več sveže preobraženih in juvenilnih osebkov, odraslih in veliko kolesljev.

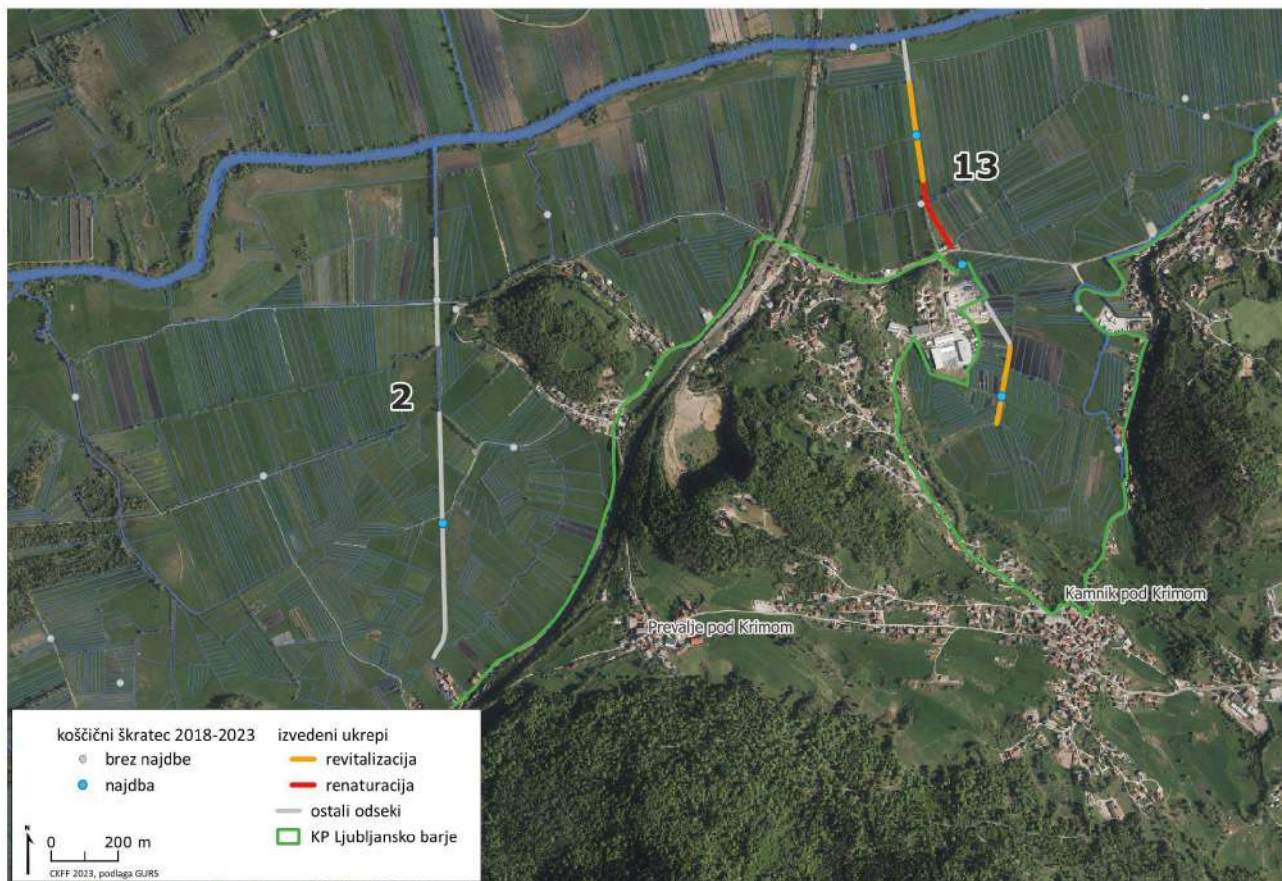
Za oba jarka ocenjujemo izvedbo ukrepov kot uspešno. Prvo leto po čiščenju je bilo število koščičnih škratcev najnižje, s povečanjem v drugem letu in dodatno rastjo v tretjem (in četrtem) letu, ko je ponovno polno razvita tudi vrsti ustrezna nizka vodna vegetacija.



Slika 16. Štengarjev jarek pred (4. 6. 2019), med (23. 1. 2020), pol leta (1. 6. 2020) ter 3 leta in pol (1. 6. 2023) po posegu (foto Ali Šalamun).

3.4.2 Območji 2 in 13

Območji 2 in 13 sta J robu Z dela Barja pri Kamniku pod Krimom. Območje 2 obsega Maharjev graben (Sivčev jarek) z močnim izviro S ob cesti na robu Barja. Območje 13 je potok Črnelnik (jarek Konj) z izviri na robu Barja (Slika 17).



Slika 17. Prikaz območij 2 in 13.

Celoten Maharjev graben je bil strojno očiščen januarja 2020 na zahtevo lokalnega kmeta, zato je bil izločen iz načrtov za izboljšanje stanja koščičnega škratca. Je dober primer vpliva strojnega čiščenja brez upoštevanja ostalih dejavnikov. Jarek je do izliva v Ljubljanico raven, z le dvema mostovoma in brez prepustov. To v kombinaciji s popolnoma enakomernim in globokim bagrskim posegom ob visokih vodah povzroči močen vodni tok, ki lahko odnese razvijajoče vodne rastline. Ponoven razvoj vodnih rastlin je zato veliko počasnejši, v treh letih (2020-2023) so te obrasle okoli petino vodnega dela jarka. Glavni in neposredni vpliv strojnega čiščenja je seveda poboj takrat v substratu živečih organizmov, tudi ličink koščičnega škratca. Ob pregrobem posegu je lahko celotna populacija uničena, ali pa preživi manjše število ličink, kar podaljša obnovitev populacije.

Konec junija 2023 popisani samci in samica vendarle nakazujejo, da je koščični škratec še prisoten. Optimalne pogoje pričakujemo v dveh ali treh letih.

V potoku Črnelnik (jarku Konj) smo leta 2018 okoli 200 m pred izlivom v Ljubljanico popisali preko 100 osebkov koščičnega škratca. Leta 2019 vrste po močnem deževju v spodnjem delu nismo zaznali, osamljenega samca smo popisali le v zgornjem delu potoka nekaj 100 m višje. Na istem odseku je bila februarja 2021 pokošena obrežna vegetacija. Spomladi so ponovne visoke vode odnesle večino

vodnih rastlin, popisali smo nekaj koščičnih škratcev. Naslednje leto, 2022, je bilo rastlin še manj, koščičnega škratca nismo opazili ne tu ne na zgornjem odseku. Leta 2023 je bil v spodnjem delu potok skoraj brez vodnih rastlin, na zahodnem bregu se je v dveh letih močno razraslo grmovje in na obeh zlata rozga (Slika 18). Kljub temu smo opazili nekaj kolesljev in odlaganj jajc, vse na osamljenem vodnem jetičniku (*Veronica anagallis-aquatica*). Še nekaj več osebkov smo popisali na zgornjem odseku potoka.



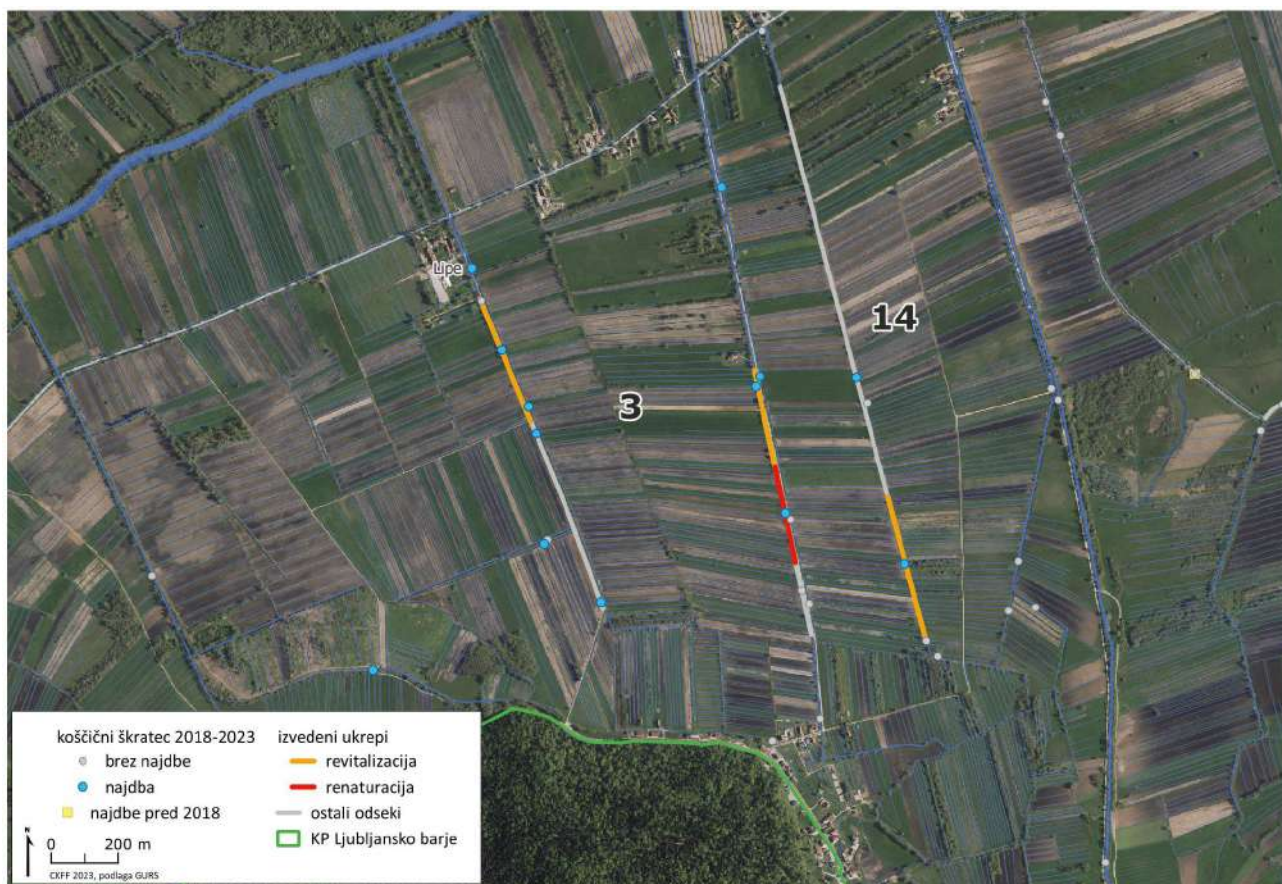
Slika 18. Potok Črnelnik (jarek Konj) po visokih vodah: 26. 6. 2019, z dobro razvito vodno vegetacijo, prevladuje ježek (*Sparganium* sp.), 3. 6. 2021, ko je ježka veliko manj, ter 1. 6. 2023, skoraj brez vodne vegetacije, čeprav ni bil čiščen (foto Ali Šalamun).

Izvedena ukrepa košnje (revitalizacije) sta imela na zgornjem in spodnjem delu potoka Črnelnik različne rezultate. Na zgornjem odseku, kjer je struga manjša, je bilo preprečeno prekomerno zaraščanje struge, leta 2023 smo popisali največ osebkov na tem odseku. Na spodnjem delu potoka je razviden predvsem verjetno pogost vpliv deževja in močnega vodnega toka, ki močno vpliva tako na vodne rastline kot tudi neposredno na vrsto, saj je verjetno velik del ličink odneslo v Ljubljano, neurja konec maja in junija pa so pobila tudi preobražajoče se osebkve. Kljub temu se je koščični škratec ohranil, ker spodnji del lahko ponovno naselijo osebkve iz zgornjih delov potoka. Prav tako se ponovno razvije vodna vegetacija. V srednjem delu je bil potok strojno očiščen. Na tem odseku koščičnega škratca zaenkrat nismo zaznali, vendar je čiščenje zelo verjetno pripomoglo k bolj verjetnemu prehajanju osebkov.

3.4.3 Območji 3 in 14

Območji 3 in 14 sta med naselji Lipe, Podkraj, Tomišelj in Črna vas. Območje 3 obsega jarka Kozler in Šalček 1, z izviri na robu Barja ter barjanskih oknih. Območje 14 je jarek Strahomerski skočnjak z izviri v Strahomerskih oknih. Vsi tečejo z J proti S in se izlivajo v Ljubljano. Kozlerjev jarek in Šalček 1 sta speljana ob cestah, oba katerih je na drugi strani še en, manj vodnat in bolj zaraščen jarek. Na obeh jarkih je veliko prepustov, ki različno prepuščajo ali zadržujejo vodo. Strahomerski skočnjak je do Črne vasi brez mostov in prepustov. Zaradi močnih izvirov v Strahomerskih oknih tik ob začetku

območja 14 je voda bolj mrzla. Okoli vseh treh jarkov so večinoma njive. V spodnjih, severnih delih blizu Črne vasi so vsi jarki bolj obrasli z drevesi in zasenčeni ter z manj vodne vegetacije (Slika 19).



Slika 19. Prikaz območij 3 in 14.

Na celotnem območju koščični škratec pred našo raziskavo ni bil poznan. V nobenem jarku običajno nismo popisali več kot 10 osebkov, vendar so bili vsaj posamezni osebki opaženi vedno ob ustreznih vremenskih razmerah, večkrat tudi na sosednjih jarkih čez cesto (Mali Kozler in Šalček 2). Poleg tega smo koščične škratce popisali še v na Kozlerjev jarek pravokotnem jarku Rotovž 2 in 600 m Z na potoku Ključnik, ki se s potokom Virje združi v Dolgi kanal. Tako v Dolgem kanalu kot potoku Jelšnik vzhodno od Strahomerskega skočnjaka ob reki Iški vrste zaenkrat nismo našli, vendar so najdbe predvsem ob ustreznem upravljanju verjetne. S tem postane pomen celotnega območja med Iško in Podpeškim jezerom še izrazitejša, saj povezuje območje med Brestom, Mateno, Iško Loko in Kozlarjevo goščo (Območje 4), ter pritoki Podpeškega jezera in naprej proti Borovnici. V večini jarkov na območju so prisotne vrste ustrezne vodne rastline, je pa v večini pogosta tudi invazivna kanadska račja zel (*Elodea canadensis*).

Po izvedenih ukrepih (košnja na vseh treh jarkih, strojno čiščenje J odseka jarka Šalček 1) na območjih 3 in 14 nismo zabeležili sprememb v številčnosti ali mestih najdb koščičnega škratca. Glede na pogosto slabo vreme in hitro zaraščanje je to lahko tudi posledica pozitivnega vpliva izvedbe ukrepov, s katerimi je bilo predvsem nekoliko zaustavljeno zaraščanje z grmovnimi in drevesnimi vrstami. Za povečanje ustreznega habitata bi bilo v vzdrževanje jarkov vključiti najprej sosednja jarka Mali Kozler in Šalček 2.

3.4.4 Območje 4

Območje 4 obsega jarke ob Kozlarjevi gošči. S tega območja je največ starih najdb iz leta 1996 (Pirnat 1998) in kasneje, tudi zato je med večjimi območji (Slika 20).



Slika 20. Prikaz območja 4.

SV in V od Kozlarjeve gošče so znane stare najdbe iz Jarka ob Kozlarjevi poti in Farjevca. Zahodno je bil košični škratec zabeležen v Zidarjevem grabnu, Briškem štradonu 1 ter Obmejnem jarku Matena-Brest. Na nobenem od teh jarkov med tokratno raziskavo vrste nismo zabeležili. Ponovno smo jo popisali na jarku Zaiška 2 ter na Matenskem jarku 2, na katerem je bila poleg najdbe iz leta 1996 leta 2013 narejena raziskava velikosti populacije z več kot 2.000 označenimi osebki (Erbida 2016). Leto pred začetkom raziskave je bil košični škratec najden še v potoku Ložica ob cesti v Iško Loko.

Jarek ob Kozlarjevi poti je bil v sklopu projekta pozimi 2020/21 strojno očiščen, vendar ga košični škratec ni ponovno naselil. Voda je stoječa, kmalu po čiščenju sta brežine ponovna prerasla invazivna zlata rozga (*Solidago gigantea/canadensis*) in navadni trst (*Phragmites australis*).

Farjec je večji jarek, večinoma gosto obrasel z lesno vegetacijo in težko dostopen, na osončenih mestih sta pogosta navadni blatnik (*Nuphar lutea*) ter invazivna kanadska račja zel (*Elodea canadensis*), in zato za košičnega škratca manj primeren. Ivedba ukrepov zato ni bila predvidena.

Jarki J od Kozlarjeve gošče imajo večinoma izvire v barjanskih oknih pri Mateni, Brestu in Iški Loki in imajo zato stalnejši pretok in so za vrsto veliko primernejši. Jedro populacije sta potok Ložica ter Matenski jarek 2, od koder se vrsta verjetno razširi po okolici, zato ne preseneča večje število najdb. Leta 2017, pred začetkom projekta, sta bila Matenski jarek 1 in 2 v celoti strojno očiščena med rednim

čiščenjem, ki ga izvaja Hidrotehnik (Slika 21). Ponovni razvoj vodne in obvodne vegetacije je bil kot povsod na Ljubljanskem barju dokaj hiter, opazna je predvsem razlika na katerih delih je bil koščični škratec najden pred in po čiščenju. Od leta 2018 naprej je namreč vrsta skoraj na celem odseku Matenskega jarka 2, kjer je bila izvedena ocena populacije, redka. Vrsti ustrezen je samo še zahodni ovinek jarka, kjer se še vedno uspešno in dokaj številčno razmnožuje (Slika 21 desno).



Slika 21. Po čiščenju Matenskega jarka 2 je na breg odloženi mulj prerasla zlata rozga (*Solidago* sp.). Po nekaj letih je ponovno dobro razvita vodna vegetacija. Levo 23. 4. 2018, sredina 11. 6. 2018, desno 12. 5. 2022 (foto Ali Šalamun).

Poleg velike spremembe vegetacije je pri tako obsežnem čiščenju glavna nevarnost poboj v vodi živečih ličink na predolgem odseku.

Poleg Matenskega jarka 1 smo glede na pogoste in številčne najdbe leta 2018 tudi jarka Zaiška 2 JZ od Kozlarjevi gošči ter Jarek za Gošo 100 m J od Gošče opredelili samo za spremljanje stanja. Predvsem Zaiška 2 je sedaj v letu 2023 že zelo zarasel in zasenčen, zaradi slabih prepustov voda pogosto stoji. Jarek za Gošo je verjetno zato, ker je ob njivah, večkrat pokošen, zato je še vedno osončen, vendar bo čiščenje kmalu potrebno.

Potok Ložica je na zadnjem odseku ob cesti, preden ta zavije proti Ižanki, zelo primerna za koščičnega škratca. Ta sicer v zadnjih 7 letih nikoli ni bil tako številčen kot na jarkih z največ zabeleženimi osebki, sta pa tako populacija vrste kot vegetacija v potoku stabilna. Vodne rastline namreč v tem obdobju še nikoli niso prerasle celotne širine struge, ob bregovih pa so stalno prisotne (Slika 22). Očitno so razmere v sicer kanaliziranem potoku še dovolj podobne naravnim, da se v glavnem toku potoka vodne rastline ne uspejo ukoreniniti. Na dnu potoka je vsaj pol metra debela plast drobnega peska in mulja. Voda je tudi več kot kilometer pod izvirov še vedno dokaj hladna, hkrati pa so brežine očitno zaradi polj redno košene, saj se na tem delu ni razvila lesna vegetacija, kot nekaj 100 metrov višje po potoku na J proti Iški Loki.

Od cestnega ovinka naprej ob makadamu proti Farjevcu 2 je bilo stanje pred izvedbo revitalizacije – košnje popolnoma drugačno. Zaradi več prepustov, nekaj dreves in veliko grmovja Ložica ni več tekla. Posamezni deli med prepusti so bili zaraščeni s stoječo vodo. Po košnji brežin in le z žaganjem grmovja in drevesnih vej je voda lahko zopet tekla kot nekaj metrov višje in vzpostavilo se je

podobno, koščičnemu škratcu primerno stanje, ki pa ga je potrebno vzdrževati, sicer bo predvsem grmovje znova zaustavilo vodo (Slika 23).



Slika 22. Zaraščenost potoka Ložica se je na delu ob cestnem ovinku v 6 letih malo spremenila. Levo 30. 6. 2018, sredina 1. 6. 2021, desno 26. 6. 2023 (foto Ali Šalamun).

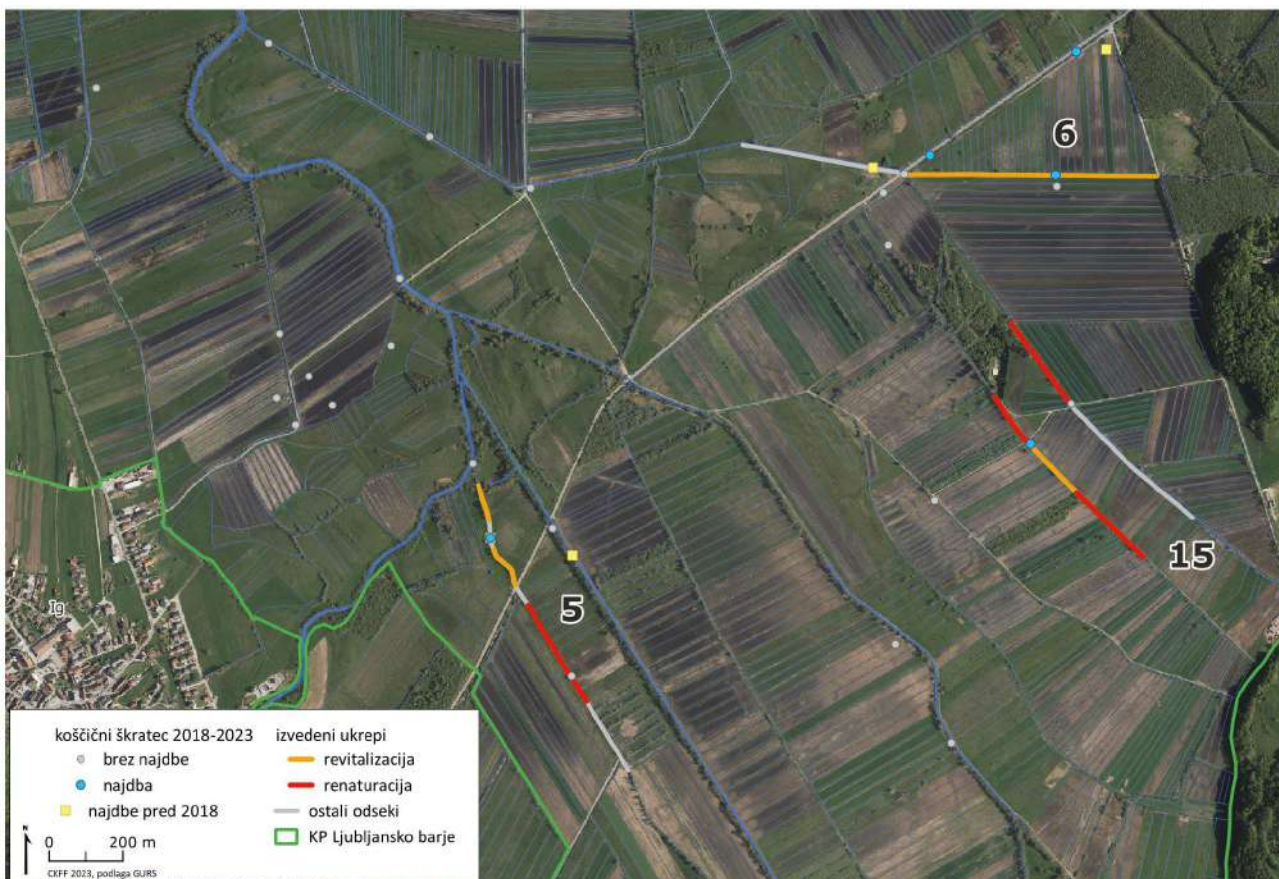
Koščični škratec, ki ga pred tem v spodnjem delu ni bilo, se je razširil po potoku navzdol. Tam je bilo popisano zgornjemu delu podobno število osebkov, torej se je skupno število podvojilo. Poleg tega smo vrsto popisali tudi na kanalu Farjevec 2 pod pritokom Ložice, kar še dodatno kaže, da se ob ustreznem stanju jarkov vrsta, ki se sicer ne premika veliko, lahko uspešno razširi.



Slika 23. Ložica nekaj 10 metrov nižje pred in po posegu. Levo in sredina 11. 6. 2018, desno 26. 6. 2023 (foto Ali Šalamun).

3.4.5 Območja 5, 6 in 15

Območja 5, 6 in 15 so na JV koncu Barja, ob Malnarjevi cesti med Igom in Škofljico. Območje 5 je potok Stara Draga (Smoligojnik) pred iztokom v Iščico na obeh straneh ceste. Območje 6 je potok Podvin V od Malnarjeve ceste. Območje 15 obsega Strojanovo vodo (Strajanov breg) ter jarek Zamlaka pri gojilnici fazanov JZ od Gumniškega vrha (slika 24).



Slika 24. Prikaz območij 5, 6 in 15.

Stare najdbe v letih 1995 in 1996 (Pirnat 1998) so bile v večjih vodah, Strojanovi vodi in Želimejščici, kjer vrste sedaj nismo našli, ter Stari Dragi, kjer smo jo potrdili vsako leto raziskave.

Med Malnarjevo cesto in reko Iščico je struga potoka Stara Draga še delno ohranila naravne zavoje, po prehodu pod cesto ima tudi nekaj padca, kar je verjetno pripomoglo k nastanku in ohranitvi koščičnemu škratcu ustreznih pogojev. V letu 2018 smo popisali preko 50 osebkov. Struga je bila že takrat obrasla z navadnim trstom (*Phragmites australis*), ki pa ni popolnoma zakrival vodne površine, zato je bilo še veliko ozkolistnega koščca (*Berula erecta*) (Slika 25 levo), na katerem smo poleg sveže preobraženega osebka našli tudi enega redkih najdenih levov. Pomladi 2019 se je v obdobju poplav Stara Draga razlila na sosednji travnik (Slika 25 desno). Kljub visoki vodi je bilo teden kasneje opaženih več kot 10 osebkov. Oktobra 2021 je bil odsek med cesto in Iščico pokošen. Spomladi 2022 smo zopet potrdili razvoj vrste z najdbo leva in mladostnega osebka. V letih 2022 in 2023 je navadni trst prerasel celotno strugo; brežine in vodno površino, kar se je poznalo na manjšem številu popisanih osebkov.



Slika 25. Potok Stara Draga (Smoligojnik) se ob visokem vodostaju razlije na sosednje travnike. Navadni trst (*Phragmites australis*) še ni prerasel sredine struge. 31. 5. 2019 (foto Ali Šalamun).

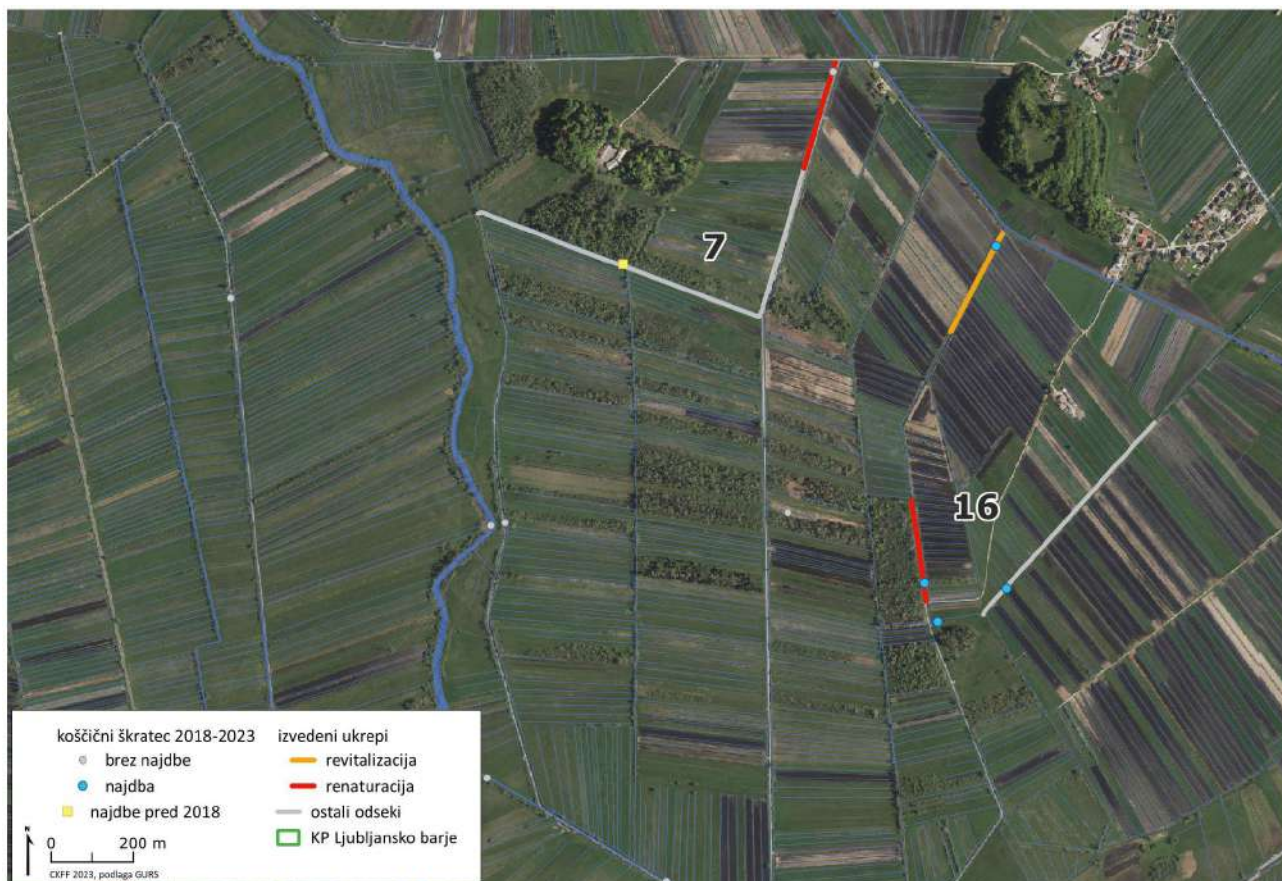
Strojno čiščenje je bilo izvedeno na Stari Dragi nad cesto. Kljub bližini odseka s potrjenim razvojem vrste koščični škratec ni naselil tega odseka. Pred čiščenjem je bil zelo zarasel, tako da vodni del sploh ni bil dostopen, po čiščenju se je izkazalo, da je ta del potoka popolnoma kanaliziran in voda stoječa, kar se je poznalo tudi po vrstah kačjih pastirjev, ki so naselili jarek po čiščenju, med katerimi so prevladovale vrste stoječih vod. Pretok bi bilo mogoče povečati s čiščenjem odseka tik nad mostom, kjer sedaj grmovje in nabrani material zadržuje vodo.

V potoku Podvin (Glinškem potoku) – območju 6 – smo glede na najdbe vrste na samem jarku kot tudi več najdb v bližnji okolici v različnih obdobjih pričakovali boljše rezultate, vendar koščičnega škratca razen v letu 2018 nismo popisali. Zaskrbljujoče je splošno stanje Podvina v letu 2023, ko je bil večinoma prerasel z algami, voda je zaudarjala in celoten jarek je deloval brez življenja.

Območje 15, Strojanova voda in jarek Zamlaka, je bilo opredeljeno zaradi najdbe nekaj osebkov in koleslja na jarku Zamlaka. Pri mostu leta 2018 je bilo v jarku dovolj vode in bujna nizka vodna vegetacija: žabji las (*Callitriche palustris* agg.), vodna meta (*Mentha aquatica*), trpotčasti porečnik (*Alisma plantago-aquatica*), ježek (*Sparganium* sp.), navadni rogoz (*Typha latifolia*). Strojanova voda je blizu in vzporedna z Zamlako, kar bi ob razvoju večjega števila osebkov v Zamlaki omogočilo naselitev. Po izvedbi tako košnje kot strojnega čiščenja (Slika 11) na obeh jarkih smo v Zamlaki leta 2021 popisali samo enega samca koščičnega škratca in nobenega v naslednjih dveh letih. Zamlaka se je izredno hitro zarasla, vode je bilo v nekaterih obdobjih zelo malo. Na delu Zamlake in celotni Strojanovi vodi sta najhitreje rasla navadni trst in zlata rozga. Z strojnim čiščenjem celotnega jarka Zamlaka od začetka pri Pijavškem hribu do mosta bi lahko upočasnili zaraščanje, vendar ni jasno, od kje in koliko vode jarek dobiva. Prav tako je nezadostno čiščenje le dela Strojanove vode. Zaradi večje širine se vodna površina počasneje zarašča z trstom, vendar je zaradi zmanjšanega pretoka pod in nad odsekom voda stoječa.

3.4.6 Območji 7 in 16

Območji 7 in 16 sta na V delu Barja Z od Škofljice J od hribov Grmez in Babna gorica, na območjih Mah in Tali. Noben jarek na tem območju nima izvira (Slika 26).



Slika 26. Prikaz območij 7 in 16.

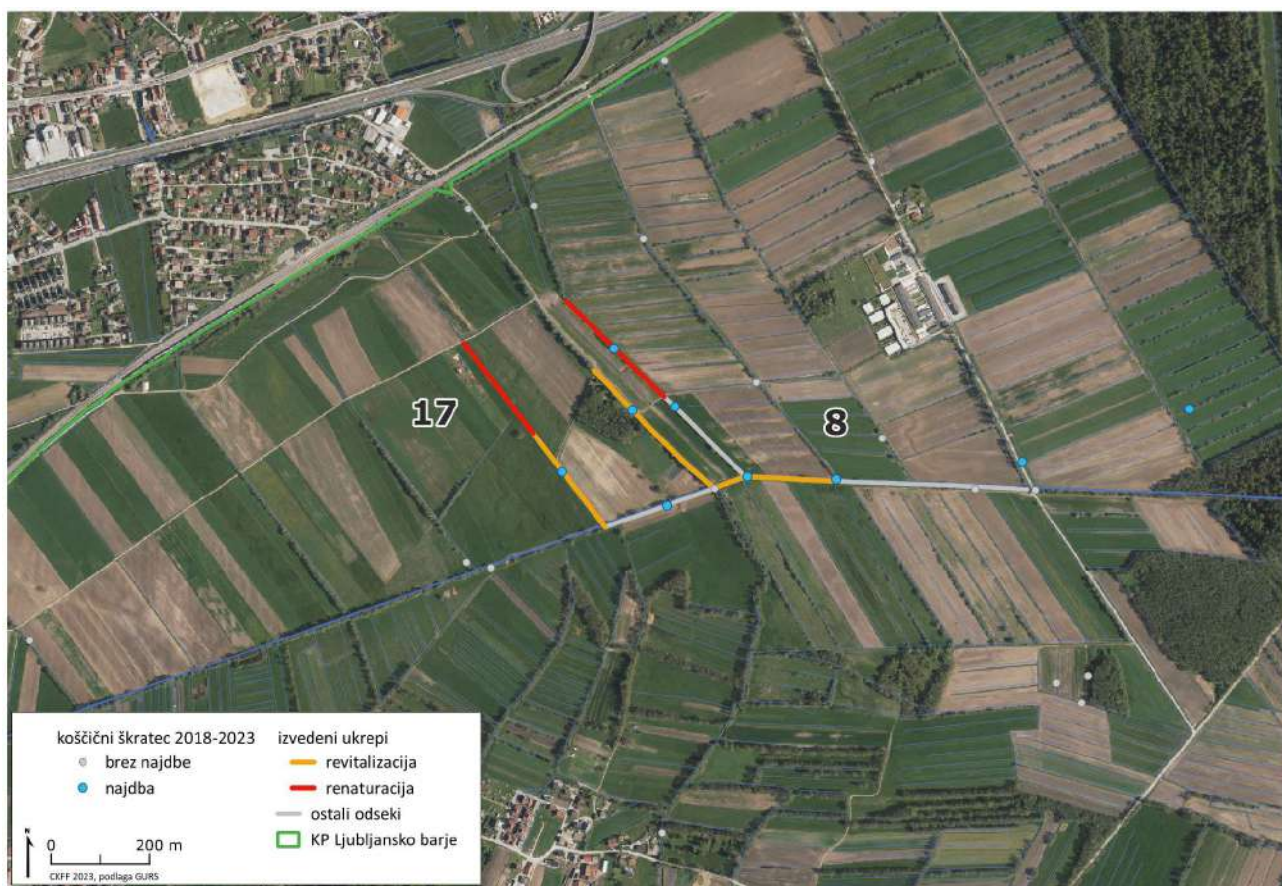
Jarek pod Grmezom na območju 7, kjer je bil leta 1996 najden koščični škratec, je sedaj večinoma suh. Nekaj več vode je v Jarku na Mahu 2, vendar se je po strojnem čiščenju izkazalo, da je tudi slednji večkrat suh, voda pa stoji med posameznimi prepusti, tako da tudi po čiščenju ni izgledal ustrezen za koščičnega škratca.

Vrsti primernejši so jarki na območju 16. Nekaj osebkov smo opazili na dveh odsekih jarka Šparovec 2, ob koncu pri iztoku v Škofljeloščico (Izar) ter ob kolovozu proti domačiji Primc, kjer smo vrsto popisali tudi na drugi strani ceste, v Mejnem jarku Rudnik. Ker je Mejni jarek nekdo čistil samovoljno, smo ga izločili iz načrtovanja ukrepov. Šparovec 2 je bil ob kolovozu strojno očišče, po tem so vodne rastline ponovno zrasle. Maja 2023 smo koščičnega škratca na tem odseku ponovno popisali, mesec kasneje pa je bil kljub deževnemu juniju suh, vrsto pa smo popisali na spodnjem delu Šparovca 2. Vmesni del jarka je zaraščen z navadnim trstom, zato bi bilo dobro strojno očistiti tudi ta del.

Glede na več posameznih najdb J od Babne gorice proti Malnarjevi cesti in okolici je mogoče, da smo med območji 16 in 6 spregledali ustrezne habitate koščičnega škratca ob potoku Šumlaj ter Mejnem jarku Rudnik.

3.4.7 Območji 8 in 17

Območji 8 in 17 sta zaradi opredeljevanja v dveh letih prepleteni. Za območje 8 smo opredelili potok Radna in kanal Cornovec 1 JZ od Gmajnic, za območje 17 pa vmesni Obmejni jarek Brezovica-Dobova ter nekoliko zahodnje Jarek pod postajo (Slika 27).



Slika 27. Prikaz območij 8 in 17.

Vse najdbe na območju pri Gmajnicah so nove. Večinoma smo opazili po nekaj osebkov na več lokalitetah, kar kaže, da je na območju dovolj močna populacija, da kljub pogosto neustreznih razmerah na velikem delu jarkov uspe preživeti in ponovno naseljevati jarke.

Košnja vegetacije ob potoka Radna je bilo neuspešna, saj je bilo tako lesnih rastlin kot invazivnih vrst, predvsem žlezave nedotike (*Impatiens glandulifera*), ki skoraj takoj ponovno zarastejo odprt prostor, preveč.

Podobno se je z invazivnimi vrstami (tudi dresnik in zlata rozga) obrasel in zaprl tudi odsek Cornovca 3 vzhodno od Radne. Odsek ima poleg tega pogosto zelo malo vode, za izboljšanje habitata koščičnega škratca je potrebno urediti večji odsek, vsaj do mosta J od Gmajnic.

Strojno čiščenje in košnja Jarka pod postajo sta bili prav tako neuspešni, mogoče tudi zaradi istočasnega čiščenja S dela ob Brezovici, po katerem je postal celoten jarek zamuljen in obrasel z algami. Šele po tem, ko so je v jarku razrasel širokolistni rogoz (*Typha latifolia*), se je začelo stanje v spodnjem delu brez rogoza izboljševati.

Obratno se je za uspešno izkazalo strojno čiščenje Obmejnega jarka Brezovica-Dobova. Celoten jarek je bil že leta 2018 zelo zarasel, vendar smo in leta 2018 in 2019 popisali nekaj osebkov

koščičnega škratca. Očiščen je bil osrednji del od mostu do ovinka. Po izvedbi ukrepa smo ob njem popisali več kot 10 osebkov in koleslje ter leta 2022 tudi mladostne osebkve.

3.4.8 Območje 18

Območje 18 smo izbrali predvsem zaradi konstantnih opažanj vrste v potoku Drobentinka Z od Brezovice, ki pa je izven KP Ljubljansko barje. Za območje smo predelili Drobentinko J ob cesti proti Žabnici, Jarek v Starih Talih J ob avtocesti, Jarek v Goleh po združitvi z njim nekoliko južneje, ter Lukovski jarek, v katerega se vsi trije združijo (Slika 28). Zaradi zapletov s pridobitvijo soglasij na nobenem jarku na območju 18 ni bilo izvedenih predvidenih ukrepov.



Slika 28. Prikaz območja 18.

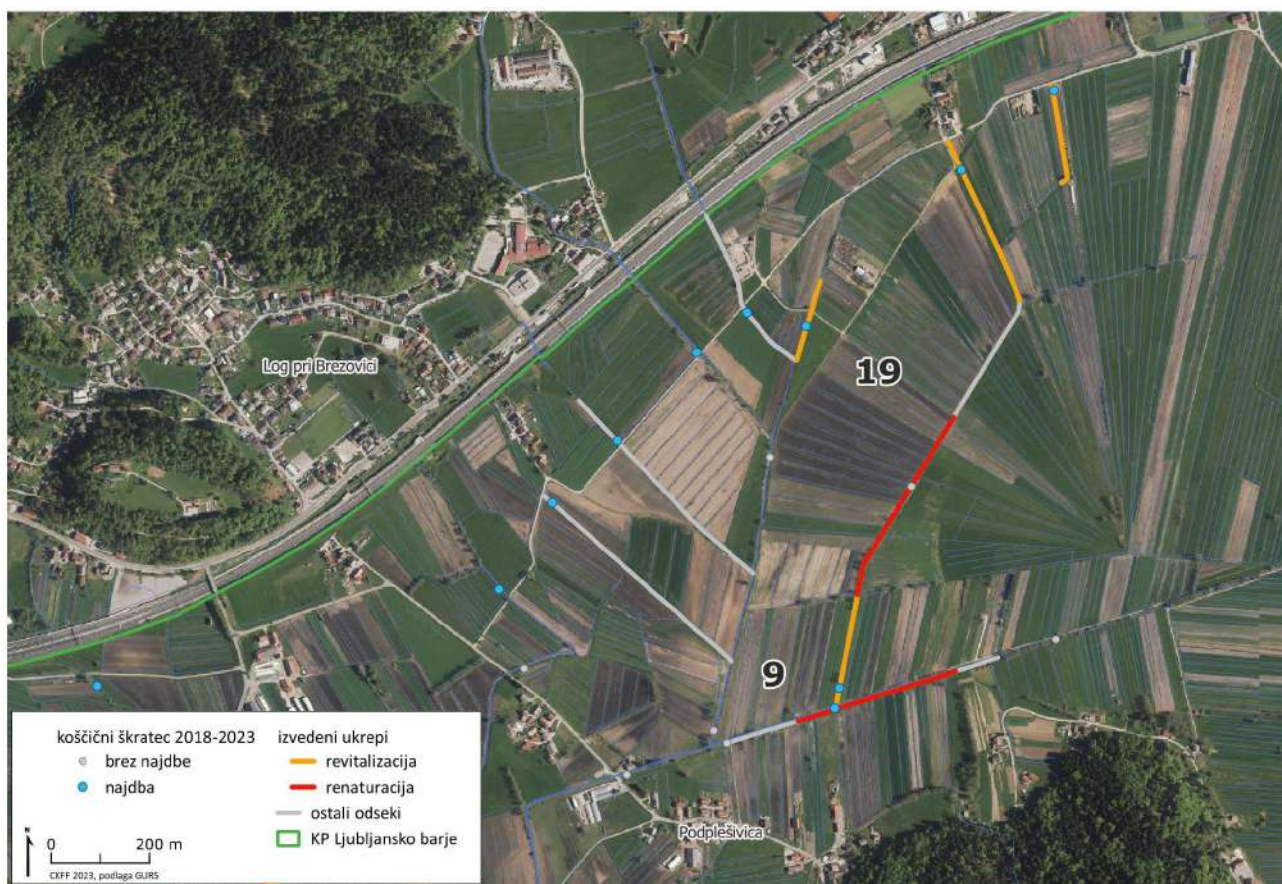
Več osebkov smo popisali na odseku Drobentinke izven KP Ljubljansko barje, na ostalih odseki le posamezne osebkve.

3.4.9 Območji 9 in 19

Na območjih 9 in 19 je več potokov, ki pritečejo iz okolice Dragomerja in Loga pri Brezovici. Za območje 9 smo opredelili Molšco in spodnji del Snežaka skupaj z Cornovcem 2 (Velikim grabnom), v katerega se Snežak izliva. Za območje 19 smo opredelili preostali del Snežaka pod domačijo Gregurin

in Jarek v Velikem Mahu vzhodno, ter Karlovški jarek, Dragomerski jarek in na tega pravokotni Jarek v Malih Talih (Slika 29).

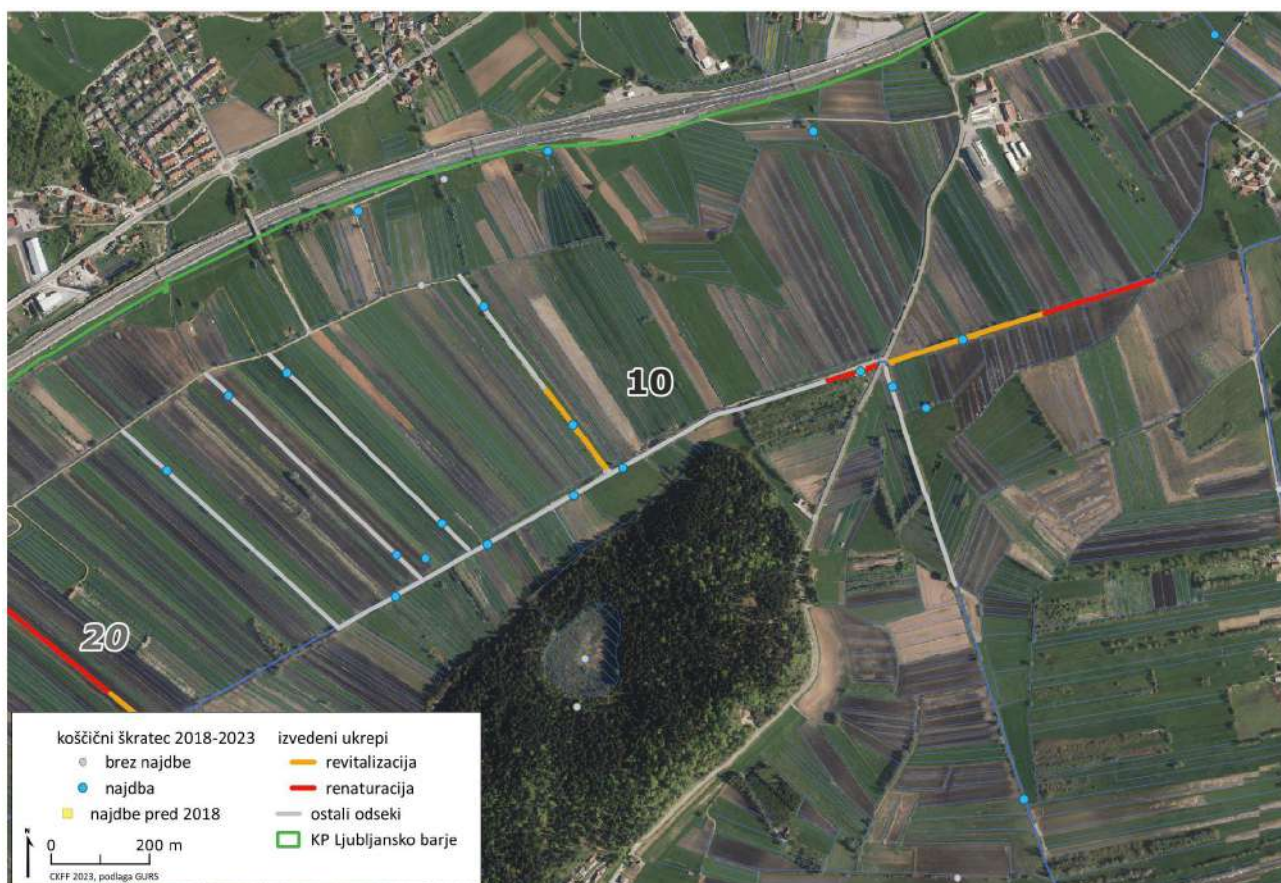
Posamezne osebkke košičinega škratca smo popisali v vseh potokih, ki pritečejo s severa pod avtocesto. Za vzpostavitev vrsti primernejšega stanja bi bilo potrebno vse strojno očistiti, vendar ne v istem letu. Potok Malenščca je največji in najbolj obrasel z drevesi ter posledično vrsti najmanj ustrezen. Jarek v Malih Talih je bil pokošen z mulčarjem (Slika 13), košičinega škratca smo potrdili naslednjo pomlad, nakar se je jarek zopet gosto zarasel, predvsem z širokolistnim rogozom (*Typha latifolia*). Podobno je bilo v Jarku v Velikem Mahu. V zgornjem delu potoka Snežak je bil košičini škratec potrjen večkrat, opazne pa so bile tudi posledice visokih vod, ki so se razlile iz potoka. Strojno čiščenje osrednjega dela Snežaka je bilo neuspešno, saj je odsek zelo hitro zopet obrasel navadni trst (*Phragmites australis*). Kljub temu, da je srednji del Snežaka večino let gosto obrasel s trstom, so bile v spodnjem delu nekajkrat prav tako vidne visoka voda in posledice, prinesen les in sprane brežine. V spodnjem delu je jarek dovolj odprt in osončen, da se je razvilo nekaj vodne vegetacije. Žabji las (*Callitriche palustris* agg.) počasi izpodriva kanadska račja zel (*Elodea canadensis*), kljub temu smo po košnji spomladi 2021 popisali več sveže preobraženih osebkov košičinega škratca. V Cornovcu 2 je košičinemu škratcu primeren predvsem odsek pod pritokom Snežaka, medtem ko je bilo višje strojno čiščenje neučinkovito, saj se dreves, ki osenčijo strugo, preveč.



Slika 29. Prikaz območij 9 in 19.

3.4.10 Območje 10

Na območju 10 je več kanaliziranih potokov, ki pritečejo z Loškega hriba S od avtoceste in se stekajo v Cornovec 3. Od zahoda si sledijo Lukov jarek, Obmejni jarek Log-Drenov Grič, Petrov in Ajdkov jarek. V Cornovec 3 vsi pritečejo Z od prelomnice v Cornovcu 3 ob S robu hriba Kostanjevica (Kostajnica) in vsa voda teče proti zahodu. Proti vzhodu teče samo krajši del Cornovca 3 vzhodno od Kostanjevice, ob cesti Log-Bevke se skupaj z Bluškim jarkom, ki priteče z V, stekata v Bevško-Loški jarek (Slika 30).



Slika 30. Prikaz območja 10.

Zahodni pritoki Cornovca 3 so bili leta 2018 malo zaraščeni, koščičnega škratca smo popisali na vseh, zato smo opredelili da ukrepi niso potrebni (ukrep 0). Po 6 letih so vsi že zelo obrasli, zato svetujemo, da se v zaporednih letih očistijo.

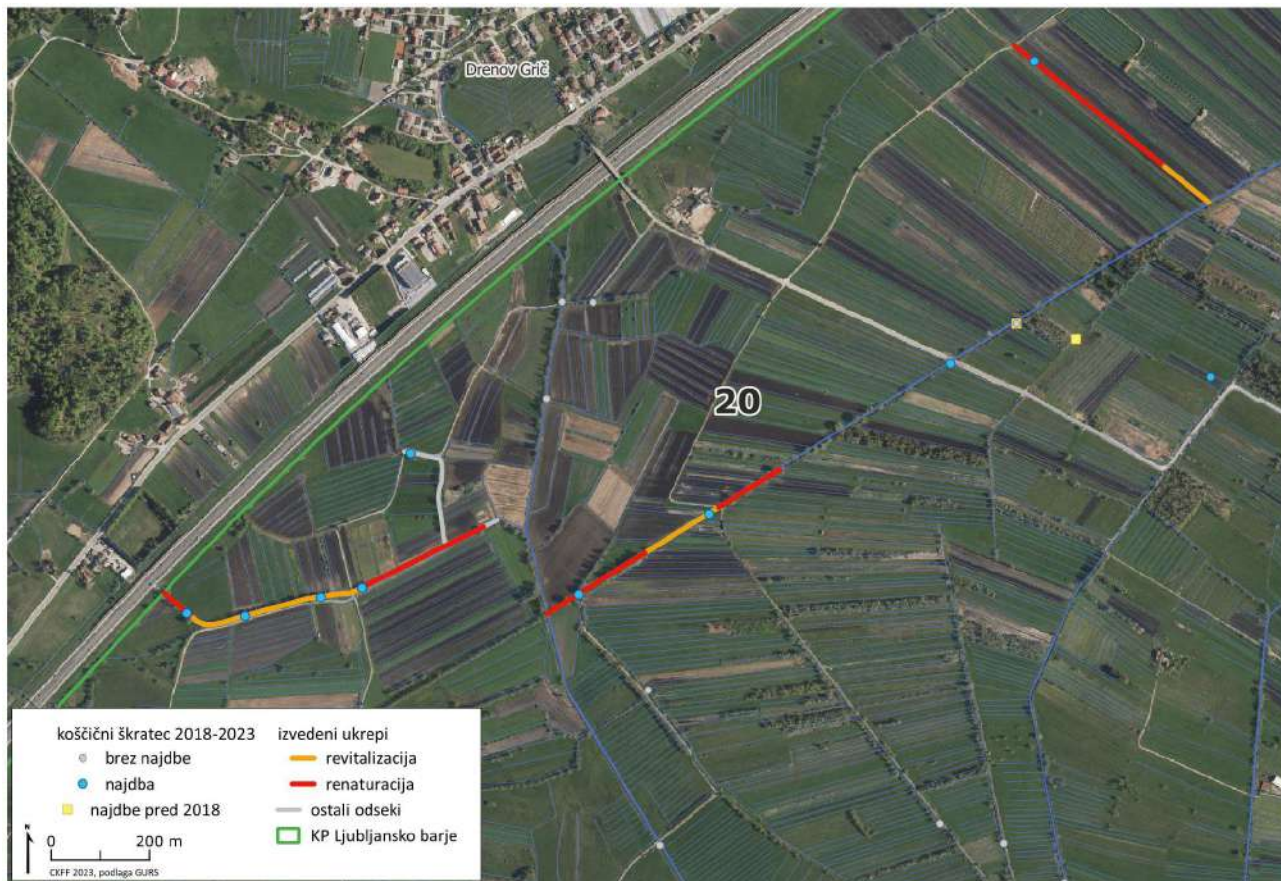
V Ajdkovem jarku smo leta 2018 popisali največ, 370 osebkov, predvsem zaradi velikega števila kolesljev. Naslednje leto smo po visokih vodah popisali le nekaj osebkov. Po izvedbi ukrepa revitalizacije, košnji, smo spomladi 2020 zopet popisali preko 50 osebkov, v naslednjih letih pa smo koščičnega škratca komaj še kdaj opazili. Kaj se je v potoku spremenilo, ni jasno. Breg proti makadamu se je sicer hitro zarastel in visoke steblike so delno zakrile strugo, vendar je vodna površina še vedno osončena in delno obrasla z vodnimi rastlinami. Voda po videzu in vonju ni bila onesnažena. Možno, da smo leta 2018 imeli srečo in opazovali parjenje velikega dela osebkov s celotnega območja, vendar so to le domneve.

Strojno čiščenje kratkega končnega odseka Cornovca 3 pri mostu ceste proti Bevkam je bilo uspešno. Vrsto smo potrdili v vseh letih, struga je bolj osvetljena, vodne rastline so se ponovno razvile, vendar še ne prerastle celotne struge.

Najvzhodnejši jarek na območju 10, Bluški jarek, je negativen primer sprememb, ki jih ne moreš predvideti, v kombinaciji s začetkom izvedbe ukrepov. Prav na Bluškem jarku so bili namreč izvedeni prvi. Zahodni del jarka do iztoka v Bevko-Loški jarek, je bil zarastel z navadnim trstom. Odstranjen je bil ročno in z bagrom, vendar tako, da je bilo odstranjeno nič oz. čim manj substrata (Slika 10). Trst se je že v istem letu zarasel nazaj. Nič bolje ni bilo na vzhodnem delu jarka, ki je bil popolnoma zarastel z trstom, jarek pa je bil strojno očiščen na enak način, kot običajno izvajajo čiščenje jarkov. Trst je prav tako že čez par mesecev prerasel odsek. V srednjem delu jarka, kjer so leta 2018 rasli otoki vodnih rastlin, in kjer je bila ujeta tudi činklja (*Misgurnus fossilis*), so bile le pokošene brežine. Kljub temu se je stanje vsako leto slabšalo, vodna vegetacija v srednjem delu je izginila, v zadnjih dveh letih nismo popisali več nobenega koščičnega škratca, voda v zadnjih letih v jarku stoji. Zakaj se je stanje v jarku tako spremenilo, ni jasno.

3.4.11 Območje 20

Območje 20 je podobno območju 10, s severnega obrobja Barja pri Drenovem Griču pod avtocesto priteče več potokov, ki se stekajo v Cornovec 3. Tončkov jarek na V je povezava z območjem 10, ukrepi so bili izvajani še na zadnjem delu Cornovca 3 pred iztokom v potok Zornica. Z zahoda v Zornico priteče Bognarjev (Gantarjev) jarek ter v tega s severa Jarek v Kantalah (Slika 31).



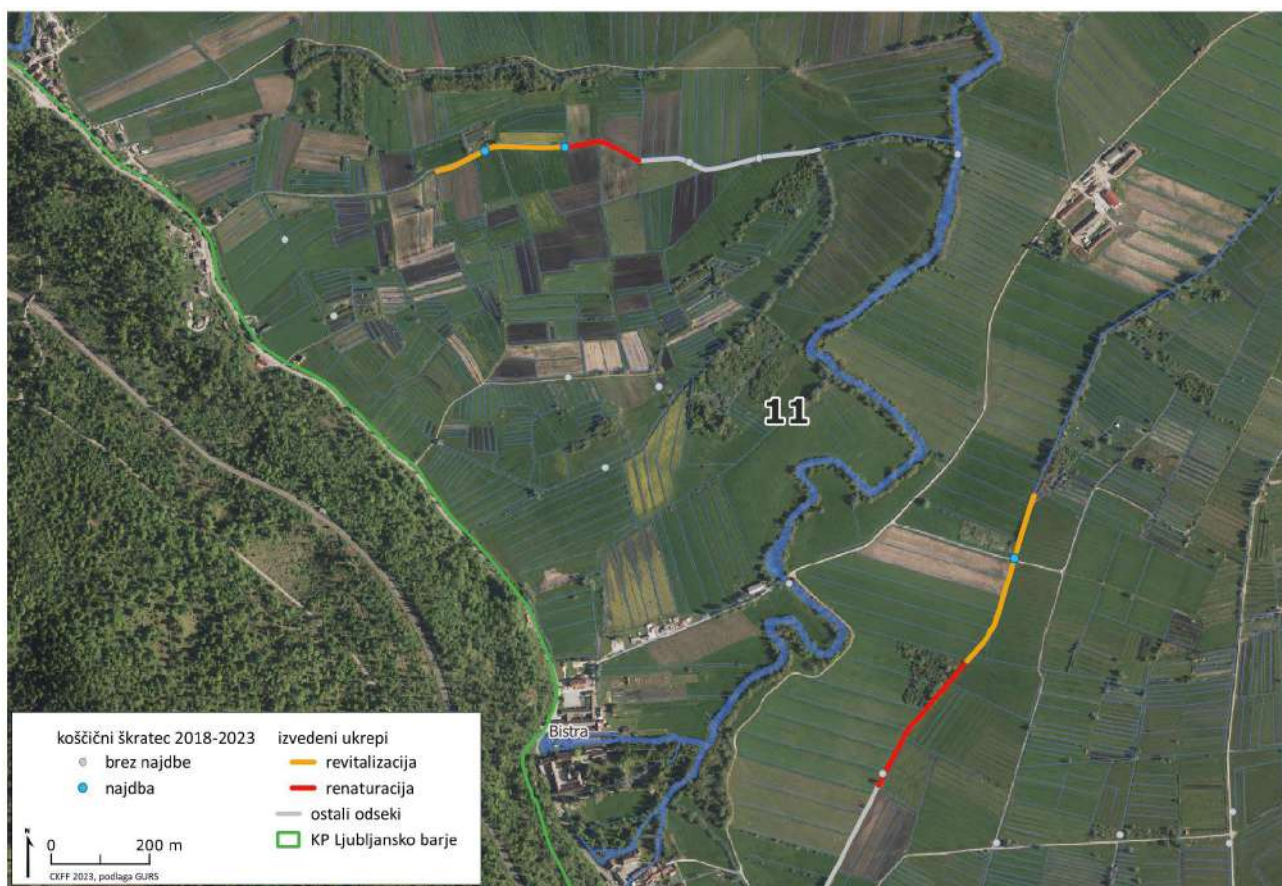
Slika 31. Prikaz območja 20.

Ajdkov jarek je eden od jarkov, ki so v 6 letih zelo spremenili izgled. Leta 2018 je ob njem raslo nekaj grmov, že skoraj dreves, ki jih je verjetno posekal lastnik zemljišča. Jarek je bil gosto zaraščen, Nekaj 10 koščičnih škratcev se je zadrževalo na nekoliko bolj odprtih odsekih. Po strojnem čiščenju je najprej izgledalo, da je bil poseg pregrob, razvoj rastlin je bil počasnejši, mogoče tudi zato, ker ima jarek na obeh straneh njivi. Kljub temu smo pri naslednjem obisku v letu 2022 popisali 3 samce, leto kasneje pa skoraj 20 osebkov, tudi več kolesljev.

Velike so bile tudi spremembe na končnem delu Cornovca 3 pri mostu kolovoza, tokrat v koščičnemu škratcu manj primerno smer. Leta 2018 je bil odsek ob mostu eden boljših (Slika 3). Do leta 2023 se je razrasla kanadska račja zel, večje dele je prekril navadni blatnik. Koščični škratec je sicer še prisoten, vendar ga je manj. Na strojno čiščena odseka nad in pod mostom se vrsta ni naselila, večinoma sta oba še vedno preveč obrasla z drevesi.

Podobno je z zahodnim odsekom Bognarjevega jarka ob makadamu do mosta, dreves je preveč, da bi se dalo vzpostaviti podobno stanje, kot je bilo v zavoju jarka pod avtocesto. Tudi na tem odseku so bile razmere leta 2019 odlične, popisanih več kot 80 osebkov, tudi 20 sveže preobraženih, ki so posedali na travniku S ob jarku, še nekaj 10 osebkov smo popisali pri mostu. Vzhodno od mosta je jarek obraščal navadni trst. Čiščenje tega odseka ni bilo uspešno, saj je trst takoj zrastel nazaj. V naslednjih letih so bile na več delih jarka opazne posledice visokih vod, število popisanih osebkov pa se je zmanjšalo.

3.4.12 Območje 11



Slika 32. Prikaz območja 11.

Za območje 11 smo opredelili dva dokaj različna potoka v okolici Bistre. Jarek pod Svetim Janezom ima manjši izvir pri zaselku Podgora in teče v reko Bistro, medtem ko je Črni potok bolj vodnat in teče vzporedno z Bistro ter se izliva v Borovniščico (Slika 32).

Jarek pod Svetim Janezom je brez dreves ali grmovja, vendar večinoma zarasel z širokolistnim rogozom. Prepusti mestoma vodo preveč zadržujejo. Koščičnega škratca pred izvedbo ukrepov nismo popisali. Tudi po izvedeni košnji zahodnega dela ter strojnega čiščenja vzhodnega dela vrste leta 2022 nismo našli, medtem ko smo spomladi 2023 na obeh odsekih popisali posamezna samca. Podatek je posebej razveseljiv, ker je najbližja znana lokacija koščičnega škratca oddaljena skoraj kilometer zračne linije in jarek ni neposredno povezan z znanim najdiščem vrste.

V Črnem potoku je večina najdb v okolici mosta VSV od Bistre. Koščične škratce smo popisali v vseh letih pregledov jarka. Strojno je bil očiščen odsek gorvodno, kjer do sedaj vrste še nismo zaznali.

3.5 Ocena uspešnosti izvedbe ukrepov

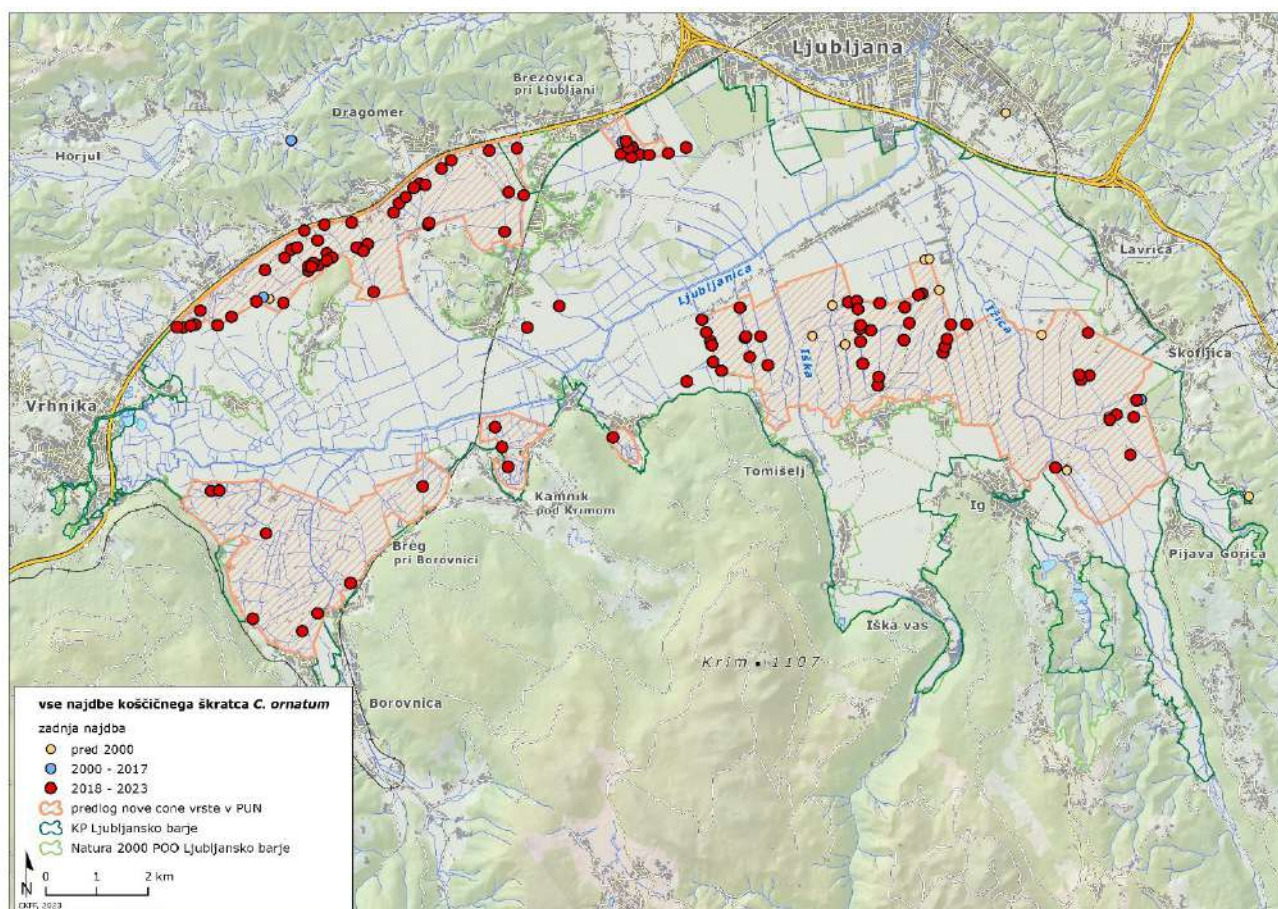
Izvedbo ukrepov ocenjujemo za uspešno in pozitivno. Pomembna je predvsem izvedba kot celota s, povečanjem, izboljšanjem ali obnovljenim življenjskim okoljem na celotnem Barju, in manj uspešnost po posameznih območjih, jarkih in odsekih. Na nekaterih jarkih in območjih so bili rezultati tudi negativni, predvsem zaradi zunanjih dejavnikov.

Izvedeni ukrepi kažejo, da je z vzdrževanjem in vrstno namenskim urejanjem mogoče ustvariti ustrezne razmere v jarkih na novih območjih, ki jih koščični škratec lahko naseli. To je še posebno pomembno ker je vrsta slabo mobilna in se večina osebkov premika zelo malo, saj se je za več kot 200 metrov na Ljubljanskem barju premaknilo le nekaj odstotkov označenih živali (Erbida 2016).

Iz naših rezultatov je razvidno tudi, da se spremembe v prostoru dogajajo nenehno. Zaradi nepredvidenih sprememb (povzročenih zaradi človeških dejavnosti ali vremena) je bilo pogosto potrebno prilagajati izbrane odseke še pred izvedbo, včasih tudi le nekaj mesecev po opredelitvi odsekov za izvedbo ukrepov. Z upravljanjem le nekaj kratkih, 200-300 metrskih odsekov, je nemogoče uravnotežiti vse spremembe, ki se lahko in so se dogajale na izbranih območjih. Rezultati šestih let popisov kažejo, da je koščični škratec pogosto omejen na kratke odseke jarkov, kjer so se vzpostavili ustrezni pogoji. Na nekaterih jarkih so ti konstantni več let, pogosto pa se spremenijo v nekaj sezonah. Z izvajanjem ustreznih ukrepov se lahko vrsti ustrezen odsek ohrani, razširi ali vzpostavi nov na drugih območjih.

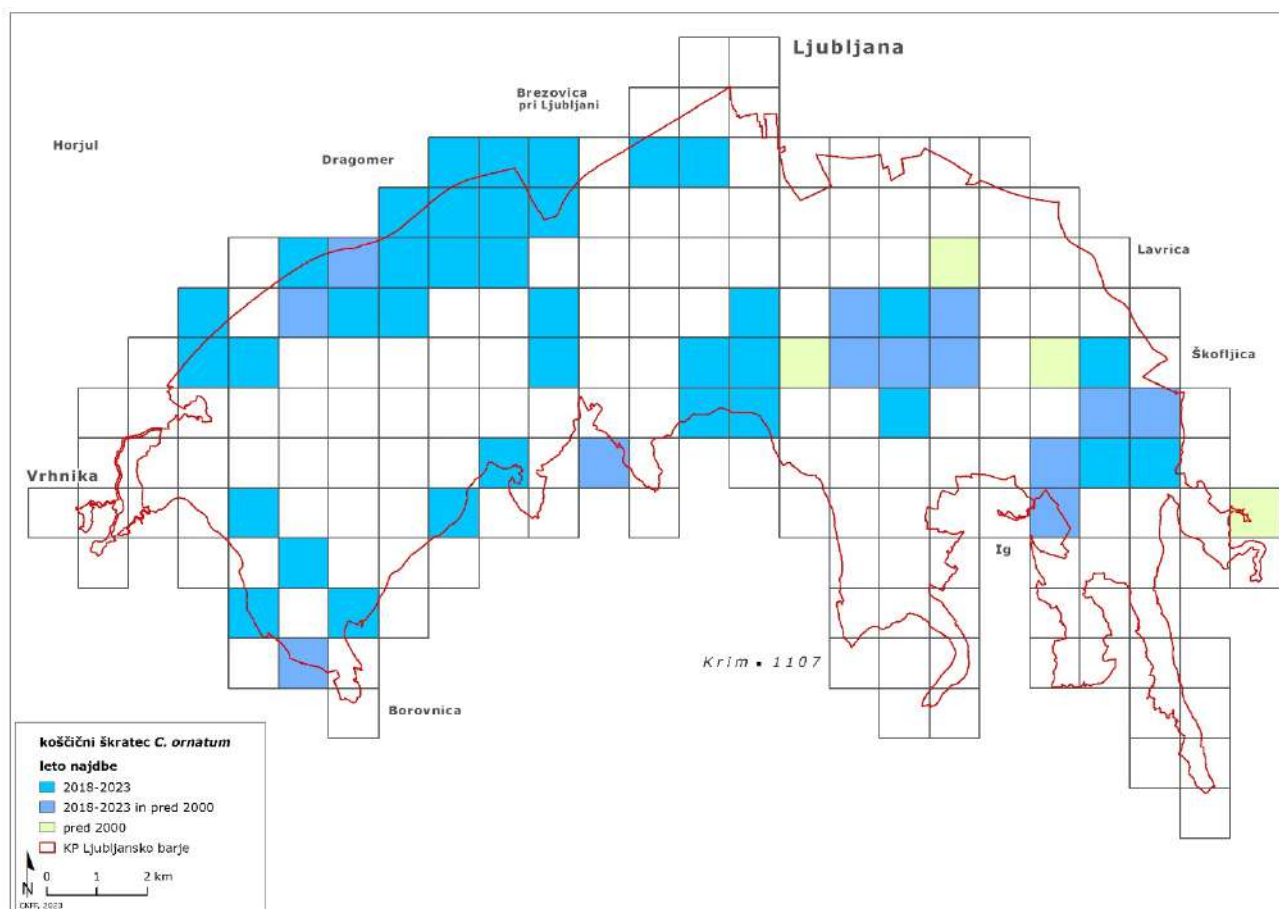
3.6 Razširjenost in ekologija koščičnega škratca na Ljubljanskem barju

Med leti 2018 in 2023 smo pregledali 384 lokalitet, na katerih smo naredili 776 popisov. Koščičnega škratca smo popisali 242-krat na 110 lokalitetah. Na Sliki 33 so prikazane vse do sedaj znane najdbe vrste na Ljubljanskem barju in bližnji okolici. Poleg najdb iz tega projekta sta upoštevani še dve naključni najdbi v letih 2022 in 2023 v neposredni bližini projektnih najdb (Nik Šabeder, ustno), ter 14 lokalitet pred letom 2018, na katerih vrste med projektom nismo zabeležili. Skupaj je do sedaj znanih 126 lokalitet koščičnega škratca na Ljubljanskem barju. Vsi znani podatki so bili uporabljeni tudi za dopolnitev cone vrste v Natura 2000 območju POO SI3000271 Ljubljansko barje v *Programu upravljanja območij Natura 2000 2023-2028* (PUN 2023-2028).



Slika 33. Vse do sedaj znane najdbe koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju in okolici in nova cona vrste.

Če Krajinski park Ljubljansko barje prekrijemo s kilometrsko mrežo, ta obsega 199 kvadratov (Govedič in sod. 2012). Pred letom 2018 je bil koščični škratec znan iz 17 kvadratov (8,5%). V letu 2023 je znan iz 53 kvadratov (26,6%) s tem, da po letu 2018 ni bil popisal v 4., torej je v zadnjih 6. letih znan iz 49 kvadratov (24,6%) (Slika 34).



Slika 34. Najdbe koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju na mreži 1 × 1 km.

Podrobnejši pregled znanih najdišč koščičnega škratca pokaže, da najdbe niso naključno razporejene po Barju, temveč je vrsta tam, kjer je ustrezen habitat. Vsak jarek ni dovolj dober. Večinoma smo ga našli predvsem v reguliranih in kanaliziranih potokih, ki zagotavljajo ustrezno količino vode, temperaturo in količino kisika. Največ tovrstnih jarkov je na SZ robu Barja med Drenovim Gričem in Brezovico ter Ljubljano, zato ne preseneča, da je tu največ lokalitet z največjimi števili popisanih osebkov. Vsi potoki se iztekajo v kanale Cornovec 1, 2 in 3, zato je koščični škratec tudi v Cornovcu na vseh ustreznih odsekih. Neustrezni so odseki, ki so zasenčeni in zarasli z lesno vegetacijo, ali na nekaterih delih preveliki, s počasnim vodnim tokom in gosto razrastjo rumeni blatnika (*Nuphar lutea*), mestoma pa tudi skoraj suhi in zarasli s zelnatimi rastlinami.

Med kanali Cornovec in reko Ljubljanico je koščičnemu škratcu ustreznih habitatov malo, večina jarkov nima vsaj minimalnega toka, bolj verjetne so izsušitve, tudi zaraščenost tako z lesnimi kot zelnatimi vrstami je pogostejša.

Tudi na JZ delu Barja med Bistro, Borovnico in Podpečjo je več izvirov in potokov, vendar je vrsti ustreznih manj in so bolj oddaljeni med seboj. Črni potok, Štengarjev graben, Paščica, (Paški jarek) Sivčev jarek (Maharjev graben) in Črnelnik (Konj) nimajo skupnega povezovalnega jarka, kot je Cornovec na SZ, oziroma se iztekajo v večje potoke Bistro in Borovniščico, ali neposredno v reko Ljubljanico, ki so za koščičnega škratca neustrezni. Drugačen je tudi tok potokov. Ti večinoma izvirajo na obrobju Barja. Takoj po izviru je temperatura vode za koščičnega škratca še prenizka, dolžina ustreznih odsekov pa je nato odvisna od jakosti izvira in zaraščenosti jarkov. Dolžina potoka ter količina in temperatura vode so predvidoma tudi dejavniki, ki omejujejo številčnost vrste v pritokih Podpeškega jezera, kjer so vsi pritoki kratki.

V osrednjem delu V konca Barja, med Lipami in Podkrajem do reke Iške, je več vzporednih kanaliziranih potokov, ki imajo večinoma izvire ali na J obrobju Barja ali v barjanskih oknih. Koščične škratce smo do sedaj popisali v obeh Kozlerjevih jarkih, Šalčku 1 in 2 ter Strahomerskem skočnjaku ter Ključniku. Podobno je med Iško in Ižico J od Kozlerjeve gošče, kjer je več kanaliziranih potokov z izviri v barjanskih oknih S ob Brestu, Mateni in Iški Loki. Glede na sedanje vedenje domnevamo, da sta jedri populacije v Matenskem jarku 2 ter v Ložici, od koder se odrasli osebki razširijo na okoliške jarke. Zaradi velikega števila barjanskih oken in krajših razdalj med potoki ter goste mreže jarkov se koščični škratec dokaj uspešno premika med njimi. Hkrati je tu mogoče videti posledice prevelike zaraščenosti. Ko se razvije lesna grmovna in drevesna obrežna zarast, ki popolnoma zasenči jarek, ta v končni fazi prepreči rast nizke zeljnate vodne vegetacije, ki je eden ključnih dejavnikov za uspešen razvoj koščičnega škratca. Hkrati se tudi v jarkih brez dreves ob prekomernem zaraščanju z grmovno in zeljnato vegetacijo manjša količina vode, upočasni pretok in se ti v nekaj letih zarastejo in presušijo.

Zaraščanje je razlog, da koščičnega škratca nismo več našli v treh kvadratih 1×1 na osrednjem delu V konca Barja (Slika 34). Najizrazitejše zaraščanje je na območju V od Ižice do V roba Barja, predvsem na območju Tali oz. Na Mahu, med Grmezom, Babno Gorico in Strojanovo vodo (Podvinom). Nekaj več vode je V od ceste Ig-Škofljica ob Strojanovi vodi in Podvinu (Glinškem potoku). Ob potokih, ki pritečejo z JV obrobja Barja, je glavni problem gosta obraščenost z drevesi.

V tokratni raziskavi smo potrdili, da koščični škratec živi v vodah z razvitimi vodnimi rastlinami, ki pogosto na gosto prerastejo vodno površino. Vendar večinoma ne zrastejo v višino več kot 1 meter in ne zasenčijo struge, pri čemer sama vrsta rastline ni pomembna, zgolj pogoji, ki jih tovrstne rastline ustvarijo. Prav vsa odlaganja jajc, ki smo jih opazovali (8 % najdb vrste), so bila na vodnih rastlinah (Slika 35). Med rastlinskim prepletom pod vodo živijo tudi ličinke koščičnega škratca.



Slika 35. Para travniškega (*Coenagrion puella*) in koščičnega škratca (*C. ornatum*) med odlaganjem jajčec v žablji las (*Callitriche* sp.) na Šalčkovem grabnu, 1. 6. 2021 (foto Ali Šalamun).



Slika 36. Štengarjev jarek, prerasel z ozkolistnim koščcem (*Berula erecta*) in ježkom (*Sparganium* spp.) ter navadno kalužnico (*Caltha palustris*), 5. 5. 2023, levo, ter potok Ložica z blazino navadnega žabjega lasu (*Callitriche palustris* agg.), močvirske spominčice (*Myosotis scorpioides*) in vodne mete (*Mentha aquatica*) 26. 6. 2023, desno (foto Ali Šalamun).

Rastlinske vrste, ki smo jih med terenskim delom zabeležili na odsekih z najdbami koščičnega škratca in pogosto tvorijo bujne, pogosto blazinaste sestoje ob bregu ali čez celotno strugo so: ozkolistni košček (*Berula erecta*), skupina navadnega žabjega lasu (*Callitriche palustris* agg.), vodni jetičnik (*Veronica anagallis-aquatica*), studenčni jetičnik (*Veronica beccabunga*), vodna meta (*Mentha aquatica*), močvirska spominčica (*Myosotis scorpioides*), navadna vodna kreša (*Nasturtium officinale*), vodna grebenika (*Hottonia palustris*), skupina navadne vodne zlatice (*Ranunculus aquatilis* agg.), navadna kalužnica (*Caltha palustris*) in druge. Nekoliko višje zrastejo še ježki (*Sparganium* spp.) in v šopih vodna perunika (*Iris pseudacorus*). V jarkih, v katerih je poleti malo vode, ali pa se tudi posušijo, rastejo trpotčasti porečnik (*Alisma plantago-aquatica*) in drugi porečniki ter navadna rižolica (*Leersia oryzoides*). Tudi prisotnost širokolistnega rogoza (*Typha latifolia*) lahko kaže, da se jarek zarašča in mogoče izsušuje. Tako v vodi kot na brežinah sta lahko prisotna pisana čužka (*Phalaris arundinacea*) in velika sladika (*Glyceria maxima*). Na brežinah jarkov s koščičnim škratcem sta pogosta brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria*) in različni šaši (*Carex* spp.) (Slike 3, 16 levo spodaj, 18 levo, 21 desno, 22, 23 desno, 36)

Koščičnega škratca smo večkrat popisali tudi v jarkih, ki jih prerašča invazivna kanadska račja zel (*Elodea canadensis*), vendar običajno v takih, kjer ta še ni popolnoma izrinila vseh ostalih vrst in ustvarila preveč monotonih pogojev z zgolj podvodnim rastlinjem. V počasneje tekočih jarkih je pogost tudi navadni blatnik (*Nuphar lutea*). Najdbe in številčnost koščičnega škratca so v obratnem sorazmerju z gostoto navadnega blatnika. Invazivne obvodne rastline, kot so zlata rozga (*Solidago gigantea/canadensis*), žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*) in skupina japonskega dresnika (*Fallopia japonica* agg.) same po sebi ne motijo koščičnega škratca ali drugih kačjih pastirjev, stanje se poslabša, ko te rastline popolnoma prerastejo breg in zatrejo ostale rastline in ustvarijo monotone

pogoje ter ob tem še zasenčijo jarke. Najbolj monotone in neprimerne pogoje za večino drugih vodnih vrst in s tem tudi koščičnega škratca pa povzroči navadni trst (*Phragmites australis*).

Na območju Tali/Na Mahu je zanimiva primerjava stanja vodnih habitatov glede na najdbe suhljatega škratca (*Coenagrion pulchellum*), ki ga je Alja Pirnat med popisom kačjih pastirjev Barja v letih 1994-1997 našla na več lokalitetah na tem območju (Pirnat 1998). Med tokratno raziskavo in nasploh po letu 1997 vrsta ni bila več popisana ne tu, ne nikjer drugje na ravninskem delu Barja, zgolj na Ribnikih v Dragi. Vrsta živi v stoječih in počasi tekočih vodah z dobro razvito vegetacijo, pogosta je tudi ob mrtvicah. Ob tem se ponuja domneva, da je bilo stanje vodnih habitatov na tem območju že pred 30 leti v zadnjih fazah zaraščanja in zato ustrezno za suhljatega škratca, od takrat pa se je večina vod še bolj zarasla in izsušila.

Zanimiva je še ena primerjava z najdbami koščičnega škratca pred 30 leti in sedaj; veliko najdb je bilo na večjih jarkih (Farjevec, Strojanova voda, Želimeljščica), na katerih vrste sedaj nismo popisali. Vsi naštetih so sedaj počasi tekoči kanali, pogosto zarasli z lesno vegetacijo in zasenčeni, gosto zarasli z navadnim trstom (*Phragmites australis*), na osončenih mestih pa sta pogosta navadni blatnik (*Nuphar lutea*) ter kanadska račja zel (*Elodea canadensis*). Ali se je v 30 letih Barje toliko zaraslo z lesno vegetacijo, predvsem ob večjih jarkih? Se je spremenil nivo podtalnice? Kakšne so spremembe v čiščenju jarkov?

Količina terenskega dela je v času projekta PoLJUBA veliko večja od vsega narejenega pred letom 2018, poleg tega je bil teren namenjen zgolj eni vrsti. Kljub temu se ne moremo izogniti vprašanju, ali je koščičnega škratca več kot pred 30 leti? Število lokalitet se je povečalo za več kot 6 krat. Ali je to zgolj zaradi večjega obsega terenskega dela ali tudi zaradi spremenjenega, vrsti bolj ustreznega stanja jarkov? Žal celovitega odgovora ne bomo dobili, lahko pa trdimo, da so trenutni pogoji za koščičnega škratca na Ljubljanskem barju na delu jarkov ugodni in jih je potrebno ohraniti.

4. SMERNICE ZA UPRAVLJANJE

Za ohranjanje populacije koščičnega škratca na Ljubljanskem barju je nujno vzdrževanje habitata vrste: osončenih jarkov z razvito vodno vegetacijo, ki prekriva velik del vodne površine in zraste do okoli metra višine, ter obrežno vegetacijo, ki ne zasenči struge.

Jarki, pomembni za ohranjanje in izboljšanje populacij koščičnega škratca so predvsem regulirani potoki, večina jih je vključena v cono vrste v Natura 2000 območju POO SI3000271 Ljubljansko barje.

Za vzpostavitev in ohranjanje vrsti primernega stanja je potrebno jarke redno vzdrževati. Preprečiti je potrebno razrast lesne vegetacije, predvsem grmovja. Lesne vrste, ki rastejo v strugi, je potrebno odstraniti, najbolje, da se jih izruva. Na kopenskem delu brežin so drevesa in grmovje, ki le deloma ali ne zasenčijo struge, dobrodošli, kot tudi ekstenzivni travniki. Skupaj so najprimernejši kopenski habitat odraslih osebkov. Grmovje in veje, ki preveč zakrivajo strugo, se odžaga v zato ustreznem času. Košnja zelnatih rastlin pozimi ali prejšnjo jesen, tako v strugi kot kopnem delu brežin, je neučinkovita in nesmiselna. S usmerjeno košnjo spomladi je mogoče zaustaviti rast nekaterih (nezaželenih) vrst in omogočiti rast drugim.

Ko se v strugi rastoče rastline razrastejo toliko, da vodna površina ni več vidna in začnejo rasti višje rastoče in lesne vrste, je potrebno jarek strojno očistiti. Glede na opažanja v tem projektu priporočamo na Ljubljanskem barju čiščenje na 5 do 7 let, odvisno od hitrosti zaraščanja posameznega jarka. Zaradi dokaj hitrega razvoja vseh rastlin v jarkih priporočamo čiščenje daljših odsekov kot med tokratno izvedbo projektnih ukrepov, v dolžini okoli 500 m in ne več kot 1 km.

Ob strojnem čiščenju se pobije večino v vodi živečih organizmov, tudi ličink koščičnega škratca. Zato se jarke čisti le, ko je to nujno potrebno. Odstranjen sediment se odloži na breg, kot je že sedaj običajna praksa pri strojnem čiščenju. V jarku se na mestih z nizko vegetacijo z bagrom pobere le površinsko plast, malo zaraščene dele jarka se izpusti iz strojnega čiščenja. Takšni odseki so lahko omejeni le na en breg in veliki do nekaj dolžinskih metrov jarka. Tudi na ostalih odsekih se z bagsko žlico ne sega pregloboko, tako da se ohrani del koreninskega prepleta vodnih rastlin. Intenzivnost izvedbe bagskega čiščenja se prilagodi glede na poznano hitrost ponovnega zaraščanja ter na predhodno stopnjo zarasti in vrste, ki preraščajo jarek.

Primarno se za koščičnega škratca vzdržuje jarke z območij najdb vrste, jarke iz cone vrste ter jarke, ki so ali bi lahko z rednimi vzdrževalnimi deli bili primerni za vrsto.

Jarke, kjer navadni trst (*Phragmites australis*) začneja rasti, se na tistih odsekih strojno čisti globlje in pogosteje, če je navadni trst še mogoče zaustaviti, oziroma se mu lahko prepreči rast na druge odseke jarka. Jarki, ki so z navadnim trstom že močno obrasli, so za koščičnega škratca večinoma manj primerni.

Vzdrževanje jarkov je potrebno načrtovati za cele jarke in območja jarkov. Pri reguliranih potokih je potrebno skrbeti tudi za vodni vir in poskrbeti za pretok po celem potoku.

Za uspešno upravljanje in vzdrževanje jarkov je nujno potrebna prostorska podatkovna zbirka, do katere bi lahko dostopali vsi deležniki. S podatkovno zbirko bi kategorizirali in poimenovali vse jarke ter beležili stanje in izvajanje ukrepov; kakšne, kdaj in kdo jih izvaja, oziroma kakšni ukrepi so prepovedani ali potrebni ter zakaj.

5. VIRI IN LITERATURA

- Bahor, M., 2017. Favna kačjih pastirjev (Odonata) Mirnske doline in ovrednotenje naravovarstveno pomembnih območij. Magistrsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. IX, 71 str.
- Erbida, N., 2016. Populacijska dinamika koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na izbrani lokaciji na Ljubljanskem barju. Magistrsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. VII, 50 str.
- Govedič, M., A. Lešnik, K. Pobiljšaj, P. Presetnik, F. Rebeušek, A. Šalamun & B. Trčak, 2012. Strokovne podlage za upravljalni načrt Krajinskega parka Ljubljansko barje. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 85 str. [Naročnik: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje, Notranje Gorice.]
- Kotarac, M., 1997. Atlas kačjih pastirjev (Odonata) Slovenije z Rdečim seznamom: projekt Slovenskega odonatološkega društva. Atlas faunae et floraе Sloveniae 1. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 205 str.
- Kotarac, M., A. Šalamun & S. Weldt, 2003. Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000: Kačji pastirji (Odonata) (končno poročilo). Naročnik: MOPE, ARSO, Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 104 str., digitalne priloge.
- Pirnat, A., 1998. Favna in ekologija kačjih pastirjev (Odonata) Ljubljanskega barja. Diplomsko naloga. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana. IX, 92 str.
- Šalamun, A., M. Podgorelec & M. Kotarac, 2010. Dopolnitev predloga območij za vključitev v omrežje Natura 2000 – kačji pastirji (Odonata): koščični škratec (*Coenagrion ornatum*). Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 34 str. [Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor RS, Ljubljana.]
- Šalamun, A. & M. Kotarac, 2016. Raziskava razširjenosti koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) v letu 2016. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 19 str. [Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor RS, Ljubljana.]
- Šalamun, A. & M. Govedič, 2018. Popis stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju. Faza 1: Popis izhodiščnega stanja s predlogom ukrepov na izbranih območjih. Delno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 18 str., digitalne priloge. [Naročnik: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje, Notranje Gorice.]
- Šalamun, A. & M. Govedič, 2019. Popis stanja koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju. Faza 1: Popis izhodiščnega stanja s predlogom ukrepov na izbranih območjih. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 36 str., digitalne priloge. [Naročnik: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje, Notranje Gorice.]
- Šalamun, A & M. Govedič, 2021. Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA: Obnova habitatov koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju – poročilo o nadzoru in izlovu močvirskih sklednic in činkelj, 2019-2021. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 12 str. [Naročnik: Hidrotehnik vodnogospodarsko podjetje d.d., Ljubljana]
- Vinko, D., 2016. Favna kačjih pastirjev (Odonata) Vipavske doline. Diplomsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. XI, 86 str., pril.

6. PRILOGE

6.1. Priloga 1. Vzorčna mesta in najdbe koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju v letih 2018-2023

Ime datoteke:	PoLJUBA_Cornatum2018_2023_lok.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shapefile
Število objektov:	384 vrstic, 7 stolpcev
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– zap: zaporedna številka vrstice– lok_id: šifra lokalitete v Podatkovni zbirki CKFF– kraj: ime občine– naj_kraj: najbližje naselje– lokaliteta: opis lokalitete– Cornatum: število popisanih odlaganj jajc (ovipozicij)– vir: izvajalec in leto naloge

6.2. Priloga 2. Podatki popisov koščičnega škratca (*Coenagrion ornatum*) na Ljubljanskem barju v letih 2018-2023

Ime datoteke:	PoLJUBA_Cornatum2018_2023_podatki.xlsx
Format podatkovnega sloja:	preglednica, MS Office Excel
Število objektov:	4882 vrstic, 23 stolpcev
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– zap: zaporedna številka vrstice– lok_id: šifra lokalitete v Podatkovni zbirki CKFF– kraj: ime občine– naj_kraj: najbližje naselje– lokaliteta: opis lokalitete– X_D96: X koordinata v koordinatnem sistemu D-96– Y_D96: Y koordinata v koordinatnem sistemu D-96– opombe: opombe– datum: datum popisa– popisal: terenska popisovalka in avtorica podatka– skupina: skupina opažene vrste/taksona– takson: vrsta oziroma višji opažen takson– avtor: avtor vrste– slo_ime: slovensko ime taksona– lev: število popisanih levov– ten: število popisanih sveže preobraženih (teneralnih) osebkov– juv_m: število popisanih juvenilnih samcev– juv_f: število popisanih juvenilnih samic– samec: število popisanih samcev– samica: število popisanih samic– kop: število popisanih kolesljev (kopul)– ovip: število popisanih odlaganj jajc (ovipozicij)– vir: izvajalec in leto naloge