

Veliki pupek (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212)

končno poročilo

Avtor: Aleksandra Lešnik



Miklavž na Dravskem polju, marec 2021



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Projekt: LIFE-IP NATURA.SI: LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji – LIFE17 IPE/SI/000011

Naloga in akcija: Poročilo o evidentiranju izhodiščnega stanja izbranih vrst in habitatnih tipov v IP območjih – Akcija A.1.2

Veliki pupek (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) – končno poročilo

Nosilec projekta: Ministrstvo za okolje in prostor
Dunajska 48
SI-1000 Ljubljana

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

Datum: 22. 3. 2021 (dopolnjeno 6. 5. 2021)

Nosilec naloge: Aleksandra Lešnik, univ. dipl. biol.

Delovna skupina: Aleksandra Lešnik, univ. dipl. biol.
Nadja Osojnik, univ. dipl. biol.
Marijan Govedič, univ. dipl. biol.
Katja Pobjljšaj, univ. dipl. biol.
Primož Presetnik, univ. dipl. biol.
Ali Šalamun, univ. dipl. biol.

Priporočen način citiranja:

Lešnik, A., 2021. Veliki pupek (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). Končno poročilo. Projekt LIFE-IP NATURA.SI (LIFE17 IPE/SI/000011). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 41 str., digitalne priloge.



Povzetek

S popisi v projektu LIFE-IP NATURA.SI smo preverili prisotnost velikega pupka (*Triturus carnifex*) in njegovo razširjenost v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212), saj ta pred letom 2019 še ni bila sistematično raziskana.

V letih 2019 in 2020 smo pregledali 223 različnih vodnih lokalitet, velikega pupka smo popisali na 25. Odrasle velike pupke smo zabeležili na 19, razmnoževanje pa potrdili na 15 najdiščih. Veliki pupek živi v večjem delu raziskovanega območja nad dolino Dragonje, za njegovo prisotnost pa so bistvenega pomena razpoložljivi vodni habitati, ki so redki. Največkrat smo ga zabeležili v vodah umetnega nastanka: v kalih, koritih in drugih oblikah zbiralnikov vode (96 %). V tekočih vodah velikega pupka nismo našli. Večina vodnih najdišč je med seboj oddaljenih več kot 250 m. V pasu do 250 m od najdišč je delež travnišč, grmišč in gozda v povprečju več kot 50 %.

Zaznali smo več groženj: izginjanje vodnih habitatov, izsuševanje in čiščenje mrestišč v obdobju razmnoževanja ali razvoja ličink, onesnaževanje vodnih habitatov z gnojili in fitofarmaceutskimi sredstvi, navzočnost vnesenih rib in tujerodnih vrst želv. Domnevamo, da je njihov vpliv na stanje populacije velikega pupka v območju velik.

Stanje ohranjenosti populacije velikega pupka v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) ocenjujemo kot neugodno. Potrebni so konkretni ukrepi za izboljšanje stanja vodnih habitatov. V okolici obstoječih najdišč je treba povečati število ustreznih vodnih habitatov. Hkrati je treba zagotoviti tudi uspešno implementacijo sistemskih ukrepov, sicer se lahko ohranitveno stanje vrste v območju v nekaj letih še dodatno poslabša.

Summary

The surveys in the LIFE-IP NATURA.SI project were used to verify the presence and distribution of the Italian crested newt (*Triturus carnifex*) in the Natura 2000 site Slovenska Istra (SI3000212), as it had not been systematically surveyed before 2019.

In 2019 and 2020, 223 different water localities were surveyed; the Italian crested newt was recorded at 25 sites. Adults were recorded at 19 sites and reproduction was confirmed at 15 sites. The Italian crested newt lives in majority of the study area above the Dragonja river valley, and the availability of aquatic habitats, which are scarce, is essential for its presence. Most often it was recorded in artificial waters: ponds, troughs and other forms of reservoirs (96%). We didn't find any Italian crested newt in flowing waters. Most aquatic sites are more than 250 m apart. Within 250 m buffer zone of the sites, the proportion of grassland, scrub and forest is on average more than 50%.

A number of threats in the area have been identified: loss of aquatic habitats, draining and clearing of aquatic habitats during the breeding or larval period, pollution of aquatic habitats with fertilizers and plant protection products, presence of introduced fish and non-native turtle species. Their impact on the Italian crested newt population in the area is presumably significant.

The conservation status of the Italian crested newt population in the Natura 2000 site Slovenska Istra (SI3000212) is assessed as unfavourable. Direct measures are required to improve aquatic habitats. Primary objective is to increase the number of suitable aquatic habitats in vicinity of existing sites. In addition, it is necessary to ensure the successful implementation of systemic measures otherwise the conservation status of the species in the area may deteriorate further within a few years.

Kazalo

POVZETEK	3
SUMMARY	3
KAZALO SLIK	4
KAZALO TABEL	5
1. UVOD	6
2. METODE DE LA	9
3. REZULTATI	13
4. USMERITVE IN PREDLOGI VARSTVENIH UKREPOV	25
5. VIRI IN LITERATURA	37
6. PRILOGE	40

Kazalo slik

Slika 1: V porečnik ovito jajce, ličinke in odrasel veliki pupek (<i>Triturus carnifex</i>). (foto: Aleksandra Lešnik, Nadja Osojnik; 12. 6., 30. 7. in 26. 8. 2019, 14. 5. 2020).....	7
Slika 2: Znana najdišča velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) in razširjenost vrste v Sloveniji pred letom 2019.....	8
Slika 3: Vzorčna mesta preverjanja prisotnosti velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020.	9
Slika 4: Razširjenost velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) po raziskavah v letih 2019 in 2020.....	13
Slika 5: Delež posameznih tipov vodnih lokalitet (N = 25) z velikim pupkom (<i>Triturus carnifex</i>) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).....	14
Slika 6: Različni tipi vodnih habitatov velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (foto: Nadja Osojnik, Aleksandra Lešnik; 17. 4., 20. 4., 18. 6. in 20. 6. 2019, 14. 5. 2020).....	14
Slika 7: Povezanost vodnih najdišč velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra.....	16
Slika 8: Število voda v pasu 250 m, 500 m, 750 m in 1000 m od potrjenih vodnih habitatov velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).....	17
Slika 9: Habitati zaledja potrjenih najdišč velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).....	18
Slika 10: Delež različnih kategorij habitatov v pasu 250 m in 1000 m od potrjenih (VH TC) in potencialnih vodnih habitatov (PVH TC) velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) ter v celotnem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).....	19
Slika 11: Razširjenost velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) (CKFF 2021).	20
Slika 12: Ocena relativne gostote ličink velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).....	22

Slika 13: Iz raziskovanega območja je izginilo najmanj 34 kalov, še najmanj 8 pa je opuščenih – kar je več kot tretjina vseh kalov v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).....	25
Slika 14: Mesta nekaterih nekdanjih kalov v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (foto: Nadja Osojnik, Aleksandra Lešnik).....	26
Slika 15: Zabeleženi odvzemi vode ter izsušitve potrjenih in potencialnih vodnih habitatov velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020.	27
Slika 16: Prekomerni odvzemi (črpanje) vode iz vodnih habitatov v obdobju razvoja ličink lahko pomembno vplivajo na razmnoževalni uspeh velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (foto: Nadja Osojnik, Aleksandra Lešnik; 9. 4., 13. 4., 11. 6. in 26. 8. 2019).....	27
Slika 17: Eno od pomembnejših mrestišč velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) je kal Puč na Dolini JZ od Boršta, ki se lahko v primeru pomanjkanja padavin tudi sredi obdobja razmnoževanja popolnoma izsuši (zgoraj, 28. 5. 2020). V letu 2020 so samice jajca (ponovno) odlagale sredi junija (spodaj, 12. 6. 2020). (foto: Aleksandra Lešnik).....	28
Slika 18: Čiščenje brežin in poglobljanje melioracijskih jarkov se ne bi smelo izvajati v obdobju razvoja ličink velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>). V letu 2019 smo v jarku z veliko vodnega in obvodnega rastlinja zabeležili ličinke velikega pupka (zgoraj, 23. 8. 2019), v letu 2020, ko so vzdrževalna dela izvajali celo večkrat v mesecu juniju (2. in 26. 6. 2020), pa o prisotnosti velikega pupka ni bilo sledu. (foto: Nadja Osojnik, Marijan Govedič, Aleksandra Lešnik).....	28
Slika 19: Nekateri vodni habitati ob pomanjkanju vode postanejo pasti za dvoživke, tudi za velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>), ki se iz njih ne morejo rešiti. (foto: Nadja Osojnik; 20. 6., 1. 8. in 26. 8. 2019)	29
Slika 20: Blazine alg v kalih in koritih pričajo o s hranili prekomerno obremenjeni vodi vodnih habitatov velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (foto: Aleksandra Lešnik, Nadja Osojnik; 9. 4., 13. 4., 16. 4. in 17. 4. 2019).....	29
Slika 21: Navzočnost rib in tujerodnih vrst želv v potrjenih ali potencialnih vodnih habitatih velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).....	30
Slika 22: Razmnoževalni uspeh velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) je nižji v tistih kalih z ribami, kjer je malo ali so brez bujno razvite vodne vegetacije – kot je kal v zaselku Kozloviči – kjer bi ličinke imele dovolj primernih zatočišč. (foto: Nadja Osojnik, Aleksandra Lešnik; 9. 4., 28. 5. in 11. 6. 2019).....	30
Slika 23: Izsekavanje grmišč ali mejic v večjem obsegu bistveno zmanjša kakovost kopenskega življenjskega prostora vseh dvoživk, ne le velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>). Te dejavnosti je treba izvajati v ustreznem času in v majhnem obsegu (foto: Ali Šalamun; 8. 3. 2019)	31
Slika 24: Prikaz ureditve primerne kapa (prirejeno in povzeto po Dehlinger in sod.1994, Pobjljšaj in sod. 2019)	32
Slika 25: Predlagana območja vzpostavitve novih vodnih habitatov v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).	36

Kazalo tabel

Tabela 1: Najdbe velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020.	15
Tabela 2: Ocena relativne gostote ličink velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letu 2019.	21
Tabela 3: Ocena stanja populacije velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020.	23

1. Uvod

Veliki pupek (*Triturus carnifex* (Laurenti, 1768)) je repata dvoživka iz družine močeradov in pupkov (Salamandridae), ena od dveh vrst velikih pupkov, ki živita v Sloveniji (Cipot in sod. 2011, Stanković & Delić 2012). Ima krepko telo in relativno široko glavo. Koža je relativno gladka. Osnovna obarvanost hrbta je svetlo-rjava do temno-siva. Temno grlo je posuto s številnimi drobnimi belimi pikami, oranžno-rumen trebuh pa s temno-sivimi do črnimi nepravilno oblikovanimi madeži in pikami, ponavadi z neostrimi robovi. Ta značilni trebušni vzorec je »prstni odtis« posameznega osebk, po katerem ga lahko vedno prepoznamo. Značilen spolni dimorfizem se v obdobju parjenja kaže predvsem v hrbtnem delu telesa. Takrat imajo samci značilen hrbtni greben, ki ga od repa, ki ima v tem času srebrno-belo prog, loči izrazita zarez. Samice in mladi osebki nimajo hrbtnega grebena, pogosto pa imajo vzdolž hrbta neprekinjeno rumeno črto. Odrasla žival v povprečju meri do 15 centimetrov. (Nöllert & Nöllert 1992, Jehle in sod. 2011)

Veliki pupek je vrsta vezana na območja, kjer je zadostna gostota primernih voda in ustrezen kopenski habitat, ki zajema travišča, grmišča in mejice ter gozd z veliko skrivališči. Tipični vodni habitati velikega pupka so večje, globlje vode z bujno vodno vegetacijo, mrestijo pa se lahko v raznolikih stalnih ali začasnih stoječih vodah, z obilo vodne vegetacije in brez rib. Pogosto ga najdemo tudi v antropogenih habitatih, kot so npr. kamniti vodnjaki, betonski zbiralniki vode in korita, mlake v kamnolomih in peskokopih, kali in mlake za napajanje živine ter požarne mlake. (Cipot & Lešnik 2007, Romano in sod. 2009, Jehle in sod. 2011, CKFF 2021)

Veliki pupki dve tretjini svojega življenja preživijo na kopnem, kjer ponavadi tudi prezimujejo. V mrestišča večinoma prihajajo konec februarja ali v začetku marca. Tu se načeloma zadržujejo do 3 mesece – med glavino parjenja, nekje do junija, lahko pa tudi dlje. Začetek selitve pogojuje veliko dejavnikov, predvsem so to minimalne zračne temperature in padavine. Navadno postanejo aktivni, ko seriji toplih noči (nad 4–5 °C) sledijo še padavine. Selitve potekajo skoraj izključno ponoči in so postopne, tako da nekateri odrasli lahko prispejo do mrestišč šele maja. (Langton in sod. 2001, Jehle in sod. 2011)

V obdobju parjenja si samci prisvojijo začasen teritorij, kjer se postavljajo pred drugimi samci in pred samicami. Veliki pupki so bolj aktivni ponoči, odrasli osebki pa se bolj pogosto kot ostale vrste pupkov zadržujejo v osrednjih, z vodnimi makrofiti zaraščenih delih mlak, večinoma na dnu vode, na površino hodijo le po zrak in se nato hitro vrnejo nazaj na dno. (Jehle in sod. 2011)

Samica začne odlagati jajca 2–3 tedne po prihodu na mrestišče. Vsakega od okoli 200 ovalnih jajc posebej ovije v liste plavajočih ali potopljenih vodnih rastlin. Obdobje odlaganja lahko traja od nekaj tednov do 3 mesecev. Približno 2 mm velik zarodek velikega pupka je bele do svetlo rumene barve, obdaja pa ga ovalni prozorni želatinasti zunanji ovoj s premerom med 4,5 do 6 mm. Ličinke se večinoma izležejo v mesecu maju. Za razliko od odraslih osebkov, ličinke velikega pupka plavajo v odprti vodi in so zato lahek plen plenilcev (predvsem rib). Preobraženi osebki zapuščajo vode od julija dalje. (Jehle in sod. 2011)

Kljub izraziti zvestobi mrestiščem, se posamezni osebki redno selijo med bližnjimi vodami tudi med paritvenim obdobjem. Poznano je, da lahko tudi v času parjenja, zaradi prehranjevanja na kopnem, vode začasno zapustijo. Razdalje, ki jih prehodijo, se razlikujejo glede na kvaliteto in razpoložljivost ustreznih habitatov. Ponavadi se večina odraslih zadržuje v 250 m pasu ob mrestišču in gostota pupkov z razdaljo od mrestišča postopoma upada. Pupki pa se premikajo dlje, če se območja s kvalitetnimi prehranjevalni habitatami in zatočišči razprostirajo tudi čez to razdaljo. Posamezniki se lahko razpršijo tudi do razdalje 1000 m ali več. (Blab 1986, Langton in sod. 2001, Jehle in sod. 2011)

Veliki pupek je dolgoživ, saj živi lahko več kot 10 let (tudi do 17 let) (Cogalniceanu & Miaud 2003).

Na splošno je veliki pupek ogrožen zaradi hitrega izgubljanja primernih vodnih in kopenskih habitatov. Zelo je občutljiv na spremembe v kvaliteti vode, zato je med najpomembnejšimi dejavniki ogrožanja čedalje večja intenzifikacija kmetijstva in onesnaženje voda (vnos pesticidov in gnojil, neurejene komunalne odplake ipd.). Tudi naseljevanje rib, izsuševanje ter urbanizacija krajine imajo velik negativen vpliv na populacije. (Romano in sod. 2009)

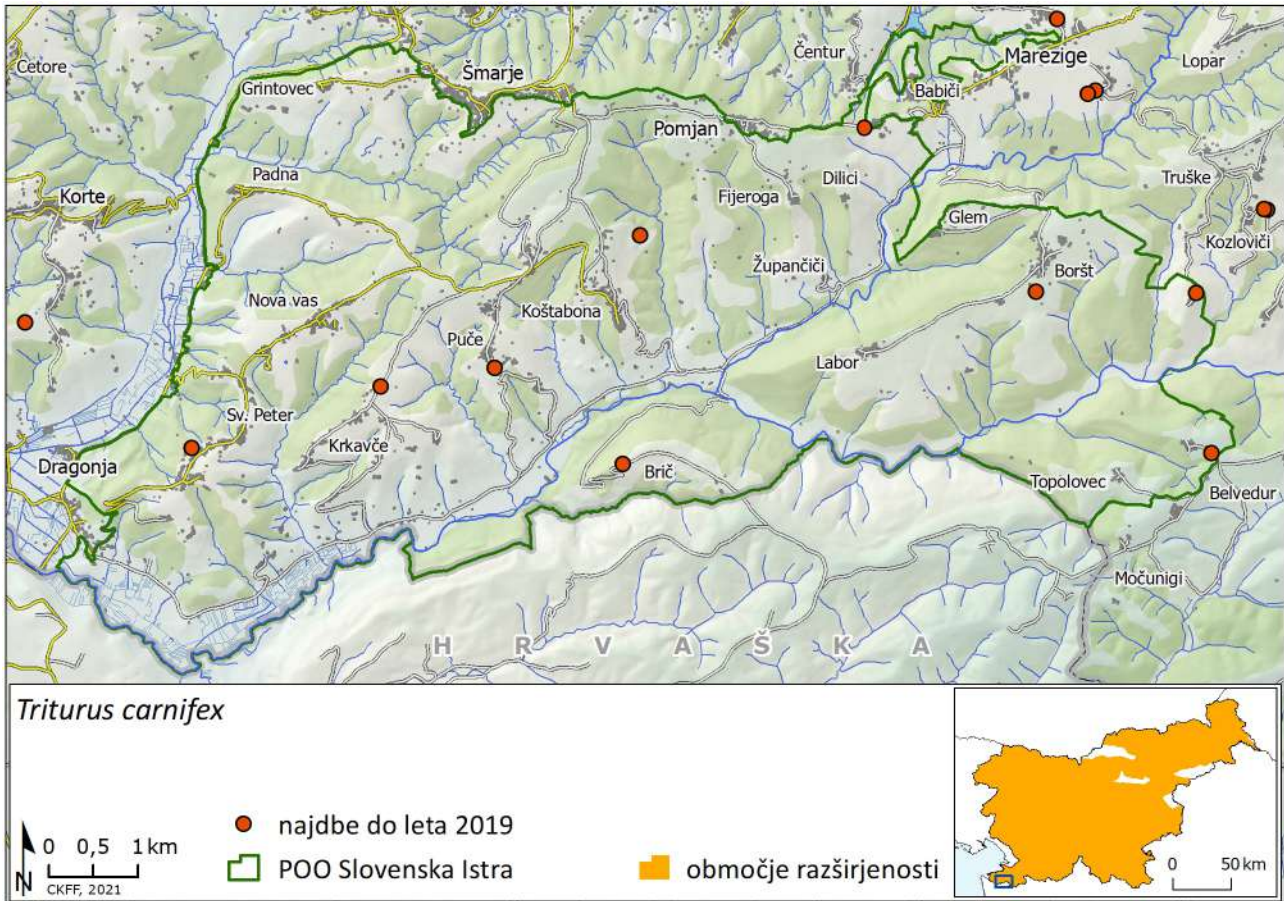


Slika 1: V porečnik ovito jajce, ličinke in odrasel veliki pupek (*Triturus carnifex*). (foto: Aleksandra Lešnik, Nadja Osojnik; 12. 6., 30. 7. in 26. 8. 2019, 14. 5. 2020)

Veliki pupek živi z izjemo visokogorja povsod po Sloveniji (CKFF 2021). Njegova razširjenost v slovenski Istri in tudi v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) doslej še ni bila sistematično raziskana, posamezne najdbe so naključne ali rezultat dela časovno omejenih ali prostorsko obsežnejših raziskav (Dolce 1977, Kocjančič & Kramar 1978, Burlin & Dolce 1986, Potočnik 1990, Pobjljšaj 1993, Bressi 1995, Tome 1996, Pobjljšaj in sod. 1997, Glasnovič 1998, Francé 2002, France in sod. 2002, Cipot 2005, Kaligarič in sod. 2005, Pobjljšaj 2007, Pobjljšaj in sod. 2007, Cipot in sod. 2011, Lužnik 2013, Stanković 2014, Grudnik & Triglav Brežnik 2015, BioPortal 2020a, b, c, Pobjljšaj 2020, CKFF 2021). (Slika 2)

Veliki pupek je bil kot kvalifikacijska vrsta za območje Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) opredeljen leta 2004 (Uradni list 2004) na podlagi predloga v *Strokovnih izhodiščih za vzpostavljanje omrežja Natura 2000: Dvoživke (Amphibia)* (Pobjljšaj & Lešnik 2003).

S popisi v projektu LIFE-IP NATURA.SI: LIFE Integriran projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji – LIFE17 IPE/SI/000011 smo natančneje preverili prisotnost vrste in njeno razširjenost v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).



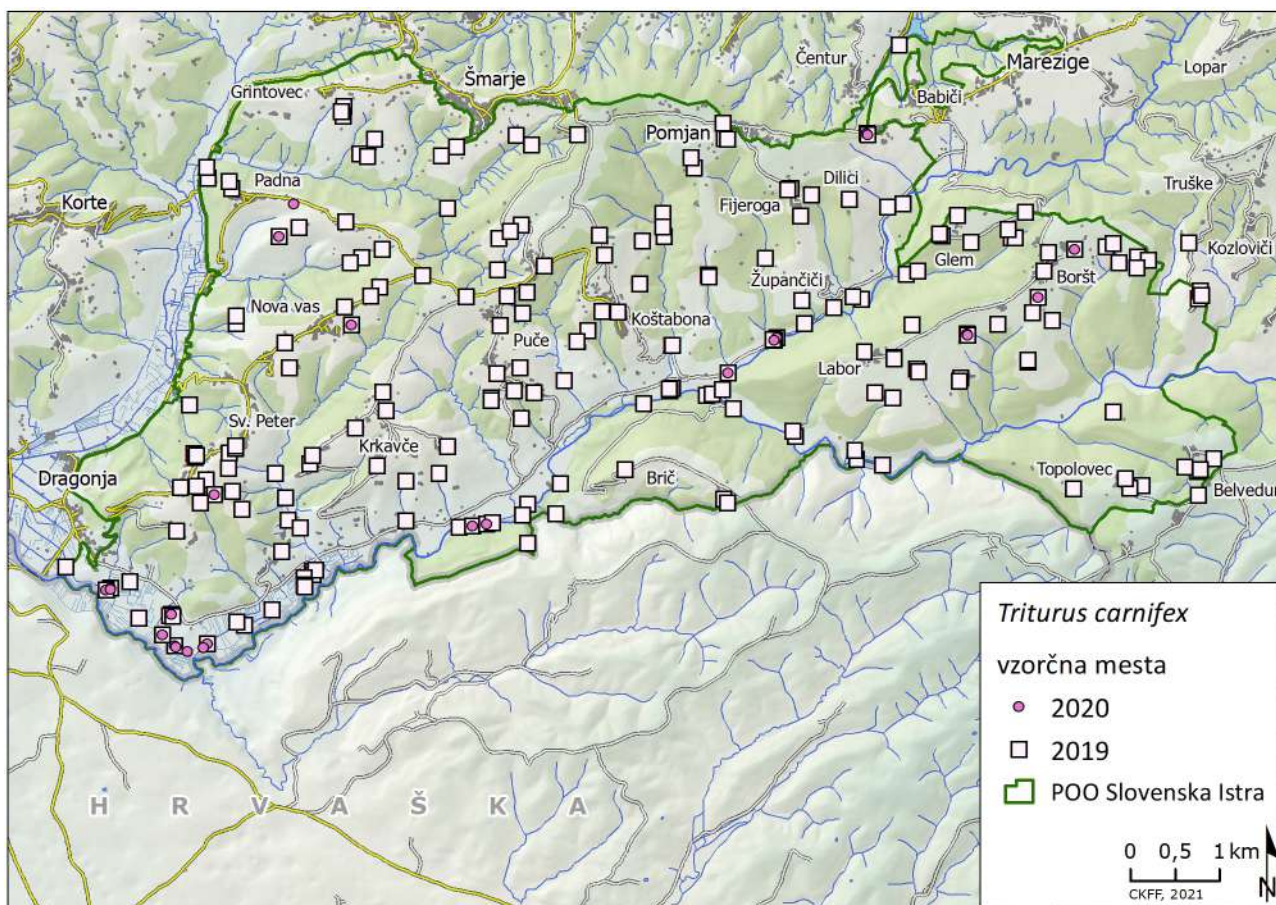
Slika 2: Znana najdišča velikega pupka (*Triturus carnifex*) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) in razširjenost vrste v Sloveniji pred letom 2019.

2. Metode dela

2.1 Terensko delo

Pregledali smo celotno območje Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). Glavnino terenskega dela smo opravili v letu 2019. V letu 2020 smo pregled ponovili na izbranih lokacijah, ki smo jih pregledali že leta 2019 in so razpršene v vsem raziskovanem območju. (Slika 3)

V letu 2019 smo terensko delo izvedli med 10. marcem in 30. avgustom, v letu 2020 pa med 8. marcem in 26. junijem.



Slika 3: Vzorčna mesta preverjanja prisotnosti velikega pupka (*Triturus carnifex*) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020.

Kot podlage za terensko delo smo uporabili digitalne ortofoto posnetke (DOF) in različne sloje o vodah (ttn5_h, vektorski sloj vod) (Geodetska uprava RS, ARSO).

V raziskovanem območju smo pregledali vsa predhodno znana najdišča velikega pupka (CKFF 2021), dodatno pa še vse ostale možne vodne habitate vrste (kale, korita, vodnjake, jarke), ki smo jih našli s pomočjo DOF-ov, kartiranih habitatnih tipov (Kaligarič in sod. 2007) ali med samim terenskim delom. Nekaterih kalov ni bilo mogoče pregledati zaradi nedostopnosti (popolnoma zaraščena okolica ali ograjeni), nekaterih kalov pa nismo uspeli pregledati, ker smo informacije o

njihovem obstoju pridobili šele po zaključku terenskega dela v letu 2020 – te kale smatramo kot potencialno primerne vodne habitate vrste. Med pregledanimi vodnimi habitatmi so se nekateri že ob prvem pregledu območja izkazali kot neustrezni, saj so bili že spomladi izsušeni ali celo uničeni, zato smo jih izločili iz nadaljnje raziskave. Preostale vodne habitate smo v letu 2019 pregledali še dva- do šestkrat, v letu 2020 pa dva- do osemkrat.

Pri popisih smo se osredotočili na iskanje odraslih živali in na potrditev uspešnosti razmnoževanja (prisotnost jajc, ličink in preobraženih živali). Pri tem smo uporabili osnovne standardne metode terenskega dela za dvoživke (Heyer in sod. 1994) oz. velikega pupka (Cipot in sod. 2011), ki jih opisujemo v nadaljevanju.

Popis z opazovanjem in vzorčenje z vodno mrežo

- Opazovanje je uporabno za potrditev prisotnosti in razmnoževanja vrste, za oceno razporejenosti mladih in odraslih živali (na večjih stoječih vodah) ter oceno relativne številčnosti (število prešteti živali za posamezno vzorčno mesto).
- Vzorčenje z vodno mrežo je uporabno za potrditev prisotnosti in razmnoževanja vrste ter oceno relativne številčnosti (število prešteti živali za posamezno vzorčno mesto).
- Ob počasnem obhodu smo vodni habitat pozorno pregledali in prešteli vse osebke ter bili pozorni na prisotnost jajc in ličink. Če je bilo možno, smo osebkom določili spol (samec, samica) ter razvojni stadij (sveže preobražen ali juvenilen, mlad ali subadulten, odrasel). Nato smo vode na primernih mestih prevzorčili še z vodno mrežo ter si zabeležili število ujetih ličink in število enot vzorčenja. Enoto vzorčenja z vodno mrežo predstavljajo 3 osmice ($3 \times \infty$ širine do 1 m), na globini do 40–50 cm (voda do kolen). Uporabljena je bila mreža z ročajem dolžine 1 m, z obročem premera 30 cm in velikostjo luknjic v mreži od 1 do 5 mm.
- V letu 2020 smo na izbranih lokalitetah popise z opazovanjem in vzorčenje z vodno mrežo ponovili med marcem in julijem vsakih 14 dni.

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

Po terenskem delu smo mesta najdb in/ali možnih vodnih habitatov iz GPS pretvorili v ESRI shape datoteke, po zadnjih dostopnih DOF-ih (iz leta 2017) preverili njihovo prostorsko natančnost in točke po potrebi popravili. Vse zbrane podatke in fotografije smo uredili in vnesli v *Podatkovno zbirko CKFF* (CKFF 2021).

Terensko delo je bilo opravljeno v skladu z dovoljenjem Agencije RS za okolje številka 35601-35/2010-6.

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

2.2 Ocena relativne številčnosti

Ocena relativne številčnosti (gostote, abundance) ličink (število ujetih ličink na enoto vzorčenja)

- Relativna abundanca ali indeks abundance nam pove, kakšna je velikost populacije glede na neko drugo populacijo ali glede na isto populacijo v drugem časovnem obdobju. Pomembna lastnost indeksa abundance je njegova primerljivost, zato ga moramo nujno izraziti skupaj s parametri štetja (čas postavitve in število postavljenih pasti, trajanje vzorčenja, porabljen čas za štetje, dolžina poti, itd.). Če je zbiranje podatkov sistematično, je rezultat vedno v pozitivni korelaciji z dejanskim številom osebkov v prostoru. (povzeto po Tome 2006)
- Pri vzorčenju z vodno mrežo lovni napor predstavlja število enot vzorčenja na lokaliteto, relativno gostota pa nato izračunamo po spodnji formuli:

$$\text{relativna gostota} = \text{št. ličink} / \text{lovni napor}$$

- Ocena relativne abundance ličink nam omogoča vrednotenje posameznih lokalitet/območij, primerjavo med posameznimi lokalitetami/območji in primerjavo posameznih lokalitet/območij v daljšem časovnem obdobju.

2.3 Opredelitev ohranitvenega stanja vrste

Ocena stanja populacije

Ocena stanja populacije je uporabna metoda za opis izhodiščnega stanja vrste na nekem območju, predvsem kadar zanesljiva ocena velikosti populacije ni mogoča.

Ko govorimo o **populacijah** dvoživk gre za skupino organizmov iste vrste, ki živijo v istem prostoru ob istem času in med seboj izmenjujejo genetski material. Od drugih populacij iste vrste je skupina bolj ali manj izolirana, s tem da danes v ekologiji meje prostora določimo v skladu s potrebami raziskave. Kadar za populacijo določimo več ločenih skupin osebkov iste vrste, posamezno skupino poimenujemo **subpopulacija**. Edino pravilo pri tem je, da je razmnoževanje osebkov med subpopulacijami nekoliko bolj ovirano, vsaj zaradi večje medsebojne razdalje. Celotno populacijo, ki je sestavljena iz več subpopulacij imenujemo **metapopulacija**. (povzeto po Tome 2006)

Za območja, kjer so prisotne večje subpopulacije velikih pupkov (več kot 10 stoječih vod), ki so med seboj bolj ali manj povezane, izhodiščno stanje vrste na območju opišemo z uporabo kriterijev (Briggs in sod. 2006):

- **P** (število oz. delež stoječih voda, ki jih zaseda vrsta na pregledanem območju),
- **Pb** (delež vseh pregledanih stoječih voda, ki imajo razmnoževalni uspeh – so prisotne ličinke) in
- **Pba** (delež stoječih voda, v katerih so bili zabeležene odrasle živali in ki imajo razmnoževalni uspeh), ki se jih nato lahko spremlja tudi pri monitoringu.

Ocena stanja ohranjenosti vrste

Prvi člen *Direktive o habitatih* (Direktiva sveta 92/43/EGS) podaja tri osnovna merila, na podlagi katerih se ocenjuje »ugodno stanje ohranjenosti« živalske vrste:

- če podatki o populacijski dinamiki te vrste kažejo, da se sama dolgoročno ohranja kot preživetja sposobna sestavina svojih naravnih habitatov (merilo populacijski trend), in
- če se naravno območje razširjenosti vrste niti ne zmanjšuje niti se v predvidljivi prihodnosti verjetno ne bo zmanjšalo (merilo območje razširjenosti), in
- če obstaja in bo verjetno še naprej obstajal dovolj velik habitat za dolgoročno ohranitev njenih populacij (merilo ohranjenost habitata).

Pri ocenah stanja ohranjenosti po posameznih merilih so uporabljene naslednje kategorije: *verjeten porast*, *verjetno stabilno*, *negotov trend*, *premalo podatkov za oceno trendov* in *verjeten upad*.

Ugodno stanje ohranjenosti vrste je po našem mnenju, če so vsa tri merila ocenjena kot pozitivna ali stabilna oz. je po strokovni oceni splošno stanje še vedno ugodno, ne glede na spremenljiv trend ali premalo število podatkov za oceno posameznih meril.

Neugodno stanje ohranjenosti vrste je po našem mnenju, če se vsaj pri enem od meril pojavi negativna ocena, ne glede na to, ali sta ostali merili pozitivni.

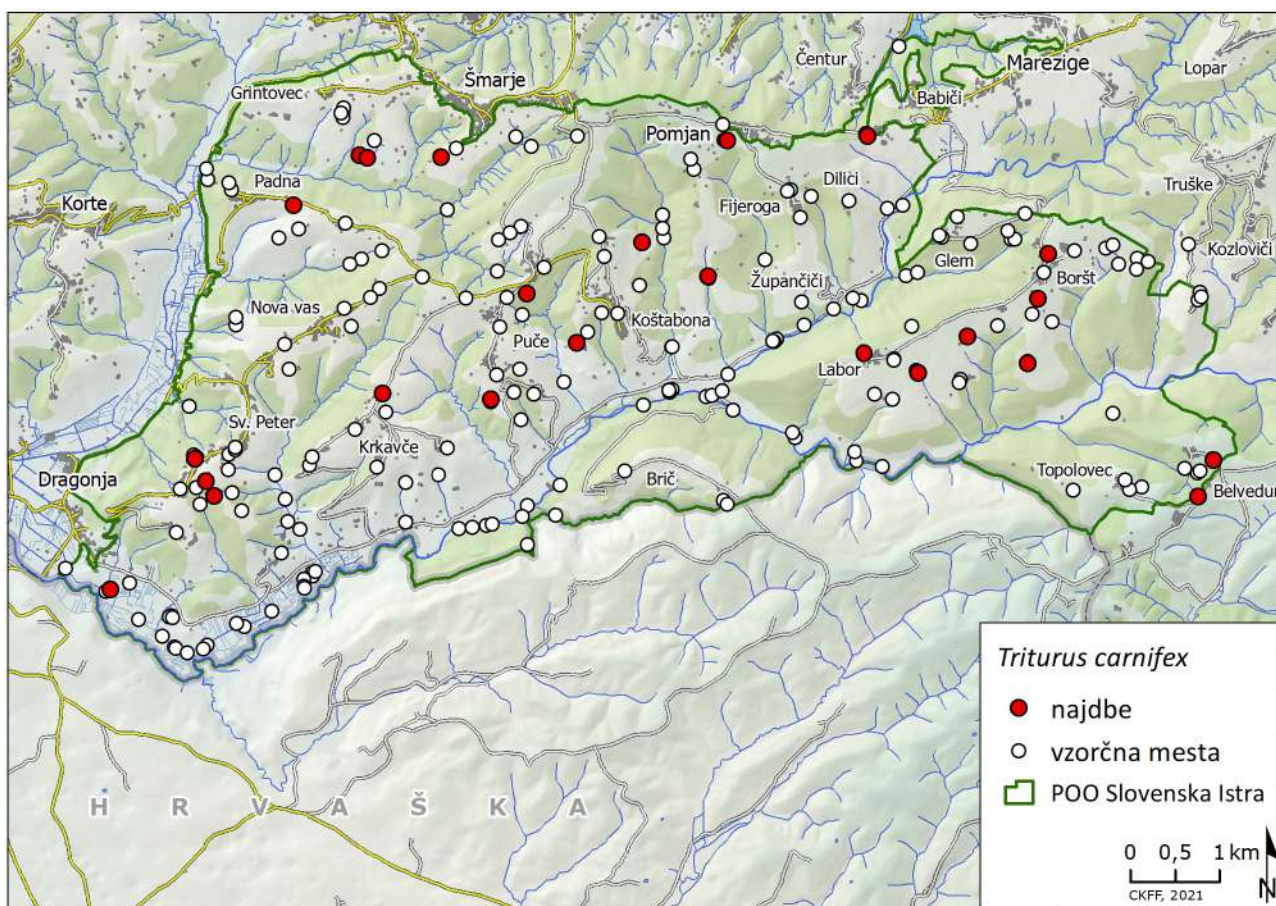
3. Rezultati

3.1 Najdbe velikega pupka (*Triturus carnifex*)

V raziskovanem območju smo v letih 2019 in 2020 pregledali 223 različnih vodnih lokalitet, od katerih so se 103 pokazale kot potencialno primerne za velikega pupka. Velikega pupka smo popisali na 25 lokalitetah, od tega na 24 lokalitetah v in na 1 lokaliteti izven območja Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) (Slika 4; Priloga 1a).

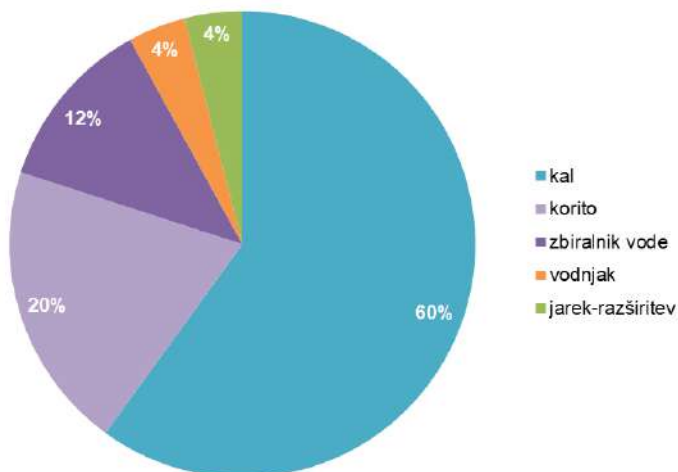
Rezultati popisov kažejo, da veliki pupek v raziskovanem območju živi večinoma nad dolino reke Dragonje in njenih pritokov, kar glede na biologijo vrste ni presenetljivo, saj so tu bolj primerni vodni habitati za vrsto na območju (Slika 4; Priloga 1a).

Od vseh potencialno pregledanih lokalitet v nižje ležečem delu raziskovanega območja, v dolini reke Dragonje, smo velikega pupka našli le na 1 lokaliteti, v razširitvi enega od melioracijskih jarkov nedaleč od mejnega prehoda Dragonja (Slika 4; Priloga 1a).



Slika 4: Razširjenost velikega pupka (*Triturus carnifex*) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) po raziskavah v letih 2019 in 2020.

Najpomembnejši vodni habitati velikega pupka na raziskovanem območju so vode umetnega nastanka (kali, korita in druge oblike zbiralnikov vode), ki so tudi sicer najbolj pogost vodni habitat te vrste v jugozahodni Sloveniji (CKFF 2021). Zabeležili smo ga v 15 kalih (60 %), 5 koritih (20 %), 3 zbiralnikih vode (12 %), 1 vodnjaku (4 %) in 1 melioracijskem jarku (4 %) (Slika 5, 6; Priloga 1a). V tekočih vodah (Dragonja in njeni pritoki) velikega pupka nismo našli (Priloga 1a).



Slika 5: Delež posameznih tipov vodnih lokalitet (N = 25) z velikim pupkom (*Triturus carnifex*) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).



Slika 6: Različni tipi vodnih habitatov velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (foto: Nadja Osojnik, Aleksandra Lešnik; 17. 4., 20. 4., 18. 6. in 20. 6. 2019, 14. 5. 2020)

Ob večkratnih popisih posamezne lokalitete v letu 2019 smo v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) zabeležili 49 odraslih velikih pupkov na 17 lokalitetah, v letu 2020 pa ob pregledovanju izbranih lokalitet 4 odrasle živali na 3 lokalitetah. Razmnoževanje smo z najdbo jajc ali ličink potrdili na 15 najdiščih, od teh na 6 nismo zabeležili odraslih živali. Eno od mrestišč je izven območja Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (Tabela 1)

Velikega pupka nismo zabeležili kar na 4 od 9 (44,4 %) znanih najdišč vrste pred letom 2019 (Slika 1, Slika 4; CKFF 2021), razmnoževalnega uspeha vrste pa nismo potrdili na 3 od predhodno 6 znanih mrestiščih (50 %) (CKFF 2021). Število zabeleženih ličink oz. odraslih živali je bilo z izjemo enega od preostalih 5 predhodno znanih najdišč bolj ali manj primerljivo (CKFF 2021).

Tabela 1: Najdbe velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020.

Št. – številka območja (ustreza številki območja v Tabeli 2 in na Slikah 7, 9 in 12 v nadaljevanju poročila);

Lok_id – šifra lokalitete v *Podatkovni zbirki CKFF* (CKFF 2021);

X, Y – koordinate v sistemu D-48 Gauss-Krüger;

N2k – lokaliteta v (**da**) ali izven (**ne**) območja Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212);

Mrestišče – zabeležena jajca in/ali ličinke velikega pupka;

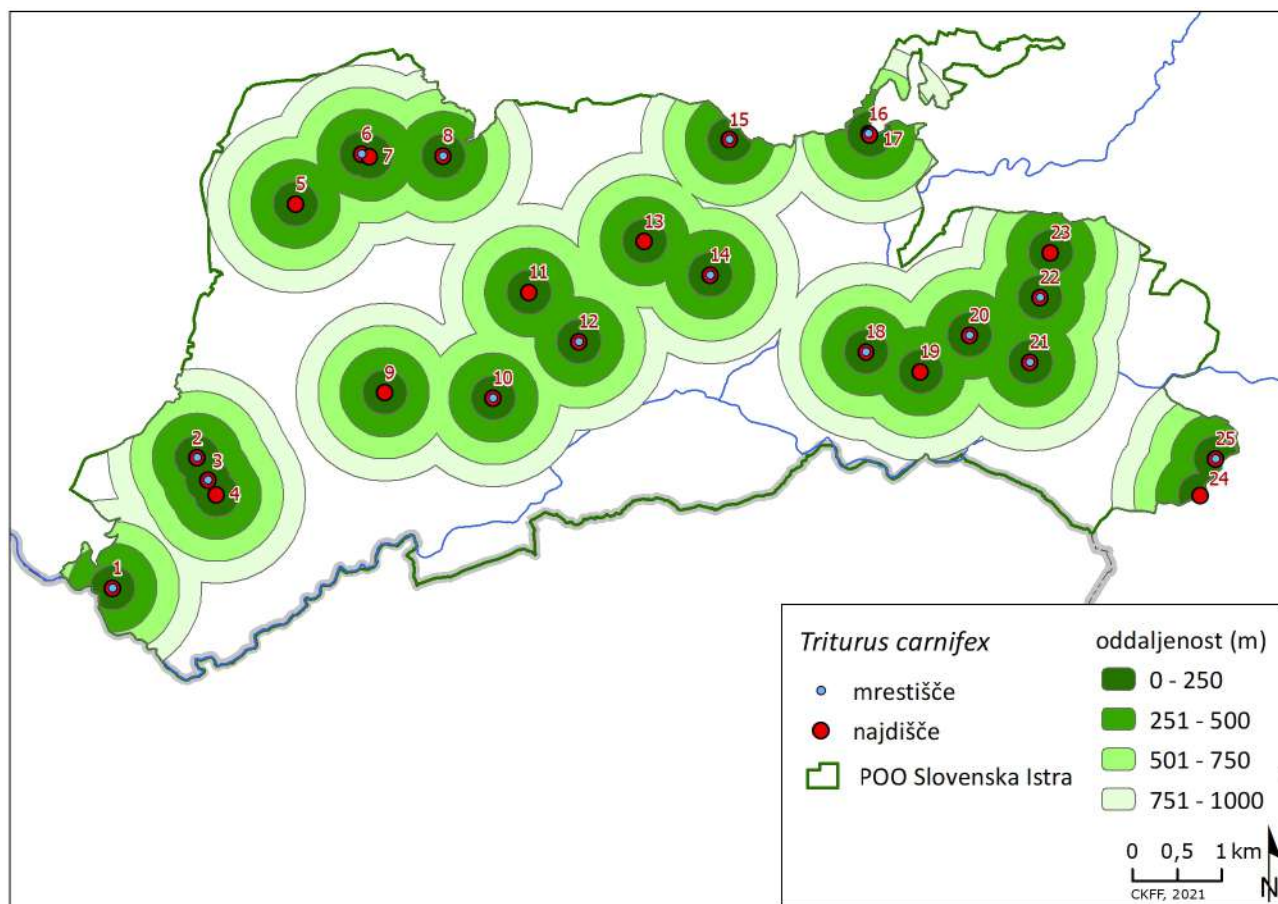
Št. ličink – maksimalno število ličink zabeleženih ob enkratnem popisu;

Št. odraslih živali – maksimalno število odraslih živali zabeleženih ob enkratnem popisu;

Št.	Lok_id	Točna lokaliteta	X	Y	N2k	Mrestišče	Št. ličink	Št. odraslih živali
1	75233	Razširitev jarka J ob makadamski cesti V ob Steni v dolini Dragonje, 250 m JV od hiše Dragonja 114	395915	35012	da	da	2	0
2	10193	Kal JV pred Tonino hišo v vasi Sveti Peter	396862	36474	da	da	3	0
3	35779	Kal na V zaselka Špehi, J ob cesti 90 m JZ od cerkve sveti Duh	396984	36223	da	da	8	0
4	22937	Kal v zaselku Kozloviči, J ob cesti v zaselek Sikuri	397082	36058	da	ne	0	1
5	76745	Kal Z ob makadamski cesti 280 m SZ od cerkve sveti Sab	397969	39323	da	ne	0	1
6	75287	Kal na JZ delu območja Prelne, 800 m JV od vasi Grintovec	398711	39884	da	da	2	0
7	77905	Obzidan vodnjak JV od kala na JZ delu območja Prelne, 850 m JV od vasi Grintovec	398802	39854	da	ne	0	2
8	77906	Kal JZ ob domačiji Kozloviči, JZ od vasi Šmarje	399631	39862	da	da	3	0
9	7545	Kal na V strani ceste 200 m S od cerkve sveti Mihael	398970	37208	da	ne	0	1
10	75239	Kal na gozdnem robu 280 m JJZ od izvira Na perilu v vasi Puče	400195	37146	da	da	1	2
11	75206	Korita na izviru Brače SV od zaselka Breči	400596	38330	da	ne	0	3
12	75208	Kal v gozdu Z od zaselka Hrvatini	401158	37777	da	da	5	4
13	11127	Kal pri Sveti Jeleni, 900 m SSV od Koštabone, 250 m ZJZ od Supotskega slapa	401893	38904	da	ne	0	3
14	76926	Zbiralnik vode na pritoku potoka Rokava 800 m JV od cerkve sveta Jelena	402629	38527	da	da	5	2
15	75213	Zbiralnik vode pri izviru Fontana V ob makadamski cesti JZ od vasi Pomjan	402847	40046	da	da	9	1
16	7557	Kal S ob cesti 100 m Z od zaselka Rojci	404414	40111	ne	da	29	0
17	76744	Korito na izviru J ob cesti 100 m Z od zaselka Rojci	404430	40101	da	ne	0	3

Št.	Lok_id	Točna lokaliteta	X	Y	N2k	Mrestišče	Št. ličink	Št. odraslih živali
18	76901	Korito na izviru Betač ob SZ delu vasi Labor	404384	37664	da	da	15	3
19	75115	Ograjen zbiralnik vode pod izvrom Orešje, 440 m JV od vasi Labor	404998	37441	da	ne	0	1
20	75113	Koriti pri izvru Konfin, 130 m SV od domačije Kortina, Labor 47	405547	37852	da	da	1	2
21	76914	Korita na izvru Ržegna (Jugna), 650 m JJV od zaselka Baratali	406228	37546	da	da	3	6
22	7559	Kal Puč na dolini 200 m J od vasi Boršt	406338	38275	da	da	14	2
23	76884	Kal na izvru Rupa v SV delu vasi Boršt	406459	38779	da	ne	0	8
24	26010	Kal Brdice na izvru 100 m JJZ od vasi Belvedur	408137	36053	da	ne	0	3
25	7678	Kal na J strani ceste 100 m V od zaselka Žrnjovec	408309	36465	da	da	38	4

Najkrajše razdalje med posameznimi najdišči velikega pupka so med 20 in 1570 m (v povprečju 640 m), med posameznimi potrjenimi mrestišči pa med 280 in 2350 m (v povprečju 1110 m) – upoštevali smo le podatke za leti 2019 in 2020 ter najdišča znotraj raziskovanega območja. Od teh je eno tik ob zunanji meji območja Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (Slika 7).

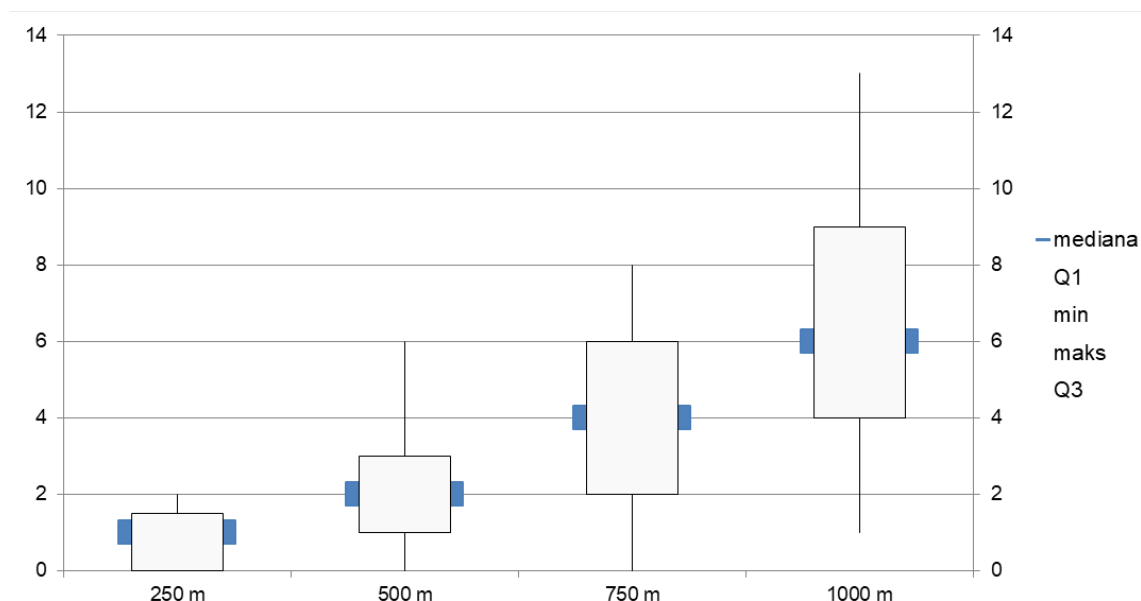


Slika 7: Povezanost vodnih najdišč velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra.

Številka posameznega območja se ujema s številko območja v Tabelah 1 in 2 ter na Slikah 9 in 12.

Primeren življenjski prostor velikega pupka so območja, kjer je več različno velikih voda, ki so med seboj povezane (razdalje med njimi niso prevelike) in okoli katerih se prepletajo travišča, grmišča in mejice ter gozd – takšen kompleks vodnih habitatov namreč dobro povezuje različne dele življenjskega prostora vrste (mrestišča, prehranjevališča, prezimovališča) in tako omogoča premike/selitve živali v letu oz. med leti.

Na raziskovanem območju je večina danes poznanih vodnih habitatov velikega pupka med seboj oddaljenih več kot 250 m (Slika 7, Slika 8), do koder naj bi se zadrževala večina odraslih živali (Blab 1986, Langton in sod. 2001). Na tej razdalji od skoraj tretjine potrjenih najdišč (8 od 25; 32 %) ni nobenih drugih voda, od slabe polovice najdišč (12 od 25 najdišč; 48 %) je le ena in od slabe četrtine najdišč sta dve (6 od 25; 24 %) vodi z ali brez velikega pupka (Slika 8, Slika 9). V pasu do 1000 m od potrjenih najdišč vrste se število bližnjih voda precej poveča (od 1 do 13 za posamezno območje; Slika 8, Slika 9).

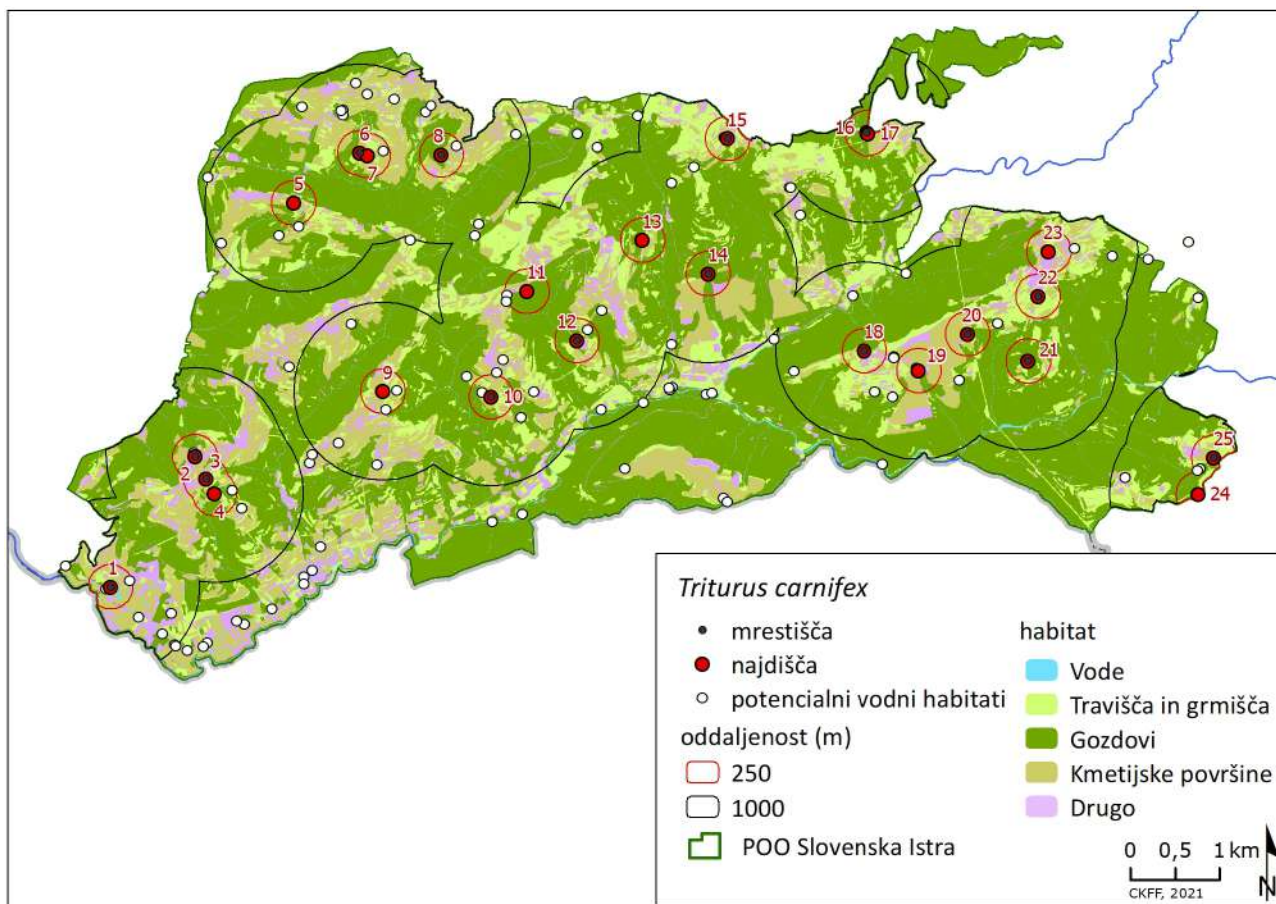


Slika 8: Število voda v pasu 250 m, 500 m, 750 m in 1000 m od potrjenih vodnih habitatov velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).

V raziskovanem območju imajo vodni habitati velikega pupka različen vir vode (deževnica, bližnji izvir), so različno veliki (pribl. 2–700 m²) in globoki (tudi prek 1 m), nekateri se tekom razmnoževalnega obdobja lahko izsušijo. So različnih oblik, s položnimi ali zelo strmimi brežinami. Nekateri so malo, drugi popolnoma preraščeni z vodnim rastlinjem, obrežno močvirsko rastlinje je ponekod zelo gosto. Nekateri so popolnoma osončeni, drugi popolnoma zasenčeni. Nekateri imajo funkcijo mrestišč, drugi so prehranjevališča.

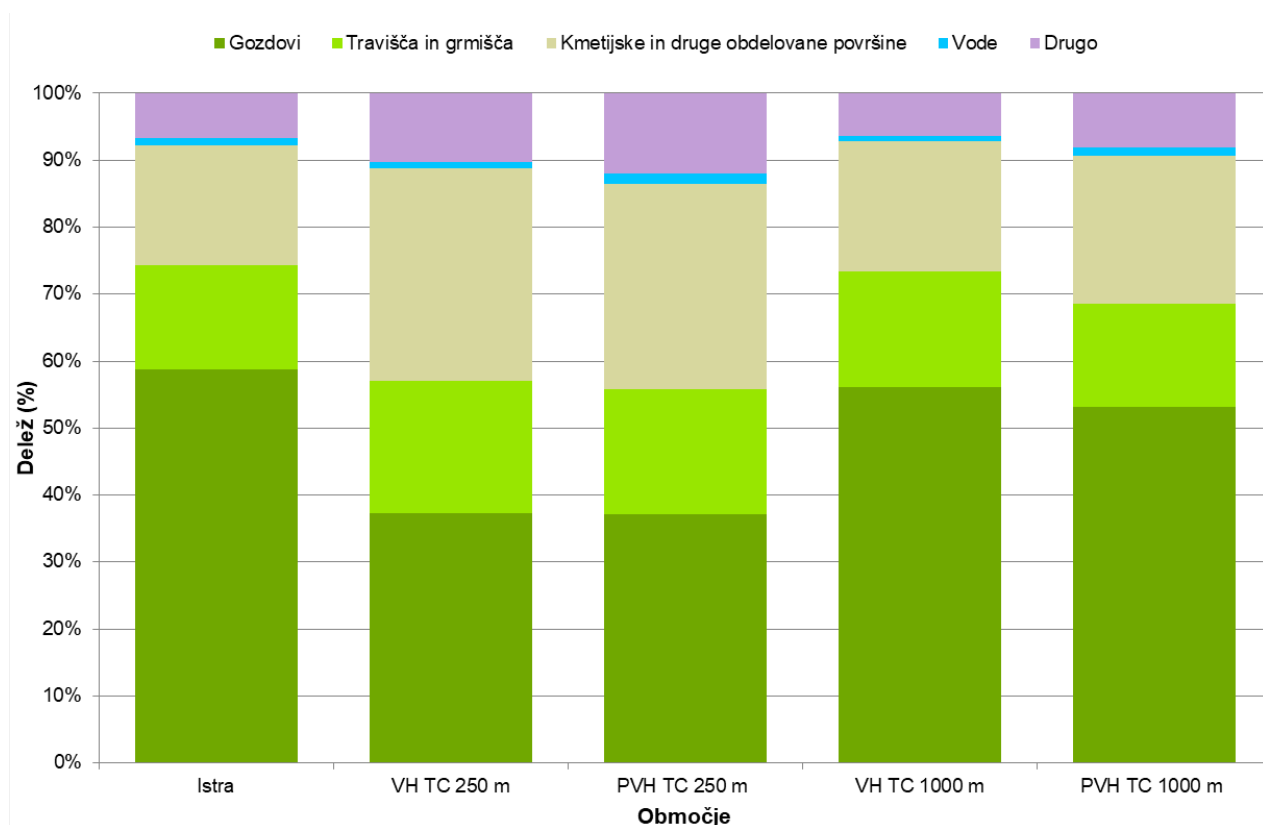
Večina vodnih najdišč vrste je v pasu do 250 m v povprečju v precejšnjem deležu (> 50 %) obkroženih s travišči, grmišči in mejicami ter gozdom (Slika 9, Slika 10). V pasu do 1000 m od potrjenih najdišč vrste pa je delež travišč, grmišč in mejic ter gozda v povprečju večji od 70 % in se zelo približa vrednostim, ki veljajo za celotno območje Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) (Slika 9, Slika 10).

Delež travišč, grmišč in mejic ter gozda je v pasu do 250 m okoli potencialnih vodnih habitatov primerljiv z deležem habitatov okoli najdišč vrste (Slika 10).



Slika 9: Habitati zaledja potrjenih najdišč velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).

Kategorije habitatov so izpeljane iz kartiranja habitatnih tipov Slovenske Istre iz leta 2019 (Petrinec in sod. 2019). Številka posameznega območja se ujema s številko območja v Tabelah 1 in 2 ter na Slikah 7 in 12.



Slika 10: Delež različnih kategorij habitatov v pasu 250 m in 1000 m od potrjenih (VH TC) in potencialnih vodnih habitatov (PVH TC) velikega pupka (*Triturus carnifex*) ter v celotnem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).

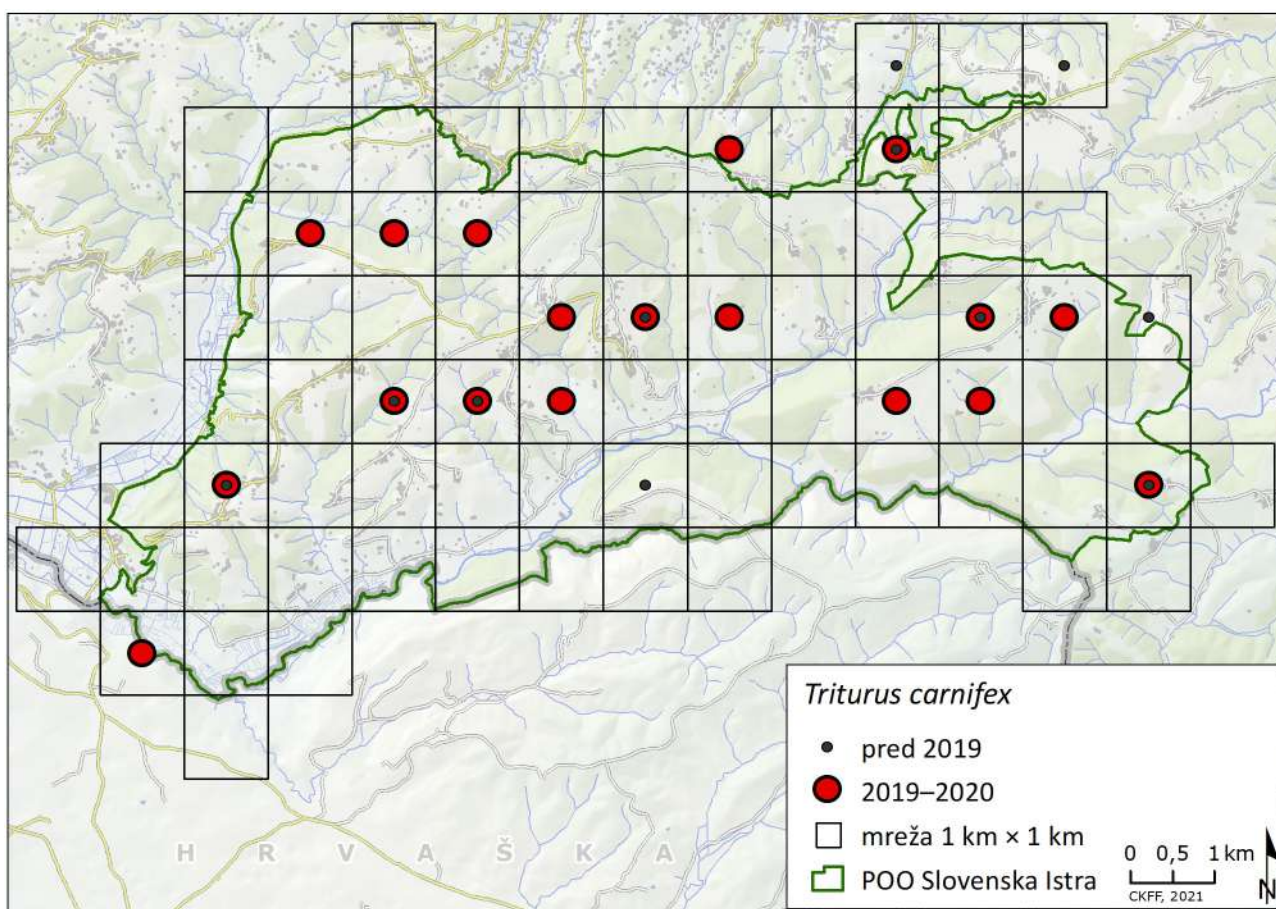
Kategorije habitatov so izpeljane iz kartiranja habitatnih tipov Slovenske Istre iz leta 2019 (Petrinec in sod. 2019).

Glede na znane selitvene razdalje velikega pupka na območjih s kvalitetnimi prehranjevalnimi habitatami in zatočišči (tudi več kot 1 km; Langton in sod. 2001, Jehle in sod. 2011) ter glede na rezultate naše raziskave (bližina in razpoložljivost potencialnih vodnih habitatov, delež potencialno primernih kopenskih habitatov) domnevamo, da so redne selitve velikih pupkov v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) na večje razdalje (vsaj do 500 m, pa tudi 1000 m ali več) zelo verjetne. Omejujoč dejavnik pri razširjenosti vrste ni kopenski habitat temveč število razpoložljivih vodnih habitatov.

3.2 Razširjenost velikega pupka (*Triturus carnifex*)

Poznavanje razširjenosti velikega pupka v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) se je po raziskavah v letih 2019 in 2020 izboljšalo. Prisotnost vrste smo potrdili v 7 celicah velikosti 1 km × 1 km, kjer je bila znana predhodno in jo dodatno našli še v 11 novih – po doslej zbranih podatkih veliki pupek torej živi v 23 od 78 (29,5 %) celic velikosti 1 km × 1 km (Slika 11). Nove najdbe vrste so v območju še vedno pričakovane.

Najdbe velikega pupka so pogostejše v gričevnatem območju nad dolino reke Dragonje in njenih pritokov, kot nižje v dolini. Vse najdbe so med 15 in 420 m nadmorske višine, najnižje v skrajnem JZ delu območja v razširitvi enega od melioracijskih jarkov v bližini stene Dragonje pri MMP Dragonja, najvišje pa v skrajnem JV delu območja v kalu pri zaselku Žrnjovec.



Slika 11: Razširjenost velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) (CKFF 2021).

3.3 Stanje populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*)

Ocena relativne gostote ličink

Ocene relativnih gostot ličink v raziskovanem območju (Tabela 2, Slika 12) so pokazale, kje v raziskovanem območju veliki pupki dosegajo največje gostote. Med posameznimi mrestišči izstopata predvsem dva kala, eden v skrajnem JV delu raziskovanega območja pri zaselku Žrnjovec (št. 25; Tabela 2, Slika 12) in eden v S delu območja pri zaselku Rojci (št. 16; Tabela 2, Slika 12). Med prostorsko bolj povezanimi mrestišči (tudi glede na povezanost z drugimi najdišči in potencialnimi vodnimi habitati vrste) pa najbolj izstopajo mrestišča med vasema Boršt in Labor (št. 18, 20, 21, 22; Tabela 2, Slika 12).

Dobljenih ocen relativnih gostot ličink v tej raziskavi ne moremo primerjati s podatki izpred leta 2019 (CKFF 2021), saj ne poznamo lovnega napora pri posameznih preteklih popisih. Vendar pa razmnoževalnega uspeha velikega pupka nismo potrdili na 3 od predhodno 6 znanih mrestiščih (50 %) vrste.

Tabela 2: Ocena relativne gostote ličink velikega pupka (*Triturus carnifex*) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letu 2019.

Št. – številka območja (ustreza številki območja v Tabeli 1 in na Slikah 7, 9 in 12);

Lok_id – šifra lokalitete v *Podatkovni zbirki CKFF* (CKFF 2021);

X, Y – koordinate v sistemu D-48 Gauss-Krüger;

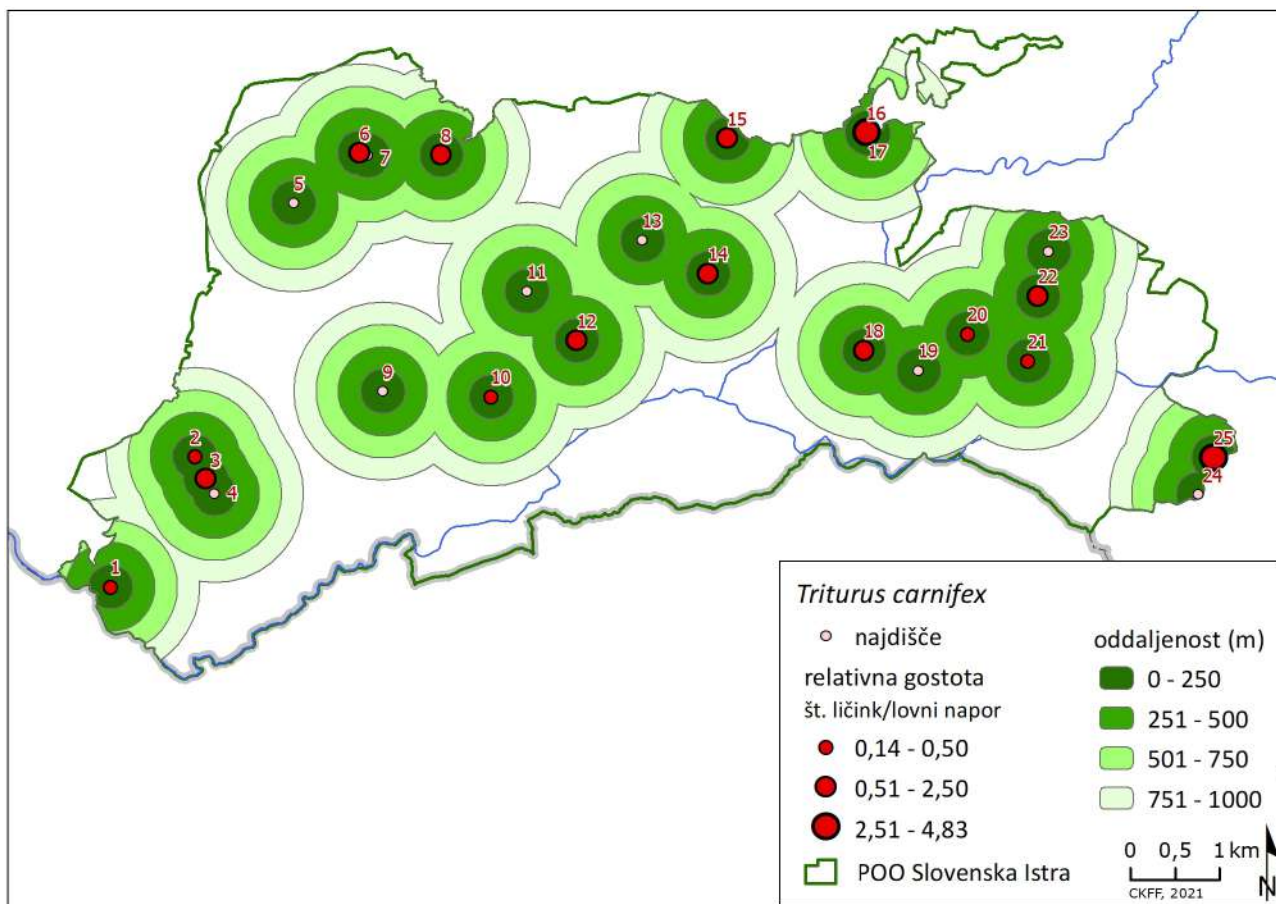
N2k – lokaliteta v (**da**) ali izven (**ne**) območja Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212);

Št. ličink – maksimalno število ličink oz. komaj preobraženih juvenilnih živali ob enem obisku na lokaciji v letu 2019;

Lovni napor – št. enot vzorčenja na lokaliteto;

V tabelo so vključene le lokalitete z najdbami ličink velikega pupka.

Št.	Lok_id	Točna lokaliteta	X	Y	N2k	Št. ličink	Lovni napor	Relativna gostota (št. ličink/lovni napor)
1	75233	Razširitev jarka J ob makadamski cesti V ob Steni v dolini Dragonje, 250 m JV od hiše Dragonja 114	395915	35012	da	2	4	0,50
2	10193	Kal JV pred Tonino hišo v vasi Sveti Peter	396862	36474	da	3	15	0,20
3	35779	Kal na V zaselka Špehi, J ob cesti 90 m JZ od cerkve sveti Duh	396984	36223	da	8	7	1,14
6	75287	Kal na JZ delu območja Prelne, 800 m JV od vasi Grintovec	398711	39884	da	2	2	1,00
8	77906	Kal JZ ob domačiji Kozloviči, JZ od vasi Šmarje	399631	39862	da	3	3	1,00
10	75239	Kal na gozdnem robu 280 m JJZ od izvira Na perilu v vasi Puče	400195	37146	da	1	7	0,14
12	75208	Kal v gozdu Z od zaselka Hrvatini	401158	37777	da	5	3	1,67
14	76926	Zbiralnik vode na pritoku potoka Rokava 800 m JV od cerkve sveta Jelena	402629	38527	da	5	4	1,25
15	75213	Zbiralnik vode pri izviri Fontana V ob makadamski cesti JZ od vasi Pomjan	402847	40046	da	9	6	1,50
16	7557	Kal S ob cesti 100 m Z od zaselka Rojci	404414	40111	ne	29	6	4,83
18	76901	Korito na izviri Betač ob SZ delu vasi Labor	404384	37664	da	15	6	2,50
20	75113	Koriti pri izviri Konfin, 130 m SV od domačije Kortina, Labor 47	405547	37852	da	1	3	0,33
21	76914	Korita na izviri Ržegna (Jugna), 650 m JJV od zaselka Baratali	406228	37546	da	3	8	0,38
22	7559	Kal Puč na dolini 200 m J od vasi Boršt	406338	38275	da	14	15	0,93
25	7678	Kal na J strani ceste 100 m V od zaselka Žrnjovec	408309	36465	da	38	12	3,17



Slika 12: Ocena relativne gostote ličink velikega pupka (*Triturus carnifex*) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).

Sobivanje z drugimi vrstami dvoživk

Sobivanje velikega pupka z drugimi vrstami dvoživk priča o boljši kvaliteti vodnih in okoliških kopenskih habitatov vrste. Na lokalitetah velikega pupka smo zabeležili še osem drugih vrst dvoživk, največkrat navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) (15 lokalitet; 60 %), ki mu sledijo hribski urh (*Bombina variegata*) (9 lokalitet; 36 %), rosnica (*Rana dalmatina*) (8 lokalitet; 32 %), navadni močerad (*Salamandra salamandra*) (6 lokalitet; 24 %), laška žaba (*Rana latastei*) (5 lokalitet; 20 %), navadna krastača (*Bufo bufo*) (3 lokalitete; 12 %), zelena rega (*Hyla arborea*) (2 lokaliteti; 8 %) in zelene žabe (*Pelophylax* sp.) (1 lokaliteta; 4 %).

Na več kot tretjini najdišč velikega pupka smo zabeležili še tri druge vrste dvoživk in le na treh najdiščih velikega pupka nismo zabeležili nobene druge vrste dvoživk.

Ocena stanja populacije in ocena stanja ohranjenosti vrste

Za opredelitev ugodnega ohranitvenega stanja velikega pupka v območju Natura 2000 (Briggs & Rannap 2006) je treba upoštevati več dejavnikov, od katerih so najpomembnejši gostota odraslih osebkov na mrestiščih, kvaliteta habitata, efektivna velikost populacije in metapopulacijska struktura območja (število stoječih voda – mrestišč, razdalje med njimi). Merila za oceno ugodnega ohranitvenega stanja na nekem območju se razlikujejo tudi glede na to, ali opisujemo stanje za posamezno izolirano populacijo ali gre za območje z metapopulacijsko strukturo. Glede na naše rezultate predpostavljamo, da je območje Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) območje z metapopulacijo velikega pupka.

Po oceni je učinkovna velikost populacije (število živali, ki dejansko prispevajo k nastanku naslednje generacije) velikega pupka 500 živali, kar po izračunih pomeni, da mora populacija šteti najmanj 1000 odraslih živali (Briggs & Rannap 2006). V primeru, ko je več subpopulacij velikih pupkov z manj kot 1000 odraslimi osebkami še medsebojno povezanih (razdalja med njimi 0,5–1 km), ti tvorijo eno metapopulacijo. Iz tega sledi, da lahko posamezna subpopulacija šteje tudi manj kot 1000 osebkov, saj mreža npr. 20-tih subpopulacij s povprečno 100 odraslimi živalmi lahko tvori metapopulacijo z 2000 odraslimi (Briggs & Rannap 2006).

Definicija ugodnega ohranitvenega stanja metapopulacije velikega pupka (Briggs & Rannap 2006):

- vsaka subpopulacija ima stabilni razmnoževalni uspeh (vsakoletni) v najmanj treh mrestiščih,
- mrestišča so brez rib in imajo bregove z naklonom 20–40°, plitvina (do 50 cm globine vode) pokriva vsaj 25 % površine stoječe vode, nizko obrežno rastlinje (visoko manj kot 1 m) je na bregovih prisotno na več kot 25 %, 25–50 % površine vode pokriva plavajoča vegetacija,
- vsaka subpopulacija ima na razpolago dovolj primernih habitatov (razmnoževalni in prehranjevalni vodni habitati, prehranjevalni kopenski habitati in prezimovališča),
- razdalja med dvema subpopulacijama je okoli 500 m, a ne več kot 1 km,
- selitveni koridorji med subpopulacijami so omogočeni – z vzpostavitvijo ali ohranitvijo stoječih voda brez rib ter z vzdrževanjem primernih kopenskih habitatov,
- okoli stoječih voda v bližini njivskih površin je najmanj petmetrski varovalni pas, kjer ni nobene kmetijske pridelave (ni gnojenja in dodajanja fitofarmaceutskih sredstev).

V raziskovanem območju smo kljub precejšnjem lovnem naporu zabeležili le malo najdišč velikega pupka, še manj pa njegovih mrestišč (Tabela 3). Dobljene vrednosti posameznih kriterijev (P, Pb, Pba; Tabela 3), ki so uporabne kot izhodiščno stanje za raziskave v prihodnje, pričajo o slabem trenutnem stanju populacije velikega pupka v raziskovanem območju.

Tabela 3: Ocena stanja populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020.

Kriterij	Ocena	Komentar
P – število (delež) stoječih voda, ki jih zaseda vrsta na pregledanem območju;	25 stoječih voda (24,27 %) od 103 potencialno primernih voda za vrsto	V območju smo sicer pregledali 223 lokacij, od katerih so se le 103 izkazale kot potencialno primerne za velikega pupka.
Pb – delež vseh pregledanih stoječih voda, ki imajo tudi razmnoževalni uspeh;	15 stoječih voda (14,42 %) od 103 potencialno primernih voda za vrsto	Število stoječih voda, v katerih smo zabeležili ličinke velikega pupka (razmnoževalni uspeh).
Pba – delež stoječih voda, v katerih so bili zabeleženi odrasli osebki in ki imajo razmnoževalni uspeh;	47,37 %	Odrasle velike pupke smo zabeležili v 19 stoječih vodah, v 9 od teh smo zabeležili ličinke (razmnoževalni uspeh).

Stanje ohranjenosti velikega pupka v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) ob upoštevanju zgornjih kriterijev ocenjujemo kot neugodno. Vsaj dve merili, na podlagi katerih se ocenjuje »ugodno stanje ohranjenosti« živalske vrste po prvem členu *Direktive o habitatih*, namreč kažeta na verjeten upad:

a) Populacijski trend

Za oceno populacijskega trenda vrste v območju na voljo ni dovolj podatkov. Že na podlagi recentnih raziskav pa je jasno, da zaradi nestalnih vodnih razmer (izsušitve mrestišč) ni stabilnih (vsako leto) razmnoževalnih uspehov. Veliki pupek sicer spada med bolj dolgožive vrste dvoživk, zato ima enoletni izpad razmnoževalnega uspeha dolgoročno manjši vpliv, a zaporedni večletni izpadi so lahko kritični. Dodatno je razmnoževalni uspeh nižji v vodnih habitatih z ribami, predvsem v tistih z malo ali brez vodnega rastlinja.

Na podlagi skupno zabeleženih 49 odraslih živali v letu 2019 tudi ni mogoče oceniti ali metapopulacija velikega pupka v obravnavanem območju dosega velikost učinkovite populacije.

b) Območje razširjenosti

Naravno območje razširjenosti vrste se zelo verjetno zmanjšuje. Za zanesljivo oceno trenda imamo sicer premalo podatkov, vendar pa vrste nismo potrdili na 4 od 9 (44,4 %) znanih najdišč pred letom 2019. Domnevamo, da bi zaznali podoben delež upada najdišč tudi v primeru, če bi za primerjavo imeli na voljo več podatkov izpred leta 2019, saj je opazno zmanjševanje števila vodnih habitatov v območju.

c) Ohranjenost habitata

Omejujoč dejavnik za dolgoročno ohranitev metapopulacije velikega pupka v območju je razpoložljivost primernih mrestišč, kjer se voda zadrži dovolj dolgo, da se ličinke lahko uspešno preobrazijo. Opazno je zmanjševanje števila vodnih habitatov v območju (razdalje med obstoječimi vodnimi habitatih se povečujejo), slabša se kvaliteta vode (intenzivno obdelovanje kmetijskih površin, neurejene komunalne odplake iz zaselkov in vasi).

Kopenski habitat velikega pupka v območju je dovolj velik in ustrezne kvalitete, zato ocenjujemo, da ni omejujoč dejavnik za dolgoročno ohranitev metapopulacije velikega pupka v območju.

Za izboljšanje stanja metapopulacije velikega pupka v območju so nujni ukrepi za izboljšanje stanja vodnih habitatov – okoli obstoječih najdišč je treba povečati število ustreznih vodnih habitatov. Glavni namen vzpostavitve novih mlak je okrepiti številčnost metapopulacije velikega pupka in izboljšati populacijsko dinamiko v območju. Povečanje števila primernih vodnih habitatov bo namreč izboljšalo razmnoževalni uspeh ter redno naseljevanje in odseljevanje osebkov na posameznih lokacijah. Tako se bo izboljšala povezanost subpopulacij, verjetnost preživetja odraslih osebkov, starostna struktura in vitalnost populacije.

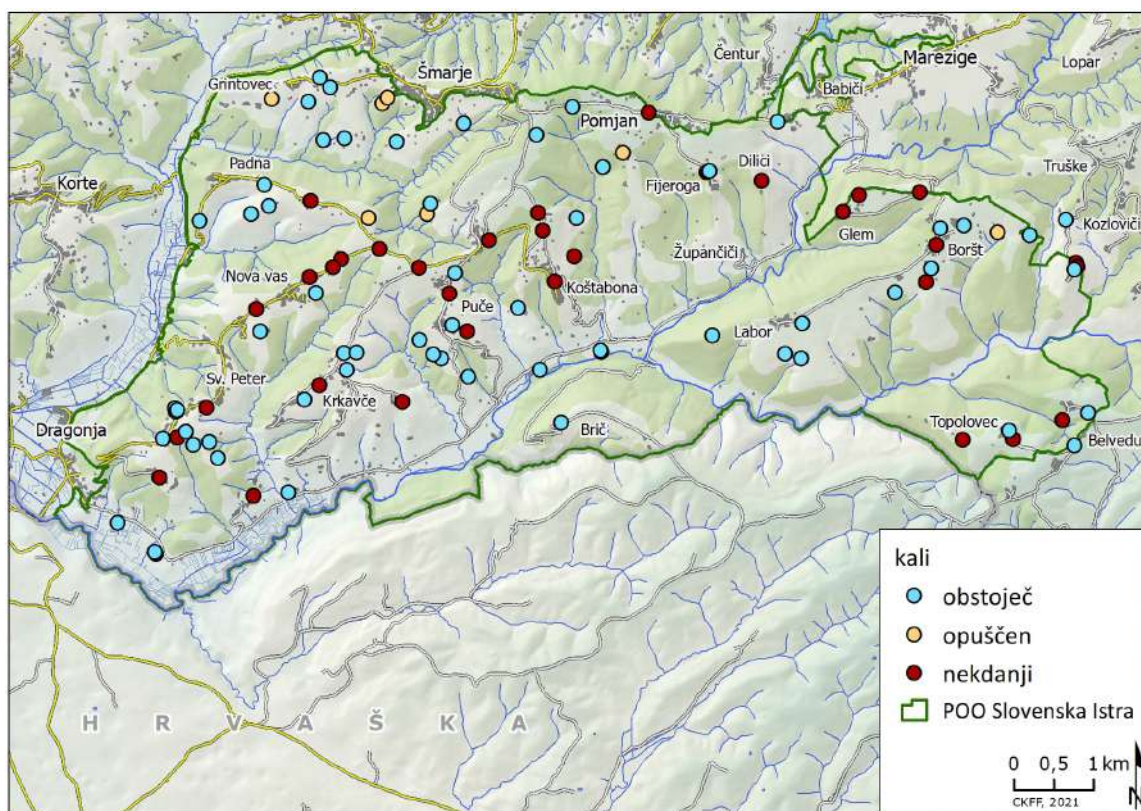
Izboljšanje ohranitvenega stanja se po izvedbi ukrepov lahko meri s povečanjem števila najdišč, ki jih vrsta naseljuje in povečanjem števila najdišč z razmnoževalnim uspehom med posameznimi leti. Pri tem je treba upoštevati, da se rezultati lahko poznajo šele v daljšem časovnem obdobju in je treba temu primerno načrtovati tudi monitoring uspešnosti ukrepov.

4. Usmeritve in predlogi varstvenih ukrepov

4.1 Dejavniki ogrožanja

V času raziskav v letih 2019 in 2020 smo zaznali naslednje grožnje, ki zelo verjetno vplivajo na stanje velikega pupka v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212):

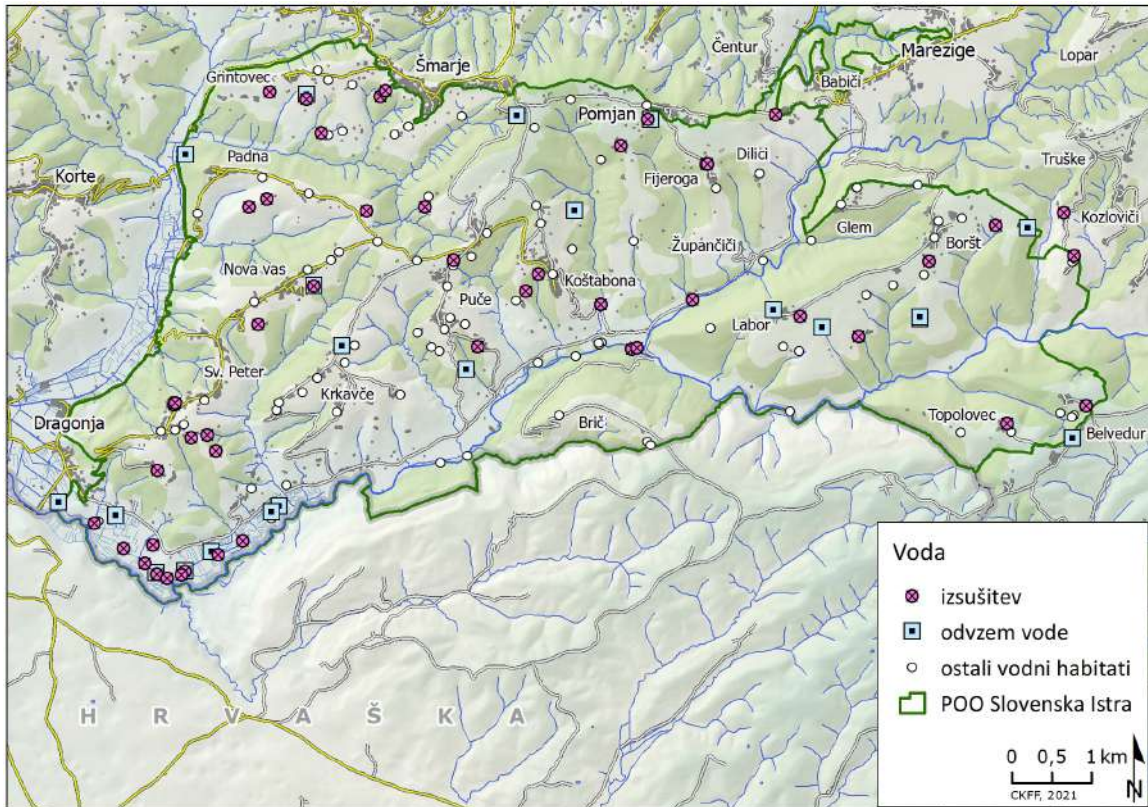
- izginjanje vodnih habitatov (kalov) – zasipavanje ter opuščanje rabe in vzdrževanja (Slika 13, Slika 14; Priloga 1b);
- izsuševanje vodnih habitatov pred zaključkom razvoja ličink – vzroki so prekomerni odvzemi (črpanje) vode iz vodnih habitatov (predvsem kalov, korit in zbiralnikov, katerih vir vode je le deževnica) (Slika 15, Slika 16; Priloga 1b) ter izsuševanje zaradi pomanjkanja padavin (Slika 15, Slika 17; Priloga 1b),
- čiščenje zbiralnikov vode (tudi kalov in korit) ter vzdrževanje melioracijskih jarkov (košnja jarkov in brežin, poglobljanje jarkov) v obdobju razmnoževanja ali larvalnega razvoja (Slika 18),
- vodni habitati (predvsem korita, vodni zbiralniki, vodnjaki) kot ekološke pasti (Slika 19),
- onesnaževanje vodnih habitatov z gnojili in fitofarmaceutskimi sredstvi, ki se vanje scejajo s sosednjih kmetijskih površin (vinogradi, oljčniki, sadovnjaki, njive), tudi odpadne vode iz zaselkov in vasi (Slika 20; Priloga 1b),
- navzočnost vnesenih rib in tujerodnih vrst želv, predvsem v stoječe vode (kale, korita in zbiralnike vode) (Slika 21, Slika 22; Priloga 1b),
- izsekavanje grmišč, mejic in gozdnih otokov v 500 m pasu okoli vodnih habitatov (Slika 23),



Slika 13: Iz raziskovanega območja je izginilo najmanj 34 kalov, še najmanj 8 pa je opuščeni – kar je več kot tretjina vseh kalov v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212)



Slika 14: Mesta nekaterih nekdanjih kalov v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (foto: Nadja Osojnik, Aleksandra Lešnik)



Slika 15: Zabeleženi odvzemi vode ter izsušitve potrjenih in potencialnih vodnih habitatov velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020.



Slika 16: Prekomerni odvzemi (črpanje) vode iz vodnih habitatov v obdobju razvoja ličink lahko pomembno vplivajo na razmnoževalni uspeh velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (foto: Nadja Osojnik, Aleksandra Lešnik; 9. 4., 13. 4., 11. 6. in 26. 8. 2019)



Slika 17: Eno od pomembnejših mrestišč velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) je kal Puč na Dolini JZ od Boršta, ki se lahko v primeru pomanjkanja padavin tudi sredi obdobja razmnoževanja popolnoma izsuši (zgoraj, 28. 5. 2020). V letu 2020 so samice jajca (ponovno) odlagale sredi junija (spodaj, 12. 6. 2020). (foto: Aleksandra Lešnik)



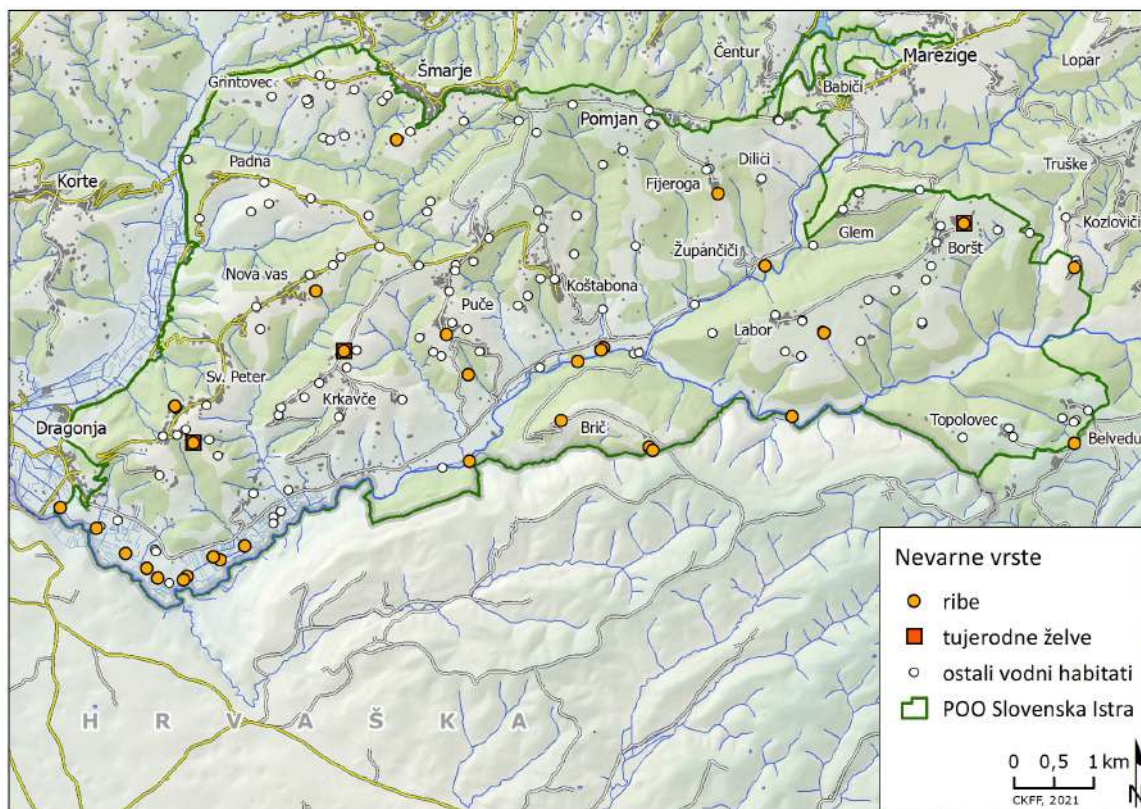
Slika 18: Čiščenje brežin in poglobljanje melioracijskih jarkov se ne bi smelo izvajati v obdobju razvoja ličink velikega pupka (*Triturus carnifex*). V letu 2019 smo v jarku z veliko vodnega in obvodnega rastlinja zabeležili ličinke velikega pupka (zgoraj, 23. 8. 2019), v letu 2020, ko so vzdrževalna dela izvajali celo večkrat v mesecu juniju (2. in 26. 6. 2020), pa o prisotnosti velikega pupka ni bilo sledu. (foto: Nadja Osojnik, Marijan Govedič, Aleksandra Lešnik)



Slika 19: Nekateri vodni habitati ob pomanjkanju vode postanejo pasti za dvoživke, tudi za velikega pupka (*Triturus carnifex*), ki se iz njih ne morejo rešiti. (foto: Nadja Osojnik; 20. 6., 1. 8. in 26. 8. 2019)



Slika 20: Blazine alg v kalih in koritih pričajo o s hranili prekomerno obremenjeni vodi vodnih habitatov velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212). (foto: Aleksandra Lešnik, Nadja Osojnik; 9. 4., 13. 4., 16. 4. in 17. 4. 2019)



Slika 21: Navzočnost rib in tujerodnih vrst želv v potrjenih ali potencialnih vodnih habitatih velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).



Slika 22: Razmnoževalni uspeh velikega pupka (*Triturus carnifex*) je nižji v tistih kalih z ribami, kjer je malo ali so brez bujno razvite vodne vegetacije – kot je kal v zaselku Kozloviči – kjer bi ličinke imele dovolj primernih zatočišč. (foto: Nadja Osojnik, Aleksandra Lešnik; 9. 4., 28. 5. in 11. 6. 2019)



Slika 23: Izsekavanje grmišč ali mejic v večjem obsegu bistveno zmanjša kakovost kopenskega življenjskega prostora vseh dvoživk, ne le velikega pupka (*Triturus carnifex*). Te dejavnosti je treba izvajati v ustreznem času in v majhnem obsegu (foto: Ali Šalamun; 8. 3. 2019)

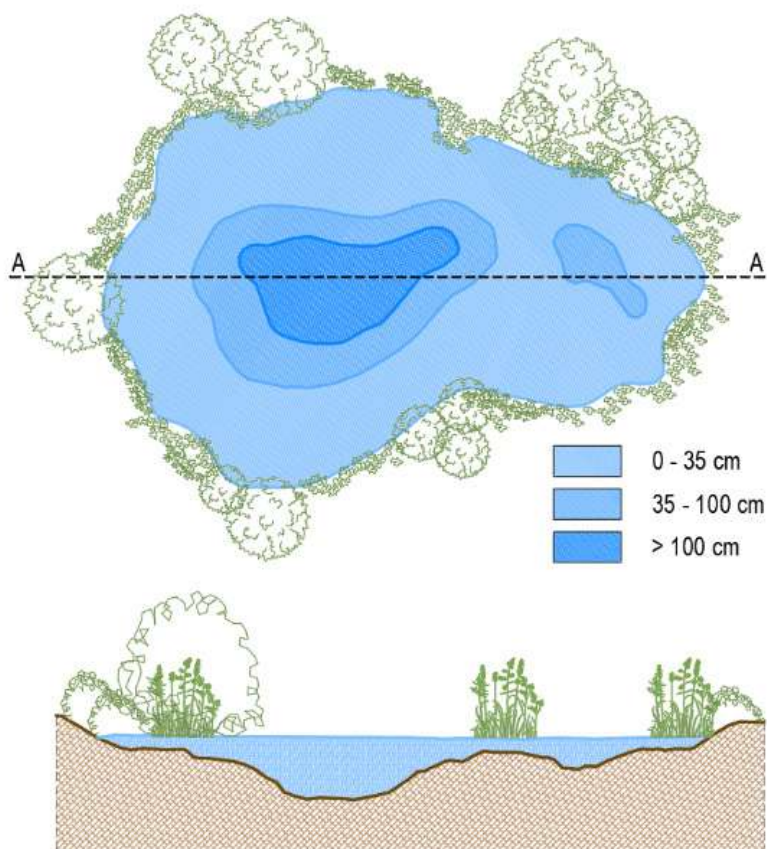
4.2 Usmeritve

Boljše stanje populacij velikega pupka, kot tudi drugih vrst dvoživk, lahko dosežemo z obnovo obstoječih ali z vzpostavitvijo novih vodnih in kopenskih habitatov. Poleg tega se bo kvaliteta njihovega življenjskega prostora ohranjala, če se bodo ohranjale (oz. izboljšala, če se bodo vzpostavljale) ustrezne povezave med vodnimi in kopenskimi habitatami – to z drugimi besedami pomeni, da je za primerno življenjsko okolje velikega pupka nujen preplet različnih vodnih (kali) in kopenskih habitatov (travišča, mejice in grmišča, gozdovi).

Pomanjkanje vode v slovenski Istri je razlog, da je človek tu napravil številne kale, korita in zbiralnike vode, ki so sčasoma postali pomemben življenjski prostor tudi za velikega pupka. Zaradi opuščanja prvotne rabe so kali danes marsikje že izginili – dno kala, ki ga živina ne tepta več, postane prepustno in ne zadržuje več vode. Posledično dno ob suši na sončni pripeki razpoka in kotanja se sčasoma zaraste (naravna sukcesija). Tudi s širitvijo vasi je danes na območju nekaterih nekdanjih kalov marsikje asfaltirana cesta, parkirišče ali nova hiša.

Hitro izginjanje vodnih in tudi kopenskih habitatov je ena večjih groženj obstoju velikega pupka, ne le v raziskovanem območju, temveč po vsej Evropi (Romano in sod. 2009). Zaradi izginjanja primernih habitatov pride najprej do zmanjšanja velikosti lokalnih populacij velikega pupka, kar pa se sčasoma odraža tudi v razširjenosti vrste. Za dolgoročno ohranjanje populacij vrste v raziskovanem območju je nujna gostejša mreža primernih vodnih habitatov, kar pomeni, da je treba nekatere kale ustrezno obnoviti oz. napraviti nove. Obstoječe in na novo vzpostavljene kale je treba redno vzdrževati, pri tem pa je treba poskrbeti, da so posamezni kali v različnih sukcesijskih stadijih. Za velikega pupka je primeren kal tisti, ki je velik vsaj nekaj 10 m² (100–500 m²), ima neprepustno dno (zadržuje vodo), položne brežine, predele različnih globin (do 35 cm, 35–100 cm, več kot 100 cm; Slika 24) in s primerno kvaliteto vode, je osončen ter ima razvito vodno rastlinje, ki pa ga je treba ciklično, vsakih nekaj let deloma odstraniti. Za velikega pupka so kot mrestišča pomembne bolj osončene vode (že 20 % osončenost vodne površine namreč zmanjša abundanco ličink; Jehle in sod. 2012), zato je redno odstranjevanje prekomerno razvite

vodne (sestoji vodnega rastlinja) in obvodne zarasti (predvsem sestoj trstičja, rogozovja, navadne kanele) v vodnih habitatih nujno. Priporočljivo je, da je na posameznem območju vsaj ena globlja večja (nekaj 10 m²) mlaka in več manjših mlak v primerni medsebojni oddaljenosti (nekaj 10 m), kar bi ob ustreznem mozaiku grmišč, mejic in gozdnih zaplat na določenem območju omogočilo optimalno stanje populacije. Prav tako je treba v neposredni okolici vodnih habitatov redno vzdrževati tudi grmišča in mejice, ki so nujni del kvalitetnega kopenskega habitata velikega pupka, a ti hkrati ne smejo preveč senčiti vodnega habitata (vzhodni in južni del vodnega habitata naj ne bo obrasel).



Slika 24: Prikaz ureditve primerne kala (prirejeno in povzeto po Dehlinger in sod.1994, Pobljšaj in sod. 2019)

Odvzemi (črpanje) vode iz vodnih habitatov zaradi potreb po zalivanju je problematično v vseh vodnih habitatih, kjer se veliki pupek razmnožuje, predvsem pa v tistih, kjer je vir vode le deževnica. Na raziskovanem območju vode v poletnih mesecih praviloma vedno primanjkuje (takrat presahnejo tudi številni izviri), odvzemi vode pa še dodatno pospešujejo nižanje gladine (zmanjšujejo količino vode). Poleti je močno tudi izhlapevanje vode z mrestišč, plitvejši predeli pa se tudi hitreje pregrejejo. To lahko bistveno zmanjša uspešnost razvoja in preobrazbe ličink velikega pupka, ki za svoj obstoj vse do konca preobrazbe vodo nujno potrebujejo – če voda pred končano preobrazbo ličink iz mrestišča popolnoma izgine in se mrestišče izsuši, ličinke poginejo. Čeprav je veliki pupek dolgoživa vrsta, v primeru več takih zaporednih »sušnih« let na nekem območju (ali delu območja) lahko pride do upada velikosti posameznih subpopulacij. Predlagamo zmerno črpanje vode (največ polovico zaloge vode), pri tem pa nujno uporabo fine mreže na koncu cevi, ki bo preprečila, da bi skupaj z vodo iz mrestišča nehote posrkali tudi ličinke. Poleg vodnih zbiralnikov na izvirih, od koder domačini črpajo vodo, je na nekoliko nižjih mestih smiselno narediti

nove kale, v katere naj se stekajo viški vode, ki ne bo izčrpana. Tu se lahko potem veliki pupki, neodvisno od črpanja vode, nemoteno razmnožujejo.

Čiščenje zbiralnikov vode (tudi kalov in korit) je problematično z več vidikov. Če zbiralnik vode ni nikoli očiščen, v njem pa se razkrajajo rastlinski deli (listje, ...), bo voda sčasoma neprimerna za razvoj dvoživk, tudi velikega pupka. Rastline lahko zbiralnik vode tudi prerastejo do te mere, da v njem sploh ni več vode oziroma je vegetacija tako gosta, da ličinke med njo ne morejo plavati. Večino zbiralnikov s stalnim dotokom vode (izvirom) zato domačini očistijo, saj želijo imeti čisto vodo za napajanje živine ali zalivanje. Težava je, ker vodne zbiralnike čistijo v času razmnoževanja in razvoja dvoživk (pomlad–poletje). Ko vodo iz zbiralnika spustijo in z lopato odstranijo odmrlo rastlinje, vržejo iz zbiralnika tudi vse ličinke dvoživk, ki brez vode ne morejo preživeti. Čez noč se sicer v zbiralnik nateče čista voda, kar je bil cilj čiščenja, a z vidika razmnoževanja in preživetja dvoživk to ni ustrezno. Čiščenje vodnih zbiralnikov izven razmnoževalnega obdobja dvoživk (pozno jeseni ali pozimi) na dvoživke ne bi imelo negativnega vpliva.

Vzdrževanje melioracijskih jarkov (košnja, čiščenje oz. odstranjevanje mulja) v času razmnoževanja, razvoja ličink in preobrazbe v mlade osebkke (februar–avgust) prav tako ni primerno, saj lahko vpliva na razmnoževalni uspeh velikega pupka in posledično na stanje populacije v območju. Predlagamo časovno omejitev vzdrževalnih del na čas izven razmnoževalnega obdobja dvoživk (pozno jeseni ali pozimi). Samice velikega pupka vsako posamezno jajce ovijejo v list plavajoče ali potopljene vodne rastline, zato popolnoma očiščeni jarki z golim dnom niso primerna mrestišča vrste. Jarki tako ne smejo biti prepogosto očiščeni, hkrati pa se tudi ne smejo preveč zarasti. Trstičje in sestoje navadne kanele je treba redno odstranjevati.

Korita in zbiralniki vode z navpičnimi betonskimi stenami predstavljajo pasti za dvoživke (in tudi številne druge živali), od koder se same ne morejo rešiti. Sem se pridejo razmnoževati, a potem iz teh pasti z gladkimi stenami ne morejo splezati ven. Prav tako od tu ne morejo splezati mladi osebki, četudi jim sicer uspe uspešno zaključiti preobrazbo. Odrasli veliki pupki v vodi ne prezimujejo, brez hrane pa se tu sčasoma izčrpajo in poginejo. Predlagamo, da se v korita in vodne zbiralnike z betonskimi navpičnimi stenami počez postavi lestve (stopnice), ki bodo živalim omogočile varen umik v kopenske habitate. Sicer bi bilo najbolje – ker vonj vode dvoživke privablja – da se v bližini vodnih zbiralnikov z navpičnimi betonskimi stenami vzpostavi nove kale s položnimi brežinami.

Zmanjšanje vnosa gnojil in fitofarmaceutskih sredstev (Edgar & Bird 2006, Wagner in sod. 2014) na kmetijske površine, ki mejijo neposredno na mrestišča velikega pupka, bo pozitivno vplivalo na kakovost vodnih habitatov in posledično na ugodnejše stanje vrste. Predlagamo njihovo zmanjšano uporabo na zemljiščih v neposredni bližini mrestišč oz. intenzivno obdelovane površine spremeniti v ekstenzivno obdelovane površine. Vzpostavi naj se varovalni pas vsaj 10 m okoli mrestišč, v katerem naj se ne gnoji in uporablja fitofarmaceutskih sredstev. Predlagamo tudi ureditev sistema odvajanja odpadnih voda iz zaselkov in vasi. Neočiščene odpadne vode, ki se stekajo v vodne habitate, so velik vir hranil za mikroorganizme in alge, ki se zato prekomerno namnožijo, v vodi porabijo ves ali večino razpoložljivega kisika in ustvarjajo nevarne toksine – te razmere pa niso primerne za uspešen razvoj dvoživk.

Vnos rib in tujerodnih vrst želv v kale (pa tudi v korita in vodne zbiralnike) ni primerna, saj lahko te povsem spremenijo življenjske razmere v kalu – voda postane zaradi stalnega dvigovanja sedimenta bolj kalna, vodnih rastlin ni ali jih je malo (zmanjša se število zatočišč za živali), manj je vodnih živali (ribe in želve se hranijo tudi z jajci in ličinkami dvoživk) – in tako vplivajo na prisotnost ostalih vrst. Predlagamo njihovo odstranitev iz kalov ter preprečevanje njihovega ponovnega vnosa (ozaveščevalne informativne table).

V ustreznem kopenskem habitatu velikega pupka se prepletajo travišča, grmišča in gozd, zato jih je treba v raziskovanem območju predvsem v 500 m pasu okoli potrjenih in potencialnih vodnih habitatov vrste ohraniti v obstoječem obsegu. Pri vzdrževanju mejic in grmišč je pomembno, da se ti habitati na posameznem območju nikoli ne izsekajo v celoti in v istem času.

4.3 Predlogi varstvenih ukrepov

Pri naravovarstvenih strategijah je treba upoštevati, da je veliki pupek sicer dolgoživa vrsta, a ob slabšanju stanja vodnih in kopenskih habitatov ter ekstremnih vremenskih pojavih (kot je npr. suša), ki se pojavijo v več zaporednih letih, lahko v razmeroma kratkem času pričakujemo izrazito poslabšanje ohranitvenega stanja vrste – zmanjšanje populacije velikega pupka v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).

Sistemski varstveni ukrepi za izboljšanje habitatov in povečanje velikosti populacije velikega pupka v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212):

a) Varstvo narave:

- vzpostaviti in vzdrževati ustrezno mrežo vodnih habitatov – kalov (po potrebi obnoviti obstoječe in napraviti nove kale ter jih ustrezno vzdrževati; po predhodnem posvetovanju s strokovnjakom za dvoživke),
- odstraniti ribe in tujerodne vrste želv iz vseh stoječih voda v območju in z ozaveščevalnimi akcijami spodbujati lokalne prebivalce, da v stoječe vode ne spuščajo rib in tujerodnih vrst želv.

b) Kmetijstvo:

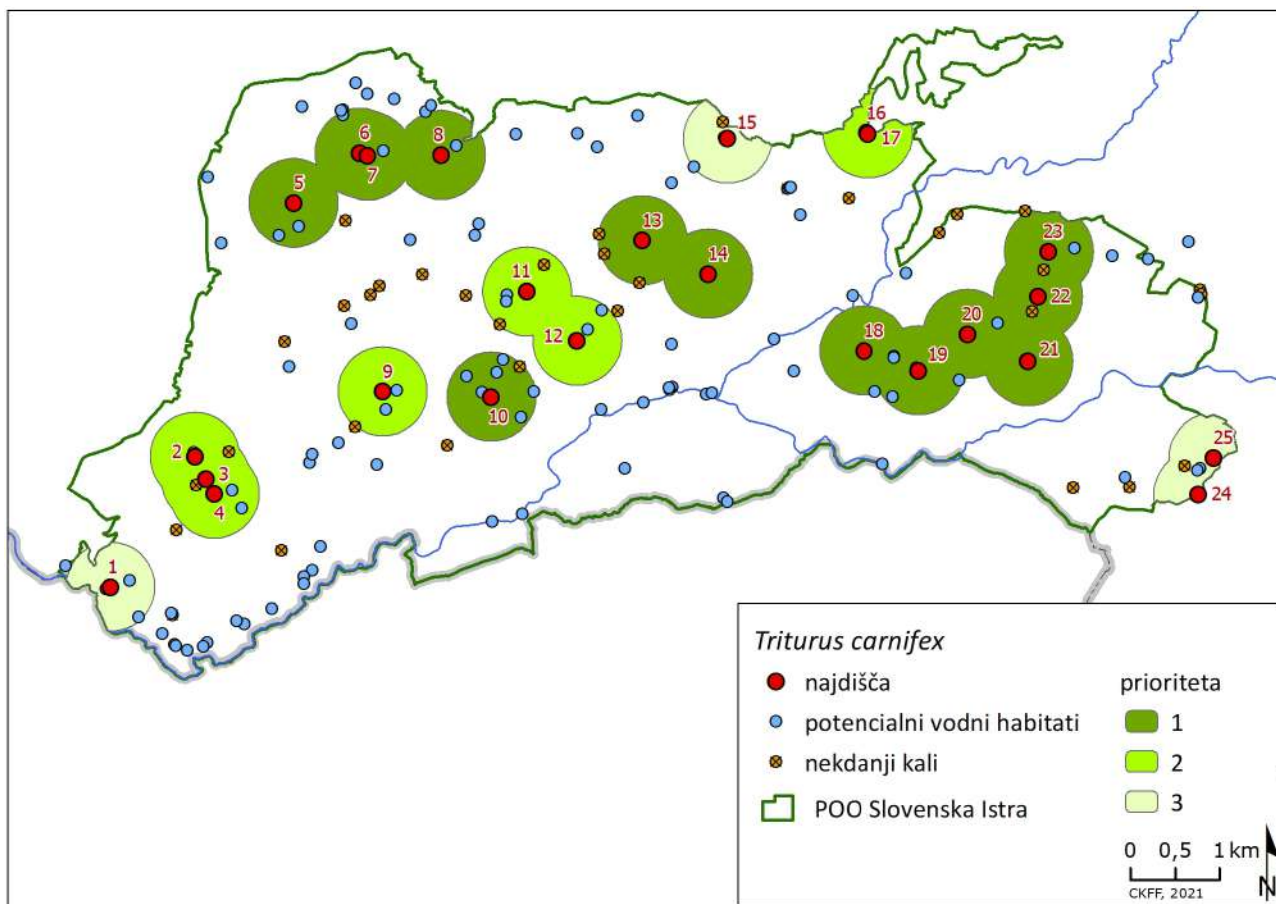
- odvzeme vode iz vodnih habitatov (predvsem stoječih voda) nadzorovati (dovoliti zmerno črpanje vode, največ polovico zaloge vode na posamezni lokaciji);
- melioracijske jarke vzdrževati v primernem času (september–januar) in vzdrževanje v daljših jarkih izvajati po krajših (približno 100 m dolgih) odsekih izmenično (v 3–5 letnem ciklu);
- ohraniti obstoječe površine kmetijskih površin v zaraščanju in gozdna zemljišča, ki ne spadajo v gozdno gospodarske načrte;
- grmišča in mejice vzdrževati mozaično (ne vse hkrati in ne vse isto leto na istem območju) in v primernem času (november–januar);
- spodbujati kmetovanje brez uporabe fitofarmaceutskih sredstev in z zelo nizkim vnosom hranil (to lahko aktivno izvaja Javna služba kmetijskega svetovanja pri svojem delu).

c) Vodnogospodarstvo in okoljska infrastruktura:

- urediti sistem odvajanja odpadnih voda iz zaselkov in vasi.

Konkretni varstveni ukrepi za izboljšanje habitatov in povečanje velikosti populacije velikega pupka v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212): predlagamo jih v delu območja na dolino Dragonje, da bi povečali število vodnih habitatov vrste in posledično njen razmnoževalni uspeh. Maloštevilna najdišča vrste v tem delu območja namreč prostorsko niso dovolj povezana med seboj (razdalje med posameznimi najdišči so v povprečju 640 m; Slika 7), pa tudi večkratni pregledi območja v letih 2019 in 2020 so pokazali, da se kar slaba tretjina primernih in potencialnih vodnih habitatov vrste popolnoma izsuši že pozno spomladi in zgodaj poleti, torej še pred zaključkom razvoja ličink.

- a) vzpostaviti gostejšo mrežo primernih vodnih habitatov – v neposredni bližini obstoječih najdišč velikega pupka redno vzdrževati obstoječe kale, obnoviti opuščene oz. izginule kale ter vzpostaviti nove kale:
- obnoviti nekdanje oz. vzpostaviti nove kale na razdalji 500 m okoli znanih najdišč, vse dokler prostorsko ne bo povezana večina obstoječih najdišč – razdalje med večino najdišč velikega pupka ne bodo večje kot 500 m (Slika 25; Priloga 1c) – za doseg tega cilja je skupno verjetno treba urediti ali obnoviti najmanj 30 kalov,
 - na razdalji 500 m okoli obstoječih najdišč skupno vzpostaviti najmanj 3 do 5 primernih različno velikih kalov v medsebojni oddaljenosti nekaj 10 m, od katerih naj bo vsaj en večji (nekaj 100–500 m²) in s predeli različnih globin (do 35 cm, 35–100 cm, več kot 100 cm), preostali pa manjši (glej poglavje 4.2 *Usmeritve*),
 - ob zbiralnikih vode (3), koritih (5) in vodnjaku (1), kjer je bil zabeležen veliki pupek, vzpostaviti nove kale (9), ki bodo bolj ustrezen vodni habitat vrste – cilj je z novimi kali nadomestiti manj primerne vodne habitate (vodni zbiralniki, korita, vodnjake), ki ob rabi vode hitro postanejo pasti za dvoživke (v tem primeru živalim omogočiti, da lahko splezajo iz takšnih pasti),
 - obstoječe kale redno vzdrževati (odstranjevati pregosto vodno in obvodno rastlinje, preverjati prepustnost dna in kvaliteto vode, osenčenost, ...), a pri tem ohranjati primerno razmerje med obvodnim in vodnim rastlinjem ter odprto vodno površino,
 - čiščenje vseh kalov na posameznem območju ne izvajati hkrati, saj je zelo pomembno, da so v različnih sukcesijskih stadijih,
 - vsa dela prilagoditi lokalnim razmeram in jih izvesti po predhodnem posvetovanju s strokovnjakom za dvoživke.
- b) odstraniti ribe in tujerodne vrste želv iz vseh potrjenih (prioritetno) in potencialno primernih stoječih vodnih habitatov – iz kalov, korit in zbiralnikov vode v območju (Priloga 1b).



Slika 25: Predlagana območja vzpostavitve novih vodnih habitatov v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212).

Da bi bili vsi navedeni sistemski in konkretni ukrepi pravilno izvajani, območje Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) nujno potrebuje aktivnega upravljavca (na primer z ustanovitvijo zavarovanega območja). Poleg tega je za varstvo katerekoli rastlinske ali živalske vrste, ne le velikega pupka, izrednega pomena tudi ustrezna komunikacija z uporabniki prostora. Smiselno je, da bi to komunikacijo izvajal upravljavac območja, skupaj z Zavodom RS za varstvo narave in Kmetijsko zbornico Slovenije. Menimo, da je redna in neposredna komunikacija z različnimi uporabniki prostora za ciljno vrsto velikega pupka na raziskovanem območju bistvenega pomena za ohranitev in izboljšanje stanja vrste.

5. Viri in literatura

- BioPortal, 2020a. Projekt: 1001 kal – 1001 zgodba o življenju. Pridobljeno s: http://www.bioportal.si/projekti_podatki.php [stanje dne 15. 2. 2020]
- BioPortal, 2020b. Projekt: Invazivke nikoli ne počivajo: Ozaveščanje in preprečevanje negativnega vpliva invazivnih vrst na evropsko ogrožene vrste, 2016–2017. Pridobljeno s: http://www.bioportal.si/projekti_podatki.php [stanje dne 15. 2. 2020]
- BioPortal, 2020c. Projekt: Še smo tu! Pridobljeno s: http://www.bioportal.si/projekti_podatki.php [stanje dne 15. 2. 2020]
- Blab, J., 1986. Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Schrittenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 18. 150 str.
- Bressi, N., 1995. Catalogo della collezione erpetologica del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, I - Amphibia, Cataloghi I. Museo civico di storia naturale, Trieste. 64 str.
- Briggs, L. & R. Rannap, 2006. The criteria for assessing the favourable conservation status of the great crested newt *Triturus cristatus* in the Baltic region. Project report »Protection of *Triturus cristatus* in the Eastern Baltic region« (LIFE2004NAT/EE/000070).
- Briggs, L., R. Rannap, P. Pappel, F. Bibelriether & A. Paivarinta, 2006. Monitoring Methods for the Great Crested newt *Triturus cristatus*. Project report »Protection of *Triturus cristatus* in the Eastern Baltic region« (LIFE2004NAT/EE/000070 Action A2).
- Burlin, M. & S. Dolce, 1986. Osservazioni faunistiche sull'erpetofauna dell'Istria – I: "Amphibia". Atti del Museo civico di Storia Naturale di Trieste, Trieste 39(1): 65–85.
- CKFF, 2021. Podatkovna zbirka Centra za kartografijo favne in flore. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. [stanje dne 15. 2. 2021]
- Cipot, M., 2005. Poročilo o delu skupine za dvoživke. V: Planinc, G. (ur.), Raziskovalni tabor študentov biologije Dekani 2004, str. 59–64, Društvo študentov biologije, Ljubljana.
- Cipot, M. & A. Lešnik, 2007. Dvoživke Krajinkega parka Goričko: razširjenost, ekologija, varstvo (Življenje okoli nas). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 40 str.
- Cipot, M., M. Govedič, A. Lešnik, K. Pobješaj, B. Skaberne, M. Sopotnik & D. Stanković, 2011. Vzpostavitev monitoringa velikega pupka (*Triturus carnifex*). Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 56 str., pril. [Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana].
- Cogălniceanu, D. & C. Miaud, 2003. Population age structure and growth in four syntopic amphibian species inhabiting a large river floodplain. Canadian Journal of Zoology. 81: 1096–1106.
- Dolce, S., 1977. L'erpetofauna del Friuli, della Venezia Giulia, della Istria e della Dalmazia nella collezione del Museo civico di Storia Naturale di Trieste – Catalogo regionato – Parte I: Amphibia. Atti del Museo civico di Storia Naturale di Trieste, T
- Francé, J., 2002. Pond preference by amphibians (Amphibia) on the karst plateau and in slovenian Istria. Annales, Series historia naturalis, Koper 12(2): 227–236.
- Francé, J., U. Ferletič & A. Šalamun, 2002. Poročilo skupin za dvoživke in kačje pastirje. V: Plazar, J. (ur.), Pomladni biološki raziskovalni dnevi – Sv. Peter nad Dragonjo 2002, str. 29–34, Društvo študentov biologije, Ljubljana.
- Glasnovič, P., 1998. Prispevek k poznavanju plazilcev (Reptilia) Slovenske Istre. V: Planinc, S. (ur.), str. 26–29, Bilten, Klub mladih raziskovalcev – Club dei giovani ricercatori, Koper.
- Grudnik, Z. M. & G. Triglav Brežnik, 2015. Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst dvoživk v letih 2014 in 2015, Zvezek 3: Vzpostavitev in izvajanje monitoringa velikega pupka (*Triturus carnifex*) v letih 2014 in 2015. Končno poročilo. ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave d.o.o., Velenje. 56 str.

- Jehle, R., B. Thiesmeier & J. Foster, 2011. The Crested Newt. A dwindling pond-dweller. Laurenti Verlag, Bielefeld, Germany. 152 str.
- Heyer, W. R., M. A. Donnelly, M. Foster & R. McDiarmid, 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington and London. 364 str.
- Kaligarič, M., B. Surina, K. Pobjlšaj, F. Rebeušek, B. Lipej & N. Režek Donev, 2005. Predlogi za kopenske mikroz rezervate na Kraškem robu. V: Laguna, E., V. Deltoro, B. Lipej, M. Kaligarič & A. Sovinc (ur.), Pestrost in ohranjanje kraške pokrajine: primeri iz Valencije in Slovenije, str. 124–127, Generalitat Valenciana, Conselleria de territori i habitatge, Valencia & Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Koper.
- Kaligarič, M., S. Škornik, N. Šajna, J. Otopal, B. Bakan, I. Paušič, & A. Paušič, 2007. Kartiranje negozdnih habitatnih tipov Slovenije. Območje Slovenska Istra. Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM, Maribor.
- Kocjančič, B. & R. Kramar, 1978. Mladinska raziskovalna akcija "Dragonja 76". Proteus, Ljubljana 40(8): 312–314.
- Langton, T. E. S., C. L. Beckett, & J. P. Foster, 2001. Great Crested Newt Conservation Handbook. Froglife, Halesworth.
- Lužnik, M., 2013. Ohranitveni status velikega (*Triturus carnifex*) in navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) v sistemu izoliranih kraških vodnih teles. Doktorska disertacija. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. XIV, 170 str.
- Nöllert, A. & C. Nöllert, 1992. Die Amphibien Europas: Bestimmung, Gefährdung, Schutz. Kosmos-Naturführer, Franckh - Kosmos Verlags-GmbH & co., Stuttgart. 382 str.
- Petrinec, V., J. Otopal, M. Bukovnik, A. Kovačič & I. Krajcar, 2020. Kartiranje negozdnih habitatnih tipov Slovenije. Območje Slovenska Istra. Končno poročilo. E-ZAVOD, Ptuj. 10 strani, digitalne priloge.
- Pobjlšaj, K., 1993. Dvoživke (Amphibia) Slovenskega primorja. Diplomsko naloga. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. VI, 52 str.
- Pobjlšaj, K., 2007. Dvoživke (Amphibia) Slovenskega primorja. Varstvo narave, Ljubljana, 20: 107–119.
- Pobjlšaj, K., 2020. Dvoživke. V: Pavšič, J., M. Gogala, A. Seliškar (ur.), Slovenska Istra, str. 357–362, Društvo Slovenska matica, Ljubljana.
- Pobjlšaj, K. & A. Lešnik, 2003. Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000: Dvoživke (Amphibia). Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 144 str., digitalne priloge. [Naročnik: MOPE, ARSO, Ljubljana].
- Pobjlšaj, K., T. Čelhar & A. Lešnik, 1997. Prispevek k poznavanju favne dvoživk (Amphibia) jugozahodne Slovenije. V: Bedjanič, M. (ur.), Raziskovalni tabor študentov biologije Podgrad '96, str. 109–120, Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije, Gi
- Pobjlšaj, K., A. Šalamun, B. Trčak & M. Cipot, 2007. Življenje v kalu (ekologija in biologija kalov). V: Maher, I. (ur.), Okrogla voda: priročnik o kalih, str. 45–100, Zavod RS za varstvo narave, Ljubljana.
- Potočnik, F., 1990. Dvoživke (Amphibia). V: Bole, J., A. Brancelj, J. Carnelutti, D. Devetak, B. Drovenik, A. Gogala, B. Horvat, I. Kos, C. Krušnik, B. Kryštufek, N. Mršič, T. Novak, F. Potočnik, I. Sivec, L. Slana, R. Slapnik, P. Tonkli, D. Tome & M. Žerdin / Krušnik, C. (ur.), Inventarizacija in topografija favne na območju kraškega roba in območju Veli Badanj–Krog (končno poročilo), str. 127–130, Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani, Ljubljana.
- Romano, A., J. Willem Arntzen, M. Denoël, R. Jehle, F. Andreone, B. Anthony, B. Schmidt, W. Babik, R. Schabetsberger, M. Vogrin, M. Puky, P. Lymberakis, J. Crnobrnja Isailovic, R. Ajtic & C. Corti, 2009. *Triturus carnifex*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T59474A11947714. Pridobljeno s: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T59474A11947714.en>. [1. 2. 2021].
- Stanković, D., 2014. Poročilo o delu skupine za dvoživke. V: Presetnik, P. (ur.), Raziskovalni tabor študentov biologije Pivka – Dolnja Košana 2012, str. 65–71, Društvo študentov biologije, Ljubljana.

- Stanković, D. & T. Delić, 2012. Morphological evidence for the presence of the Danube Crested Newt, *Triturus dobrogicus* (Kiritzescu, 1903), in Slovenia. *Natura Sloveniae*, Ljubljana 14(1): 23–29.
- Tome, D., 2006. Ekologija: organizmi v prostoru in času. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana. 344 str.
- Tome, S., 1996. Plazilci (Reptilia) in dvoživke (Amphibia) Kraškega regijskega parka. V: Vreš, B. (nosilec projekta), Flora, vegetacija in favna Kraškega regijskega parka (elaborat), str. 127–136, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.
- Uradni list, 2004. Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000). Uradni list RS 14(49): 6409–6480.
- Wagner, N., D. Rödder, A. C. A. Brühl, M. Veith, P. P. Lenhardt & S. Lötters, 2014. Evaluating the risk of pesticide exposure for amphibian species listed in Annex II of the European Union Habitats Directive. *Biological Conservation* 176 (2014) 64–70.

6. Priloge

Priloga 1: Digitalne priloge

Vsi podatkovni sloji so v koordinatnem sistemu D-48 Gauss-Krüger.

a) Rezultati raziskave velikega pupka (*Triturus carnifex*) v širšem območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020

Ime podatkovnega sloja:	Tcar_Istra_podatki.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	223 točk, 14 atributnih polj
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka točke;– lok_id: šifra lokalitete v <i>Podatkovni zbirki CKFF</i> (CKFF 2021);– lokaliteta: opis lokalitete;– mnv: nadmorska višina lokalitete;– n2k: lokaliteta v (da) in izven (ne) območja Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212);– tip: tip lokalitete;– tc_vodhab: vodni habitat s potrjeno prisotnostjo velikega pupka v letih 2019 in/ali 2020, potencialno primeren vodni habitat za velikega pupka, neprimeren vodni habitat za velikega pupka;– tc_ip: najdbe velikega pupka v letu 2019 in/ali 2020;– tc_m_ip: mrestišče velikega pupka v letu 2019 in/ali 2020;– tc_larv_19: maksimalno število ličink velikega pupka v letu 2019;– tc_ad_19: maksimalno število odraslih velikih pupkov v letu 2019;– tc_larv_20: maksimalno število ličink velikega pupka v letu 2020;– tc_ad_20: maksimalno število odraslih velikih pupkov v letu 2020;– vir: izvajalec in leto naloge;

b) Dejavniki ogrožanja v potrjenih in potencialnih vodnih habitatih velikega pupka (*Triturus carnifex*) območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212) v letih 2019 in 2020

Ime podatkovnega sloja:	Tcar_Istra_groznje.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	162 točk, 16 atributnih polj
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka točke;– lok_id: šifra lokalitete v <i>Podatkovni zbirki CKFF (CKFF 2021)</i>;– lokaliteta: opis lokalitete;– n2k: lokaliteta v (da) in izven (ne) območja Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212);– tip: tip lokalitete;– kal_nekd: zabeležene lokacije nekdanjih kalov;– izsusitev: zabeležene izsušitve;– osencenost: vodni habitat je v veliki meri ali popolnoma osenčen, se prekomerno zarašča z močvirskim rastlinjem ali vodna površina je v veliki meri ali popolnoma prekrita z vodnim rastlinjem;– odvz_vode: zabeleženi odvzemi vode;– ribe: navzočnost rib;– tuj_zelve: navzočnost tujerodnih vrst želv;– onesnaz: zabeležene posledice onesnaževanja;– past: vodni habitat, ki ob pomanjkanju vode deluje kot ekološke pasti, iz katere se živali ne morejo rešiti;– drugo: opisani morebitni drugi dejavniki ogrožanja;– opombe: morebitne opombe, ki se navezujejo na primernost obnove nekdanjih oz. opuščanih kalov ter nepoznavanje stanja posameznega vodnega habitata;– vir: izvajalec in leto naloge;

c) Predlagana območja za izvedbo ukrepov – vzpostavitev gostejše mreže primernih vodnih habitatov – za izboljšanje habitata in povečanje populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*) v območju Natura 2000 Slovenska Istra (SI3000212)

Ime podatkovnega sloja:	Tcar_Istra_ukrepi.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	11 poligonov, 4 atributna polja
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka poligona;– st_ukr: zaporedna številka območja;– prioriteta: 1 – prva faza; 2 – druga faza; 3 – tretja faza;– vir: izvajalec in leto naloge;