

Raziskava ciljnih vrst in kartiranje habitatnih tipov na Radenskem polju

končno poročilo



CKFF

CENTER ZA KARTOGRAFIJO
FAVNE IN FLORE

Miklavž na Dravskem polju
januar 2021

Projekt: Strokovna pomoč in svetovanje ter izvedba projektne naloge na Radenskem polju v projektu Vezi narave

Raziskava ciljnih vrst in kartiranje habitatnih tipov na Radenskem polju

končno poročilo

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

Vodja projekta: Marijan Govedič, univ. dipl. biol.

Naročnik: Občina Grosuplje
Taborska cesta 2
SI-1290 Grosuplje

naročilnica št: 2020/000145



Projekt Vezi narave/Veze prirode se izvaja v programu Interreg V-A Slovenija-Hrvaška 2014–2020, ki je podprt s strani Evropske unije in sofinanciran s strani Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Datum:
25. 1. 2021

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



Marijan Govedič, univ. dipl. biol. – vodja projekta, analize, poročilo
Aleksandra Lešnik, univ. dipl. biol. – kartografija, poročilo
Ali Šalamun, univ. dipl. biol. – terensko delo, kartografija
Aja Zamolo, mag. ekol. biod. – terensko delo
Barbara Zakšek, univ. dipl. biol. – terensko delo, analize, poročilo
Kaja Vukotič, dipl. varst. biol. – terensko delo
Katja Pobjjšaj, univ. dipl. biol. – terensko delo, analize, poročilo
Nika Kogovšek, univ. dipl. biol. – terensko delo, digitalizacija podatkov, poročilo

Zunanji sodelavci:

dr. Andraž Čarni – terensko delo, analize, poročilo
dr. Nejc Jogan – terensko delo, poročilo

Priporočen način citiranja:

Govedič, M. & A. Lešnik (ur.). 2021. Raziskava ciljnih vrst in kartiranje habitatnih tipov na Radenskem polju. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 134 str., digitalne priloge. [Naročnik: Občina Grosuplje, Grosuplje.]

Priporočen način citiranja posameznih poglavij v končnem poročilu (npr.):

Zakšek, B. & N. Kogovšek. 2021. Travniki postavnež (*Euphydryas aurinia*) na Radenskem polju. V: Govedič, M. & A. Lešnik (ur.), Raziskava ciljnih vrst in kartiranje habitatnih tipov na Radenskem polju, str. 99–121, Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.

Digitalne priloge na priloženem USB ključku so: poročilo v docx in pdf formatu, vsi terensko zbrani podatki v xlsx formatu, prostorski sloj pregledanih mest in mest predlaganih ukrepov v shp formatu s priloženimi metapodatki ter fotografije dvoživk in popisnih mest v jpg. formatu.

KAZALO

KAZALO SLIK	5
KAZALO TABEL	6
1. UVOD	7
1.1 Zgodovina varovanja Radenskega polja.....	8
1.2 Viri	11
2. OCENA VELIKOSTI POPULACIJE VELIKEGA PUPKA (<i>TRITURUS CARNIFEX</i>) IN HRIBSKEGA URHA (<i>BOMBINA VARIEGATA</i>)	13
2.1 Uvod.....	14
2.1.1 Splošna biologija dvoživk	14
2.1.2 Veliki pupek (<i>Triturus carnifex</i>).....	16
2.1.3 Hribski urh (<i>Bombina variegata</i>)	19
2.1.4 Varstvo dvoživk	21
2.1.5 Namen naloge	22
2.2 Metode dela	22
2.2.1 Opis območja	22
2.2.2 Pregled obstoječih podatkov o velikem pupku in hribskem urhu.....	26
2.2.3 Terensko delo	26
2.2.4 Ocena velikosti populacije velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>)	28
2.2.5 Ocena velikosti populacije hribskega urha (<i>Bombina variegata</i>)	31
2.2.6 Obdelava podatkov	32
2.2.7 Ocena ohranitvenega stanja populacije in cone habitata	35
2.3 Rezultati.....	35
2.3.1 Dvoživke Radenskega polja	35
2.3.2 Veliki pupek (<i>Triturus carnifex</i>).....	38
2.3.3 Hribski urh (<i>Bombina variegata</i>)	48
2.4 Razprava in varstvene usmeritve	60
2.4.1 Splošna ocena	60
2.4.2 Veliki pupek (<i>Triturus carnifex</i>).....	63
2.4.3 Hribski urh (<i>Bombina variegata</i>)	67
2.5 Viri in literatura.....	70
2.6 Priloge	73
Priloga 2.6.1: Digitalne priloge	73
3. HABITATNI TIPI RADENSKEGA POLJA	75
3.1 Uvod.....	76
3.2 Metode dela	76

3.2.1 Kartiranje habitatnih tipov	76
3.2.2 Ocenjevanje travnikov zveze Molinion	76
3.3 Rezultati	77
3.3.1 Vegetacija travnikov	79
3.3.2 Ogroženost oligotrofnih, mokrotnih travnikov in predlog upravljanja	87
3.3.3 Kraška presihajoča jezera in polja (FFH 3180*)	88
3.4 Viri in literatura	90
3.5 Priloge	91
Priloga 3.5.1: Območje kartiranja	91
Priloga 3.5.2: Območje kartiranja z izrisanimi ploskvami habitatnih tipov	92
Priloga 3.5.3: Ocena ohranjenosti mokrotnih travnikov	93
Priloga 3.5.4: Kvantitativni podatki o prisotnih habitatnih tipih	94
Priloga 3.5.5: Digitalne priloge	98
4. TRAVNIŠKI POSTAVNEŽ (<i>EUPHYDRYAS AURINIA</i>) NA RADENSKEM POLJU	99
4.1 Uvod	100
4.2 Metode dela	102
4.2.1 Popisovanje odraslih osebkov	102
4.2.2 Popisovanje larvalnih stadijev	102
4.2.3 Načini upravljanja	103
4.2.4 Analiza podatkov	103
4.3 Rezultati	103
4.3.1 Stanje populacije v letu 2019	103
4.3.2 Stanje populacije v letu 2020	107
4.3.3 Habitatne preference	111
4.3.4 Upravljanje	113
4.4 Viri in literatura	116
4.5 Priloge	117
Priloga 4.5.1: Območje, ki ga je travniški postavnež naseljeval v letu 2019	117
Priloga 4.5.2: Območje, ki ga je travniški postavnež naseljeval v letu 2020	118
Priloga 4.5.3: Predlogi prostorsko definiranih prioritet upravljanja	119
Priloga 4.5.4: Digitalne priloge	120
5. RAZŠIRJENOST ILIRSKEGA IN MOČVIRSKEGA MEČKA NA RADENSKEM POLJU	122
5.1 Uvod	123
5.2 Pregled obstoječih podatkov/pregled virov	127
5.3 Metode dela	128
5.3.1 Terensko delo	128
5.3.2 Obdelava podatkov/kabinetno delo	128
5.4 Rezultati in diskusija	129

5.5 Viri in literatura.....	131
6. STROKOVNE PODLAGE ZA UPRAVLJAVSKE SMERNICE	133
6.1 Xxx.....	134

KAZALO SLIK

Slika 1.1: Južni del retja Srednjice. (foto: Nika Kogovšek, 1. 5. 2019)	8
Slika 1.2: Meandri potoka Dobravka pred požiralnikom v Ključu na severovzhodnem delu Radenskega polja pod vasjo Zagradec. (foto: Nika Kogovšek, 30. 4. 2020).....	9
Slika 1.3: Travniki s sibirsko peruniko (<i>Iris sibirica</i>) na osrednjem delu Radenskega polja. (foto: Nika Kogovšek, 2. 6. 2020).....	11
Slika 2.1: Povprečne selitvene razdalje slovenskih vrst dvoživk (Poboljšaj in sod. 2019).	16
Slika 2.2: Veliki pupek (<i>Triturus carnifex</i>) iz Radenskega polja. (foto: Katja Poboljšaj, 14. 6. 2019).....	17
Slika 2.3: Hribski urh (<i>Bombina variegata</i>) iz Radenskega polja. (foto: Barbara Zakšek, 17. 5. 2019)	19
Slika 2.4: Radensko polje – poimenovanje retij in drugih stoječih voda.	25
Slika 2.5: Raziskave velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) in hribskega urha (<i>Bombina variegata</i>) na Radenskem polju v letih 2019 in 2020 – vzorčna mesta in lokacije vzorčenja s pastmi.	27
Slika 2.6: Ortmannova past. (foto: Maja Sopotnik, Barbara Skaberne; Cipot in sod. 2011).....	29
Slika 2.7: Ortmannove pasti v izviru Zelenke (junij 2019). (foto: Katja Poboljšaj, 14. 6. 2019)	33
Slika 2.8: Raziskanost Radenskega polja v letih 2019 in 2020 – najdišča dvoživk.	37
Slika 2.9: Najdbe velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) pred začetkom raziskave in v letih 2019–2020.	39
Slika 2.10: Razširjenost velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) na Radenskem polju.	41
Slika 2.11: Dvakrat ujeta samica velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) v izviru Zelenke (14. in 15. 6. 2019). (foto: Katja Poboljšaj)	44
Slika 2.12: Razširjenost hribskega urha (<i>Bombina variegata</i>) pred začetkom raziskave in v letih 2019–2020.	50
Slika 2.13: Razširjenost hribskega urha (<i>Bombina variegata</i>) na Radenskem polju.	51
Slika 2.14: Število najdenih odraslih hribskih urhov (<i>Bombina variegata</i>) na Radenskem polju.	54
Slika 2.15: Število najdenih ličink hribskih urhov (<i>Bombina variegata</i>) na Radenskem polju.	55
Slika 2.16: Število najdenih mrestov hribskih urhov (<i>Bombina variegata</i>) na Radenskem polju.	56
Slika 2.17: Vodne razmere v retju Srednjice v dveh letih v spomladanskem obdobju – v vodni (2. 4. 2019) in suhi (20. 3. 2020) fazi. (foto: K. Poboljšaj)	60
Slika 2.18: Špearjevo retje 1 z vodo (20. 3. 2020) in brez vode (8. 4. 2020) – propad skoraj 250 mrestov rosnice (<i>Rana dalmatina</i>) v letu 2020. (foto: K. Poboljšaj).....	61
Slika 2.19: Rokav Podlomščice na severozahodnem delu Radenskega polja – stanje osrednjega dela (mrestišče velikega pupka) pred zasipavanjem (levo zgoraj; april 2019), delno zasipanje rokava (desno zgoraj; julij 2019) in stanje v letu 2020 (levo spodaj; april); zgornji del rokava (desno spodaj) je primerno območje za ureditev nove mlake oz. obnovitev, saj je po posegih v 2019 fizično ločen od nizvodnega vodnega dela. (foto: Katja Poboljšaj)	64
Slika 2.20: Predlog območij ureditve novih mlak za velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) na Radenskem polju.....	66
Slika 2.21: Predlog območij ureditve novih mlak za hribskega urha (<i>Bombina variegata</i>) na Radenskem polju.	69
Slika 3.1: Oligotrofni in mokrotni travniki – <i>Molinion</i> (habitat 37.31) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek) .	80
Slika 3.2: Evtrofni in vlažni travniki – <i>Calthion</i> (habitat 37.21) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek).....	82
Slika 3.3: Visoka steblikovja – <i>Filipendulion</i> (habitat 37.11) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek)	84
Slika 3.4: Poplavni travniki – <i>Potentillion anserinae</i> (habitat 37.242) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek) .	85
Slika 3.5: Mezotrofni do evtrofni travniki – <i>Arrhenatherion</i> (habitat 38.22) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek)	86

Slika 3.6: Mezotrofni do eutrofni travniki – <i>Alopecurion</i> (habitat 38.223-S1) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek)	87
Slika 4.1: Razvojni stadiji travniškega postavneža (<i>Euphydryas aurinia</i>): odrasel osebek (zgoraj levo), samica pri odlaganju jajčec na spodnjo stran lista travniške izjevke (<i>Succisa pratensis</i>) (zgoraj desno), jajčeca (spodaj levo), gnezdo gosenic (spodaj desno). (foto: Barbara Zakšek)	101
Slika 4.2: Lokacije (N=808) ujetih travniških postavnežev (<i>Euphydryas aurinia</i>) in njihovi preleti na Radenskem polju v letu 2019.	104
Slika 4.3: Število osebkov travniških postavnežev (<i>Euphydryas aurinia</i>) na Radenskem polju v letu 2019.....	105
Slika 4.4: Lokacije gnezd (N=13) gosenic travniških postavnežev (<i>Euphydryas aurinia</i>) na Radenskem polju v letu 2019.	106
Slika 4.5: Lokacije ujetih (N=1.284) travniških postavnežev (<i>Euphydryas aurinia</i>) in njihovi preleti na Radenskem polju v letu 2020.....	108
Slika 4.6: Število osebkov travniških postavnežev (<i>Euphydryas aurinia</i>) na Radenskem polju v letu 2020.....	109
Slika 4.7: Lokacije gnezd gosenic (N=260) travniških postavnežev (<i>Euphydryas aurinia</i>) na Radenskem polju v letu 2020.	110
Slika 4.8: Gnezdo gosenic travniškega postavneža (<i>Euphydryas aurinia</i>) na pokošenem travniku na Radenskem polju v letu 2020. (foto: Barbara Zakšek, 13. 8. 2020).....	111
Slika 5.1: Socvetja, plodovi in podzemni gomolji pri obravnavanih dveh vrstah mečkov: a, b, c: močvirski meček <i>G. palustris</i> (Kamniški vrh), d, e, f: ilirski meček <i>G. illyricus</i> (Radensko polje). (foto: Nejc Jogan)	124
Slika 5.2: Razširjenost obravnavanih vrst močvirskega (<i>G. palustris</i>) in ilirskega mečka (<i>G. illyricus</i>) po reviziji herbarijskega materiala v herbariju LJU. Kot »agg.« so označeni nedoločljivi primerki ali posamezni primerki s prehodnimi znaki med obema vrstama, morda križanci ter vsi literaturni podatki, kjer ni bilo na voljo herbarijskega materiala za preverjanje.	125

KAZALO TABEL

Tabela 2.1: Radensko polje – poimenovanje retij in drugih stoječih voda.	24
Tabela 2.2: Območja postavitve Ortmannovih pasti za velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) na Radenskem polju.	30
Tabela 2.3: Vrste dvoživk na Radenskem polju (CKFF 2020) in njihov naravovarstveni status.	36
Tabela 2.4: Ocena relativne gostote za velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) na Radenskem polju.	43
Tabela 2.5: Rezultati akcije »Pomagajmo žabicam čez cesto« med leti 2009 in 2020 – število velikih pupkov (<i>Triturus carnifex</i>) na ograji (Kastelic 2020a, b).	45
Tabela 2.6: Ocena stanja populacije velikega pupka (<i>Triturus carnifex</i>) na Radenskem polju v letu 2019 – ocena razmnoževalnega uspeha.	45
Tabela 2.7: Ocena relativne gostote hribskega urha (<i>Bombina variegata</i>) za stoječe vode in zaplate na Radenskem polju v letu 2019.....	52
Tabela 2.8: Ocena relativne gostote hribskega urha (<i>Bombina variegata</i>) za transekte na Radenskem polju v letu 2019.	53
Tabela 2.9: Rezultati akcije »Pomagajmo žabicam čez cesto« med leti 2009 in 2020 – število hribskih urhov (<i>Bombina variegata</i>) na ograji (Kastelic 2020a, b).	57
Tabela 2.10: Ocena stanja populacije hribskega urha (<i>Bombina variegata</i>) na Radenskem polju v letu 2019 – ocena razmnoževalnega uspeha.....	58
Tabela 4.1: Delež ulovov odraslih travniških postavnežev (<i>Euphydryas aurinia</i>) na posameznem habitatnem tipu na Radenskem polju v letih 2019 in 2020.	112
Tabela 4.2: Delež gnezd gosenic travniških postavnežev (<i>Euphydryas aurinia</i>) na posameznem habitatnem tipu na Radenskem polju v letih 2019 in 2020.	113
Tabela 4.3: Podatki o načinih upravljanja z izbranimi travniki na Radenskem polju.	114

1. UVOD

Marijan Govedič

1.1 Zgodovina varovanja Radenskega polja

Radensko polje je eno najmanjših kraških polj v Sloveniji. Odlikujejo ga vse značilnosti pravih kraških polj: višji kraški obod, kraški izviri, ponikalnica, ki teče preko polja in kraški požiralniki. Polje je podolgovate oblike z dinarsko smerjo severozahod-jugovzhod, široko 1 km in dolgo 4 km. Z vseh strani ga obdajajo strma gozdnata pobočja. Le na severozahodnem obrobju je z ravninskim delom odprto na Grosupeljsko polje. Sredi polja se dviguje skalni osamelec Kopanj, ki je najlepši primer huma dinarskih kraških polj v slovenskem merilu (Perko & Orožen Adamič 1998).

Vode Radenskega polja, ki tečejo čez polje od zahodnega proti vzhodnemu robu, se zbirajo z večjega dela Grosupeljske kotline, Škocjanskega podolja in povirja Rašice ter sodijo v porečje Krke. Stalna vodotoka na Radenskem polju sta Dobravka, ki združuje vode Podlomščice in Grosupeljščice, na severu in Šica na jugu. Pri zelo visoki vodi jeseni in spomladi se voda Dobravke razlije in postopno podaljšuje tok vzdolž celotne dolžine vzhodnega roba polja. Severno od hriba Kopanj se ji pridružijo vode Zelenke, ki tvori najmočnejši tok osrednjega dela Radenskega polja in na tem predelu preči polje od njegovega zahodnega roba, kjer izvira, do vzhodnega roba, kjer ponikne. Na južnem koncu polja se združene vode Dobravke in Zelenke pridružijo Šici, ki napaja najjužnejši del Radenskega polja. Vode s severa pritekajo na polje površinsko, od drugod pa podzemno ter se v nekaj izvirih pokažejo na njegovem zahodnem in južnem obrobju. Vode z Radenskega polja podzemno odteka v izvire Krke (Pintar 1991, Perko & Orožen Adamič 1998).



Slika 1.1: Južni del retja Srednjice. (foto: Nika Kogovšek, 1. 5. 2019)



Slika 1.2: Meandri potoka Dobravka pred požiralnikom v Ključu na severovzhodnem delu Radenskega polja pod vasjo Zagradec. (foto: Nika Kogovšek, 30. 4. 2020)

Leta 1991 je Luka Pintar (Pintar 1991) v *Proteusu* objavil prispevek, v katerem »zaradi številnih naravnih vrednot predlaga zaščito Radenskega polja«. Menil je, da je »Radensko polje zaradi kraških pojavov, redkega rastlinstva, vezanega na mokrotne površine in močvirja, vredno posebne skrbi in zaščite«. Piše o močvirski kukavici (*Orchis palustris*), ki je rasla v severnem koncu in ki je leta 1990 ni več našel, o bojazni obilnega gnojenja in še, kako so v zadnjih letih severni del območja precej spremenili z melioracijami (Pintar 1991). V istem letniku revije *Proteus* je o Radenskem polju pisal tudi Stane Peterlin (Peterlin 1991), ki med drugim piše, da je bilo Radensko polje v »biološkem pogledu do nedavnega skoraj bela lisa. Nanj smo postali bolj pozorni šele ob grozečih in že začelih hidromelioracijskih delih pred nekaj leti«.

Leta 1999 sta takratna Uprava RS za varstvo narave in Občina Grosuplje pri Centru za kartografijo favne in flore naročili *Inventarizacijo flore in favne na Radenskem polju* (Poboljšaj in sod. 1999, 2000). Rezultati inventarizacije in kartiranja habitatnih tipov so opozorili na velik pomen območja za ogrožene vrste. Takrat sta že Ljubljanski regionalni zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine kot pristojna naravovarstvena služba sicer načrtovala razglasitev Radenskega polja za krajinski park, a območje zavarovanja še ni bilo dokončno opredeljeno (Rebeušek & Verovnik 2001). Takrat se je v anketi kar 82 % vprašanih iz območja Radenskega polja izreklo v prid ustanovitve Krajinskega parka (MOP 2021). V naslednjih letih območje ni bilo zavarovano, leta 2004 pa je bilo predlagano kot območje Natura 2000 (Uradni list RS 2004) za naslednje vrste:

- drobnovratnik (*Leptodirus hochenwarti*),
- navadni ris (*Lynx lynx*),
- rjavi medved (*Ursus arctos*),
- volk (*Canis lupus*),

- človeška ribica (*Proteus anguinus*),
- travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*),
- močvirski cekinček (*Lycaena dispar*),
- ozki vretenec (*Vertigo angustior*)

in habitatne tipe:

- (8310) Jame, ki niso odprte za javnost,
- (6410) Travniki s prevladujočo stožko (*Molinia* spp.) na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh (*Molinion caeruleae*),
- (3180*) Presihajoča jezera.

Konec leta 2004 sta bila ob prvi širitvi na območje dodana še pezdirk (*Rhodeus sericeus amarus*) in črtasti medvedek (*Callimorpha quadripunctaria*). Leta 2013 so se iz seznama brisale vse tri zveri in riba pezdirk, dodali pa dve vrsti dvoživk, hribski urh (*Bombina variegata*) in veliki pupek (*Triturus carnifex*) (Uradni list RS 2013), leta 2018 pa je bil dodan še močvirski meček (*Gladiolus palustris*) (Uradni list RS 2018). Za območje Natura 2000 Radensko polje – Viršnica (SI3000171) so tako danes kvalifikacijske naslednje vrste:

- ozki vretenec (*Vertigo angustior*),
- močvirski cekinček (*Lycaena dispar*),
- travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*),
- črtasti medvedek (*Callimorpha quadripunctaria*),
- veliki pupek (*Triturus carnifex*),
- človeška ribica (*Proteus anguinus*),
- hribski urh (*Bombina variegata*),
- drobnovratnik (*Leptodirus hochenwarti*),
- močvirski meček (*Gladiolus palustris*)

in habitatni tipi:

- 3180* Presihajoča jezera,
- 6410 Travniki s prevladujočo stožko (*Molinia* spp.) na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh (*Molinion caeruleae*),
- 8310 Jame, ki niso odprte za javnost.

V vmesnem času so bile pobude za zavarovanje vse močnejše. Prihajati so začele iz vrst lokalnih prebivalcev, kmetov in drugih domačinov, ki jim to območje največ pomeni in vidijo v krajinskem parku razvojno priložnost, ki je trajnostna in naravi prijazna (MOP 2021). Leta 2007 je bil na Radenskem polju podpisan sporazum med Občino Grosuplje in Ministrstvom za okolje in prostor o sodelovanju pri procesu ustanavljanja Krajinskega parka Radensko polje (KP Radensko polje 2021). V anketi izvedeni februarja 2008, pa se je podpora ustanovitvi parka še povečala, saj je leto podprlo kar 94 % vprašanih (MOP 2021). Leta 2008 so bile izdelane strokovne podlage za zavarovanje (Juran 2008). Leta 2009 je Občina Grosuplje sprejela *Odlok o zavarovanju Krajinskega parka Radensko polje* (KP Radensko polje 2021). Leta 2011 pa je Vlada Republike Slovenije sprejela *Uredbo o Krajinskem parku Radensko polje »s ciljem, da se ohrani kraško polje s številnimi naravnimi vrednotami, biotska raznovrstnost ter krajinska pestrost, se širše območje Radenskega polja zavaruje kot Krajinski park Radensko polje«* (Uradni list RS 2011). Opredeljena so bila tudi varstvena območja. Prvo območje med drugim obsega območja zgojitve najvrednejših in najbolj ogroženih travniških habitatnih tipov: oligotrofni mokrotni travniki in mokrotni travniki z

modro stožko (*Molinia* spp.) ter osrednji del življenjskega prostora varovanih in ogroženih vrst metuljev: močvirski cekinček, travniški postavnež, sviščev mravljiščar (*Maculinea alcon*) in jagodnjakov slezovček (*Pyrgus armoricanus*) (Juran 2008).

Leta 2018 je Občina uspešno pridobila prva večja evropska sredstva za projekt Vezi narave. V okviru tega projekta je bil objavljeno naročilo inventarizacije ciljnih vrst in kartiranja habitatnih tipov, ki so predmet tega poročila.



Slika 1.3: Travnik s sibirsko peruniko (*Iris sibirica*) na osrednjem delu Radenskega polja. (foto: Nika Kogovšek, 2. 6. 2020)

1.2 Viri

MOP, 2021. Projekt ustanavljanja krajinskega parka Radensko polje. Pridobljeno s:
http://www.parki.mop.gov.si/radensko_polje/index.htm [20. 1. 2021]

Juran, V., 2008. Strokovne podlage za zavarovanje Radenskega polja. Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, OE Ljubljana. 58 str.

KP Radensko polje, 2021. Krajinski park Radensko polje – O parku. Pridobljeno s:
<https://www.radenskopolje.si/o-parku/zavarovano-obmocje/> [20. 1. 2021]

Perko, D. & M. Orožen Adamič (ur.), 1998. Dolenjsko podolje. V: Slovenija – Pokrajine in ljudje, str. 460–472, Založba Mladinska knjiga, Ljubljana.

Peterlin, S., 1991. Srednja rosika in bela kljunka tudi na Radenskem polju. *Proteus*, Ljubljana 54(1): 44–45.

Pintar, L., 1991. Radensko polje. *Proteus*, Ljubljana 54(1): 25–29.

- Poboljšaj, K., N. Budihna, V. Grobelnik, M. Jakopič, N. Jogan, M. Kotarac, A. Lešnik, S. Pleško & A. Šalamun, 1999. Inventarizacija flore in favne na Radenskem polju. Poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 18 str. [Naročnik: MOP, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana].
- Poboljšaj, K., V. Grobelnik, M. Hönigsfeld Adamič, M. Jakopič, M. Kotarac, I. Leskovar, A. Lešnik, S. Polak, F. Rebeušek, A. Šalamun & R. Verovnik, 2000. Inventarizacija flore in favne na Radenskem polju. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 88 str. [Naročnik: Občina Grosuplje, Oddelek za okolje in za prostor].
- Rebeušek, F. & R. Verovnik, 2001. Naravovarstveno vrednotenje Radenskega polja pri Grosupljem na podlagi inventarizacije favne dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera). *Natura Sloveniae*, Ljubljana 3(1): 19–31.
- Uradni list RS, 2004. *Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*. Uradni list RS 14(49): 6409–6480.
- Uradni list RS, 2011. *Uredba o Krajinskem parku Radensko polje*. Uradni list RS 21(104): 14009–14016.
- Uradni list RS, 2013. *Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*. Uradni list RS 23(33): 4033–4144.
- Uradni list RS, 2016. *Uredba o spremembah Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*. Uradni list RS 26(21): 2732–2792.

2. OCENA VELIKOSTI POPULACIJE VELIKEGA PUPKA (*Triturus carnifex*) IN HRIBSKEGA URHA (*Bombina variegata*)

Katja Poboljšaj

2.1 Uvod

2.1.1 Splošna biologija dvoživk

Dvoživke del leta preživijo v vodi, del leta pa na kopnem. Njihova telesna temperatura je popolnoma odvisna od temperature okolja. Imajo tanko in golo kožo brez lusk, s številnimi sluznimi in strupnimi žlezami. Odrasle dvoživke dihajo s preprostimi pljuči in deloma tudi skozi kožo, ki mora biti vlažna, zato se večinoma zadržujejo v vodi ali vsaj v vlažnih kopenskih okoljih.

Pri nas živita dva redova dvoživk: repate dvoživke (Caudata) ter brezrepe dvoživke (Anura). Odrasle repate dvoživke imajo rep, dolžina sprednjih in zadnjih nog je enaka. Odrasle brezrepe dvoživke nimajo repa, zadnje noge so občutno daljše od sprednjih. Skupini se razlikujeta tudi po različnem poteku razvoja (po načinu parjenja, oploditve, odlaganja jajc in preobrazbi). Za brezrepe dvoživke je značilna zunanja oploditev – poteka izven telesa – v vodi. V obdobju parjenja samec oprime samico v tesen paritveni objem (ampleksus) in ko samica odlaga jajca, jih samec sproti oplaja. Tako odložen skupek jajc imenujemo mrest, njegova oblika pa je vrstno značilna. Ličinke brezrepih dvoživk – paglavci – dihajo s škrgami, ki so sprva zunanje, v nekaj dneh pa jih preraste kožna guba in na zunaj več niso vidne. Parjenje repatih dvoživk lahko poteka v vodi ali na kopnem, oploditev pa je pri vseh notranja, v telesu samice. Samec odloži skupek semenčic v želatinasti kapsuli (spermatofor), ki ga samica pobere v kloako. Po oploditvi samice pupkov odlagajo jajčeca, tako da vsakega posebej ovijejo v list vodne rastline. Iz jajčec se po nekaj tednih razvijejo ličinke, ki so sicer podobne odraslim osebkom, vendar dihajo z zunanjimi škrgami. Močeradi so izjema med dvoživkami, saj jajčec ne odlagajo v vodo. Razvoj ličink poteka delno ali povsem v samičinem telesu in samica nato v vodo odloži že razvite ličinke.

Življenjski prostor dvoživk

V svojem letnem življenjskem ciklu so dvoživke vezane na vodna in kopenska bivališča – mrestišča, poletna bivališča in prezimovališča – ki predstavljajo enakovredne dele njihovega življenjskega prostora.

Na mrestiščih poteka parjenje večine pri nas živečih vrst dvoživk, odlaganje jajc ali ličink ter razvoj iz jajc ali ličink do mladega osebkca. Posamezne vrste dvoživk uporabljajo za mrestišča zelo različne tipe habitatov. Mrestišča so lahko večje ali manjše stoječe vode, mlake, potoki, jarki, luže ipd.

Odrasle živali se po parjenju in odlaganju mrestov iz mrestišč napotijo v poletna bivališča, kjer preživijo preostali aktivni del leta. Gre za različne tipe večinoma kopenskih habitatov, kjer se prehranjujejo in pripravljajo na zimo. Po preobrazbi se odraslim v poletnih bivališčih pridružijo tudi mladi osebkci. Na prezimovališčih dvoživke preživijo neugodne zimske razmere v neaktivnem stanju. Prezimujejo praviloma v listnatih oziroma mešanih gozdovih, kjer je dovolj primernih skrivališč (pod kamenjem, lubjem, v luknjah v tleh ipd.) in so dovolj ugodni pogoji za preživetje zime. Nekatere vrste dvoživk (sekulja (*Rana temporaria*), zelene žabe (*Pelophylax* sp.)) nemalokrat prezimujejo tudi v vodi. Ob otoplitvah lahko živali zimsko mirovanje tudi večkrat prekinejo, vendar se ob ponovni ohladitvi spet vrnejo v neaktivno stanje. Praviloma se med prezimovanjem dvoživke ne prehranjujejo (povzeto po Poboljšaj in sod. 2019).

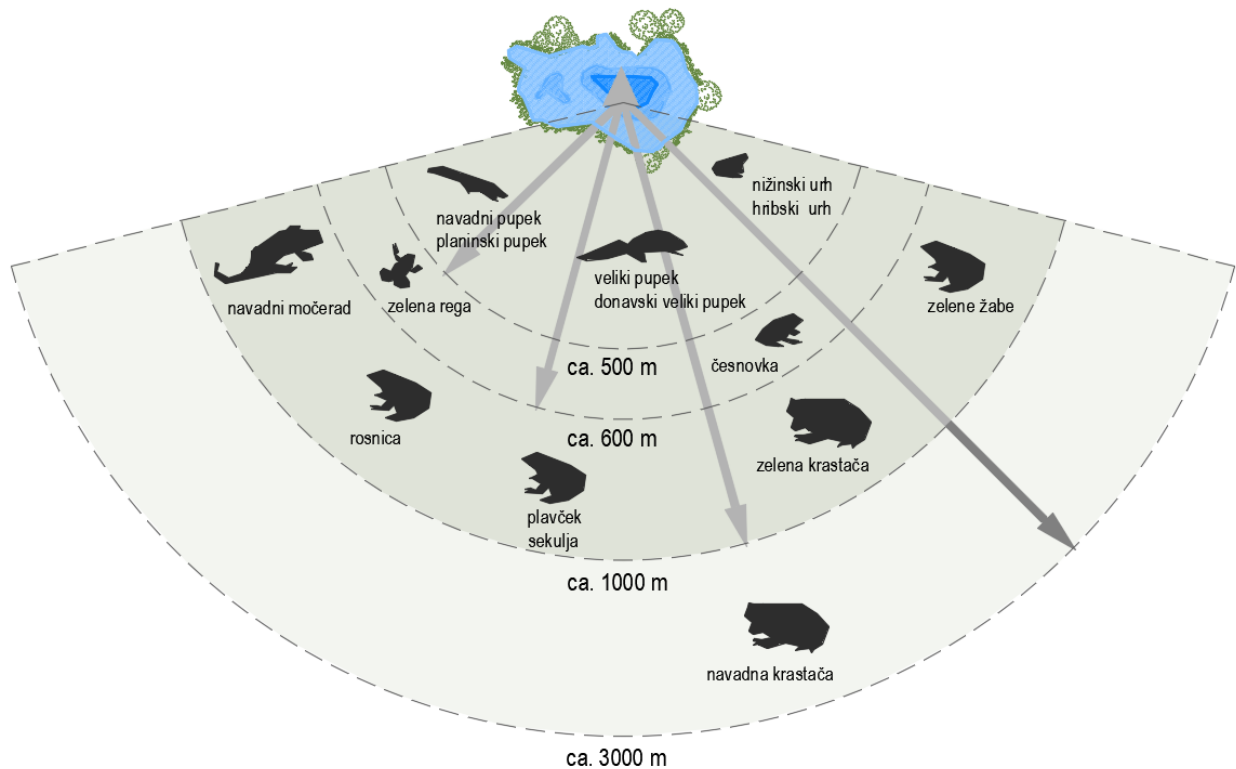
Letne selitve dvoživk

Med mrestišči in kopenskimi bivališči se dvoživke selijo po ustaljenih poteh, potek selitev pa je vrstno značilen. Nanj vplivata fiziološka pripravljenost živali na selitev (npr. pripravljenost osebkov na razmnoževanje, prezimovanje) in vremenske razmere. Te vplivajo predvsem na časovni potek selitve: kdaj se bo selitev dejansko začela in koliko časa bo trajala. Pomladanska selitev spolno zrelih osebkov iste populacije k skupnemu mrestišču lahko traja ob primernih vremenskih razmerah le nekaj dni, lahko pa je zaradi nenadnega znižanja temperatur ali suše tudi večkrat prekinjena. Časovnega obdobja selitve osebkov posameznih vrst ni mogoče natančno opredeliti, saj se potek selitve med leti razlikuje glede na vremenske razmere. Pri tem je treba vedeti, da gibanja dvoživk potekajo ves aktivni del leta, razlikujejo se le po množičnosti pojavljanja osebkov.

Najbolj opazna je pomladanska selitev k mrestiščem, saj se osebki nekaterih vrst skoraj istočasno odpravijo na pot. Po parjenju, ki pri različnih vrstah traja različno dolgo, se odrasle živali napotijo nazaj na kopno, v poletna bivališča, kjer preživijo preostali aktivni del leta. Tu se hranijo in kopičijo zaloge. Jeseni se odpravijo v zimska bivališča, kjer v neaktivnem – otrplem stanju preživijo neugodne zimske mesece. Poletna in jesenska selitev odraslih živali ne potekata tako množično in v isti smeri kot pomladanska selitev, temveč bolj razpršeno in v različnih časovnih obdobjih, kar je odvisno od posameznega osebka. Zelo pomembna je tudi razpršitev preobraženih mladostnih osebkov iz mrestišč v iskanju primernih prezimovališč.

V nasprotju s selitvami so razširjanja dvoživk opredeljena kot stalni pojav. Premikanja na dolge razdalje med habitatnimi krpami so bistvena za ohranjanje populacijske dinamike in genetsko izmenjavo med populacijami. V primeru mrestišč to pomeni, da se dvoživke med njimi stalno premikajo, pri čemer ločimo premikanje odraslih in mladih osebkov. Zelo pomembna je razpršitev preobraženih mladih osebkov iz mrestišč v iskanju primernih prehranjevališč in kasneje prezimovališč, saj ponavadi potekajo na daljših razdaljah kot pri odraslih osebkih (povzeto po Matos in sod. 2019a). Vse te neusmerjene (v različne smeri) in neuskrajene (ob različnem času) premike posameznih osebkov uvrščamo v t. i. razširjanja.

Razdalje, na katerih se dvoživke selijo, so vrstno specifične (Slika 2.1). Nekaterne vrste med bivališči prehodijo le nekaj sto metrov, druge se lahko selijo tudi več kilometrov. Najdlje se selijo navadna krastača (*Bufo bufo*) in rjave žabe – rosnica (*Rana dalmatina*) in sekulja, sledijo jim veliki pupek (*Triturus carnifex*), zelena rega (*Hyla arborea*), hribski urh (*Bombina variegata*), navadni pupek (*Lissotriton vulgaris*) in planinski pupek (*Ichthyosaura alpestris*) ter navadni močerad (*Salamandra salamandra*). Zelene žabe, imajo večinoma letna in zimska prebivališča v bližini svojih mrestišč. (povzeto po Poboljšaj in sod. 2019).



Slika 2.1: Povprečne selitvene razdalje slovenskih vrst dvoživk (Poboljšaj in sod. 2019).

2.1.2 Veliki pupek (*Triturus carnifex*)

Veliki pupek je z 10 do 18 cm dolžine največja vrsta pupkov v Evropi. Največji osebki dosegajo celo 25 cm. Ima bočno sploščen rep in neizrazite, komaj vidne zaušesne žleze na zatilju. Trebuh je rumeno-oranžen z značilnim vzorcem nepravilno oblikovanih pik. Edini izmed pupkov ima temno grlo, ki je posuto s številnimi drobnimi belimi pikami. Značilna spolna dvoličnost se v obdobju parjenja kaže predvsem v hrbtnem delu telesa. Takrat imajo samci značilen kožnat, visok in izrazito nazobčan hrbtni greben. Od repa, ki ima v tem času srebrno-belo progo, ga loči izrazita zajeda. Samice in mladi osebki nimajo hrbtnega grebena, pogosto pa imajo vzdolž hrbta neprekinjeno rumeno črto. Značilni trebušni vzorec je »prstni odtis« posameznega osebka, po katerem ga lahko vedno prepoznamo (povzeto po Cipot in sod. 2011) (Slika 2.2).



Slika 2.2: Veliki pupek (*Triturus carnifex*) iz Radenskega polja. (foto: Katja Poboljšaj, 14. 6. 2019)

V Sloveniji je veliki pupek splošno razširjen, od nižin do 1500 m nadmorske višine, 75 % točnih najdišč je pod 500 m nadmorske višine. Vrsta je vezana na območja, kjer je zadostna gostota primernih voda in ustrezen kopenski habitat, ki zajema travišča, grmišča in mejice z veliko skrivališči (pod odpadlim lesom, kamni ipd.). Tipični habitati velikega pupka v severni Italiji so podobni habitatom severnega velikega pupka (*T. cristatus*) iz Srednje Evrope. Gre za večje, globlje vode z bujno vodno vegetacijo. Mrežišča so večinoma raznolike stalne aličasne stoječe vode, z obilo vodne vegetacije in brez rib. Pogosto ga najdemo tudi v antropogenih habitatih, kot so npr. kamniti vodnjaki, cisterne in korita za vodo, mlake v kamnolomih in peskokopih, kali in mlake za napajanje živine, požarne mlake. V osrednji in južni Italiji so vodna telesa umetnega nastanka najbolj pogost vodni habitat velikega pupka in podobno je tudi v zahodni Sloveniji (povzeto po Cipot in sod. 2011).

Veliki pupek dve tretjini svojega življenja preživi na kopnem, kjer ponavadi tudi prezimuje. Na mrestišča prihajajo konec februarja ali v začetku marca. Tu se načeloma zadržujejo do 3 mesece – med glavnino parjenja, nekje do junija. V obdobju parjenja si samci prisvojijo začasen teritorij, kjer se postavljajo pred drugimi samci in pred samico. 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 (povzeto po Cipot in sod. 2011).

Samica začne odlagati jajca 2–3 tedne po prihodu na mrestišče. Po oploditvi odloži okoli 200 ovalnih jajc, ki jih vsakega posebej ovije v liste plavajočih ali potopljenih vodnih rastlin, kar znese 15 do 16 ur odlaganja jajc za posamezno samico v sezoni. Obdobje odlaganja lahko traja od nekaj tednov do 3 mesecev. Jajca velikega pupka se po videzu razlikujejo od jajc »malih« pupkov – navadnega in planinskega pupka. Približno 2 mm velik zarodek velikega pupka je bele do svetlo rumene barve, obdaja ga ovalni prozorni želatinasti zunanji ovoj s premerom o 4,5 in 6 mm. Zarodek navadnega ali planinskega pupka je manjši in rjavkaste ali umazano bele barve s prozornim ovalnim želatinastim ovojem premera 3 mm. Ličinke se večinoma izležejo v mesecu maju. Za razliko od odraslih osebkov in ličink navadnega in planinskega pupka, ličinke velikega pupka plavajo v odprti vodi in so zato lahek plen plenilcev (predvsem rib). V Zahodni in Srednji Evropi preobraženi osebki zapuščajo vode od julija dalje, lahko celo tudi kasneje npr. oktobra (povzeto po Cipot in sod. 2011).

Odrasli veliki pupki se navadno začnejo seliti iz prezimovališč med februarjem in aprilom. 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 prispejo do mrestišč šele maja (povzeto po Cipot 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 selijo 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 (povzeto po Cipot in sod. 2011).

Veliki pupek je dolgoživa vrsta, dosega lahko visoko starost – od 8 do 17 let (Cipot in sod. 2011).

Na splošno je vrsta ogrožena zaradi hitrega izgubljanja primernih vodnih in kopenskih habitatov. Populacijski trend za vrsto v večini držav Evrope je negativen, saj je tudi razširjenost vrste v upadanju. Ker je veliki pupek zelo občutljiv na spremembe v kvaliteti vode, 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. Znano je, da zaradi izgube habitata vrsta dramatično upada tudi v Črni gori, in splošno na Balkanu (povzeto po Cipot in sod. 2011).

2.1.3 Hribski urh (*Bombina variegata*)

Hribski urh je v Sloveniji splošno razširjena vrsta, živi od nižin in vse do montanskega pasu do gozdne meje. Na območju, kjer se pojavlja nižinski urh (*Bombina bombina*) (severovzhodna Slovenija, Krakovski gozd, Jovsi) prihaja med obema vrstama do križanja (povzeto po Poboljšaj in sod. 2011).

Telesna velikost odraslih hribskih urhov le izjemoma presega 5 cm. Najočitnejša značilnost njihove zunanosti je rumeno-črn do kovinsko siv lisast vzorec na trebušni strani telesa. Rumene lise na trebuhu so velike in povezane, rumena je prevladujoča barva. Hrbtna stran se spreminja glede na okolico in je lahko rjave, sive ali olivne barve. Posuta je z drobnimi žleznimi bradavicami, ki se končajo z izrazitim trnom, zato je hrbet na otip hrapav. Glava in trup sta sploščena, sprednji rob glave je topo zaokrožen. Zenica je srčasta, s konico usmerjeno proti spodnjemu robu očesa. Nimajo niti zunanega bobniča niti zaušesnih žlez, v nasprotju z nižinskimi urhi tudi nimajo zvočnih vreč. Rumeno-črn trebušni vzorec je pri urhah individualno značilen in se dokončno izoblikuje v dveh mesecih po preobrazbi, zato lahko posamezne osebkke prepoznavamo skozi celotno življenjsko obdobje. Spolno zrelost dosežeta obe vrsti urhov pri dveh letih. Parjenje poteka izključno v vodi (povzeto po Poboljšaj in sod. 2011).



Slika 2.3: Hribski urh (*Bombina variegata*) iz Radenskega polja. (foto: Barbara Zakšek, 17. 5. 2019)

Hribski urhi se razmnožujejo v plitvih občasnih vodah ali vodah z velikim nihanjem vodostaja (npr. v mlakah, kolesnicah in jarkih). Po prezimovanju se v bližini mrestišč hribskih urhov prvi pojavijo veliki odrasli osebki. To je ponavadi v aprilu, ko se povprečna dnevna temperatura dvigne nad 10 °C in po predhodnih padavinah. Začetek pojavljanja hribskih urhov v mrestiščih se lahko v

odvisnosti od vremenskih razmer od leta do leta razlikuje za 2 do 3 tedne. Po prvem pojavu urhov traja še 10–20 dni, da se odrasli urhi ob vodi pojavijo v večjem številu. Spolno nezreli osebki, ki imajo za seboj komaj eno ali dve prezimovanji, se v povprečju ob vodi prikažejo kasneje. V večjem številu so opaženi maja ali junija. Samci v času razmnoževanja lebdiijo na vodni gladini in privabljajo samice z melodičnim oglašanjem. Pojejo od popoldneva vse do polnoči, pozno spomladi, ko je paritvena aktivnost na vrhuncu, pa tudi nepretrgoma cel dan. Oglašajo se le v jasnem vremenu in ob brezvetrju. Hribski urhi mrestijo pri temperaturi vode med 10 in 30 °C. Pri spodnji temperaturni meji se pariijo le posamezni osebki, šele pri nadaljnji otoplitvi se prične razmnoževati večje število osebkov. Glavno obdobje razmnoževanja se prične v drugi polovici maja in traja do sredine julija. Samica odlaga mrest v plitvi vodi, do globine 30 cm. Mrest v več rahlih majhnih skupkih pritrdi na vodne rastline ali v vodo segajoče bilke obrežnih vrst v različnih delih mlake. To ob znižanju vodne gladine poveča verjetnost preživetja vsaj dela zaroda. V primeru, da v vodi ni rastlin ali neživih struktur, samica odloži mrest prosto na dno (npr. v kolesnicah). Znotraj večmesečnega paritvenega obdobja (od aprila do avgusta), lahko opazimo več jasno ločenih obdobji oglašanja in mrestenja, ki jih sprožijo obilne padavine. Ta obdobja lahko trajajo od enega dneva do preko enega meseca. Če so ustrezne razmnoževalne vode venomer na voljo, se paritvena aktivnost urhov ne omeji zgolj na kratko obdobje, temveč je približno enakomerno razporejena preko cele sezone. Hribski urhi se tako lahko v primernih letih razmnožujejo večkrat, v neugodnih letih pa se lahko sploh ne razmnožujejo. Zadnje pare lahko opazimo pri odlaganju jajc v prvih dnevih avgusta. Oglašanje in mrestenje nista nujno usklajena. Tako lahko najdemo mreste tudi izven obdobja oglašanja ali v mlakah, kjer ni bilo opaziti kličočih samcev. Paglavci se hranijo z zelenimi in kremenastimi algami ter železovimi bakterijami. Po preobrazbi se mladi osebki razkropijo tudi do 1 km daleč od mrestišča. Osebki, ki so se preobrazili še v istem letu, so juvenilni osebki. Osebki po prvem prezimovanju in osebki po drugem prezimovanju so subadultni osebki, po tretjem prezimovanju pa so že odrasli, adultni osebki. Dosežejo povprečno starost okrog 12 let, nekateri osebki v naravi pa so stari tudi 20 let (povzeto po Poboljšaj in sod. 2011).

Med začetkom oktobra in koncem marca urhi prezimujejo. Prezimovanje poteka na kopnem. Hribski urhi prezimujejo večinoma do nekaj 100 m stran od vode, posamezni osebki lahko tudi do 1 km stran (povzeto po Poboljšaj in sod. 2011).

Prve juvenilne hribske urhe lahko opazimo že junija, večina ličink pa se uspe preobraziti v juliju, avgustu in septembru. Od sredine septembra dalje se ob vodi odrasli ali subadultni urhi ne zadržujejo več, juvenilne urhe pa lahko tam srečamo še sredi oktobra (povzeto po Poboljšaj in sod. 2011).

Odrasli hribski urhi so v vodi, kjer se prehranjujejo in razmnožujejo, aktivni predvsem podnevi, na kopnem pa so aktivni tudi ob mraku in v prvih nočnih urah, neodvisno od padavin. V sončnih in toplih dnevih poteka aktivnost urhov v vodi čez cel dan in tudi v mraku. V hladnih nočnih urah lahko v mlakah opazimo le malo aktivnosti. Tudi pri močnem vetru ali silovitih padavinah je na površini vode opaziti le malo živali. Prav tako se pri nizkih temperaturah (8–16 °C) urhi prej zadržujejo na kopnem ali pa nepremično ždiijo na dnu mlake. Juvenilni osebki hribskega urha so aktivni izključno podnevi – po sončnem zahodu sveže preobraženih in starejših juvenilnih živali izven skrivališč ni moč opaziti. Subadultni osebki se le v posameznih primerih pojavljajo, ko pade mrak (povzeto po Poboljšaj in sod. 2011).

V suhem in toplem vremenu se hribski urhi na kopnem zadržujejo v vlažnih skrivališčih – pod odmrlim lesom, kamni ter med koreninami dreves in grmovja. Med selitvami se živali koncentrirajo

v dolinah majhnih potočkov in vlažnih depresijah. Na suhih območjih so posamezni osebki aktivni izključno v mraku ali v prvih urah noči. Neposredno po padavinah srečamo urhe podnevi tudi na sicer suhih površinah, v življenjskih okoljih z visoko vlažnostjo tal pa se urhi premikajo ves poletni čas po celotni površini (povzeto po Poboljšaj in sod. 2011).

V majhnih, začasnih vodnih telesih, se hribski urhi povprečno zadržujejo manj dolgo kot v mlakah, ki imajo vodo dlje časa. Stalnim vodnim telesom so urhi bolj »zvesti« kot začasnim. Če se mlaka popolnoma izsuši ali pride do uničenja mlake, so urhi prisiljeni, da se odselijo do drugih vodnih teles ali v kopenski habitat. Tudi spremembe v temperaturi vode lahko pripravijo urhe do tega, da poiščejo druga vodna telesa. Premikanje urhov ni naključno in brezciljno tavanje, marveč se znajo med različnimi mlakami dobro orientirati. Na začetku dobe razmnoževanja tako najdemo urhe v plitvih, hitro segretyh mlakah, v pozni pomladi in zgodnjem poletju pa v hladnejših, pogosto počasi tekočih vodah (povzeto po Poboljšaj in sod. 2011).

Odrasli hribski urhi se ponavadi gibljejo v razdalji nekaj 100 metrov okrog mrestišč, zmožni pa so tudi premikov daljših od 1000 metrov (povzeto po Poboljšaj in sod. 2019).

2.1.4 Varstvo dvoživk

V Sloveniji živi 20 vrst dvoživk, ki jih uvrščamo v dve skupini (redova), natančneje pa v 7 družin. Med brezrepe dvoživke (red Anura) prištevamo prave žabe (družina Ranidae), urhe (družina Bombinatoridae), česnovko (družina Pelobatidae), zeleno rego (družina Hylidae) in krastače (družina Bufonidae). Med repate dvoživke (red Urodela) pa prištevamo človeško ribico (družina Proteidae) ter močerade in pupke (družina Salamandridae).

Vse vrste dvoživk v Sloveniji so uvrščene na *Rdeči seznam (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, Uradni list RS 82/2002 in dopolnitve)*, zavarovane z *Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS 46/2004 in dopolnitve)* in uvrščene na *Dodatek II in III Bernske konvencije (Zakon o ratifikaciji Konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njenih naravnih življenjskih prostorov (MKVERZ); Uradni list RS – Mednarodne pogodbe 17/99)*. Nekatere so strožje varovane vrste in so uvrščene na *Prilogo II in/ali Prilogo IV Direktive Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Direktiva o habitatih) (Uradni list L 206 z dne 22. 7. 1992)*.

V Sloveniji je, tako kot v drugih državah EU, opredeljeno omrežje posebnih varstvenih območij ali omrežje Natura 2000 tudi z namenom zavarovanja habitatov dvoživk (v Sloveniji za 6 vrst dvoživk, ki so na *Prilogi II Direktive o habitatih*).

Na prisotnost in razširjenost dvoživk v nekem prostoru vplivajo številni dejavniki. Pomembno je, da je njihovo bivalno okolje dovolj raznoliko, da lahko na relativno majhnem območju najdejo dovolj mrestišč, bivališč, zatočišč in hrane. Dvoživke so vedno bolj podvržene nizu antropogenih motenj, povezanih z urbanizacijo (kemično, toplotno in organsko obremenjevanje, promet, vnos tujerodnih vrst in bolezni), katerih posledica so predvsem izguba, okrnitev in drobitev primernih življenjskih prostorov ter prekinitev selitvenih poti. Dvoživke veljajo za najbolj ogroženo skupino vretenčarjev na svetu (Baillie in sod. 2004). Življenjska okolja, v katerih je veliko vrst dvoživk in veliko število osebkov, predstavljajo zdravo in uravnoteženo okolje. Ko dvoživke nenadoma izginejo ali pa se njihovo število neprekinjeno zmanjšuje, je to opozorilni znak, da se razmere v okolju slabšajo, čeprav drugih sprememb morda še ni zaznati. Vzroke sprememb se zato lahko

začne razmeroma zgodaj odkrivati in s primernimi ukrepi še pravočasno odpraviti, pred hujšimi posledicami za celotno okolje.

Ceste, železnice in druga infrastruktura predstavljajo oviro na selitvenih poteh dvoživk, saj jih mnogokrat sekajo, na teh mestih pa v času selitev lahko prihaja do množičnih pomorov živali (t. i. črne točke). Obenem so povezave med populacijami vedno slabše, zato prihaja do zmanjševanja pretoka genetskega materiala in sčasoma lahko tudi do izumrtja vrste na nekem območju.

Varstvo dvoživk je učinkovito le, če se poleg njih samih varuje tudi njihov življenjski prostor oziroma njegovi posamezni deli in je med njimi omogočen nemoten prehod.

2.1.5 Namen naloge

Naloga obsega oceno izhodiščnega stanja ciljnih vrst velikega pupka in hribskega urha s predlogi ukrepov za izboljšanje njunega stanja v območju Natura 2000 Radensko polje – Viršnica (SI3000171).

2.2 Metode dela

2.2.1 Opis območja

Na severozahodnem delu Dolenjske je Grosupeljska kotlina z Radenskim poljem na svojem skrajnem jugovzhodnem delu. S 4 km² površine je Radensko polje eno najmanjših kraških polj v Sloveniji, ki ga odlikujejo vse značilnosti pravih kraških polj: višji kraški obod, kraški izviri, ponikalnica, ki teče preko polja in kraški požiralniki s požiralnimi jamami. Polje je podolgovate oblike z dinarsko smerjo severozahod-jugovzhod, široko 1 km in dolgo 4 km. Z vseh strani ga obdajajo strma gozdnata pobočja. Le na severozahodnem obrobju je z ravninskim delom odprto na Grosupeljsko polje. Sredi polja se dviguje skalni osamelec Kopanj (Perko & Orožen Adamič 1998, Lampič & Smrekar 1998, Florjanc & Jernejc-Babič 1999).

Vode Radenskega polja, ki tečejo čez polje od zahodnega proti vzhodnemu robu, se zbirajo z večjega dela Grosupeljske kotline, Škocjanskega podolja in povirja Rašice ter sodijo v porečje Krke. Stalna vodotoka na Radenskem polju sta Dobravka, ki združuje vode Podlomščice in Grosupeljščice na severu ter Šica na jugu. Pri zelo visoki vodi jeseni in spomladi se voda Dobravke razlije in postopno podaljšuje tok vzdolž celotne dolžine vzhodnega roba polja. Severno od hriba Kopanj se ji pridružijo vode Zelenke, ki tvori najmočnejši tok osrednjega dela Radenskega polja in na tem predelu preči polje od njegovega zahodnega roba, kjer izvira, do vzhodnega roba, kjer ponikne. Na južnem koncu polja se združene vode Dobravke in Zelenke pridružijo Šici, ki napaja najjužnejši del Radenskega polja. Vode s severa pritekajo na polje površinsko, od drugod pa podzemno ter se v nekaj izviri pokažejo na njegovem zahodnem in južnem obrobju. Vode z Radenskega polja podzemno odteka v izvire Krke (Pintar 1992, Lampič & Smrekar 1998, Perko & Orožen Adamič 1998, Florjanc & Jernejc-Babič 1999).

Vodne razmere na polju so odvisne od količine in intenzivnosti padavin. Ob jesenskih nalivih in ob pomladanskem taljenju snega požiralniki ne zmorejo odvajati vse vode v podtalje, zato začne ta zastajati in se razlivati po polju v obliki kratkotrajnih poplav. Poplave so posebej pogoste v

severnem delu polja in v hladni polovici leta (Perko & Orožen Adamič 1998, Florjanc & Jernejc-Babič 1999).

Za dvoživke Radenskega polja in njihove habitate so pomembne specifične hidrogeografske razmere polja, ki jih v nadaljevanju na kratko povzemamo po Meze (1981):

»Radensko polje ima stalno tekočo vodo le na skrajnem severozahodnem in jugovzhodnem delu polja. Na severozahodu je to potok Dobravka, v katero se po združitvi s Podlomščico steka vsa voda s širokega hidrografskega zaledja Grosupeljskega polja (po kratkem, a vijugavem toku po severozahodnem delu polja ponikne ob normalnem vodostaju tik južno od Botanja v Velikem retju, na jugovzhodu pa izrazito kraška Šica z izvirov v Mali Račni in ponikalnico v Zatučnih jamah na jugovzhodu polja.

Veliko retje odvaja le srednjevisoke vode. Če naraste voda nad normalo, požiralnik ne more vse odvesti v kraško notranjost, zato začne voda v potoku naraščati. Ko se dovolj dvigne, se začinja zlivati v tri pomožne rupe na desni strani potoka (Panšce, Mihovka in Kote). Ko obnemorejo tudi te, se dvigne voda v Velikem retju tako visoko, da doseže podaljšano strugo Dobravke nad požiralnikom, po kateri odvaja vodo mimo Zagradca k jami Beznica na skalnem obrobju polja južno od Zagradca. Večjega navala vode tudi Beznica ne zmore, zato išče pot po podaljšani neizraziti strugi na vzhodnem obrobju polja, ki se vleče vse do izteka v slabo izraženo strugo Zelenke vzhodno od Kopanja in po njej v bližnji požiralnik z jamo Pekel na robu polja ali še naprej po travni strugi k Šici.

Na poti proti jugovzhodu do vrha napolni več estavel na vzhodnem obrobju polja (najizrazitejša, imenovana Rupe), steka pa se v številne večje in manjše rupe na obrobju; največja med njimi je Pekel vzhodno od Velike Račne, ki predstavlja rupo z jamo, podobno bližnjim Zatučnim jamam. Umikanje vode gre v obratni smeri. Začenja na jugovzhodnem delu polja, kjer se močno pojača odtok vode v Pekel, in nato plahni voda v smeri proti Beznici. Ko se okrepi odtok vode v Beznico, začinja plahneti voda vse dotlej, da se pretrga tok po podaljšani strugi Dobravke nižje od Velikega retja. Vzporedno z jačanjem odtoka vode v Beznico oživi tudi ponikovalna moč Velikega retja in treh pomožnih požiralnikov zahodno od njega. Z nižanjem vodne gladine v Velikem retju odteče voda najprej iz Panšč, kmalu za njimi iz Mihovke in nazadnje iz Kot; takrat šele se spet poraja normalni tok Dobravke, ki teče po strugi naravnost v Veliko retje, kjer ponika.

Dno Radenskega polja pokrivajo poplawni, večidel glinasti in peščeno-ilovnati sedimenti; po Meliku (1955, 1959) so gline produkt jezera, ki je nastalo v pleistocenu, držalo pa se je domnevno tja v rimsko obdobje. Po številnih estavelah na polju, ki so izoblikovane v naplavini z dnom v živoskalni apneniški osnovi, se pokaže, da je gline med 6 in 10 m na debelo, več v vzhodnem in manj v zahodnem delu. Retja so za domačine vse globlje kotanje v naplavini polja, tako tudi glavni požiralnik Dobravke Velike retje. Požiralnike v naplavini na robu polja imenujejo »rupe«, požiralniki v jamah na skalnem obrobju polja pa imajo svoja imena: Beznica, Pekel, Zatučne jame, Viršnica, enako tudi že imenovani pomožni požiralniki Dobravke zahodno od Velikega retja.

Danja ravnica zavzema pretežni del polja. V celoti je mokrotna, ponekod tudi močvirna. Širi se na jug od Srednic, na severozahodu pa se podaljša proti Panščam. Vanjo je izdelana večina estavel, predvsem one v zahodnem delu polja. Preprezajo jo številne plitve vijugave brazde, po katerih se ob višjem vodnem stanju steka voda v estavele in proti koritu podaljšanega loka Dobravke; te brazde so sicer enotno ravan danje ravnice rahlo razčlenile. Danja ravnica je nagnjena od zahoda na vzhod, kamor se odteka z nje vodice proti Dobravki. Od severa na jug je le malo nagnjena; od ca. 324,5 m se zniža na ok. 323 m. Na vzhodnem robu polja je v danjo ravnico izdolbeno ok. 1,5 m globoko razvejano podaljšanega toka Dobravke; te brazde so sicer enotno ravan danje ravnice rahlo razčlenile z deli, v katerih se običajno po glavnem umiku poplavne vode še nekaj časa zadržuje voda, korito samo pa je povezano z estavelami v vzhodnem delu polja, kar neenotnost strmca še povečuje. V koritu so ob robu akumulacijske ravnine mnoge rupe z razkrito živoskalno apneniško podlago, nekatere pa so tudi v samem skalnem obrobju.«

Meze (1977) je tudi prostorsko opredelil in poimenoval posamezna retja Radenskega polja:

»Zanimiva oblika v naplavini Radenskega polja so kotanje, večji del leta napolnjene z vodo, v živi ljudski govorici navadno imenovane »retja«, v strokovnem krasoslovju estavele; to je kraški pojav, ki ni nikjer na našem krasu tako značilen kot prav na Radenskem polju. Retja so raztresena po vsem polju. Največje in najbolj razvejano retje je na severu, imenovano Srednjice, zajemajoč velik del osrednja severnega dela polja južno od Kot. Več jih je v zahodnem delu (Novljanovo in Špeharjevo retje, dve ob izviru Zelenke, več brez imena na severu v zahodnem delu polja, nekaj na vzhodu (Retje, Sihurka in manjša brez imena), na severnem vznožju Kopanja pa je Garjevec in še eno Špeharjevo retje. Omenja jih že Melik (1955), a brez posebne označbe in opisa. Po njem so to »majhne okroglaste lokve vode, v katerih se drži trstje, bičje in ponekod še druge rastline«, spominjajoče na nekdanja »retja« ali »okna« na Ljubljanskem barju. Naši izsledki uvrščajo med retja drugačne, predvsem globlje in obsežnejše depresije v naplavini polja, ki imajo tudi drugačno funkcijo.

V večini retij se v dnu pokaže močno korodiran apnenec, skozi katerega voda odteka in priteka. Glinasta pobočja so strma in v dnu večidel gola, v zgornjem delu, ki je običajno nad vodno gladino, pa poraščena s higrofilnim travnim rastjem. Če so dlje časa brez vode, jih preraste preslica. V dnu so večji del leta zapolnjena z vodo. Dno nekaterih je v celoti prekrito s pobočno ali akumulacijsko glino, v katero so izdolbene luknje, skozi katere uhaja voda v apnenec. V vzhodnem delu polja so retja globoka med 8 in 10 m, na zahodu okoli 5 m; tu so po večini brez razkritega apneniškega dna, le v dveh večjih v severnem delu se pokaže v globini okoli 7 m.«

V poročilu smo za poimenovanja retij in drugih bolj stalnih stoječih voda uporabili zgornje opise in jih predstavljamo v nadaljevanju (Tabela 2.1, Slika 2.4).

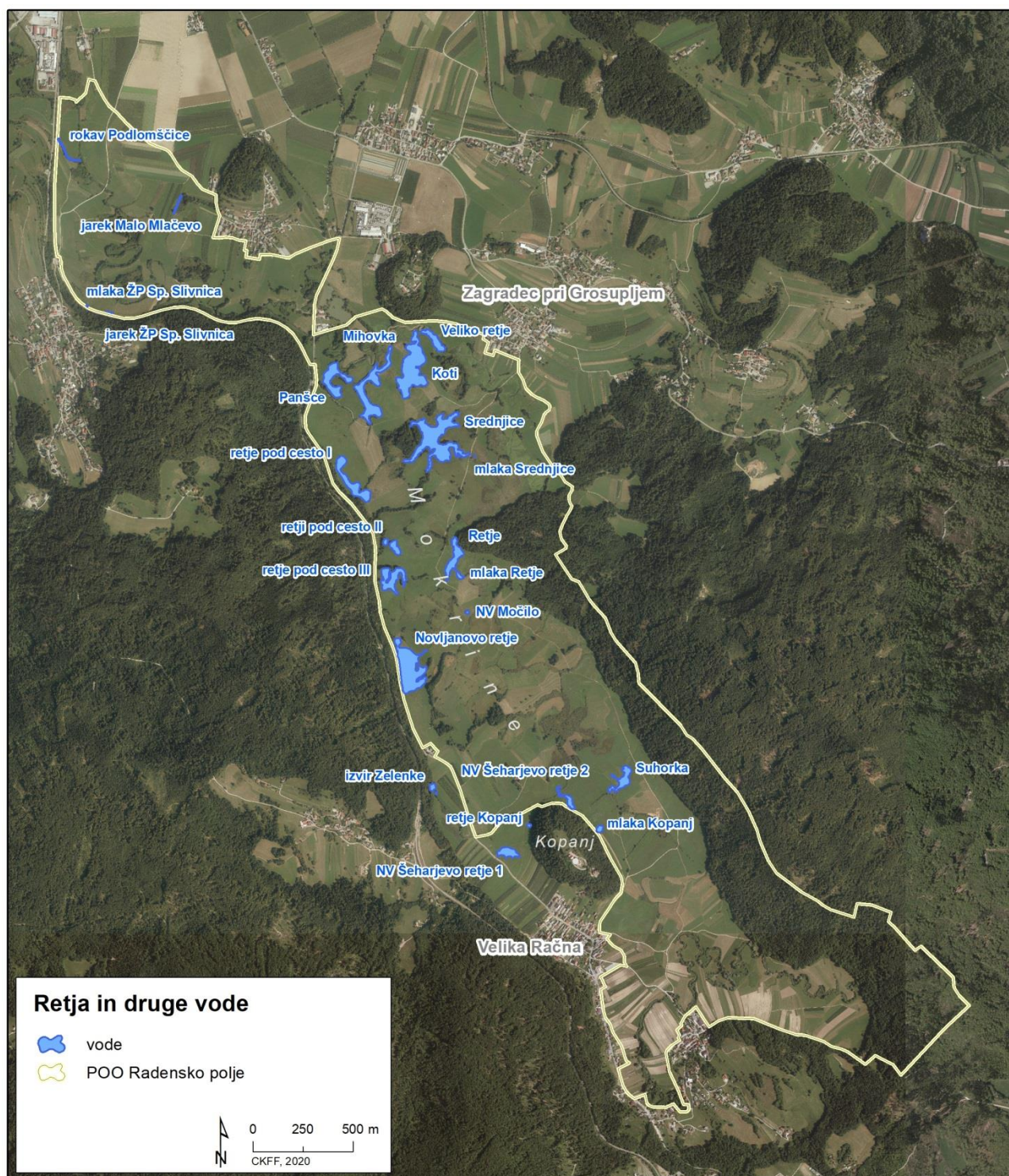
Tabela 2.1: Radensko polje – poimenovanje retij in drugih stoječih voda.

Ime na karti: kratko poimenovanje stoječih voda (Slika 2.4);

Ime lokacije: daljša imena lokacij, ki jih uporabljamo v poročilu;

Ime na karti	Ime lokacije
rokav Podlomščice	rokav Podlomščice
jarek Malo Mlačevo	jarek z izvorno vodo ob robu grmišča sive vrbe pri Malem Mlačevem
mlaka ŽP Sp. Slivnica	mlaka pri železniški postaji Spodnja Slivnica
jarek ŽP Sp. Slivnica	jarek na močvirnem travniku jugovzhodno od železniške postaje Spodnja Slivnica
Panšce	retje Panšce
Mihovka	retje Mihovka
Koti	retje Koti
Veliko retje	Veliko retje
Srednjice	retje Srednjice
mlaka Srednjice	mlaka ob kolovozu pri Srednjicah
Retje	retje Retje
mlaka Retje	mlaka pod daljnovodom pri retju Retje
NV Močilo	NV Močilo
retje pod cesto I	retje pod regionalno cesto na V robu Radenskega polja, 1400 m JZ od Zagradca
retji pod cesto II	sistem dveh retij na V robu Radenskega polja, 1200 m JZ od Zagradca
retje pod cesto III	retje pod regionalno cesto na V robu Radenskega polja, 1400 m JZ od Zagradca
Novljanovo retje	Novljanovo retje
izvir Zelenke	izvir Zelenke, sistem dveh estavel
NV Špeharjevo retje 1	NV Špeharjevo retje 1
retje Kopanj	retje ob severozahodnem robu hriba Kopanj

Ime na karti	Ime lokacije
mlaka Kopanj	občasna mlaka na travniku na Radenskem polju V ob gozdu na hribu Kopanj, 200 m SV od cerkve Svete Marije
NV Špearjevo retje 2	NV Špearjevo retje 2
Suhorka	retje Suhorka



Slika 2.4: Radensko polje – poimenovanje retij in drugih stoječih voda.

2.2.2 Pregled obstoječih podatkov o velikem pupku in hribskem urhu

Prvi celoviti pregled favne dvoživk Radenskega polja izvira iz leta 2000 (Poboljšaj & Lešnik 2000). Od takrat do danes na območju ni bilo sistematičnih raziskav dvoživk, z izjemo študije »Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst dvoživk« (Cipot in sod. 2011, Poboljšaj in sod. 2011), ko so bile opravljene raziskave velikega pupka in hribskega urha.

Na cesti R3-647, odsek 1368 Mlačevo–Rašica ob Radenskem polju je zabeležena ena največjih črnih točk za dvoživke v Sloveniji od km 0+470 do km 4+240 (Poboljšaj in sod. 2018). Regionalna cesta ves čas poteka vzdolž zahodnega roba Radenskega polja, kjer so selitve dvoživk zabeležene v dolžini približno 3.800 m. Na cesti se na razdalji enega kilometra že od leta 2009 izvaja akcija »Pomagajmo žabicam čez cesto«, kjer je postavljena začasna ograja za dvoživke in v letu 2020 je potekala že dvanajsto leto v organizaciji društva Preplet (Kastelic 2020a, b). V času postavitve začasne ograje sta bili opaženi obe ciljni vrsti, veliki pupek zadnjič v letu 2019 in hribski urh leta 2015 (Kastelic 2020a, b).

Veliki pupek je bil pred pričujočo raziskavo na Radenskem polju znan na 11, hribski urh pa na 13 najdiščih (CKFF 2020).

2.2.3 Terensko delo

Terenske raziskave smo opravili strokovnjaki za dvoživke. Lokacije vseh najdenih dvoživk smo označili z Garmin GPSmap 60Cx. Zapisali smo si vrsto, starostno skupino in spol opaženih dvoživk, kar se da natančno. Prešteli smo ujete in videne osebkke, ličinke in mreste/jajca posameznih vrst.

Raziskava je potekala od pomladi 2019 enakomerno preko celotne sezone 2019 in poleti 2020. Vključevala je različne tipe terenskega dela: (i) pregled vseh vod na celotnem območju, (ii) pregledovanje potencialnih in znanih mrestišč dvoživk (vodne lokalitete, kjer je potrjen razvoj vsaj ene vrste dvoživk), (iii) lov s pastmi. Namen terenskega dela je bila temeljita inventarizacija obeh ciljnih vrst Radenskega polja – velikega pupka in hribskega urha.

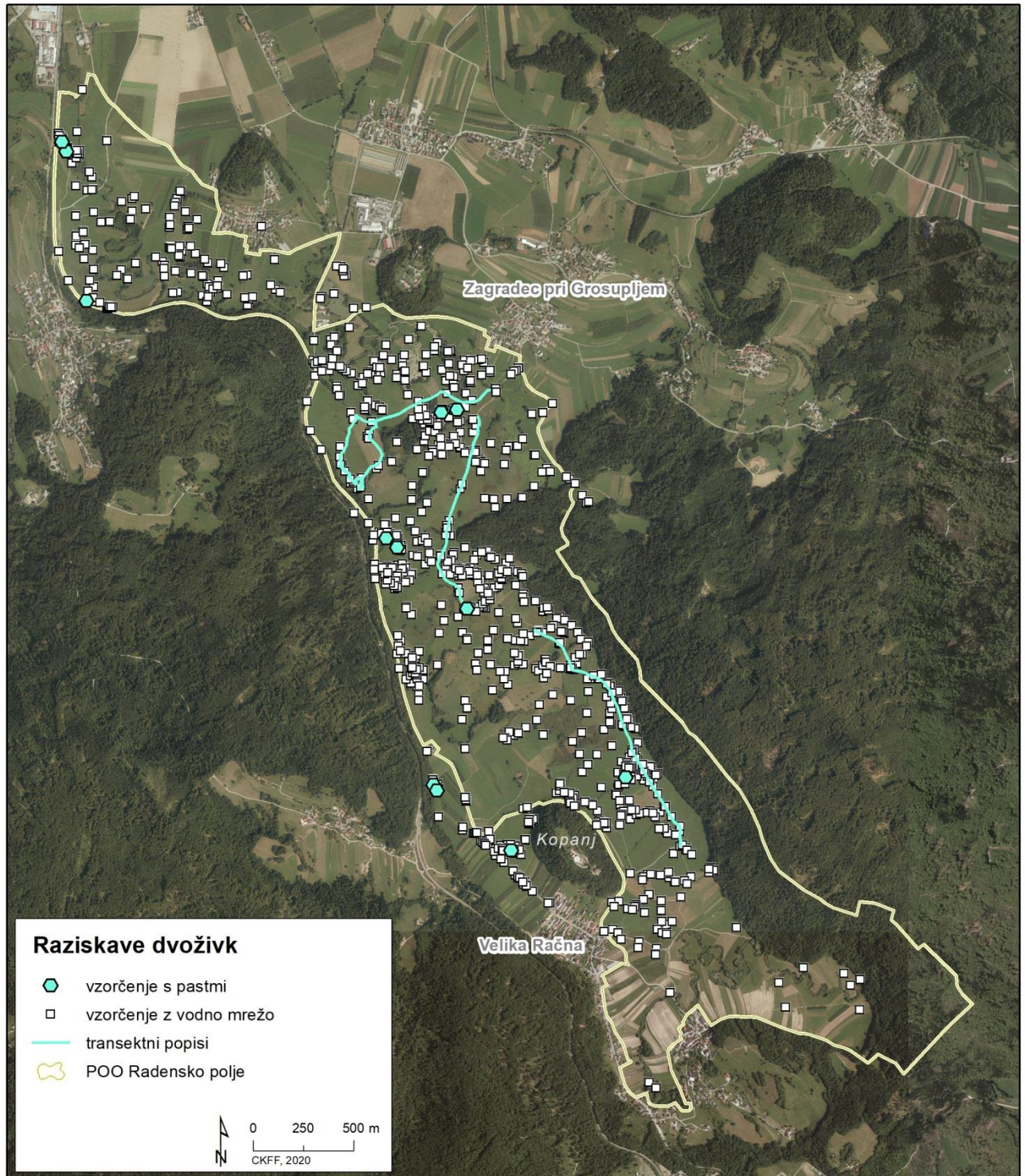
V času mrestenja zgodnjih vrst dvoživk (rjavih žab in navadne krastače) v marcu 2019 smo opravili prvi pregled vseh potencialnih mrestišč na celotnem raziskovanem območju.

Od aprila do julija 2019 smo opravili ponovni pregled potencialnih mrestišč dvoživk in ugotavljali prisotnost ciljnih vrst dvoživk z vizualnim pregledovanjem bregov vodnih teles, z vzorčenjem vodnih teles z vodno mrežo, izvajanjem transektnih popisov ter na izbranih vodnih lokalitetah s postavitvijo Ortmannovih pasti. Vzorčenje je potekalo v toplem, sončnem, delno oblačnem ali spremenljivem vremenu.

V letu 2020 smo ponovno ugotavljali prisotnost ciljnih vrst dvoživk z vizualnim pregledovanjem bregov vodnih teles in z vzorčenjem vodnih teles z vodno mrežo.

Marca 2020 smo opravili 3 nočne preglede regionalne ceste R3-647, odsek 1368 Mlačevo–Rašica ob Radenskem polju na cestnem odseku južno od lokacije, kjer je bila v letu 2020 postavljena začasna ograja za dvoživke v dolžini 1 km. Glavni namen je bil opredeliti, ali se ciljni vrsti pojavljata tudi na dvokilometerskem cestnem odseku južno od postavljene ograje do Velike Račne, saj ves čas poteka ob retjih, ki so mrestišča obeh vrst (še posebej velikega pupka).

Poleg sistematičnega zbiranja podatkov o dvoživkah s strani strokovnjakov za dvoživke, smo pri obdelavi upoštevali tudi vse naključne, a preverjene podatke o dvoživkah in/ali njihovih habitatih, ki smo jih pridobili od ostalih sodelavcev na projektu.



Slika 2.5: Raziskave velikega pupka (*Triturus carnifex*) in hribskega urha (*Bombina variegata*) na Radenskem polju v letih 2019 in 2020 – vzorčna mesta in lokacije vzorčenja s pastmi.

Za namene obdelave podatkov in prikaza rezultatov smo Radensko polje razdelili na mrežo kvadratov (200 m x 200 m) z razdelitvijo osnovne UTM (Universal Transverse Mercator) mreže kvadratov z 1 kilometrsko stranico.

Terenske raziskave so potekale po izbrani metodologiji v skladu s pristojnostmi na podlagi dovoljenja za ujetje, vznemirjanje in odvzem vseh vrst dvoživk (Amphibia) razen močerila, izdane Centru za kartografijo favne in flore s strani Ministrstva za okolje in prostor pod šifro 35601-35/2010-6 dne 27. 5. 2010.

2.2.4 Ocena velikosti populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*)

Metode dela so bile izvedene v skladu z metodami opisanimi v študiji »Vzpostavitev monitoringa velikega pupka (*Triturus carnifex*)« (Cipot in sod. 2011) in so predstavljene v nadaljevanju.

2.2.4.1 Metode za ugotavljanje prisotnosti vrste

Za ugotavljanje prisotnosti vrste so primerne vse metode, ki omogočijo hitro zaznavo vrste v kateri koli od razvojnih stopenj (jajca, ličinka, mladi in odrasli osebki). Glede na prisotnost/odsotnost določene razvojne stopnje vrste lahko sklepamo o uspešnem oz. neuspešnem razmnoževanju vrste (Cipot in sod. 2011).

Pri pregledovanju Radenskega polja smo hkrati uporabljali različne metode dela, navedene v nadaljevanju.

2.2.4.1.1 Iskanje jajc

Ob počasnem obhodu vodnega telesa smo pozorno pregledali vodne rastline in na nekaj mestih preverili, ali so na njih odložena jajca velikega pupka – listi rastlin so zaviti in v zavoju je videti jajce.

Metoda je primerna za potrditev prisotnosti vrste in potrditev razmnoževanja vrste, a ne daje podatkov o uspešnosti razmnoževanja. Metoda je hitra in enostavna, vendar od popisovalca zahteva poznavanje razlik med jajci velikega pupka od jajc navadnega ter planinskega pupka, jajc slednjih dveh med seboj ni mogoče ločiti (Cipot in sod. 2011).

2.2.4.1.2 Vizualno štetje osebkov

Vizualno štetje osebkov (»Visual encounter survey«) (Heyer in sod. 1994) je nezahtevna terenska metoda primerna za potrditev prisotnosti vrste. Odrasli osebki se večinoma zadržujejo na dnu vode, na površino hodijo le po zrak in se nato hitro vrnejo nazaj na dno, zato metoda ni primerna za vse tipe vodnih habitatov (npr. velike vode, močno zarasle vode, motne vode). Najbolj primerna je za manjše mlake, kjer je dno mlake dobro vidno (Cipot in sod. 2011).

Ob počasnem obhodu smo izbrano vodno telo pozorno pregledali. Vsakič smo prešteli vse videne osebke in če je bilo možno določili spol (samec, samica) ter razvojno stopnjo (odrasel, subadult, juvenilni osebki, ličinka). Prešteli smo tudi vse druge videne vrste dvoživk ločeno glede na razvojno stopnjo. Pri pregledovanju globokih retij, v katerih ob visokem vodostaju nismo mogli drugače vzorčiti, smo za pregledovanje uporabili daljnogled.

2.2.4.2 Metode za oceno relativne gostote

2.2.4.2.1 Vzorčenje z vodno mrežo

Gre za klasično metodo za raziskovanje dvoživk (Heyer in sod 1996). Metoda je primerna predvsem za ugotavljanje prisotnosti ličink in oceno relativne gostote ličink (število ujetih ličink na enoto vzorčenja). Ko gre za lov odraslih je metoda manj primerna, saj nimajo vse živali enako verjetnost ulova, še posebej ne čez dan, ko so manj aktivni in se zadržujejo pri dnu.

Vzorčenje smo izvajali po vnaprej določenem protokolu na izbranem številu in medsebojni oddaljenosti vzorčnih mest glede na površino in velikost vode. Enoto vzorčenja z vodno mrežo predstavljajo 3 osmice (3 x ∞ 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 (Cipot in sod. 2011).

Prešteli smo vse v mreži ujete in videne vrste dvoživk ločeno glede na razvojno stopnjo (odrasel, subadult, juvenilni osebek, ličinka). Z najdbo ličink smo potrdili uspešno razmnoževanje, ocena relativne gostote ličink pa nam omogoča vrednotenje ustreznosti in ohranjenosti posamezne lokalitete/območja in primerjavo lokalitet/območij med seboj in posameznega območja v daljšem časovnem obdobju.

2.2.4.2.2 Lov s pastmi

Po prvem terenskem pregledu vodnih lokalitet smo na območjih, kjer smo pričakovali ali že potrdili prisotnost velikega pupka, predvideli vzorčenje za oceno gostot odraslih velikih pupkov.

Za lov odraslih velikih pupkov smo uporabili Ortmannove pasti (Slika 2.6). Pasti so oblikovane tako, da se vanje lahko ulovijo le manjši plenilci, npr. pupki, ličinke dvoživk, manjše ribe in nevretenčarji, ne pa tudi sklednice in večje ribe. Pasti temeljijo na lovu živih osebkov, v njih pa je dovolj vode in so dovolj velike, da lahko živali pozneje izpustimo nepoškodovane (Cipot in sod. 2011).



Slika 2.6: Ortmannova past. (foto: Maja Sopotnik, Barbara Skaberne; Cipot in sod. 2011)

Lov s pastmi omogoča oceno velikosti populacije na podlagi dveh metod. Podatke lahko prikažemo kot relativne gostote, kot (i) število ujetih osebkov na lovni napor (število lovnih noči x število pasti), zaradi individualne slike trebuškov posameznih osebkov pa tudi kot (ii) število različnih osebkov na lovni napor (število lovnih noči x število pasti). V primeru večih lovov in zadostnega števila ujetih ter ponovno ujetih osebkov pa lahko podatke prikažemo kot absolutne gostote (metoda označitve in ponovnega ulova). (Cipot in sod. 2011).

Na izbrane lokalitete smo pasti prvič postavili v juniju 2019 in sicer za najmanj 2 noči (Tabela 2.2, Slika 2.5). Pasti so bile po vzorčnih območjih bolj ali manj enakomerno razporejene ob bregu po vnaprej predpisanem protokolu, glede na izbiro števila vzorčnih mest in glede na površino in velikost vode. Na lokacijah »izvir Zelenke, sistem dveh estavel« in »sistem dveh retij na V robu Radenskega polja, 1200 m JZ od Zagradca« (Tabela 2.2) smo kot eno vzorčno enoto šteli dve stoječi vodi, saj sta del istega sistema estavel in ležita neposredno ena ob drugi.

Pri vsakem vzorčenju smo v pasteh prešteli vse ujete dvoživke, jim določili vrsto, spol in stopnjo razvoja (odrasel, subadult, juvenilni osebek, ličinka) in jih izpustili.

Pasti so še posebej učinkovite v globlji in neprosojni vodi, ter v vodah, kjer je skoraj nemogoče vzorčiti z mrežo (velike in globoke, nedostopne ...). Metodo smo uporabili pri vzorčenju retij, predvsem tistih z zelo strmimi bregovi in globoko vodo v času vzorčenja, ki jih ni bilo mogoče vzorčiti z drugimi metodami.

Pasti smo pregledovali enkrat dnevno, v jutranjem času, tako da morebitni ujeti osebki v pasti niso bili dlje kot 24 ur. Vsem ujetim velikim pupkom smo fotografirali trebušno stran in zabeležili njihov spol. Tudi tu smo se poslužili metode »Pattern mapping« (Heyer in sod. 1994) in kot označitev osebkov uporabili individualen vzorec lis na trebušni strani. Vsi ujeti veliki pupki so bili po pregledu izpuščeni na mestu, kjer so bili ulovljeni.

Tabela 2.2: Območja postavitve Ortmannovih pasti za velikega pupka (*Triturus carnifex*) na Radenskem polju.

Lokacija	Termin izvajanja	Število postavljenih pasti	Število lovnih noči	Lovni napor
izvir Zelenke, sistem dveh estavel	12.–15. 6. 2019	7	3	21
sistem dveh retij na V robu Radenskega polja, 1200 m JZ od Zagradca	12.–15. 6. 2019	8	3	24
mlaka pri ŽP Slivnica	12.–15. 6. 2019	1	3	3
NV Močilo	25.–27. 6. 2019	4	2	8
retje Srednjice – severni rob	25.–27. 6.2019	12	2	24
Špeharjevo retje 1	2.–5. 7. 2019	12	3	36
rokav Podlomščice	2.–5. 7. 2019	4	3	12
retje Suhorka	19.–20. 8. 2019	10	1	10

2.2.5 Ocena velikosti populacije hribskega urha (*Bombina variegata*)

Metode dela so bile izvedene v skladu z metodami opisanimi v študiji »Vzpostavitev monitoringa hribskega urha (*Bombina variegata*)« (Poboljšaj in sod. 2011). Na posamezni lokaciji se je lahko popisovanje izvajalo hkrati z več metodami popisovanja, kar je bilo predvsem odvisno od vodnih razmer (velikost vodne površine, nivo vode, kalnost in podobno).

2.2.5.1 Metode za ugotavljanje prisotnosti vrste

Za ugotavljanje prisotnosti vrste so primerne vse metode, ki omogočijo hitro zaznavo vrste v kateri koli od razvojnih stopenj (jajca, ličinka, mladi in odrasli osebek). Glede na prisotnost/odsotnost določene razvojne stopnje vrste lahko sklepamo o uspešnem oz. neuspešnem razmnoževanju vrste. (Poboljšaj in sod. 2011)

Vzorčenje urhov na Radenskem polju je zaradi velikih poplavnih travniških površin zelo oteženo. Problem je v težki odkrivnosti urhov, saj posamezne osebkke v gosti močvirno-travniški vegetaciji zlahka zgrešimo, prav tako pa na velikem območju zlahka zgrešimo kakšno vodno kotanjo z večjim številom urhov ali pa tolmane z vodo v drugače suhih jarkih in kanalih na Radenskem polju (Poboljšaj in sod. 2011). Hkrati z raziskavami dvoživk so na Radenskem polju potekale še druge raziskave na močvirnih travnikih (za ciljne vrste metuljev in rastlinskih vrst ter habitatnih tipov), kar je pripomoglo k odkrivanju urhov na travniških površinah.

Pri pregledovanju Radenskega polja smo uporabljali različne metode dela, navedene v nadaljevanju.

2.2.5.1.1 Vizualno štetje osebkov

Za potrditev prisotnosti vrste na večjih stoječih vodah (retjih), oceno razporejenosti subadultnih in odraslih osebkov in oceno relativne gostote (število prešteti osebkov na posamezno stoječo vodo), smo uporabili metodo vizualnega štetja osebkov (»visual encounter survey«) (Heyer in sod. 1994). Ob počasnem obhodu smo vodno telo pozorno pregledali, prešteli vse videne osebkke in če je bilo možno določili spol (samec, samica) ter razvojno stopnjo (adult, subadult, juvenilni osebek). Pozorno smo pregledali tudi vodo ob bregu, da bi potrdili morebitno prisotnost jajc ali ličink.

2.2.5.1.2 Vzorčenje z vodno mrežo

Za ugotavljanje prisotnosti ličink in oceno relativne gostote ličink (število ujetih ličink na enoto vzorčenja) smo uporabljali metodo vzorčenja z vodno mrežo. Eno enoto vzorčenja z vodno mrežo predstavljajo 3 osmice (3 x ∞ širine do 1 m), na globini do 40–50 cm (voda do kolen). Na vsaki lokaliteti smo uporabili več enot vzorčenja v različnih mikrohabitatih. Za vsako lokaliteto smo zabeležili, koliko enot vzorčenja smo izvedli. Uporabljena je bila mreža z ročajem dolžine 1 m, z obročem premera 30 cm in velikostjo luknjic v mreži od 1 do 5 mm. Za posamezno vzorčno mesto smo zapisali GPS koordinate. Zbrane podatke vzorčenja na vsakem vzorčnem mestu smo zapisali posebej. Prešteli smo vse v mreži ujete in videne vrste dvoživk ločeno glede na razvojno stopnjo (adult, subadult, juvenilni osebek, ličinka).

2.2.5.1.3 Štetje oglašajočih samcev

Metodo smo uporabili na večjih vodah – retjih, kjer smo jo kombinirali z metodo vizualnega štetja osebkov. Ob počasnem obhodu vodnega telesa smo pozorno poslušali, prešteli in zabeležili vse oglašajoče samce. Metoda je bila uporabljena za potrditev prisotnosti vrste in izračun relativne gostote.

2.2.5.2 Metode za oceno relativne gostote

Hribski urhi primarno naseljujejo habitate kot so mokrotne doline, doline gozdnih potokov, različna močvirna območja in depresije, poplavni gozdovi in vlažni travniki. Na takšnih območjih se lahko mrestišča, poletna prebivališča in prezimovališča prostorsko močno prekrivajo, zato lahko hribske urhe tu najdemo kontinuirano od aprila do septembra. Na takšnih območjih je najbolj uporabna metoda vizualnega štetja osebkov, kjer z intenzivnim iskanjem poskušamo najti čim večje število urhov vseh razvojnih faz (Poboljšaj in sod. 2011). Če je možno v hribovskem predelu najnižje močvirne predele dolin dokaj enostavno prostorsko zamejiti, pa to ne velja za nižinske močvirne gozdove in obsežnejše nižinske močvirne travniške predele, ki jih poseljujejo urhi, kot je to primer Radenskega polja. Ker pregled celotnega območja ponavadi ni bil mogoč, smo izvajali popise na vnaprej določenih transektih oz. zaplatah, ponavadi ob retjih ali na kolovozih. Za transektni popis je ključna ponovljivost predvsem z vidika njegove opredelitve v prostoru. Za enoto popisa nam služi dolžina transekta ali pa popis poligonov, kar nam poleg ugotavljanja prisotnosti in razporenosti vrste omogoča tudi oceno relativne gostote subadultnih in odraslih osebkov.

Odločitev za izvedbo transektnega popisa ali popisa poligonov (zaplat), kar je vplivalo tudi na obdelavo podatkov, je bila odvisna predvsem od količine vode in konfiguracije terena. Kot transektni popis smo opredelili popise tistih območij Radenskega polja, kjer neposredno ob kolovozu ali ob vodnem jarku v času popisa ni bilo nobenih večjih vodnih teles, poplavne struge ali retja v bližini pa so brez vode. V tem primeru je kolovoz ali vodni jarek predstavljal edini primerni mikrohabitat in ju lahko obravnavamo kot transekt. Poligonski popis zaplat je bil smiseln na območjih višjega vodostaja na Radenskem polju, ko so bile retja in depresije zapolnjene z vodo. Podatke transektnega popisa smo prikazali kot št. osebkov/km, podatke popisa poligonov (zaplat) pa kot št. osebkov/ha.

2.2.6 Obdelava podatkov

Analize oziroma pripravo podatkov za analize in prostorske prikaze smo naredili s programskimi paketi MS Access in Excel ter ArcView 3 in ArcGIS 9 (ESRI).

Tip potencialnih mrestišč za posamezno vrsto smo opredelili glede na poznavanje biologije vrste in po podatkih iz literature.

2.2.6.1 Ocena relativne gostote velikega pupka (*Triturus carnifex*) in hribskega urha (*Bombina variegata*)

Večinoma je ugotavljanje absolutnega števila osebkov v neki populaciji zapleteno, celo neizvedljivo. Absolutne mere populacije so uporabne v primerih, ko relativne ne morejo zagotoviti primernih in primerljivih podatkov. Populacijo opišemo z relativno gostoto (abundanco) ali indeksom abundance, ki 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. Če to korelacijo poznamo, lahko iz indeksa izračunamo tudi absolutno gostoto (povzeto po Tome 2006).

Pri vzorčenju s pastmi predstavlja eno enoto vzorčenja lovna noč, ki pomeni ulov ene pasti v eni noči: relativna gostota = št. osebkov / [št. pasti x št. noči].

Pri vzorčenju s transektnim popisom ali popisom poligonov (zaplat) je relativna gostota vrste podana s številom ujetih oz. zabeleženih osebkov/km oz. številom osebkov/ha.



Slika 2.7: Ortmannove pasti v izviru Zelenke (junij 2019). (foto: Katja Poboljšaj, 14. 6. 2019)

2.2.6.2 Ocena številčnosti populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*) in hribskega urha (*Bombina variegata*)

Za ugotavljanje številčnosti populacij dvoživk so v uporabi različne metode. Osnovna neposredna metoda je popolno štetje, pri kateri predpostavljamo, da zaznamo in preštejemo vse osebkve v populaciji. Popolno štetje v naravnem okolju večinoma ni izvedljivo, zato imajo ocene, pridobljene na tej podlagi lahko veliko napako. Razlogi za to so v mobilnosti živali in njihovem pogosto prikitem življenju, kar otežuje njihovo zaznavanje. Druga skupina metod temelji na preštevanju dela organizmov v populaciji na določenih vzorčnih mestih. S pomočjo ocene zaznavnosti osebkov lahko ocenimo število osebkov v celotni populaciji. Tudi z uporabo takih metod zanesljive ocene

velikosti populacije niso vedno mogoče. V nekaterih primerih lahko določimo le relativni indeks populacije, ki je domnevno povezan z dejansko velikostjo populacije (Donnelly & Guyer 1994; Greenwood & Robinson 2006; povzeto po Lužnik 2013).

To je pogost problem pri populacijah dvoživk, zato so v uporabi tudi druga merila in ocene, med katerimi je pogosto število zasedenih vodnih habitatov na km² (Wilkinson in sod. 2011), ki pa pride v poštev predvsem za ocene na državnem nivoju oz. na velikih Natura 2000 območjih. Mednarodni projekt »Protection of *Triturus cristatus* in the Eastern-Baltic region« (LIFE2004NAT/EE/000070) (Briggs in sod. 2006) je postavil metodologijo za oceno stanja populacije severnega velikega pupka z oceno razmnoževalnega uspeha in oceno stanja metapopulacije na nivoju posameznih območij ob upoštevanju izbranih kriterijev oz. indeksov, ki bolj natančno opisujejo stanje vrste na nekem območju. Zaradi primerljive metodologije monitoringa velikega pupka (Cipot in sod. 2011) in hribskega urha (Poboljšaj in sod. 2011) v Sloveniji, lahko to metodologijo uporabimo tudi na Radenskem polju.

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)

V poročilu veljajo za posamezne izraze o populacijah ciljnih vrst zgornje definicije.

Opis metodologije za opredelitev stanja vrste na nekem območju (Briggs in sod. 2006):

Za območja, kjer so prisotne večje subpopulacije velikih pupkov (več kot 10 stoječih vod), ki so med seboj bolj ali manj povezane, priporočajo uporabo kriterijev **P**, **Pb** in **Pba**, s katerimi se opiše izhodiščno stanje vrste na območju in ki se jih nato spremlja v okviru monitoringa:

- **(P)** – število oz. delež stoječih voda, ki jih zaseda vrsta na pregledanem območju;
- **(Pb)** – delež vseh pregledanih stoječih voda, ki imajo tudi razmnoževalni uspeh;
- **(Pba)** – delež stoječih voda, v katerih so bili zabeleženi odrasli osebki in ki imajo razmnoževalni uspeh.

Na nivoju metapopulacije nekega območja je ključno, da na dovolj velikem številu mrestišč redno prihaja do razmnoževalnega uspeha, ki omogoča, da novi osebki naselijo in kolonizirajo nove razpoložljive stoječe vode in kopenske habitate. Najpomembnejši kriterij za monitoring je razmnoževalni uspeh (Pb), ki ga merimo s prisotnostjo ličink na mrestišču. Da bi bolje razumeli delovanje metapopulacije na območju, je priporočljivo, da se ugotovi tudi število stoječih voda, kjer so prisotni odrasli osebki (P) – z direktnim opažanjem ali z iskanjem jajc. Če se v letu ugotovi (P) in (Pb), potem se lahko izračuna tudi (Pba), ki nam poda delež zasedenih stoječih voda z razmnoževalnim uspehom. Višji kot je delež, boljše je stanje habitata (primerna kvaliteta vode, brez rib) in bolj je populacija viabilna. Parametri P, Pb in Pba se lahko ugotavljajo in izračunavajo za vsako leto ali pa na vsakih 3 do 5 let, odvisno od tega, kako je zastavljen program monitoringa. Pri tem se upošteva kvaliteto kopenskih habitatov, število primernih stoječih voda nekega območja in velikost območja. (Briggs in sod. 2006)

2.2.7 Ocena ohranitvenega stanja populacije in cone habitata

Za namene te naloge smo pripravili oceno ohranitvenega stanja populacij velikega pupka in hribskega urha za območje Natura 2000 Radensko polje-Viršnica (SI3000171), ki lahko služi oceni stanja vrst za *Program upravljanja Natura 2000 območja*.

Del strokovnih podlag za *Program upravljanja Natura 2000 območja* je tudi izdelava conacije vrst in habitatnih tipov, kjer smo na podlagi rezultatov raziskave izrisali tudi novi coni habitata za ciljni vrsti.

Prvi člen *Direktive o habitatih (Direktiva sveta 92/43/EGS)* podaja tri osnova 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.

2.3 Rezultati

2.3.1 Dvoživke Radenskega polja

V raziskavi Radenskega polja je bil glavni namen inventarizacija ciljnih vrst, velikega pupka in hribskega urha, a smo pri tem popisali tudi ostale opažene oz. ujete vrste dvoživk (Slika 2.8). V dvoletni raziskavi smo potrdili prisotnost 11 že v preteklosti zabeleženih vrst dvoživk Radenskega polja (Tabela 2.3). Po pričakovanjih nismo opazili človeške ribice, ki živi v podzemnih habitatih ter ki ni bila vključena v raziskavo, in nismo potrdili najdbe zelene krastače (*Bufo viridis*) (Poboljšaj & Lešnik 2000), ki je namensko niti nismo iskali.

Na Radenskem polju je tako do sedaj znanih 13 vrst dvoživk (CKFF 2020, Tabela 2.3). Veliki pupek (*Triturus carnifex*), hribski urh (*Bombina variegata*) in človeška ribica (*Proteus anguinus*) so kvalifikacijske vrste za območje Natura 2000 Radensko polje – Viršnica (SI3000171) (*Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*, Uradni list RS 49/2004 in dopolnitve).

Tabela 2.3: Vrste dvoživk na Radenskem polju (CKFF 2020) in njihov naravovarstveni status.

RS: Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS 82/02 in 42/10). **V** – ranljiva vrsta.

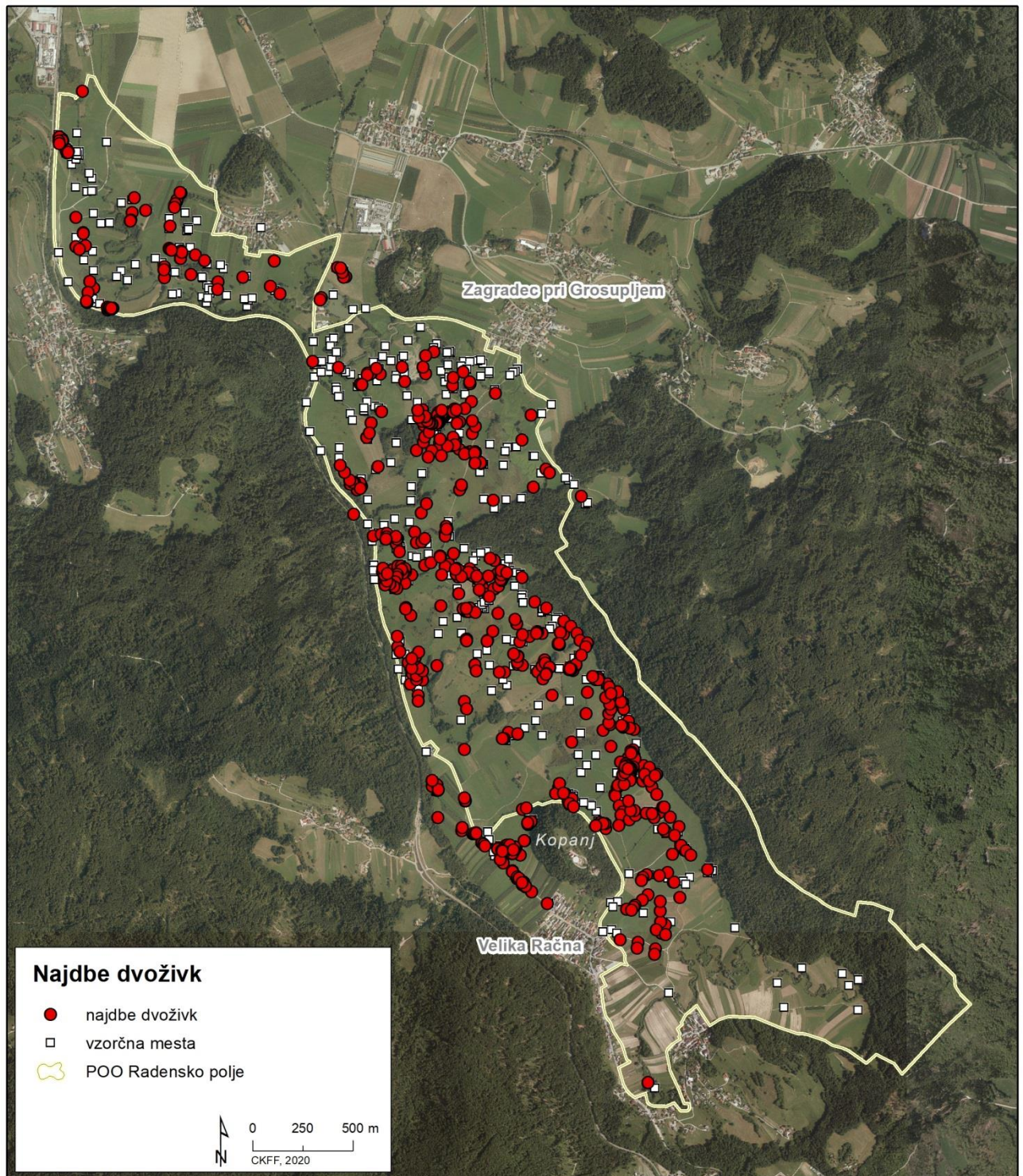
UZZV: Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19). **1** – Priloga 1 (poglavje A): živalske vrste, za katere je določen varstven režim za varstvo živali in populacij; **2** – Priloga 2 (poglavje A): živalske vrste, za katere so določeni ukrepi varstva habitatov in smernice za ohranitev ugodnega stanja njihovih habitatov.

FFH: Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Uradni list L 206 z dne 22. 7. 1992) (Direktiva o habitatih). **II** – Priloga II: živalske in rastlinske vrste v interesu Skupnosti, za ohranjanje katerih je treba določiti posebna ohranitvena območja; **IV** – Priloga IV: živalske in rastlinske vrste v interesu Skupnosti, ki jih je treba strogo varovati;

BERN: Zakon o ratifikaciji Konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov (MKVERZ) (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe 17/1999) (Bernska konvencija). **II** – Dodatek II: strogo zavarovane živalske vrste; **III** – Dodatek III: zavarovane živalske vrste.

Za namene te študije smo vse tri vrste zelenih žab obravnavali združeno kot takson rod zelenih žab (*Pelophylax* sp.).

Vrsta	RS	UZZV	FFH	BERN
navadni močeril ali človeška ribica (<i>Proteus anguinus</i>)	V	1, 2	II, IV	II
veliki pupek (<i>Triturus carnifex</i>)	V	1, 2	II, IV	II
navadni pupek (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	V	1, 2		III
planinski pupek (<i>Ichthyosaura alpestris</i>)	V	1, 2		III
navadna krastača (<i>Bufo bufo</i>)	V	1, 2		III
zelena krastača (<i>Bufo viridis</i>)	V	1, 2	IV	II
hribski urh (<i>Bombina variegata</i>)	V	1, 2	II, IV	II
zelena rega (<i>Hyla arborea</i>)	V	1, 2	IV	II
rod rjavih žab (<i>Rana</i> sp.)				
rosnica (<i>Rana dalmatina</i>)	V	1, 2	IV	II
sekulja (<i>Rana temporaria</i>)	V	1		III
rod zelenih žab (<i>Pelophylax</i> sp.)				
pisana žaba (<i>Pelophylax lessonae</i>)	V	1, 2	IV	III
debeloglavka (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	V	1, 2		III
pisana žaba (<i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i>)	V	1, 2		III



Slika 2.8: Raziskanost Radenskega polja v letih 2019 in 2020 – najdišča dvoživk.

2.3.2 Veliki pupek (*Triturus carnifex*)

2.3.2.1 Razširjenost vrste

Prvič je bilo območje Radenskega polja za dvoživke sistematično pregledano v letu 2000 (Poboljšaj & Lešnik 2000). V okviru monitoringa ciljnih vrst (Cipot in sod. 2011) je bila v letu 2011 vrsta najdena na 6 novih najdiščih, na dveh najdiščih iz raziskave leta 2000 takrat ni bila več potrjena. Veliki pupek je bil zabeležen tudi na regionalni cesti Mlačevo–Rašica v akciji »Pomagajmo žabicam čez cesto« (Kastelic 2020a, b). Pred raziskavo v letih 2019–2020 je bil veliki pupek na Radenskem polju znan na 11 najdiščih (CKFF 2020).

Iz rezultatov pregledovanja vodnih habitatov in lova s pastmi ter drugih razpoložljivih podatkov v letih 2019 in 2020 smo opredelili razširjenost vrste na Radenskem polju (Slika 2.9).

Poleg rezultatov naše raziskave smo upoštevali tudi najdbo velikega pupka v akciji »Pomagajmo žabicam čez cesto« v letu 2019 (3. 4. 2019, odsek ograje št. 43) (Kastelic 2020a), poleg te pa še najdbe iz obdobja 2015–2018, ko je bil veliki pupek zabeležen vsaj enkrat na vseh 100 m odsekih začasne varovalne ograje za dvoživke (Kastelic 2020a v Poboljšaj 2020; Slika 2.9). Najbolj južna najdba velikega pupka pred letom 2019 je jama Viršnica (Slika 2.9), kjer je bil naključno najden. Okoli Radenskega polja je kar nekaj jam in večjih odprtih, v katere se lahko živali odpravijo prezimovat ali pa vanje naključno zaidejo, vendar teh lokacij v okviru naše naloge nismo raziskovali.

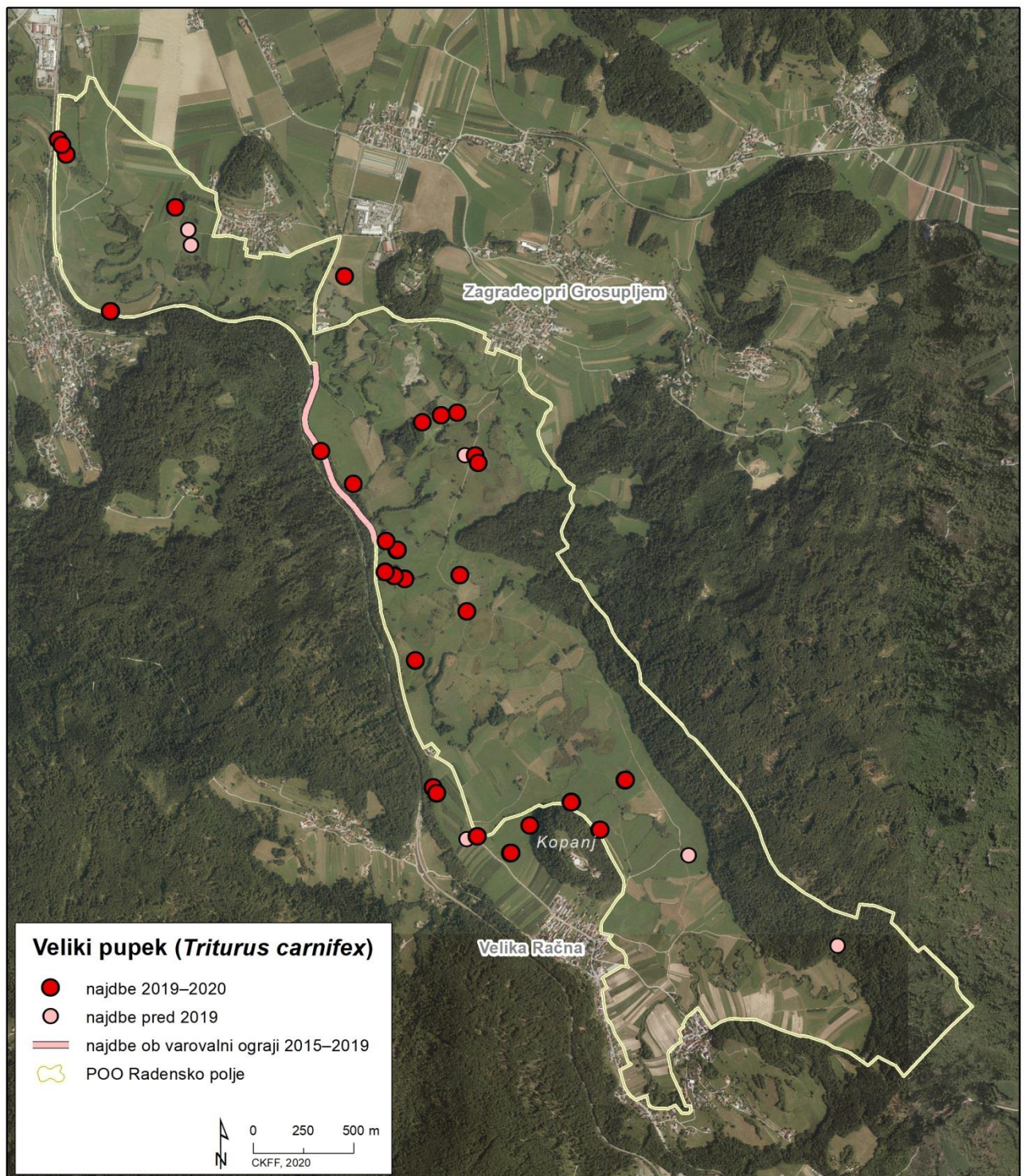
Osrednje območje razširjenosti velikega pupka je osrednje območje Radenskega polja imenovano Mokrine, kjer ležijo vsa večja retja in občasno zalite velike depresije, ki ob visokem vodostaju tvorijo velike vodne površine, ki so lahko tudi zelo globoke in so brez rib. Vrste nismo potrdili le v retjih, ki so neposredno povezane s potokom Dobravka (Panšce, Mihovka, Kot in Veliko retje).

Vrsta je bila najdena v Srednjicah, v retjih na zahodnem robu Radenskega polja ob regionalni cesti (od severa proti jugu si sledijo: 3 neimenovana retja ob regionalni cesti, Novljanovo retje in Špeharjevo retje 1), v estavelah izvira Zelenke ter v retjih vzhodno od hriba Kopanj (Špeharjevo retje 2 in Suhorka). Poleg naštetih večjih retij smo vrsto našli tudi v vseh stalnih mlakah Radenskega polja, ki ne presušijo tudi v zelo sušnih obdobjih: mlaka na travniku severno od ribnikov Boštanj, mlaka ob kolovozu pri Srednjicah (ob kanalu, ki teče v Srednjice), mlaka pod daljnovodom pri retju Retje, Močilo in mlaka na travniku južno od Špeharjevega retja 2 (ob vzhodnem gozdnem robu hriba Kopanj). Velikega pupka smo našli tudi v potoku Zelenka, za katerega predvidevamo, da ga lahko uporablja kot mrestišče in/ali vsaj kot selitveni koridor med izvornim delom in Radenskim poljem. Odrasle velike pupke smo namreč našli v potoku pod mostom čez regionalno cesto (marec 2020), ličinke v spodnjem toku pa so bile najdene v predhodnih raziskavah (Cipot in sod. 2011, Poboljšaj & Lešnik 2000).

V naši raziskavi velikega pupka nismo ponovno našli le v najbolj južnem delu Zelenke (Slika 2.9), kar pa je lahko le odraz različne razporeditve mikrolokacij mrestišč med posameznimi leti. Vrsto smo našli tudi v manjših retjih ob severozahodnem robu hriba Kopanj, ki hitreje presahnejo, ležijo pa v neposredni bližini Špeharjevega retja in Zelenke. To kaže na to, da se v času višjega vodostaja vrsta razporeja tudi po vseh stoječih vodah okoli glavnih mrestišč z bolj stalno vodo.

Ocenjujemo, da so vse subpopulacije velikih pupkov na Mokrinah med seboj bolj ali manj povezane. Kljub temu, da se ponavadi odrasle živali najpogosteje zadržujejo v 250 m pasu okoli mrestišč (Cipot in sod. 2011), so vodne in kopenske razmere na osrednjem delu Radenskega polja takšne, da predvsem mladim osebkom omogočajo razširjanje na daljše razdalje, pri čemer se lahko

ohranja povezanost subpopulacij, saj mokrotni travniki osrednjega območja nudijo dovolj primernih prehranjevalnih habitatov in zatočišč.



Slika 2.9: Najdbe velikega pupka (*Triturus carnifex*) pred začetkom raziskave in v letih 2019–2020.

V Mokrinah so okoli vseh mrestišč velikega pupka ekstenzivne travniške površine, kjer trenutno ni večjega negativnega vpliva zaradi kmetijstva in ga ne pričakujemo niti v prihodnje, saj se nahajajo v prvi varstveni coni Krajinskega parka Radensko polje. Ocenjujemo pa, da lahko pride do večje vsebnosti organskih snovi ali do potencialnega onesnaženja voda v mrestiščih predvsem na račun Podlomsčice oz. Dobravke in Grosupeljščice, ki so na območju Radenskega polja med bolj obremenjenimi vodotoki (Mehle 2010). Leta 2019 je bila v Srednjicah voda neprosojne kavne barve tako kot tudi Dobravka, čeprav v tistem času ni bilo poplav in površinsko vode niso bile povezane med seboj. Ker gre za kraško območje, so seveda vse vode zelo povezane in podzemne vode se hitro pomešajo s površinskimi vodami, kar je verjetna razlaga za tako stanje. Ta dogodek kaže, da je kvaliteta voda v retjih povezana s kvaliteto vode v vodotokih in da ima njihovo morebitno onesnaženje lahko tudi potencialni vpliv na kvaliteto mrestišč dvoživk.

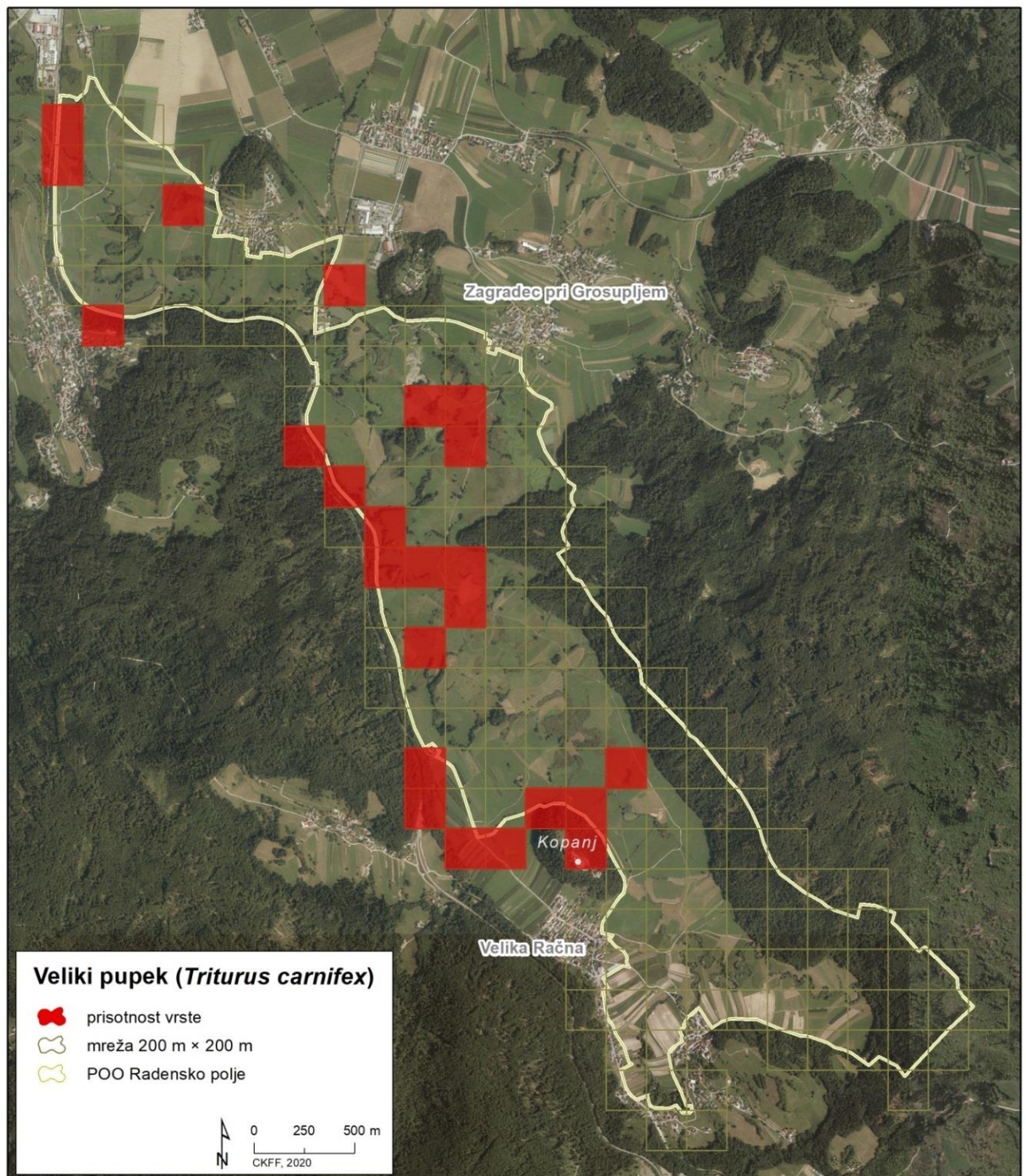
V obdobju dveh let raziskave edino retje Suhorka v času razmnoževanja velikega pupka (maj–avgust) ni presahnilo. Da ima še najbolj stalno vodo na Radenskem polju dokazujejo tudi edine najdbe rib in sicer tujerodnega invazivnega sončnega ostriža (*Lepomis gibbosus*) (najdeni osebkii do 5 cm potrjujejo uspešno razmnoževanje vrste). Vrsta je verjetno v retje prišla s poplavnimi vodami, saj je najbližje znano nahajališče v ribnikih v Boštanju (Zavod za ribištvo 2020). Sončni ostriž je ena od vrst, ki ima na populacije dvoživk velik vpliv. Na Nizozemskem in v Franciji so ugotovili, da so različne vrste iz rodu velikih pupkov (*Triturus* sp.) iz voda, kjer so bili naseljeni sončni ostriži, izginile (Kus Veenvliet & Veenvliet 2019, Preau in sod. 2017).

Ves zahodni rob Radenskega polja z retji je območje mrestišč za del populacije velikih pupkov, za katero ocenjujemo, da ima kopenske habitate v gozdu zahodno od regionalne ceste Veliko Mlačevo–Rašica. To sicer potrjujejo tudi najdbe velikih pupkov na regionalni cesti (Kastelic 2020a, b; Slika 2.9), čeprav o obsegu selitev ne vemo prav veliko. Za to vrsto so značilne spomladanske selitve razpršene v daljšem časovnem obdobju, zato jih na cesti ni tako lahko zaznati kot na primer navadne krastače ali rjave žabe, ki se množično pojavljajo v krajšem obdobju.

Na območju Radenskega polja zahodno od regionalne ceste pri Malem Mlačevem pa do industrijske cone, kjer Podlomsčica pod železnico priteče na Radensko polje (Slika 2.9), so bile vse najdbe velikega pupka v vodnih habitatih, ki so za to vrsto neprimerni. Na tem območju ni ene same večje stoječe vode, ki bi imela optimalne pogoje za razmnoževanje velikega pupka. Rokav potoka Podlomsčica je edina večja stoječa voda na območju, vendar je v slabem stanju zaradi onesnaženosti vode in nedavnih posegov vanjo, ko je prišlo pri nasipavanju zemeljskega materiala na sosednji travnik tudi do delnega zasipanja rokava. Rokav je še vedno povezan s potokom in so zato v njej prisotne tudi ribe, kar je za velikega pupka problematično. Vrsto smo našli tudi v edinih dveh manjših jarkih, ki imata bolj stalno (izvirno) vodo na tem območju – pri močvirnem grmovnatem predelu pri Malem Mlačevem in na močvirnem travniku jugovzhodno od železniške postaje Spodnja Slivnica tik pod železniško progo. Starejše najdbe pri Malem Mlačevem (Slika 2.9) so bile na istem sistemu jarkov, vendar nekoliko bolj nizvodno, kar je lahko le odraz različne razporeditve mikrolokacij mrestišč med posameznimi leti. Za ti dve lokaciji ocenjujemo, da je gostota velikih pupkov zelo majhna, saj smo kljub intenzivnemu vzorčenju v jarkih odkrili le posamične ličinke.

Na severozahodnem delu Radenskega polja so te tri znane lokacije med seboj oddaljene več kot 500 m in vrsta je prisotna v majhnem številu, zato ocenjujemo, da je tu stanje habitata vrste slabo, predvsem zaradi pomanjkanja primernih mrestišč.

Za namen ocene površine razširjenosti velikega pupka smo Radensko polje razdelili na 188 kvadratov (200 m x 200 m). Vrsta je bila zabeležena v 24 kvadratih (12,77 %) (Slika 2.10).



Slika 2.10: Razširjenost velikega pupka (*Triturus carnifex*) na Radenskem polju.

Na Radenskem polju nam kvadrati podajo boljšo oceno o razporejenosti vrste, saj je zaradi spremenljivega obsega vodnih površin Radenskega polja najdišča težko in manj smiselno točkovno opredeljevati. Na obseg kopenskega habitata vrste lahko sklepamo na podlagi poznavanja biologije vrste, ki naj bi bil večinoma nekje v pasu 500 m okoli mrestišč (Briggs & Rannap 2006), čeprav so selitvene razdalje do prezimovališč lahko tudi do 1.000 m (Langton in sod. 2001, Jehle in sod. 2011; v Cipot in sod. 2011). To pomeni, da je celotno območje osrednjega in zahodnega dela Radenskega polja sklenjen kopenski habitat za vrsto, glavno oviro v prostoru pa predstavlja regionalna cesta Mlačevo–Rašica.

Del Radenskega polja južno od potoka Šica je za velikega pupka manj primeren habitat, saj je tu prisotna najbolj intenzivna kmetijska raba, njivske površine pokrivajo velik del območja in hkrati na območju ni primernih stoječih voda za razmnoževanje. Tu vrsta z veliko verjetnostjo običajno ne živi, lahko pa se občasno zadržujejo posamezni osebki. V tem delu Radenskega polja ni bilo primernih mrestišč že leta 2000 (Poboljšaj & Lešnik 2000), kar smo potrdili tudi v tej raziskavi, zato za vrsto predlagamo izris nove cone habitata z vključitvijo strukture izven območja Natura 2000 (prezimovališče in tri območja mrestišč: estavele v izviru Zelenke in potok Zelenka, Špeharjevo retje 1 in mlaka severno od ribnika Boštanj). Conacija vrst in habitatnih tipov je del strokovnih podlag za *Program upravljanja območij Natura 2000*.

2.3.2.2 Ocena relativne gostote velikega pupka (*Triturus carnifex*)

Eden pomembnejših namenov naloge je bil opredeliti velikost populacije vrste na Radenskem polju. Specifične vodne razmere Radenskega polja so nam nalogo zelo oteževale, saj imajo polna retja veliko površino in tudi globino, kar vse prispeva k slabšemu ulovu velikih pupkov. Odrasle živali se namreč večinoma zadržujejo pri dnu, kar pomeni, da so nam bile v času visokih voda skupaj s predeli retij v veliki meri nedosegljive. Luknje estavel, kjer se najdlje zadržuje voda, so lahko tudi 5 m in več globoke, plitvejši del ob bregu pa je večinoma le meter ali dva širok pas velikih vodnih površin.

Za namene ocene relativnih gostot smo izbrali lov s pastmi, ki je bil v obstoječih razmerah primernejša metoda za lov odraslih živali kot vzorčenje z mrežo, saj živali aktivno privablja z vabo v pasteh. Po prvem spomladanskem pregledu Radenskega polja v letu 2019 smo se odločili, da bomo glede na stanje voda pasti nastavili predvsem v bolj nedostopna retja in retja z velikimi površinami vode ter v manjše stoječe vode, ki jih je z mrežo težko vzorčiti zaradi njihove globine (Tabela 2.4).

Pasti smo najprej postavili na izviri Zelenke na zahodnem robu Radenskega polja (Tabela 2.4). Prvi dan postavitve pasti je bila voda visoka, tako da je bil večji del obeh estavel na izviru Zelenke nedostopen, v naslednjih treh dneh pa je voda hitro upadala (po naši oceni za več kot pol metra na dan), tako da je bila zadnji dan pregledovanja pasti voda že zelo nizka. To je bila prva izkušnja, ko smo lahko dnevno merili hitro upadanje voda Radenskega polja, kar je bil dober uvid v ekološke razmere za dvoživke na mrestiščih.

V nadaljevanju smo pasti postavili v Srednjicah in v Močilu (Tabela 2.4). V Srednjicah se je potrdil slab lovni uspeh pupkov s pastmi v velikih in globokih retjih, saj v pasti nismo ujeli nobenega velikega pupka, kljub temu da smo jih z daljnogledom opazovali, ko so prihajali po zrak na sredini vode, kjer je bila globina vode več kot 7 m. Špeharjevo retje 1 in Suhorka so retja, ki smo jih lahko enostavno prevzorčili z mrežo, zato smo pasti postavili tudi za primerjavo obeh metod. Pasti smo postavili tudi v rokav Podlomščice, ki je edina večja stoječa voda severozahodnega dela Radenskega polja.

Tabela 2.4: Ocena relativne gostote za velikega pupka (*Triturus carnifex*) na Radenskem polju.

Relativna gostota*: število ujetih živali (odraslih ali ličink)/past/dan;

Lokacija	Termin izvajanja	Lovni napor	Št. ujetih odraslih živali	Relativna gostota* odraslih živali	Št. ujetih ličink	Relativna gostota* ličink
izvir Zelenke, sistem dveh estavel	12.–15. 6. 2019	21	64	3,05	0	/
sistem dveh retij na V robu Radenskega polja, 1200 m JZ od Zagradca	12.–15. 6. 2019	24	1	0,04	19	0,79
mlaka pri ŽP Slivnica	12.–15. 6. 2019	3	0	/	0	/
NV Močilo	25.–27. 6. 2019	8	0	/	2	0,25
retje Srednjice – severni rob	25.–27. 6. 2019	24	0	/	0	/
Špeharjevo retje 1	2.–5. 7. 2019	36	0	/	60	1,67
rokav Podlomščice	2.–5. 7. 2019	12	2	0,17	1	0,08
retje Suhorka	19.–20. 8. 2019	10	0	/	1	0,10

Rezultate lova s pastmi (Tabela 2.4) prikazujemo ločeno za ujete odrasle živali in ličinke, saj je število ličink vedno večje od števila odraslih živali v populaciji in zato relativne gostote obeh stadijev ne smemo enačiti. Lahko pa primerjamo relativne gostote (število ujetih živali/lovni napor) enakih razvojnih stadijev med različnimi lokacijami.

Ocene relativnih gostot (število ujetih živali/lovni napor) (Tabela 2.4) za odrasle živali in ličinke so pokazale, da največje gostote veliki pupki dosegajo v retjih na zahodnem delu Radenskega polja, ki so v neposredni bližini gozdnih površin in v katerih se voda dlje zadržuje. To je v skladu z biologijo vrste, saj so raziskave na sorodni vrsti severnem velikem pupku (*Triturus cristatus*) (Matos in sod. 2019a) pokazale, da imajo krajine z gozdnimi in grmovnimi površinami v bližini mokrišč najvišjo habitatno vrednost (»high suitability value«) za vrsto. Na osnovi tega lahko sklepamo, da so gostote velikih pupkov večje na zahodnem delu Radenskega polja, kjer je tudi na razpolago več površin primernih za mrestišča.

V Sloveniji še nimamo na razpolago veliko podatkov z znanimi relativnimi gostotami velikih pupkov (Cipot in sod. 2011, 2015). Za primerjavo lahko pogledamo rezultate intenzivnega vzorčenja velikega/panonskega pupka ob reki Muri (Cipot in sod. 2015), kjer je bil največji maksimalni lovni uspeh velikega/panonskega pupka na 61 lokalitetah 4 odrasle živali na past, mediana vseh maksimalnih lovov je bila 0,33, gostote manj kot 0,2 osebka/past pa so bile v prvem kvartilu (Cipot in sod. 2015). Glede na to lahko uvrstimo relativno gostoto v izviri Zelenke s 3,05 osebki/past med visoke vrednosti, relativno gostoto ostalih dveh lokacij (Tabela 2.4), pa v nizke.

V pasteh v estavelah na izviru Zelenke smo ulovili 64 odraslih velikih pupkov (Tabela 2.4), katerim smo fotografirali trebuhe za nadaljnjo prepoznavo (metoda »pattern mapping«, Heyer in sod. 1994) – fotografijo trebušne strani osebka smo uporabili kot individualno »označitev« osebka (Sy & Grosse 1998, Jahn in sod. 1996). V postopku identifikacije smo ugotovili, da smo tretji dan lova ponovno ulovili 4 osebke (Slika 2.11). Ker pa je bilo skupno število ponovno ujetih osebkov manjše od 7, izračun velikosti populacije ni mogoč.



Slika 2.11: Dvakrat ujeta samica velikega pupka (*Triturus carnifex*) v izviru Zelenke (14. in 15. 6. 2019). (foto: Katja Poboljšaj)

Zaključna ocena stanja in trendi populacije velikega pupka

Za oceno številčnosti vrste na Radenskem polju in njenih trendov so nam lahko v pomoč podatki o spomladanskih selitvah velikih pupkov na regionalni cesti Mlačevo–Rašica, kjer so imeli zadnjih 12 let postavljeno začasno ograjo za dvoživke na kilometrskem odseku ceste v času spomladanskih selitev (Kastelic 2020a, b; Tabela 2.5). V letu 2009 so zabeležili kar 73 velikih pupkov, nato pa so številke hitro padle na okoli 10 živali na leto, v zadnjih letih so bile zabeležene le še posamezne živali. To kaže, da je populacija velikega pupka na Radenskem polju upadla. Ocenjujemo, da je verjetno velik vpliv prispevala smrtnost na cesti, posebej v poletnem in jesenskem času. Najnovejše raziskave namreč ugotavljajo (npr. Matos in sod. 2019a, b), da se odrasli severni veliki pupki najbolj aktivno premikajo med habitatnimi krpami v jesenskem času. Študije (Petrovan & Schmidt 2019, Matos in sod. 2019a, b) so tudi pokazale, da je za dolgoročno preživetje populacij ključno preživetje mladih osebkov, ki pa se prvič odpravijo iz mrestišč v kopenske habitate v poletnem času.

Tabela 2.5: Rezultati akcije »Pomagajmo žabicam čez cesto« med leti 2009 in 2020 – število velikih pupkov (*Triturus carnifex*) na ograji (Kastelic 2020a, b).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	SKUPAJ
Datum postavitve ograje	2. 3.– 4. 4.	19. 3.– 1. 4.	11. 3.– 28. 3.	10. 3.– 9. 4.	16. 3.– 13. 4.	20. 2.– 26. 4.	3. 3.– 6. 4.	6. 2.– 29. 3.	16. 2.– 11. 4.	22. 3.– 7. 4.	8. 3.– 4. 4.	5. 2.– 18. 3.	
Št. dni postavitve ograje	34	14	18	31	29	67	35	54	56	17	32	43	
Št. velikih pupkov	73	41	9	0	6	1	5	11	0	7	1	0	154
Št. vseh dvoživk	16.713	22.415	25.537	19.542	18.098	9.064	11.916	11.798	10.613	10.898	14.674	19.012	190.276

Za Radensko polje smo ocene za zgornje kriterije podali za leto 2019, ko jih je bilo možno izračunati (Tabela 2.6). V letu 2020 je bilo zaradi velike suše večina mrestišč v aprilu in maju izsušenih, retja so se ponovno napolnila v juniju ter zopet izpraznila v juliju – kar je pomenilo prekratko obdobje za dokončanje razvoja velikih pupkov do zaključka naše raziskave v začetku julija. Dodatne raziskave v avgustu in septembru 2020 so pokazale, da so se sušne razmere nadaljevale tudi pozno poleti, ko je prišlo celo do skoraj popolne izsušitve retja Suhorka. Voda se je obdržala le v mlaki pod daljnovodom pri retju Retje, kjer smo tudi potrdili edini razmnoževalni uspeh vrste v letu 2020.

Na Radenskem polju nam kvadrati podajo boljšo oceno o razporejenosti vrste, saj je zaradi spremenljivega obsega vodnih površin Radenskega polja najdišča težko in manj smiselno točkovno opredeljevati. 94 kvadratov, kjer se nahajajo potencialna mrestišča velikih pupkov, smo ocenili na podlagi vzorčnih mest (Slika 2.5) ter prostorskega sloja »Ploskovni podatkovni sloj hidrografije – površinske vode« (DRSV 2018).

Tabela 2.6: Ocena stanja populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*) na Radenskem polju v letu 2019 – ocena razmnoževalnega uspeha.

Kriterij	Ocena	Komentar
P – število oz. delež stoječih voda, ki jih zaseda vrsta na pregledanem območju;	24 kvadratov – 25,5 % od 94 kvadratov	Kvadrati (200 m x 200 m) nam podajo dobro oceno o razporejenosti znanih mrestišč vrste, saj jih je zaradi spremenljivosti obsega vodnih površin Radenskega polja težko in manj smiselno točkovno opredeliti. Območje je razdeljeno na 188 kvadratov, vendar so le v 94 potencialno primerni habitati za velikega pupka.
Pb – delež vseh pregledanih stoječih voda, ki imajo tudi razmnoževalni uspeh;	15 kvadratov – 16,0 % od 94 kvadratov	Število kvadratov (200 m x 200 m), v katerih so bile zabeležene ličinke velikega pupka (razmnoževalni uspeh).
Pba – delež stoječih voda, v katerih so bili zabeleženi odrasli osebk in ki imajo razmnoževalni uspeh;	62,5 %	Veliki pupek je bil zabeležen v 24 kvadratih (200 m x 200 m), v 15 od teh so bile najdene ličinke.

2.3.2.3 Ocena ohranitvenega stanja populacije velikega pupka (*Triturus carnifex*)

Na podlagi rezultatov v nadaljevanju podajamo oceno ohranitvenega stanja populacije velikega pupka v območju Natura 2000 Radensko polje – Viršnica (SI3000171).

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. Območje Natura 2000 Radensko polje – Viršnica je območje z metapopulacijo velikega pupka.

Za velikega pupka se ocenjuje, da je efektivna velikost populacije (število živali, ki dejansko prispevajo k nastanku naslednje generacije) 500 osebkov, kar po izračunih pomeni, da mora populacija šteti najmanj 1.000 odraslih živali. V primeru, ko je več subpopulacij velikih pupkov z manj kot 1.000 odraslimi osebki še medsebojno povezanih (razdalja med njimi med 0,5 in 1 km), ti tvorijo eno metapopulacijo. Iz tega sledi, da lahko posamezna subpopulacija šteje tudi manj kot 1.000 osebkov, saj mreža npr. 20-tih subpopulacij s povprečno 100 odraslimi živalmi lahko tvori metapopulacijo z 2.000 odraslimi. (Briggs & Rannap 2006).

Za metapopulacijo velikega pupka je definicija ugodnega ohranitvenega stanja sledeča (Briggs & Rannap 2006):

- Vsaka subpopulacija mora imeti stabilni razmnoževalni uspeh (vsakoletni) v najmanj treh mrestiščih.
- Mrestišča morajo biti brez rib in bregove z naklonom 20–40°. Plitvina (do 50 cm globine vode) mora pokrivati vsaj 25 % površine stoječe vode. Nizka vegetacija (visoka manj kot 1 m) mora biti prisotna na bregovih na več kot 25 %. 25–50 % celotne površine stoječe vode naj bi pokrivala plavajoča vegetacija.
- Vsaka subpopulacija mora imeti na razpolago dovolj primernih habitatov (razmnoževalni in prehranjevalni vodni habitati, prehranjevalni kopenski habitati in prezimovališča).
- Razdalja med dvema subpopulacijama mora biti okoli 0,5 km, a ne več kot 1 km.
- Omogočiti je treba selitvene koridorje med subpopulacijami z vzpostavitvijo ali ohranitvijo stoječih voda brez rib ter z vzdrževanjem primernih kopenskih habitatov (preprečevanje prevelikega zaraščanja).
- Okoli stoječih voda v bližini njivskih površin mora biti najmanj petmetrski varovalni pas, kjer ni nobene kmetijske pridelave (ni gnojenja in fitofarmaceutskih sredstev).

Ob upoštevanju zgornjih kriterijev ocenjujemo, da je metapopulacija velikega pupka na Radenskem polju v neugodnem ohranitvenem stanju.

Skupna ocena stanja:	Ocena osnovnih meril:	
neugodno	a) Populacijski trend	upad
	b) Območje razširjenosti	verjetno stabilno
	c) Ohranjenost habitata	upad

Razlaga ocene:

a) Izhodiščno stanje oz. populacijski trendi:

Zaradi vedno bolj nestalnih vodnih razmer na Radenskem polju ocenjujemo, da ni stabilnih razmnoževalnih uspehov (vsako leto) na obstoječih mrestiščih v osrednjem delu metapopulacije (glej *c*) *ohranjenost habitata*). Kljub temu, da je bil ocenjen razmnoževalni uspeh velikega pupka v letu 2019 kar 62,5 %, so sušne spomladanske razmere v letu 2020 nakazale veliko nižji razmnoževalni uspeh v letu 2020. Na podlagi tega ocenjujemo, da lahko šele monitoring skozi daljše časovno obdobje pokaže, kakšni so trendi populacije na Radenskem polju zaradi nestalnih vodnih razmer. Veliki pupek spada med bolj dolgožive vrste dvoživk in ima zato enoletni izpad razmnoževalnega uspeha dolgoročno manjši vpliv. Pokazatelj upada populacije je zmanjšanje števila velikih pupkov, ki so bili zabeleženi na varovalni ograji za dvoživke na regionalni cesti Mlačevo–Rašica v letih 2009–2020.

b) Območje razširjenosti:

Glavna omejitev za razširjenost velikega pupka na Radenskem polju je razpoložljivost primernih potencialnih vodnih habitatov. Območje je razdeljeno na 188 kvadratov (200 m x 200 m), vendar so le v 94 potencialno primerni habitati za velikega pupka, pojavlja pa se v ca. 25 % kvadratov, kar je za velikega pupka na podlagi izkušenj z drugih območij v Sloveniji verjetno stabilno stanje.

c) Ohranjenost habitata:

Glede na poznavanje razmer iz raziskav 2019–2020 ocenjujemo, da je glavni omejitveni faktor za velikega pupka na Radenskem polju razpoložljivost primernih mrestišč v osrednjem območju vrste, kjer se voda zadrži dovolj dolgo, da se ličinke lahko preobrazijo v odrasle živali ter razdalje med njimi.

Zaradi reguliranih tal na Grosupeljskem polju v 60-tih letih so poplave na Radenskem polju intenzivnejše, nastopajo hitreje, po drugi strani pa voda na splošno hitreje odteče, kot je bilo to pred regulacijo, kar velja še posebej za čas v topli polovici leta (Meze 1981), ki je najbolj kritični čas za populacije dvoživk. To velja tudi za osrednji del habitata velikega pupka v Mokrinah, za katerega ocenjujemo, da se mrestišča pogosto prehitro izsušijo in kjer so deloma tudi prevelike razdalje med mrestišči (Slika 2.10). Kopenski habitat, ki je tudi osrednje območje mokrotnih travnikov, še omogoča ohranitev povezav med mrestišči, vendar se nekatere površine tudi tu zaradi opustitve rabe zaraščajo.

Na splošno je stanje kopenskih in vodnih habitatov vrste slabše na severozahodnem delu polja, zahodno od regionalne ceste pri Malem Mlačevem, kjer je prisotna intenzivnejša kmetijska praksa, saj tam poplave niso tako omejujoč faktor za kmetijstvo kot v osrednjem delu. Oviro v povezljivosti območja predstavlja regionalna cesta Mlačevo–Rašica, kjer ocenjujemo, da še vedno prihaja do povozov velikega pupka. Na podlagi povedanega je ohranjenost habitata neugodna.

2.3.3 Hribski urh (*Bombina variegata*)

2.3.3.1 Razširjenost vrste

Prvič je bilo območje Radenskega polja za dvoživke sistematično pregledano v letu 2000 (Poboljšaj & Lešnik 2000). V okviru monitoringa ciljnih vrst (Poboljšaj in sod. 2011) je bila v letu 2011 vrsta najdena na 5 najdiščih (od 20 pregledanih). Hribski urh je bil zabeležen tudi na regionalni cesti Mlačevo–Rašica v akciji »Pomagajmo žabicam čez cesto« (Kastelic 2020a, b), zadnjič en osebek v letu 2015 (Tabela 2.5). Pred raziskavo v letih 2019–2020 je bil hribski urh na Radenskem polju znan na 13 najdiščih (CKFF 2020).

Iz rezultatov pregledovanja vodnih habitatov, transektnih popisov, lova s pastmi ter naključnih najdb sodelavcev v letih 2019 in 2020 smo opredelili razširjenost vrste na Radenskem polju (Slika 2.12).

Tudi za hribskega urha velja, da je osrednje območje vrste območje Mokrine, kjer so najbolj mokrotni predeli. Vendar se hribski urh v primerjavi z velikim pupkom v območju drugače razporeja. Večina najdb je na vzhodnem robu polja, ki je najbližje gozdu. V času visokega vodostaja se hribski urhi zadržujejo v retjih in zalitih kotanjah, v času bolj sušnih razmer pa jih najdemo v strugah in jarkih ter lužah, kjer se na najnižjih točkah še vedno zadržuje voda. Kolesnice napolnjene z vodo na utrjenih kolovozih in travnatih poteh so pomemben razmnoževalni habitat vrste. Vrsta je verjetno bolj pogosta na širšem območju molinietalnih travnikov (FFH 6410), a je vzorčenje izven poti oteženo oziroma je vrsto težje odkriti. Kotanje in jarki, kjer se bolj zadržuje voda, so na Radenskem polju pogosto zaraščene z grmovjem ali pa obkrožene z gosto močvirno vegetacijo in urhom nudijo veliko skrivališč, zato jih je težje odkriti in so najdbe bolj naključne.

V primerjavi z velikim pupkom so hribski urhi bolj prilagojeni na nestalne vode Radenskega polja in preko cele sezone po vsakem deževnem obdobju odlagajo mreste v novonastale luže in zalite depresije na številnih mestih. Bolj stalnim vodam Radenskega polja se skorajda izogibajo, saj smo v maloštevilnih stalnih mlakah vedno našli le manjše število ličink ali odraslih hribskih urhov. Tu so urhi verjetno manj konkurenčni drugim dvoživkam in tudi pritisk plenilcev na mreste in ličinke je veliko večji kot v bolj občasnih vodah.

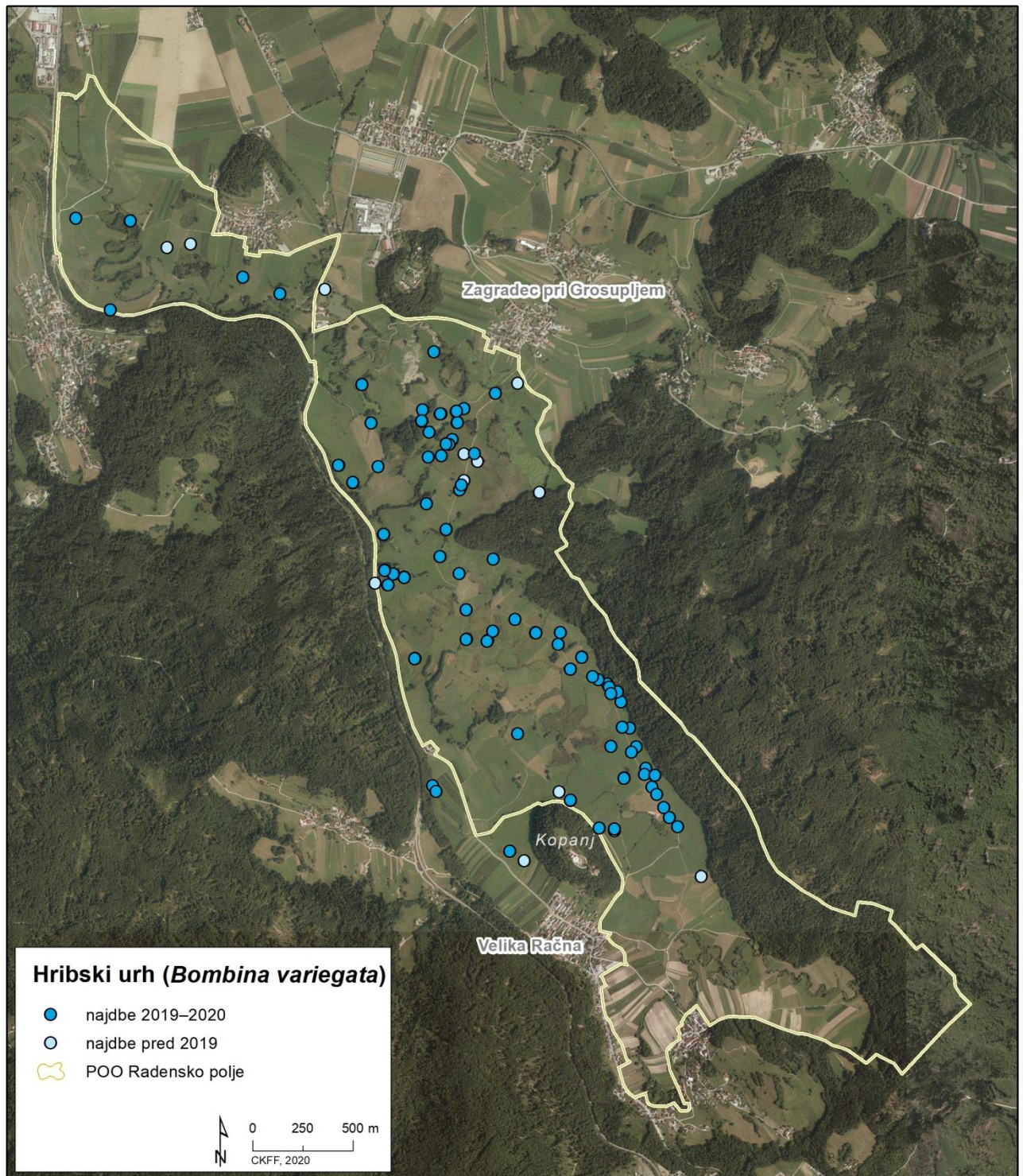
Subpopulacije urhov so na Radenskem polju dobro povezane in zanje ni večjih ovir v krajini, glavna prezimovališča pa so verjetno v okoliških gozdovih na vzhodnem in zahodnem robu polja. Kljub temu, da se ponavadi odrasle živali najpogosteje zadržujejo v nekaj 100 m okoli mrestišč (Poboljšaj in sod. 2011), pa so vodne in kopenske razmere na osrednjem delu Radenskega polja takšne, da omogočajo predvsem mladim osebkom razširjanje na daljše razdalje. Mokrotni travniki osrednjega območja jim namreč nudijo dovolj primernih prehranjevalnih habitatov in zatočišč (Slika 2.13). Na zahodnem robu Radenskega polja je vrsta redkejša kot na vzhodnem, kar je po naši oceni lahko tudi posledica smrtnosti zaradi povozov na regionalni cesti Veliko Mlačevo–Rašica, kjer so bili urhi sicer na ograji zadnjič zabeleženi leta 2015 v času množičnih selitev krastač in rjavih žab (Kastelic 2020b). O obsegu selitev ne vemo veliko, saj se vrsta v primerjavi z najbolj številčnimi vrstami seli v daljšem časovnem obdobju in bolj razpršeno ter v veliko manjšem številu, zato jih na cesti ni tako lahko zaznati kot na primer navadne krastače ali rjave žabe, ki se množično pojavljajo v krajšem obdobju.

Hribski urhi se le redko pojavljajo na severozahodnem delu Radenskega polja, ki leži zahodno od regionalne ceste pri Malem Mlačevem. Redke najdbe urhov so tu vedno na najbolj mokrotnem delu

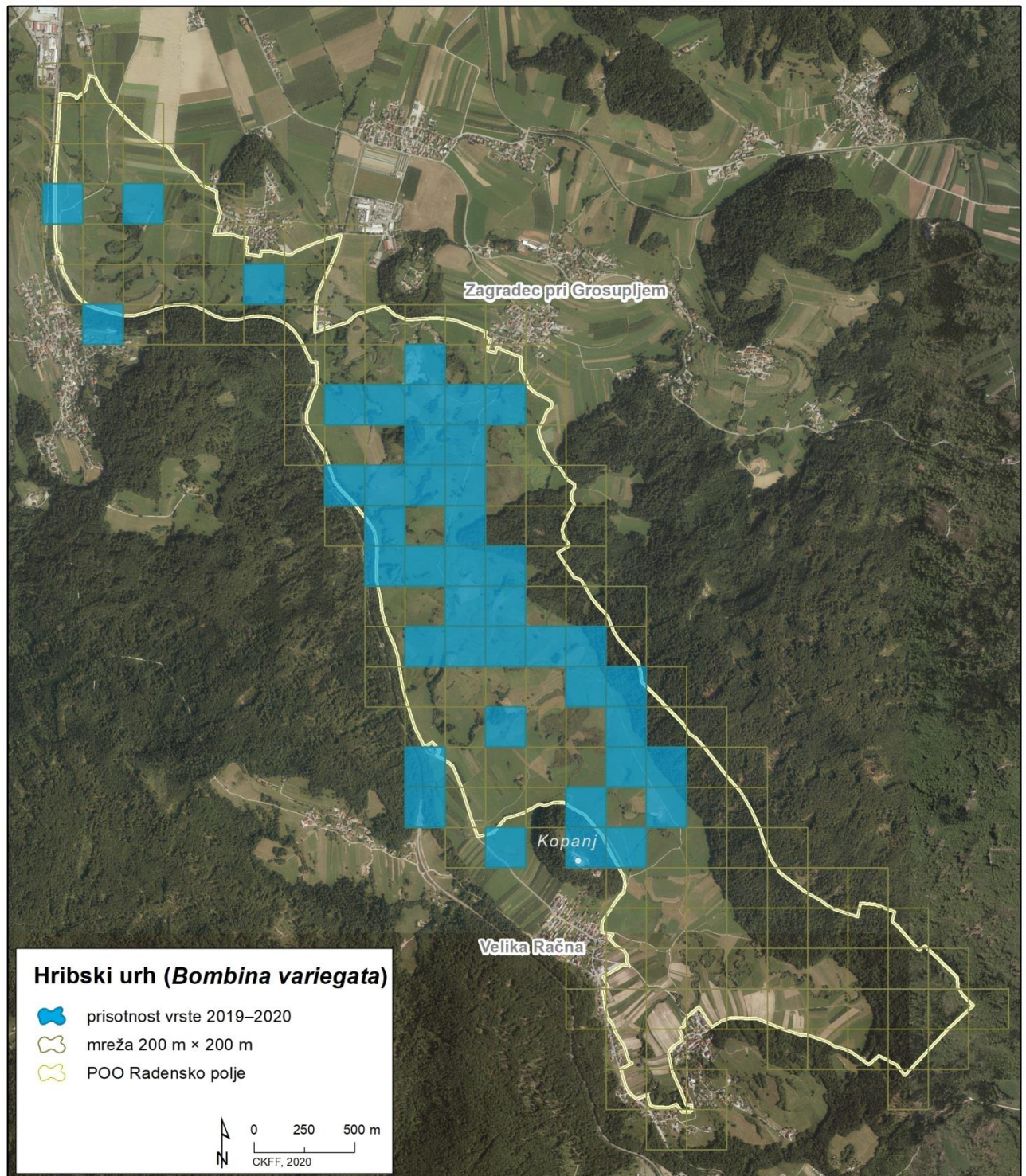
območja južno od Podlomščice ter v bližini majhnih površin gozdne in grmovne vegetacije severno od Podlomščice, kjer so tudi jarki z največ vode. Tu je kmetijska raba bolj intenzivna tudi na travniških površinah, razmere so na splošno bolj sušne in tako urhi nimajo na razpolago veliko primernih habitatov.

Intenzivna kmetijska raba je verjetno vzrok, da hribski urh na območju južno od Šice nima primernih habitatov, kar pravzaprav velja za vse vrste dvoživk tega območja. Njivske površine pokrivajo velik del območja in hkrati na območju ni primernih stoječih voda za razmnoževanje. Tu vrsta z veliko verjetnostjo običajno ne živi, lahko pa se občasno zadržujejo posamezni osebki. Na tem območju ni bilo primernih mrestišč že leta 2000 (Poboljšaj & Lešnik 2000), kar smo potrdili tudi v tej raziskavi, zato za vrsto predlagamo izris nove cone habitata z vključitvijo strukture izven območja Natura 2000 (prezimovališče in dve območji mrestišč: estavele v izviru Zelenke in Špeharjevo retje 1). Conacija vrst in habitatnih tipov je del strokovnih podlag za *Program upravljanja območij Natura 2000*.

Za namen ocene površine razširjenosti hribskega urha smo Radensko polje razdelili na 188 kvadratov (200 m x 200 m). Vrsta je bila zabeležena v 42 kvadratih (22,34 %) (Slika 2.13). Na Radenskem polju nam kvadrati podajo boljšo oceno o razporejenosti vrste, saj je zaradi spremenljivega obsega vodnih površin Radenskega polja najdišča težko in manj smiselno točkovno opredeljevati. Na obseg kopenskega habitata vrste lahko sklepamo na podlagi poznavanja biologije vrste, ta naj bi bil na povprečnih selitvenih razdaljah vrste nekje v pasu 500 m okoli mrestišč, čeprav so maksimalne selitvene razdalje do prezimovališč lahko tudi do 1.000 m (Poboljšaj in sod. 2011, 2019), po zadnjih raziskavah celo več kot 3.000 m (Cayuela in sod. 2019). To pa pomeni, da je celotno območje osrednjega in zahodnega dela Radenskega polja sklenjen kopenski habitat za vrsto, oviro proti prezimovališčem na zahodu pa predstavlja regionalna cesta Mlačevo–Rašica.



Slika 2.12: Razširjenost hribskega urha (*Bombina variegata*) pred začetkom raziskave in v letih 2019–2020.



Slika 2.13: Razširjenost hribskega urha (*Bombina variegata*) na Radenskem polju.

2.3.3.2 Ocena relativne gostote hribskega urha (*Bombina variegata*)

Eden pomembnejših namenov naloge je bil opredeliti velikost populacije vrste na Radenskem polju. Pri raziskavi smo vsem ujetim odraslim urhom slikali trebuhe za nadaljnjo prepoznavo (metoda »Pattern mapping«, Heyer in sod. 1994), a se je po analizi slik izkazalo, da nismo imeli ponovnih ulovov odraslih živali, zato ni bilo mogoče izpeljati ocene velikosti na podlagi metode ulova in ponovnega ulova.

Na podlagi rezultatov vzorčenj smo se odločili, da je najprimernejši prikaz stanja populacije z ocenami relativne gostote za večje stoječe vode na območju (popis stoječe vode in zaplate) ter za transekte. Dobljeno relativno gostoto (RG) lahko uvrstimo v enega od treh razredov: nizka gostota (MIN – vrednosti med minimumom in prvim kvartilom (Q1) vseh znanih RG v Sloveniji), srednja gostota (MED – vrednosti med prvim (Q1) in tretjim kvartilom (Q3) vseh znanih RG v Sloveniji) in visoka gostota (MAX – vrednosti nad tretjim kvartilom (Q3) vseh znanih RG v Sloveniji) (Poboljšaj in sod. 2011). Pri zaplatah se v zgornji kvartil (Q3) uvrščajo zaplate z več kot 1,2 osebkov/ha. Povečini so to zaplate, kjer je bilo ob enkratnem vzorčenju prešteti 10 ali več odraslih urhov. Stoječe vode, v katerih ob enkratnem ogledu opazimo več kot 4 odrasle hribske urhe, pa lahko opredelimo kot vode z visokimi gostotami hribskih urhov (Poboljšaj in sod. 2011).

V času višjega vodostaja smo izvedli popise na zaključenih območjih retij (Tabela 2.7), ki so bolj ali manj izolirane stoječe vode ali zaplate. Poboljšaj in sod. (2011) priporočajo, da so zaplate velike več hektarjev, zato smo retje Srednjice in Novljanovo retje obravnavali kot popis zaplat, ostala retja pa kot točkovne stoječe vode. Za opredelitev površine območij retij smo uporabili prostorski sloj »Ploskovni podatkovni sloj hidrografije – površinske vode« (DRSV 2018), kjer so relativno dobro opredeljene ploskve največjih kotanj Radenskega polja (Slika 2.4).

Rezultati (Tabela 2.7) kažejo, da so relativne gostote hribskih urhov Radenskega polja na območju občasnih površin zaplat med lokacijami z visokimi gostotami, na stoječih vodah pa med lokacijami s srednjimi gostotami hribskih urhov v Sloveniji. Pri številu odraslih živali smo na posamezni lokaciji vedno upoštevali višje število opaženih odraslih urhov v dveh kategorijah (število slišanih oglašajočih samcev ali skupno število opaženih odraslih osebkov).

Tabela 2.7: Ocena relativne gostote hribskega urha (*Bombina variegata*) za stoječe vode in zaplate na Radenskem polju v letu 2019.

Relativna gostota*: pri tipu stoječe vode je število opaženih odraslih urhov/lokacijo, pri zaplatah pa število opaženih odraslih urhov/ha;

Lokacija (datum opažanja)	Tip	Max št. oglašanj	Max št. odraslih živali	Površina (ha)	Relativna gostota*
Špeharjevo retje 1 (23. 5. 2019, 3. 7. 2019, 5. 7. 2019)	stoječa voda	2	2	/	2
Občasna mlaka na travniku na Radenskem polju V ob gozdu na hribu Kopanj (21. 4. 2019, 3. 7. 2019)	stoječa voda	0	2	/	2
Retje pod regionalno cesto (17. 5. 2019, 14. 6. 2019)	stoječa voda	0	5	/	5
retje Suhorka (21. 4. 2019, 17. 5. 2019, 12. 6. 2019, 25. 6. 2019)	stoječa voda	0	2	/	2
retje Srednjice (17. 5. 2019, 23. 5. 2019, 24. 5. 2019, 25. 6. 2019, 26. 6. 2019, 11. 9. 2019)	zaplata	0	23	3,028	7,60
Novljanovo retje (13. 6. 2019)	zaplata	3	4	2,263	1,77

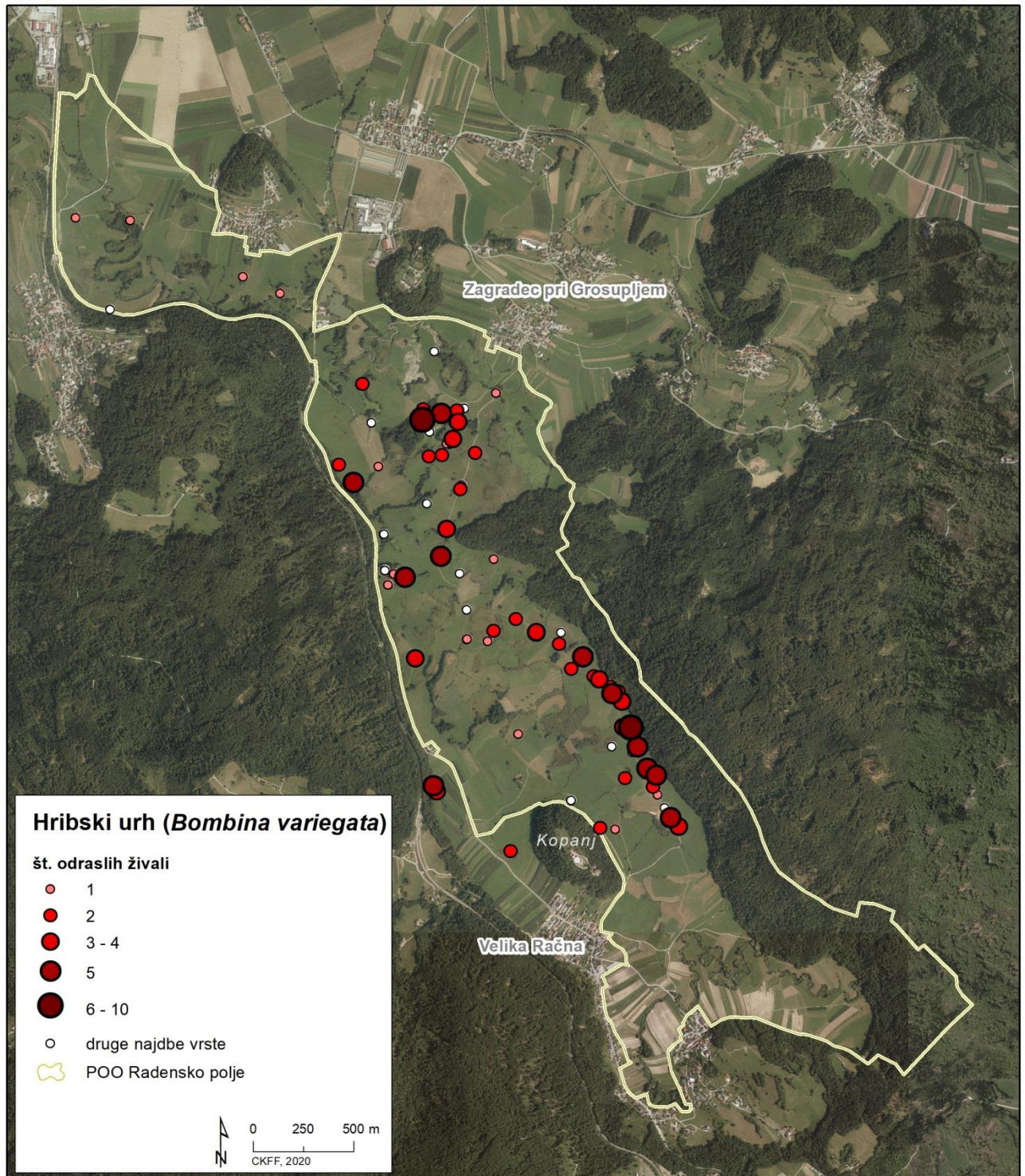
Poboljšaj in sod. (2011) zaradi premalo razpoložljivih podatkov še niso mogli opredeliti, katere številke pomenijo visoko relativno gostoto za transekte. Podatki s transektnih popisov (Tabela 2.8, Slika 2.5) so tako lahko izhodišče za delo v naslednjih letih, saj je transektna metoda primerna za spremljanja stanja na enem območju skozi daljše časovno obdobje.

Tabela 2.8: Ocena relativne gostote hribskega urha (*Bombina variegata*) za transekte na Radenskem polju v letu 2019.

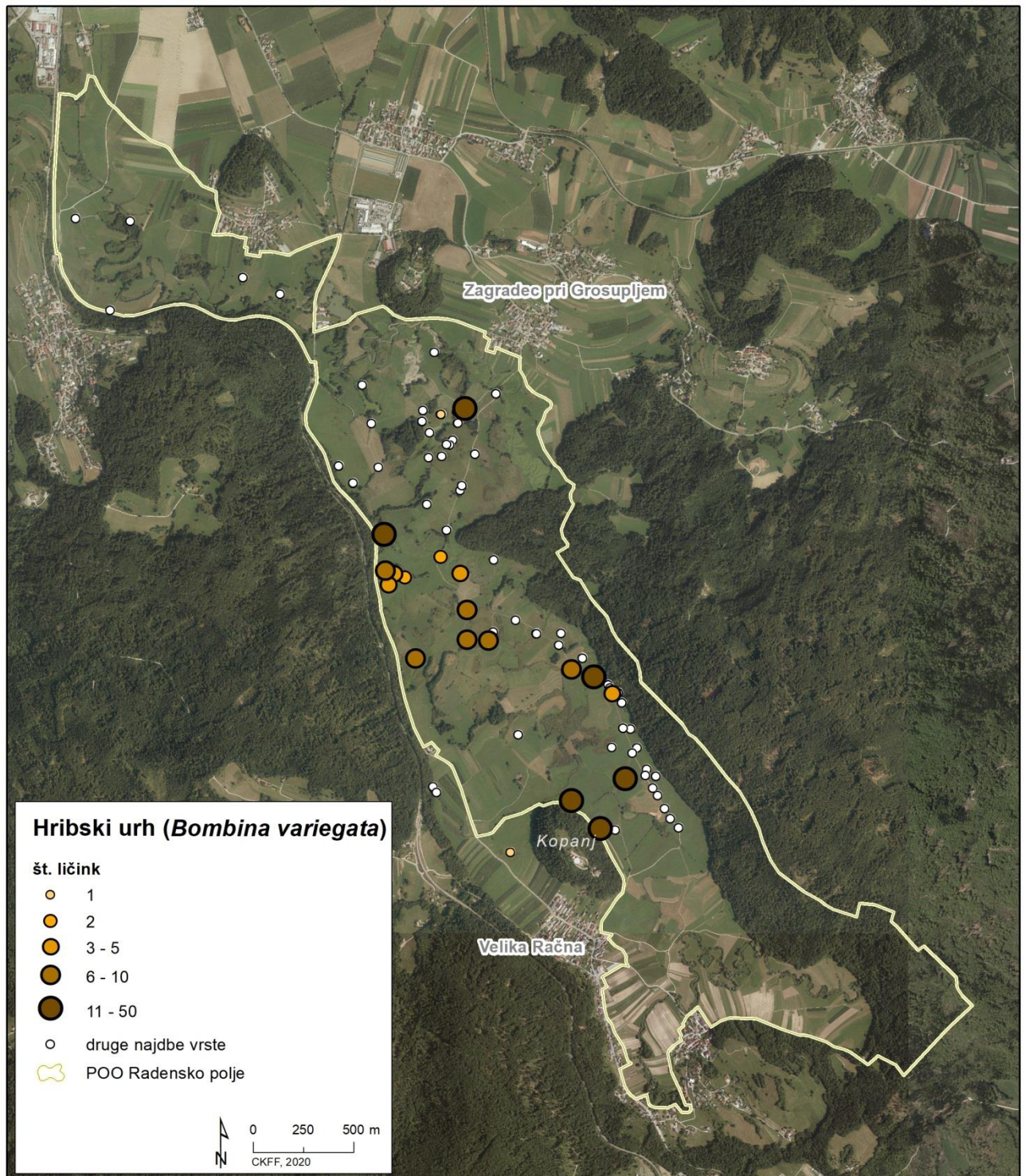
Relativna gostota*: število opaženih odraslih urhov/km;

TRANSEKT (datum)	Dolžina (m)	Št. luž	Št. ličink	Št. mrestov	Št. oglašanj	Št. odraslih	Relativna gostota*
kolovoz – vzhodni rob Radenskega polja (17. 5. 2019)	1380	8	0	5	0	20	14,49
kolovoz – vzhodni rob Radenskega polja (22. 5. 2019)	1380	15	65	58	12	43	31,16
kolovoz – vzhodni rob Radenskega polja (12. 6. 2019)	1380	3	0	10	3	10	7,25
kolovoz severno od Srednjic (17. 5. 2019)	630	1	0	0	0	2	3,17
kolovoz – osrednji del Radenskega polja (23. 5. 2019)	1050	3	0	14	0	3	2,86
ob jarkih – zahodni rob Radenskega polja (24. 5. 2019)	1130	7	0	7	1	9	7,96

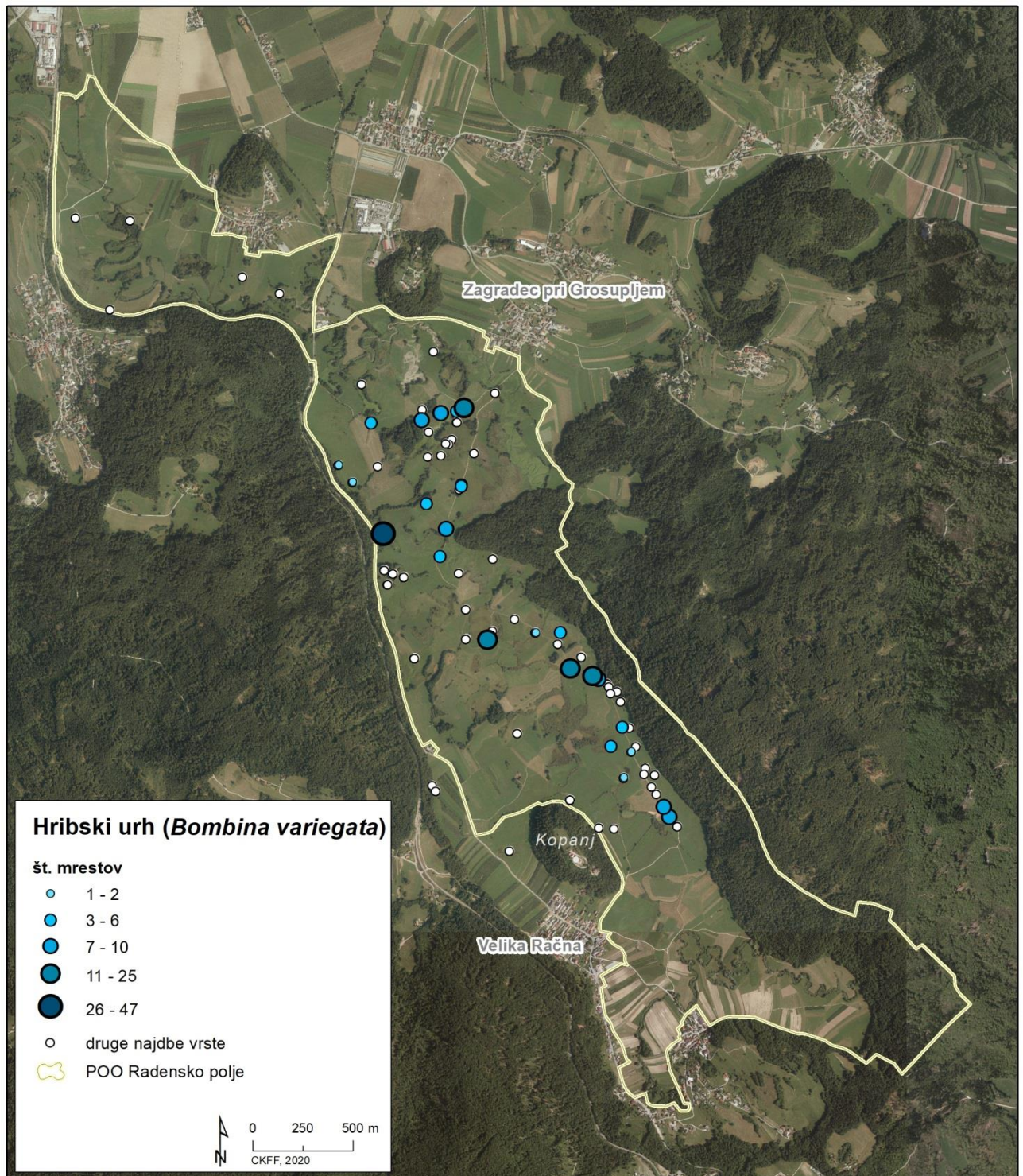
Za boljšo predstavo o gostoti hribskih urhov na Radenskem polju je v nadaljevanju prikazano število najdenih odraslih živali (Slika 2.14), število ličink (Slika 2.15) in število mrestov (Slika 2.16) na posameznih najdiščih. Tudi na osnovi števila opaženih živali izstopa območje Mokrine, kjer so zabeležene večje gostote.



Slika 2.14: Število najdenih odraslih hribskih urhov (*Bombina variegata*) na Radenskem polju.



Slika 2.15: Število najdenih ličink hribskih urhov (*Bombina variegata*) na Radenskem polju.



Slika 2.16: Število najdenih mrestov hribskih urhov (*Bombina variegata*) na Radenskem polju.

Zaključna ocena stanja in trendi populacije hribskega urha

Za oceno številčnosti vrste na Radenskem polju in njenih trendov so nam lahko v pomoč podatki o spomladanskih selitvah hribskih urhov na regionalni cesti Mlačevo–Rašica, kjer je bila zadnjih 12 let postavljena začasna ograja za dvoživke na kilometrskem odseku ceste v času spomladanskih selitev (Kastelic 2020a, b; Tabela 2.9). V letu 2009 so zabeležili 15 hribskih urhov, nato pa so številke hitro padle na posamezne živali, zadnjič je bil hribski urh na cesti zabeležen leta 2015. To kaže, da je populacija hribskega urha na Radenskem polju (vsaj na zahodnem robu) upadla. Ocenjujemo, da je verjetno velik vpliv prispevala smrtnost na cesti, posebej v poletnem in jesenskem času, ko se urhi premikajo proti prezimovališčem. Študije (Petrovan & Schmidt 2019) so tudi pokazale, da je za dolgoročno preživetje populacij ključno preživetje mladih osebkov, ki pa se prvič odpravijo iz mrestišč v kopenske habitate v poletnem času.

Tabela 2.9: Rezultati akcije »Pomagajmo žabicam čez cesto« med leti 2009 in 2020 – število hribskih urhov (*Bombina variegata*) na ograji (Kastelic 2020a, b).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	SKUPAJ
Datum postavitve ograje	2. 3.– 4. 4.	19. 3.– 1. 4.	11. 3.– 28. 3.	10. 3.– 9. 4.	16. 3.– 13. 4.	20. 2.– 26. 4.	3. 3.– 6. 4.	6. 2.– 29. 3.	16. 2.– 11. 4.	22. 3.– 7. 4.	8. 3.– 4. 4.	5. 2.– 18. 3.	
Št. dni postavitve ograje	34	14	18	31	29	67	35	54	56	17	32	43	
Št. hribskih urhov	15	2	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	22
Št. vseh dvoživk	16.713	22.415	25.537	19.542	18.098	9.064	11.916	11.798	10.613	10.898	14.674	19.012	190.276

Tudi za hribskega urha lahko opredelimo stanje vrste na nekem območju s podobno metodologijo kot za velikega pupka (Briggs in sod. 2006).

Za Radensko polje smo ocene za kriterije P, Pb in Pba (Tabela 2.10) podali za leto 2019, ko jih je bilo možno izračunati. Dodatne raziskave v avgustu in septembru 2020 so pokazale, da so se sušne razmere nadaljevale tudi pozno poleti, ko je prišlo celo do skoraj popolne izsušitve retja Suhorka. Našli smo le odrasle osebkke, tako da razmnoževanje v tem obdobju ni bilo potrjeno.

Na Radenskem polju nam kvadrati podajo boljšo oceno o razporejenosti vrste, saj je zaradi spremenljivega obsega vodnih površin Radenskega polja najdišča težko in manj smiselno točkovno opredeljevati. Število kvadratov, kjer se nahajajo potencialna mrestišča hribskih urhov, smo ocenili na podlagi vzorčnih mest (Slika 2.5).

Glede na to, da so mrestišča hribskih urhov občasne manjše vode, točkovno razporejene po območju in se večina lokacij ne ponavlja med različnimi vzorčnimi dnevi, je po našem mnenju smiselno, da se tudi razmnoževalni uspeh (Pba) opredeli kot delež kvadratov.

Tabela 2.10: Ocena stanja populacije hribskega urha (*Bombina variegata*) na Radenskem polju v letu 2019 – ocena razmnoževalnega uspeha.

Kriterij	Ocena	Komentar
P – število oz. delež stoječih voda, ki jih zaseda vrsta na pregledanem območju;	42 kvadratov – 34,4 % od 122 kvadratov	Kvadrati (200 m x 200 m) nam podajo dobro oceno o razporejenosti znanih mrestišč vrste, saj jih je zaradi spremenljivosti obsega vodnih površin Radenskega polja težko in manj smiselno točkovno opredeliti. Območje je razdeljeno na 188 kvadratov, vendar so le v 122 potencialno primerni habitati za hribskega urha.
Pb – delež vseh pregledanih stoječih voda, ki imajo tudi razmnoževalni uspeh;	19 kvadratov – 15,6 % od 122 kvadratov	Število kvadratov (200 m x 200 m), v katerih so bile zabeležene ličinke hribskega urha (razmnoževalni uspeh) 19 od 188.
Pba – delež stoječih voda, v katerih so bili zabeleženi odrasli osebki in ki imajo razmnoževalni uspeh;	45,2 %	Hribski urh je bil zabeležen v 42 kvadratih (200 m x 200 m), v 19 od teh so bile najdene ličinke.

2.3.3.3 Ocena ohranitvenega stanja populacije hribskega urha (*Bombina variegata*)

Za opredelitev ugodnega ohranitvenega stanja hribskega urha v območju Natura 2000 je treba upoštevati več dejavnikov, od katerih so najpomembnejši gostota odraslih osebkov na mrestiščih, kvaliteta habitata, učinkovita velikost populacije in metapopulacijska struktura območja (število stoječih voda – mrestišč, razdalje med njimi). Merila za oceno ugodnega ohranitvenega stanja se razlikujejo tudi od tipa populacijske strukture glede na to, ali opisujemo stanje za posamezno izolirano populacijo ali če gre za območje z metapopulacijsko strukturo. Območje Natura 2000 Radensko polje – Viršnica je območje z metapopulacijo hribskega urha.

Za nižinskega urha (*Bombina bombina*), ki ima podobno življenjsko dobo kot hribski urh, se ocenjuje, da je učinkovita velikost populacije (število živali, ki dejansko prispevajo k nastanku naslednje generacije) 500 osebkov, kar po izračunih pomeni, da mora populacija šteti najmanj 2.000 odraslih živali (Fog in sod. 2011). V primeru, ko je več subpopulacij hribskih urhov z manj kot 2.000 odraslimi osebki še medsebojno povezanih (razdalja med njimi med 0,5 in 1 km), ti tvorijo eno metapopulacijo. Iz tega sledi, da lahko posamezna subpopulacija šteje tudi manj kot 2.000 osebkov, saj mreža npr. 30-tih subpopulacij s povprečno 100 odraslimi živalmi lahko tvori metapopulacijo z 3.000 odraslimi. (prirejeno po Briggs & Rannap 2006)

Ob upoštevanju zgornjih kriterijev ocenjujemo, da je metapopulacija hribskega urha na Radenskem polju v neugodnem ohranitvenem stanju.

Skupna ocena stanja:	Ocena osnovnih meril:	
neugodno	a) Populacijski trend	upad
	b) Območje razširjenosti	verjetno stabilno
	c) Ohranjenost habitata	upad

Razlaga ocene:

a) Izhodiščno stanje oz. populacijski trendi:

Zaradi vedno bolj nestalnih vodnih razmer na Radenskem polju ocenjujemo, da ni stabilnih razmnoževalnih uspehov (vsako leto) na obstoječih mrestiščih v osrednjem delu metapopulacije (glej *c*) *ohranjenost habitata*). Kljub temu, da je bil ocenjen razmnoževalni uspeh hribskega urha v letu 2019 kar 45 %, so sušne spomladanske razmere v letu 2020 nakazale veliko nižji razmnoževalni uspeh v letu 2020. Na podlagi tega ocenjujemo, da lahko šele monitoring skozi daljše časovno obdobje pokaže, kakšni so trendi populacije na Radenskem polju zaradi nestalnih vodnih razmer. Hribski urh spada med bolj dolgožive vrste dvoživk in ima zato enoletni izpad razmnoževalnega uspeha dolgoročno manjši vpliv. Pokazatelj upada populacije je zmanjšanje števila hribskih urhov, ki so bili zabeleženi na varovalni ograji za dvoživke na regionalni cesti Mlačevo–Rašica v letih 2009–2020.

b) Območje razširjenosti:

Glavna omejitev za razširjenost hribskega urha na Radenskem polju je razpoložljivost primernih potencialnih vodnih habitatov. Območje je razdeljeno na 188 kvadratov (200 m x 200 m), v 122 so potencialno primerni habitati za hribskega urha, pojavlja pa se v ca. 34 % kvadratov, kar je za hribskega urha na podlagi izkušenj z drugih območij v Sloveniji verjetno stabilno stanje.

c) Ohranjenost habitata:

Glede na poznavanje razmer iz raziskav 2019–2020 ocenjujemo, da je glavni omejitveni faktor za hribskega urha na Radenskem polju razpoložljivost primernih mrestišč v osrednjem območju vrste, kjer se voda zadrži dovolj dolgo, da se ličinke lahko preobrazijo v odrasle živali ter razdalje med njimi.

Zaradi reguliranih tal na Grosupeljskem polju v 60-tih letih so poplave na Radenskem polju intenzivnejše, nastopajo hitreje, po drugi strani pa voda na splošno hitreje odteče, kot je bilo to pred regulacijo, kar velja še posebej za čas v topli polovici leta (Meze 1981), ki je najbolj kritični čas za populacije dvoživk. To velja tudi za osrednji del habitata hribskega urha v Mokrinah, za katerega ocenjujemo, da se mrestišča pogosto prehitro izsušijo. Kopenski habitat, ki je tudi osrednje območje mokrotnih travnikov, omogoča ohranitev povezav med mrestišči, vendar se nekatere površine tudi tu zaradi opustitve rabe zaraščajo. Na območju prihaja tudi do zahtev lastnikov zemljišč, naj se kolovozi uredijo z zasipavanjem blatnih območij, kar zmanjšuje površine vodnega habitata vrste.

Na splošno je stanje kopenskih in vodnih habitatov vrste slabše na severozahodnem delu polja, zahodno od regionalne ceste pri Malem Mlačevem, kjer je prisotna intenzivnejša kmetijska praksa, saj tam poplave niso tako omejujoč faktor za kmetijstvo kot v osrednjem delu. Oviro v povezljivosti območja predstavlja regionalna cesta Mlačevo–Rašica, kjer ocenjujemo, da še vedno prihaja do povozov hribskega urha. Na podlagi povedanega je ohranjenost habitata neugodna.

2.4 Razprava in varstvene usmeritve

2.4.1 Splošna ocena

V dvoletni raziskavi smo potrdili prisotnost 11 od 13 zabeleženih vrst dvoživk Radenskega polja (Tabela 2.3). Po pričakovanjih nismo opazili človeške ribice, ki živi v podzemnih habitatih in ki ni bila vključena v raziskavo. Najdbe zelene krastače iz leta 2000 (Poboljšaj & Lešnik 2000) nismo potrdili. Radensko polje s svojo značilno hidrografijo nudi dvoživkam pestre vodne in kopenske habitate. Ohranitev naravnih vodnih in mokrotnih habitatov, kjer vodostaj zelo niha med posameznimi leti in znotraj ene sezone (Slika 2.17, Slika 2.18), je velikega pomena za pestrost dvoživk in njihove gostote. Po naši oceni je na Radenskem polju najbolj omejujoč faktor za dvoživke dolžina hidroperiole mrestišč. To pomeni, da se more za uspešno razmnoževanje voda tako dolgo obdržati, da ličinke lahko zaključijo preobrazbo v mlade osebkke, sposobne življenja na kopnem. Različne vrste dvoživk potrebujejo različno dolga obdobja za razvoj in uspešno preobrazbo ličink.



Slika 2.17: Vodne razmere v retju Srednjice v dveh letih v spomladanskem obdobju – v vodni (2. 4. 2019) in suhi (20. 3. 2020) fazi. (foto: K. Poboljšaj)

Sušno obdobje spomladi 2020 je povzročilo hitro izsušitev skoraj vseh retij Radenskega polja in s tem propad večine mrestov, ki so jih množično odložile navadne krastače in rjave žabe (sekulje in rosnice). Nekatera retja so bila suha že v času glavnega razmnoževalnega obdobja (Slika 2.17), druga so se izsušila, ko je bila glavnina mrestov že odložena (Slika 2.18). Na nestalne sušne razmere se navadne krastače, pa tudi ciljni vrsti veliki pupek in hribski urh, prilagodijo tako, da se del populacije v sušnih letih sploh ne razmnožuje ali pa del populacije prične odlagati mreste oz.

jajca kasneje kot ponavadi, vendar le v primeru, ko se pojavijo ugodne razmere. Večino mrestov navadne krastače, ki so bili odloženi, ko se je voda ponovno pojavila, so verjetno odložile samice, ki se v prvem obdobju še niso razmnoževale, nekaj pa jih je bilo verjetno sposobnih tudi ponovnega odlaganja. Rjave žabe (rosnice in sekulje) te prilagoditve nimajo, razmnoževanje poteka le enkrat v sezoni, le izjemoma lahko posamezni osebki mreste odložijo kasneje. Na sušne in nestalne vodne razmere so te vrste prilagojene tako, da so manj zahtevne glede tipa mrestišč in odlagajo mreste v vse razpoložljive vode na območju, od majhnih jarkov do velikih retij.

Ocenjujemo, da so populacije dvoživk že prilagodile obdobje in intenzivnost razmnoževanja spremenljivim naravnim razmeram Radenskega polja. Vendar pa so zaradi reguliranih tal na Grosupeljskem polju v 60-tih letih poplave na Radenskem polju intenzivnejše, nastopajo hitreje, po drugi strani pa voda na splošno hitreje odteče, kot je bilo to pred regulacijo, kar velja še posebej za čas v topli polovici leta (Meze 1981), ki je najbolj kritični čas za populacije dvoživk. Za dvoživke je kritično, ko se take razmere pojavljajo več let zaporedoma. Vendar je vpliv enoletnega izpada razmnoževalnega uspeha manjši, ko gre za bolj dolgožive vrste.

Ribniki v Boštanju za večino dvoživk niso primeren razmnoževalni habitat zaradi velike gostote rib, tako da vanje odlagajo maloštevilne mreste le navadne krastače in rjave žabe, ki so najbolj odporne na prisotnost rib.



Slika 2.18: Špeharjevo retje 1 z vodo (20. 3. 2020) in brez vode (8. 4. 2020) – propad skoraj 250 mrestov rosnice (*Rana dalmatina*) v letu 2020. (foto: K. Poboljšaj)

Ciljni vrsti veliki pupek in hribski urh spadata med bolj prilagodljive vrste na nestalne vodne razmere, saj lahko samice večkrat odlagajo jajca skozi daljše obdobje razmnoževanja, vendar kljub temu potrebujejo dovolj dolgo hidroperiodo za zaključek preobrazbe ličink.

Podobne ekološke razmere kot na Radenskem polju najdemo tudi v Mediteranski regiji, kjer so značilni vodni habitati dvoživk občasne stoječe vode z nestalno hidroperiodo. Proučevanje tamkajšnjih populacij dvoživk (Jakob in sod. 2003, Gómez-Rodríguez in sod. 2009) je pokazalo, da zaradi nestalnih vodnih razmer prihaja do popolne izgube ličink (vode se izsušijo po odlaganju jajc in mrestov) ali pa do razmnoževanja zaradi izsušenih mrestišč sploh ne pride. Tudi številne druge raziskave potrjujejo, da je za obstoj populacij dvoživk ključna dolžina hidroperode na mrestiščih, kateri se dvoživke najbolj prilagajajo, pa tudi zamude ali pa celo pomanjkanje padavin v letu (Jakob in sod. 2003). Glede na ekološke razmere Radenskega polja ocenjujemo, da podobno velja tudi za dvoživke tega območja.

V prihodnje, glede na napovedi podnebnih sprememb v Sloveniji (ARSO 2019), bodo za populacije dvoživk pomembne temperaturne spremembe (višanje temperatur) in spremembe vodnega režima Radenskega polja. Najnovejše raziskave o vplivu klimatskih sprememb na dvoživke (Lertzman-Lepofsky in sod. 2020) kažejo, da bodo povišane temperature vplivale na kvaliteto nekoč primernih habitatov dvoživk – ti lahko postanejo prevroči in/ali pa povzročijo preveliko izsušitev živali, da bi lahko preživele. Celo robni pas mokrišč bo lahko prevroč v 74 % poletne sezone oz. bodo sončna in suha mesta povzročila preveliko izsušitev živali v do 95 % poletne sezone (Lertzman-Lepofsky in sod. 2020).

Za varstvo populacij dvoživk Radenskega polja v prihodnje bo najprej treba zagotoviti primerna mrestišča, v katerih se bo voda obdržala dovolj časa, da bo prišlo do uspešne preobrazbe. Pri tem moramo imeti v mislih predvsem vzpostavitev oz. izboljšanje mreže stoječih voda, ki bodo vsaj deloma omogočale uspešno razmnoževanje dvoživkam tudi v ekstremno sušnih in vročih letih. Glavni poudarek bo zagotoviti dovolj stalnih mrestišč v osrednjem delu Radenskega polja na Mokrinah, kjer so jedra populacij dvoživk, da se najprej dolgoročno zagotovi oz. vzpostavi ugodno ohranitveno stanje celotne populacij. Hkrati bo treba del pozornosti nameniti tudi robnim območjem, kjer so dvoživkam na razpolago le maloštevilne in medsebojno izolirane stoječe vode, da se bo ohranila obstoječa razširjenost vrst na Radenskem polju.

Kopenski habitati osrednjega dela Radenskega polja na Mokrinah, kje je jedro mokrotnih travnikov, še omogočajo ohranitev povezav med mrestišči, vendar se nekatere površine tudi tu zaradi opustitve rabe zaraščajo. Na območjih retij, ki jih redno poplavlja voda Dobravke, se razraščajo tudi tujerodne invazivne vrste, katerih semena in vegetativne dele, s katerimi se razširjajo, redno prinašajo poplavne vode. Iz teh naselitvenih jeder se invazivne vrste lahko širijo tudi na druga območja Radenskega polja, kar lahko ob opuščanju košnje privede tudi do hitrejšega zaraščanja z njimi. Gosti sestoji tujerodnih invazivnih visokih steblik so neprimerni habitat za dvoživke, saj jim gosta vegetacija preprečuje premikanje med vodnimi habitatmi, hkrati pa so tudi neprimerne prehranjevalni habitat, saj v takih monokulturah živi veliko manj nevretenčarjev, s katerimi se dvoživke prehranjujejo.

Na splošno je stanje kopenskih in vodnih habitatov slabše na severozahodnem delu polja, zahodno od regionalne ceste pri Malem Mlačevem, kjer je prisotna intenzivnejša kmetijska praksa, saj tam poplave niso tako omejujoč faktor za kmetijstvo kot v osrednjem delu.

Na regionalni cesti R3-647, odsek 1368 Mlačevo–Rašica ob Radenskem polju je zabeležena ena največjih črnih točk za dvoživke v Sloveniji na razdalji ca. 3.800 m vzdolž celotnega zahodnega roba Radenskega polja, oceno stanja in predlog ukrepov smo pripravili v posebnih strokovnih podlagah za cesto (Poboljšaj 2020).

2.4.2 Veliki pupek (*Triturus carnifex*)

Glede na poznavanje razmer iz raziskav 2019–2020 ocenjujemo, da je glavni omejitveni faktor za velikega pupka na Radenskem polju razpoložljivost primernih mrestišč, kjer se voda zadrži dovolj dolgo, da se ličinke lahko preobrazijo v odrasle živali.

Samice velikega pupka 2–3 tedne po prihodu na mrestišče odložijo jajca, iz katerih se nato ličinke v 2–4 mesecih preobrazijo v mlade osebkke, razvoj pa je hitrejši, ko so temperature višje, vendar ne nad 30 °C (Jehle in sod. 2011). To pomeni, da morajo mrestišča velikega pupka obdržati vodo najmanj za obdobje 3 mesecev med aprilom in avgustom, kar je na Radenskem polju v sušnih letih težko pričakovati.

Predlagamo, da se začne na Radenskem polju vzpostavljati sistem mlak, ki ne bo tako odvisen od vodnih razmer tipičnega kraškega polja. Podobno kot se vzpostavljajo kali na Krasu, predlagamo ureditev mlak z neprepustnim dnom, ki bi bile predvsem odvisne od padavinskega režima in ne toliko od podzemnih kraških voda, kot to velja za retja Radenskega polja. Seveda ni nič narobe, če jih bodo v času poplav zalile poplavne vode oz. je to celo zaželeno, vendar pa mora neprepustno dno preprečiti odtekanje vode v kraško podzemlje. Primerne mikrolokacije zanje so tako naravne kotanje, po možnosti v bližini obstoječih poplavnih strug Radenskega polja ter po možnosti na obstoječih nanosih neprepustne gline. Mogoče bi bilo smiselno, da se tudi na robovih območij velikih retij mestoma uredi depresije z neprepustnim dnom, na višje ležečih mestih, tako da z ureditvami ne bi vplivali na naravno povezanost retij s podzemnimi vodami.

Pri natančnem umeščanju novih mlak na Radensko polje je treba upoštevati tudi izhodišča upravljanja z drugimi ciljnimi vrstami in habitatnimi tipi Radenskega polja, tako da se z izvedbo ukrepov za dvoživke ne poslabša stanja drugih ciljnih skupin. Po tem po pomenu izstopajo molinietalni travniki (FFH 6410), ki se jim je treba za urejanje mlak izogibati.

Mlake naj se prostorsko umesti v bližini že znanih mrestišč velikega pupka v osrednjem delu Radenskega polja na Mokrinah (Slika 2.20), ter tako dodatno poveča število potencialnih mrestišč z daljšo hidroperiodo za krepitev osrednjega dela metapopulacije velikih pupkov. Natančne lokacije je smiselno opredeliti, ko bodo znani tudi predlogi za varstvo drugih ciljnih vrst in habitatnih tipov na območju, ter jih predhodno uskladiti.

Nove ureditve mlak priporočamo tudi na vseh treh lokacijah severozahodnega dela Radenskega polja, kjer so znana najdišča velikega pupka (Slika 2.20), ki jih uvrščamo med robne subpopulacije. Smiselno bi bilo ustvariti gručo večjega števila mlak (najmanj 3) na vsakem izbranem območju, kar pa je zelo odvisno od dostopnosti zemljišč za izvedbo ukrepov. To bi bil prvi korak za okrepitev obstoječih subpopulacij. Ko bi se le-te okrepile, bi jih nato z vzpostavitvijo novih mlak po principu povezovanja habitatov (»stepping stone«) povezali v eno samo metapopulacijo Radenskega polja. Opozarjamo, da bo predvsem na območju južno od Podlomščice treba izvedbo ukrepov uskladiti z drugimi ciljnimi skupinami (molinietalni travniki). Predlagamo tudi izboljšanje stanja rokava Podlomščice (Slika 2.19), ki je največje mrestišče velikega pupka na severozahodnem območju. Sedaj je rokav s cevnim prepustom predeljen na dva ločena dela. Del bližje železniški progi se lahko uredi kot samostojno mlako, ki ne bo povezana s Podlomščico, tako kot je sedaj del rokava južno od cevnega prepusta. Na ta način se bo izognilo naravni naselitvi rib, ki so prisotne v Podlomščici in rokavu.



Slika 2.19: Rokav Podlomščice na severozahodnem delu Radenskega polja – stanje osrednjega dela (mrestišče velikega pupka) pred zasipavanjem (levo zgoraj; april 2019), delno zasipanje rokava (desno zgoraj; julij 2019) in stanje v letu 2020 (levo spodaj; april); zgornji del rokava (desno spodaj) je primerno območje za ureditev nove mlake oz. obnovitev, saj je po posegih v 2019 fizično ločen od nizvodnega vodnega dela. (foto: Katja Poboljšaj)

Mlaka severno od ribnika Boštanj (Slika 2.20) trenutno ne potrebuje vzdrževalnih ukrepov, vendar je treba zagotoviti njeno dolgoročno ohranitev in po potrebi izvajati primerno vzdrževanje, saj je tukajšnja populacija velikih pupkov izolirana od jedra populacije. Lokacija je izven območja Natura 2000, vendar bi jo bilo v prihodnje smiselno povezati z jedrom populacije velikih pupkov z ureditvijo nove mlake ali mlak južno proti Dobravki.

Optimalne mlake za velikega pupka morajo biti dovolj globoke (različno globoki predeli v mlaki z najglobljim delom več kot 1 meter), da se v času razmnoževalne sezone – do preobrazbe ličink v mlade osebkove, ki mrestišča zapustijo – ne bi izsušile. V mlakah mora biti omogočen razvoj bujne vodne vegetacije, ki je ključna za odlaganje jajc – v zvezi s tem je pomemben naklon brežin (primerne so položne brežine), saj se večina rastlin, ki so primerne za odlaganje jajc pojavlja zlasti v plitvih obalnih predelih (npr. *Glyceria* sp., *Mentha aquatica*, *Myosotis scorpioides*) (Linnamägi & Rannap 2009; v Govedič in sod. 2012).

Mlake morajo biti tudi primerno osončene (redno čiščenje obrežne vegetacije, predvsem južnega brega) (Jehle in sod. 2011), pri zvišanem vodostaju (poplave) pa ne bi smelo priti do vnosa plenilskih rib. Ker prevelika osončenost vodne površine vpliva na prisotnost oz. odsotnost velikega pupka na mrestišču, bi bilo treba (le!) ob prekomerni zarasti, obrežno in vodno rastlinje primerno (selektivno) očistiti (Jehle in sod. 2011). Pregosti sestoji plavajočih rastlin zmanjšajo osončenost vodne površine in znižajo temperature vode, nekontrolirana rast nekaterih rastlin (*Typha* sp.) pa lahko zmanjša primernost mest za odlaganje jajc (Jehle in sod. 2011). Odstranjevanje pregoste vegetacije je na posebno občutljivih območjih priporočljivo izvajati ročno (Jehle in sod. 2011).

V optimalnih mlakah voda ne bi smela biti motna (Jehle in sod. 2011). Zato je treba načrtovati tudi odstranjevanje usedlin.

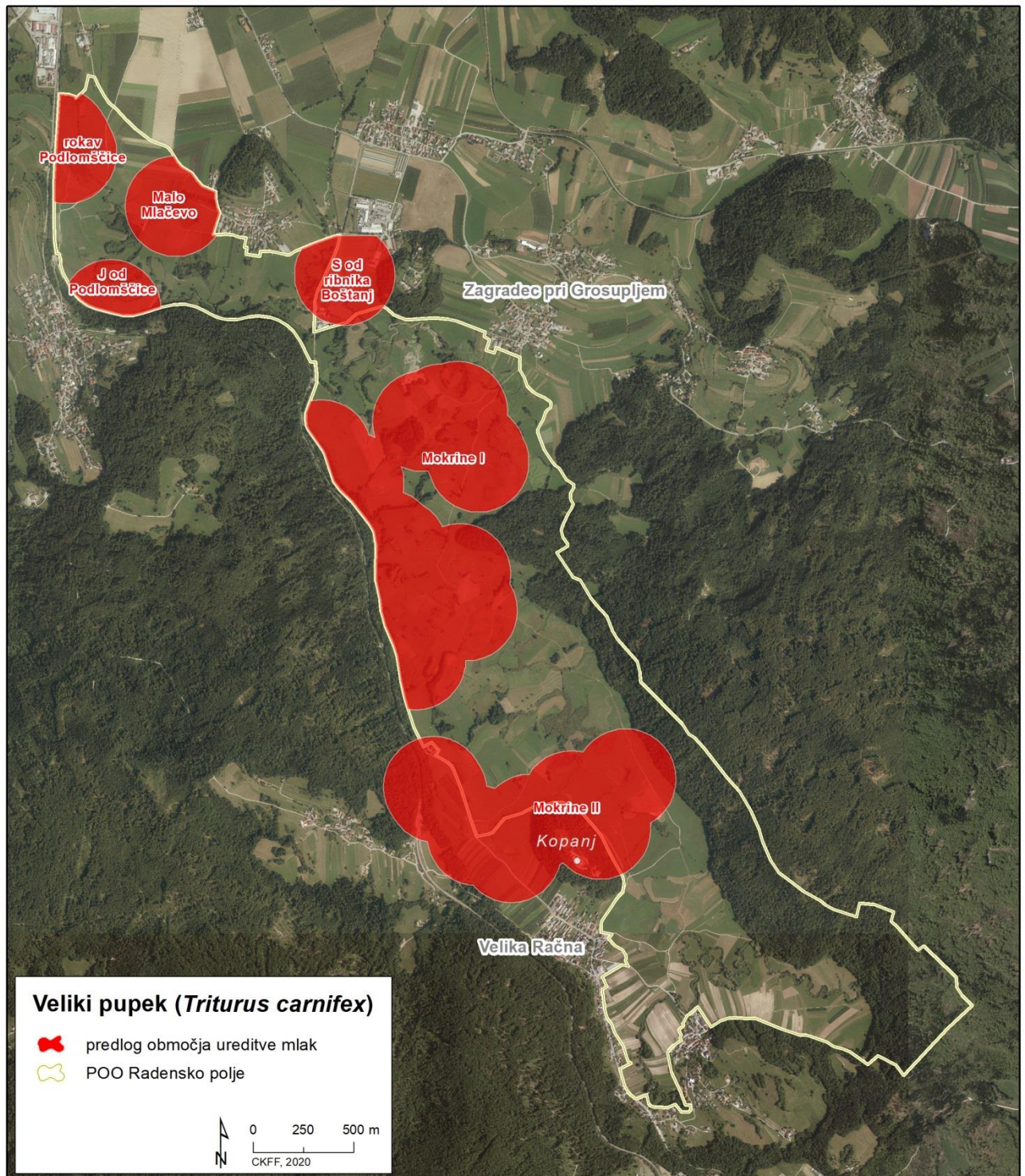
Ko se bodo izbrale lokacije za vzpostavitev novih mlak, se mora pristopiti tudi k urejanju kopenskih habitatov za velikega pupka. Ocenjujemo, da se bo zaradi izkopa mlak potencialno poslabšalo stanje okoliških kopenskih habitatov – zaradi morebitnega vdora tujerodnih invazivnih vrst, kar bo treba spremljati in primerno ukrepati takoj od samega pričetka ureditev. V primeru, da bodo zemljišča za mlake pridobljena na bolj zaraščenih površinah, bo treba primerno urediti tudi zemljišče okoli novih mlak. V primernem pasu okoli mrestišč bo treba ohraniti ali na novo vzpostaviti tudi primerna zatočišča za velikega pupka, kjer lahko v sušnem obdobju živali najdejo primerno vlago in skrivališče pred plenilci ter neugodnimi vremenskimi razmerami. Mejice oz. linijske strukture v odprti travniški krajini so pomemben povezovalni krajinski element ne samo za velikega pupka, ampak tudi za žuželke in druge nevretenčarje, ki so njihova hrana.

Zaključek:

Glavni namen predlaganih ureditev novih mlak je okrepiti številčnost metapopulacije velikega pupka in izboljšati populacijsko dinamiko na Radenskem polju. Za vzpostavitev ugodnega stanja populacije na območju je velikega pomena, da se izboljša povezanost subpopulacij, verjetnost preživetja odraslih osebkov, starostna struktura in vitalnost (»fitness«) populacije ter verjetnost preživetja subpopulacij na posameznih lokacijah.

Vse to naj bi omogočilo povečanje števila primernih vodnih habitatov, ki bodo izboljšali razmnoževalni uspeh ter redno naseljevanje in odseljivanje osebkov na posameznih lokacijah, ki so pogoj za vzdrževanje metapopulacije v ugodnem ohranitvenem stanju. Za velikega pupka je vodno okolje glavni prehranjevalni habitat, zato pričakujemo tudi izboljšanje prehranjevalnih pogojev, ki tudi vplivajo na vitalnost populacije.

Izboljšanje ohranitvenega stanja se po izvedbi ukrepov lahko meri s povečanjem števila kvadratov (200 m x 200 m), ki jih vrsta naseljuje in povečanjem števila kvadratov z razmnoževalno uspešnostjo med posameznimi leti. Pri tem je treba upoštevati, da se rezultati lahko poznajo šele v daljšem časovnem obdobje in je treba temu primerno načrtovati tudi monitoring uspešnosti ukrepov.



Slika 2.20: Predlog območij ureditve novih mlak za velikega pupka (*Triturus carnifex*) na Radenskem polju.

2.4.3 Hribski urh (*Bombina variegata*)

Podobno kot za velikega pupka je glavni omejitveni faktor tudi za hribskega urha na Radenskem polju razpoložljivost primernih mrestišč, kjer se voda zadrži dovolj dolgo, da se ličinke lahko preobrazijo v odrasle živali.

Razlike so le v ekoloških zahtevah obeh vrst. Hribski urhi največkrat odlagajo jajca v občasne osončene plitve vode (npr. plitvi jarki, luže v kolesnicah ter na travnikih, plitve mlake) z malo ali brez vodne vegetacije. Ker se te vode skozi leta izsušijo ali zarastejo, je za izboljšanje stanja populacij vrste na nekem območju, potrebno obstoj teh občasnih habitatov neprestano zagotavljati. Hkrati pa je letna izsušitev teh občasnih vod (pozno poleti) za hribskega urha bistvenega pomena za uspešno razmnoževanje, saj takšni habitati niso povsč plenilcem (ličinke kačjih pastirjev ali vodnih hroščev, pupki) njihovih jajc in ličink (Stumpel 2004; v Govedič in sod. 2012). Razvoj ličink traja od 30 do 60 dni, predvsem v odvisnosti od temperature vode, kjer temperature nad 31 °C in pod 12 °C že povzročijo večjo smrtnost ličink, zgornja meja preživetja pa je pri 36 °C (Dittrich in sod. 2016). Linearni model (Dittrich in sod. 2016) je pokazal, da se pri povprečni temperaturi med 15 in 20 °C čas do metamorfoze skrajša za 4–5 dni, ko se povprečna temperatura dvigne za 1 °C.

Pri načrtovanju in vzdrževanju optimalnih mlak za hribskega urha je treba tako med drugim zagotoviti primerno globino vode (predeli s plitvejšo vodo, ki se lahko občasno izsušijo), osončenost, položne brežine, malo vodne vegetacije ter bližino primernih kopenskih bivališč (gozd, grmišča, mejice) (Govedič in sod. 2012).

Primerne vode za hribskega urha naj bi bile manjše (do 10 m²) in je celo zaželeno, da v sušnih razmerah presahnejo ter tako ohranijo pionirski tip življenjskega vodnega okolja, kateremu ta vrsta daje prednost. Za urhe je velikega pomena bližina gozda oz. grmovnih površin, saj večino sezone preživijo na kopnem, ko se aktivno premikajo med manjšimi vodami, ki služijo razmnoževanju in prehranjevanju.

Pri načrtovanju urejanja mlak na Radenskem polju je za hribskega urha treba imeti v mislih, kako na travnatih poteh in kolovozih nastajajo luže v kolesnicah. Te niso zaželeno pri lastnikih zemljišč, saj so po naših informacijah zelo zainteresirani, da se glavni kolovozi na Radenskem polju uredijo tako, da imajo čim bolj urejen dostop do svojih zemljišč brez blatnih luž in kolesnic. Mestoma se je z zasipavanjem največjih blatnih lukenj na kolovozih že pričelo v letu 2020. Pri tem je Krajinski park Radensko polje z občino Grosuplje izvedel tudi nadomestne ukrepe za urhe, saj so na nekaj mestih ob kolovozu razširili obstoječe jarke v manjše kotanje oz. manjše mlake, ter na ta način nadomestili izgubo kolesnic na kolovozu. Ta dobra izkušnja je pokazala, da so lahko tudi majhni ukrepi učinkoviti.

Predlagamo, da se pri izvedbi ukrepov za urhe vedno načrtuje gruče majhnih vod na nekem območju. Lahko se jih razmesti tudi linijsko, na primer tako, da obstoječi jarek na več mestih poglobimo in razširimo, majhna mlaka, ki bo zadržala vodo najdlje časa, pa se uredi na najnižji točki jarka. Vedno je treba biti pozoren na to, da se mlake in večje luže urejajo v neposredni bližini gozdnega roba ali mejice.

Primerne lokacije za manjše mlake bi bila tudi dna obstoječih poplavnih strug Radenskega polja, kjer bi le na nekaj kvadratnih metrih lahko navozili nekaj gline in jo trdneje strojno steptali (na primer z žlico kopača), tako da bi naredili lužo z neprepustnim dnom, ki bi zadržala vodo, ko bi poplavne vode odtekale.

Mlake naj se prostorsko umesti v bližini že znanih mrestišč hribskega urha v osrednjem delu Radenskega polja na Mokrinah (Slika 2.21) ter tako dodatno poveča število potencialnih mrestišč.

Tako kot za velikega pupka velja tudi za hribskega urha, da je mikrolokacije mlak na osrednjem delu Radenskega polja treba uskladiti z varstvenimi cilji in ukrepi za druge ciljne vrste.

Tudi za hribskega urha je treba nekaj mlak urediti na severozahodnem delu Radenskega polja (Slika 2.21), tako da se poveča mreža mrestišč v okolici že znanih najdišč urha južno od Podlomščice in pri Malem Mlačevem. Ker se tu območja prisotnosti urha prekrivajo z najdbami velikega pupka, bi bilo smiselno narediti gruče mlak različnih velikosti in struktur, ki bi bile lahko primerne za obe vrsti.

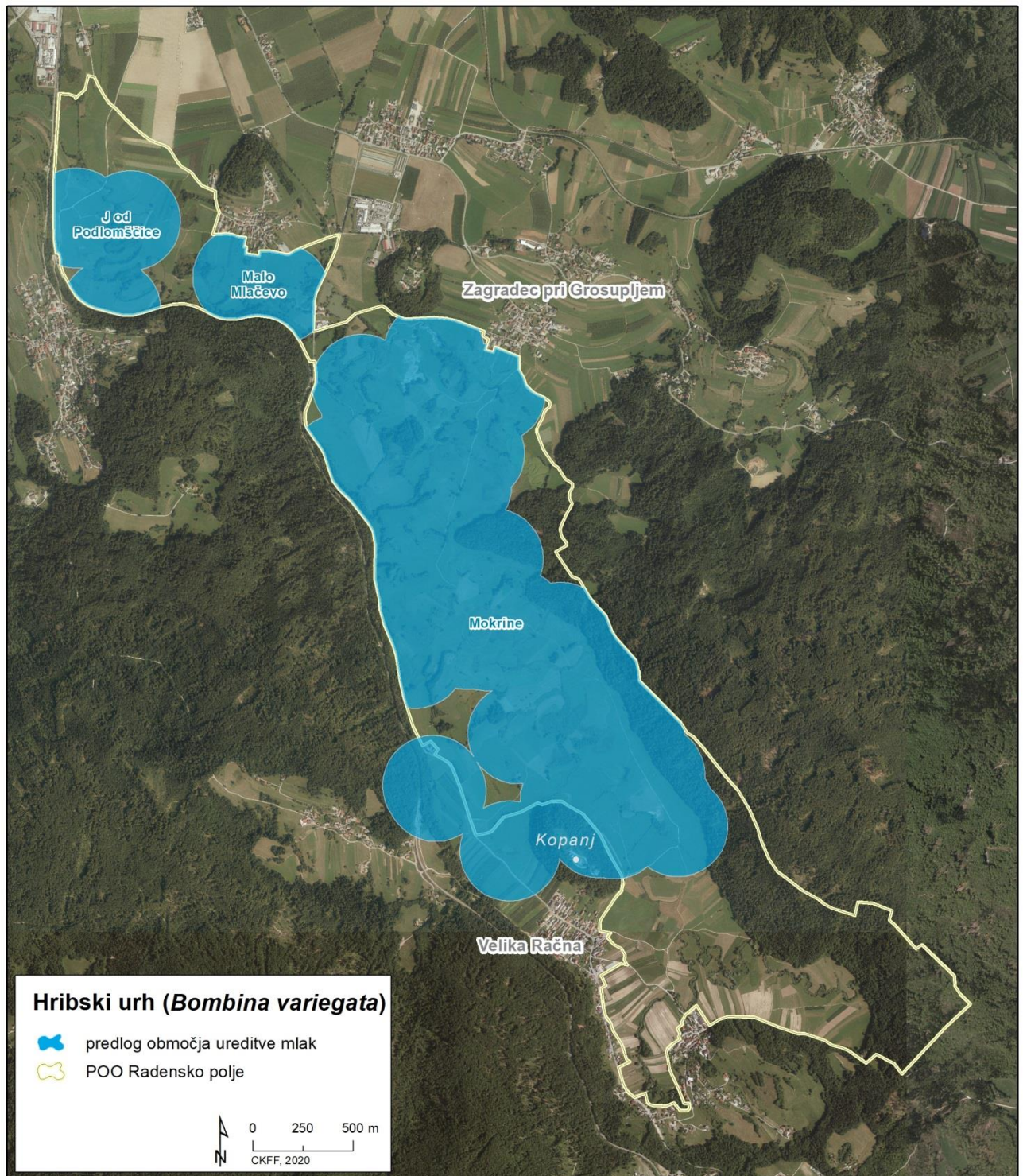
Ko se bodo izbrale lokacije za vzpostavitev novih mlak, se mora tudi za hribskega urha pristopiti k urejanju kopenskih habitatov. Ocenjujemo, da se bo zaradi izkopa mlak potencialno poslabšalo stanje okoliških kopenskih habitatov – zaradi morebitnega vdora tujerodnih invazivnih vrst, kar bo treba spremljati in primerno ukrepati takoj od samega pričetka ureditev. V primeru, da bodo zemljišča za mlake pridobljena na bolj zaraščenih površinah, bo treba primerno urediti tudi zemljišče okoli novih mlak. V primernem pasu okoli mrestišč bo treba ohraniti ali na novo vzpostaviti tudi primerna zatočišča za hribskega urha, kjer lahko v sušnem obdobju živali najdejo primerno vlago in skrivališče pred plenilci ter neugodnimi vremenskimi razmerami. Mejice oz. linijske strukture v odprti travniški krajini so pomemben krajinski element ne samo za hribskega urha, ampak tudi za žuželke in druge nevretenčarje, ki so njihova hrana.

Zaključek:

Glavni namen predlaganih ureditev novih mlak je okrepiti številčnost metapopulacije hribskega urha in izboljšati populacijsko dinamiko na Radenskem polju. Za vzpostavitev ugodnega stanja populacije na območju je velikega pomena, da se izboljša povezanost subpopulacij, verjetnost preživetja odraslih osebkov, starostna struktura in vitalnost (»fitness«) populacije ter verjetnost preživetja subpopulacij na posameznih lokacijah.

Vse to naj bi omogočilo povečanje števila primernih vodnih habitatov, ki bodo izboljšali razmnoževalni uspeh ter redno naseljevanje in odseljevanje osebkov na posameznih lokacijah, ki so pogoj za vzdrževanje metapopulacije v ugodnem ohranitvenem stanju.

Izboljšanje ohranitvenega stanja se po izvedbi ukrepov lahko meri s povečanjem števila kvadratov (200 m x 200 m), ki jih vrsta naseljuje in povečanjem števila kvadratov z razmnoževalno uspešnostjo 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.



Slika 2.21: Predlog območij ureditve novih mlak za hribskega urha (*Bombina variegata*) na Radenskem polju.

2.5 Viri in literatura

- ARSO, 2019. Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21. stoletja. Dopolnjen povzetek (december 2019). Pridobljeno s: vir: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/change/>
- Baillie, J. E. M., C. Hilton-Taylor & S. N. Stuart, (ur.), 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. XXIV, 191 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).
- Cayuela, H., É. Bonnaire, G. Astruc & A. Besnard, 2019. Transport infrastructure severely impacts amphibian dispersal regardless of life stage. Sci Rep 9 (8214). Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44706-1>
- CKFF, 2020. Podatkovna zbirka Centra za kartografijo favne in flore (stanje z dne 13. 7. 2020).
- Cipot, M., M. Govedič, A. Lešnik, K. Poboljšaj, B. Skaberne, M. Sopotnik & D. Stanković, 2011. Vzpostavitev monitoringa velikega pupka (*Triturus carnifex*). Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 56 str., pril. [Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana].
- Cipot, M., A. Lešnik & M. Govedič, 2015. Inventarizacija dvoživk (Amphibia) in njihovih habitatov ob reki Muri. V: Govedič, M., A. Lešnik & M. Kotarac (ur.), Inventarizacija favne območja reke Mure (končno poročilo), str. 268–355, Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- Dittrich, C., S. Drakulić, M. Schellenberg, J. Thein & M.-O. Rödel, 2016. Some like it hot? Developmental differences in Yellow-bellied Toad (*Bombina variegata*) tadpoles from geographically close but different habitats. Canadian Journal of Zoology 94(2): 69–77. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1139/cjz-2015-0168>
- Direktiva Sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Uradni list L 206 z dne 22. 7. 1992) (*Direktiva o habitatih*)
- Donnelly, M. A. & C. Guyer, 1994. Mark/recapture. V: Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek & J. Foster (ur.), Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians, str. 183–200, Smithsonian Institution Press, Washington D. C..
- Direkcija RS za vode, 2018. Ploskovni podatkovni sloj hidrografije – površinske vode. Pridobljeno s: http://data-drsv.opendata.arcgis.com/datasets/1cd3e362f7624e068f2dfdcc0bb75b7b_3
- Florjanc, A. & P. Jernejc-Babič, 1999. Radensko polje – izjemna krajina Slovenije (poster). Občina Grosuplje, Grosuplje.
- Fog, K., H. Rews, F. Bibelriether, N. Damm & L. Briggs, 2011. Managing *Bombina bombina* in the Baltic region. Best practice guidelines. Project report »Management of firebellied toads in the Baltic region« (LIFE04NAT/DE/000028).
- Gómez-Rodríguez, C., C. Díaz-Paniagua, L. Serrano, M. Florencio & A. Portheault, 2009. Mediterranean temporary ponds as amphibian breeding habitats: the importance of preserving pond networks. Aquatic Ecology 43(1179). Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1007/s10452-009-9235-x>
- Govedič, M., A. Lešnik, K. Poboljšaj, 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].
- Greenwood, J. J. D. & R. A. Robinson, 2006. General census methods. V: Sutherland W. J. (ur), Ecological census techniques: a handbook, str. 87–185, Cambridge University Press.
- Heyer, 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.

- Jahn, K., H. Knitter & U. Rahmel, 1996. Erste Ergebnisse einer Studie an der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in einem natürlichen Habitat im französischen Zentralmassiv. *Naturschutzreport* 11: 32–46.
- Jakob, C., G. Poizat, M. Veith, A. Seitz & A. J. Crivelli, 2003. Breeding phenology and larval distribution of amphibians in a Mediterranean pond network with unpredictable hydrology. *Hydrobiologia* 499: 51–61. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1023/A:1026343618150>
- Jehle, R., B. Thiesmeier & J. Foster, 2011. The Crested Newt. A dwindling pond-dweller. Laurenti Verlag, Bielefeld, Germany. 152 str.
- Kastelic, L., 2020a. Pomagajmo žabicam čez cesto 2020. Zavod za turizem in promocijo »Turizem Grosuplje«, OE Krajinski park Radensko polje, Grosuplje. 15 str.
- Kastelic, L., 2020b. Poročilo o prenašanju dvoživk na Radenskem polju med 2009 in 2019 – delovna verzija. Preplet – ekološko, socialno in kulturno društvo za ustvarjalno skupnost, Zagradec pri Grosupljem. 12 str.
- Kus Veenvliet, J. & P. Veenvliet, 2019. Opisi izbranih invazivnih tujerodnih vrst, ki zadevajo Unijo. Poročilo naloge »Materiali za ozaveščanje o invazivnih tujerodnih vrstah«. Zavod Symbiosis, so. p., Nova Vas. [Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana].
- Lampič, B. & A. A. Smrekar, 1998. Vzpostavitev GIS-a naravne dediščine na primeru Radenskega polja. V: Krevs, M., D. Perko, T. Podobnikar & Z. Stančič (ur.), *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 1997–1998*, str. 159–166, Ljubljana.
- Langton, T.E.S., C.L. Beckett in J.P. Foster, 2001. *Great Crested Newt Conservation Handbook*, Froglife, Halesworth
- Lertzman-Lepofsky, G. F., A. M. Kissel, B. Sinervo & W. J. Palen, 2020. Water loss and temperature interact to compound amphibian vulnerability to climate change. *Global Change Biology*. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1111/gcb.15231>
- Linnamägi, M. & R. Rannap, 2008. Habitat requirements of the great crested newt in Estonia. V: *Protection of the great crested newt, Best Practice Guidelines, The experience of LIFE-Nature project »Protection of Triturus cristatus in the Eastern Baltic Region«* LIFE04NAT/EE/000070, str. 26–34, Ministry of the Environment of the Republic of Estonia, Tallinn.
- Lužnik, M. 2013. Ohranitveni status velikega (*Triturus carnifex*) in navadnega pupka (*Lissotriton vulgaris*) v sistemu izoliranih Kraških vodni teles. Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani.
- Matos, C., S. O. Petrovan, P. M. Wheeler & A. I. Ward, 2019a. Landscape connectivity and spatial prioritization in an urbanising world: A network analysis approach for a threatened amphibian. *Biological Conservation* 237: 238–247.
- Matos, C., S. O. Petrovan, P. M. Wheeler & A. I. Ward, 2019b. Short-term movements and behaviour govern the use of road mitigation measures by a protected amphibian. *Animal Conservation* 22: 285–296.
- Mehle, A., 2010. Makrofiti in bakterijske združbe sedimentov v potokih Grosupeljščica in Podlomščica. Diplomsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Meze, D., 1977. Prispevek k hidrologiji Radenskega polja. *Geografski vestnik*, Ljubljana 49: 157–164.
- Meze, D., 1981. Poplavna področja v Grosupeljski kotlini. *Geografski zbornik*, Ljubljana 20: 35–93.
- Perko, D. & M. Orožen Adamič (ur.), 1998. Dolenjsko podolje. V: *Slovenija – Pokrajine in ljudje*, str. 460–472, Založba Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Petrovan, S. & B. R. Schmidt, 2019. Neglected juveniles; a call for integrating all amphibian life stages in assessments of mitigation success (and how to do it). *Biological Conservation* 236 (Special Issue: Amphibian conservation in the Anthropocene: Progress and challenges): 252–260.
- Pintar, L., 1991. Radensko polje. *Proteus* 54(1): 25–29.
- Poboljšaj, K., 2020. Strokovna podlaga za varstvo dvoživk na cesti R3-647/1368 Mlačevo–Rašica na Radenskem polju. Poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. [Naročnik: Občina Grosuplje, Grosuplje].
- Poboljšaj, K. & A. Lešnik, 2000. Dvoživke (Amphibia). V: Poboljšaj, K. (ur.), *Inventarizacija flore in favne na Radenskem polju (končno poročilo)*, str. 53–63, Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.

- Poboljšaj, K., M. Cipot, M. Govedič, V. Grobelnik, A. Lešnik, B. Skaberne & M. Sopotnik, 2011. Vzpostavitev monitoringa hribskega (*Bombina variegata*) in nižinskega urha (*Bombina bombina*). Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 67 str., pril. [Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana].
- Poboljšaj, K., A. Lešnik, V. Grobelnik, A. Šalamun & M. Kotarac, 2018. Predlog ukrepov za zaščito dvoživk na cestah v upravljanju DRSI. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 95 str., digitalne priloge. [Naročnik: Ministrstvo za infrastrukturo, Direkcija RS za infrastrukturo, Ljubljana].
- Poboljšaj, K., A. Sedej & M. Uhlir, 2019. Strokovne podlage za izdelavo navodil in tehničnih specifikacij za zagotavljanje migracijskih koridorjev dvoživk na državnem cestnem omrežju. Poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 143 str., pril. [Naročnik: Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo, Ljubljana]
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam* (Uradni list RS 82/02 in 42/10)
- Preau, C., P. Dubech, Y. Sellier, M. Cheylan, F. Castelnaud & D. Beaune, 2017. Amphibian Response to the Non-Native Fish, *Lepomis gibbosus*: the Case of the Pinail Nature Reserve, France. *Herpetological Conservation and Biology* 12(3): 616–623.
- Stumpel, A. H. P., 2004. Reptiles and amphibians as targets for nature management. *Alterra scientific contributions* 13, Alterra green world research, Wageningen. 210 pp.
- Sy, T. & W.-R. Grosse, 1998. Populationsökologische Langzeitstudien an Gelbbauchunken (*Bombina v. variegata*) im nordwestlichen Thüringen. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 5: 81–113.
- Tome, D., 2006. Ekologija: organizmi v prostoru in času. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana. 344 str.
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)* (Uradni list RS 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);
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah* (Uradni list RS 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19)
- Wilkinson, J. W., D. Wright, A. Arnell & B. Driver, 2011. Assessing population status of the great crested newt in Great Britain. *Natural England Commissioned Reports*, Number 080.
- Zakon o ratifikaciji Konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njihovih naravnih življenjskih prostorov (MKVERZ)* (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe 17/1999) (*Bernska konvencija*)
- Zavod za ribištvo Slovenije, 2020. Karta razširjenosti sončnega ostriža. Pridobljeno s: <http://www.biosweb.org/index.php?task=map&tid=4014> [20. 7. 2020]

2.6 Priloge

Priloga 2.6.1: Digitalne priloge

Podatkovni sloji so v koordinatnem sistemu D-48 Gauss-Krüger.

a) Najdbe velikega pupka (*Triturus carnifex*) v letih 2019–2020

Ime podatkovnega sloja:	Tcarnifex_najdbe_2019_2020.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	134 točk, 12 atributnih polj
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka točke;– vrsta: ime vrste;– ad: število zabeleženih odraslih živali;– m: število zabeleženih samcev;– f: število zabeleženih samic;– skup_ad: skupno število zabeleženih odraslih živali;– juv: število zabeleženih juvenilnih živali;– larv: število zabeleženih ličink;– jajca: da – jajca prisotna; ne – jajca niso prisotna;– datum: datum popisa;– leg: popisovalec;– vir: izvajalec in leto naloge.

b) Najdbe hribskega urha (*Bombina variegata*) v letih 2019–2020

Ime podatkovnega sloja:	Bvariegata_najdbe_2019_2020.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	163 točk, 13 atributnih polj
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka točke;– vrsta: ime vrste;– ad: število zabeleženih odraslih živali;– m: število zabeleženih samcev;– f: število zabeleženih samic;– skup_ad: skupno število zabeleženih odraslih živali;– subad: število zabeleženih subadultnih živali;– juv: število zabeleženih juvenilnih živali;– larv: število zabeleženih ličink;– mrest: število zabeleženih mrestov;– datum: datum popisa;– leg: popisovalec;– vir: izvajalec in leto naloge.

c) Predlog območij ureditve novih mlak za velikega pupka (*Triturus carnifex*)

Ime podatkovnega sloja: **Tcarnifex_predlog_ukrepov.shp**
Format podatkovnega sloja: ESRI shape
Število objektov: 6 poligonov, 3 atributna polja
Atributna polja:
– **id**: zaporedna številka poligona;
– **obmocje**: ime območja;
– **vir**: izvajalec in leto naloge.

d) Predlog območij ureditve novih mlak za hribskega urha (*Bombina variegata*)

Ime podatkovnega sloja: **Bvariegata_predlog_ukrepov.shp**
Format podatkovnega sloja: ESRI shape
Število objektov: 3 poligoni, 3 atributna polja
Atributna polja:
– **id**: zaporedna številka poligona;
– **obmocje**: ime območja;
– **vir**: izvajalec in leto naloge.

3. HABITATNI TIPI RADENKEGA POLJA

dr. Andraž Čarni

3.1 Uvod

Na območju Radenskega polja smo skartirali habitatne tipe in nato ocenili ohranjenost oligotrofni, mokrotni travnikov (habitat 37.31, zveza Molinion). Celotno delo smo opravili v skladu s pogodbo, navodili naročnika, *Habitatnimi tipi Slovenije* (2011) in *Navodili za kartiranje negozdnih habitatov* (Kačičnik Jančar 2011).

3.2 Metode dela

3.2.1 Kartiranje habitatnih tipov

Na podlagi projektne dokumentacije smo v GIS programu izrisali raziskovano območje, DOF-e, pridobljene iz GURS-a v letu 2018, smo natisnili v merilu 1:5000 z nekaj cm robom. Takšno merilo zadostuje za kvalitetno izvedbo dela, obenem pa je velikost in število kart primerno za delo na terenu in tudi kasneje pri kabinetni obdelavi.

Habitatne tipe smo kartirali po tipologiji *Habitatni tipi Slovenije 2011* (delovna verzija; dopolnjena 2013) ter v skladu z *Navodili za kartiranje negozdnih habitatnih tipov* (Kačičnik Jančar 2011). Ugotovljene habitatne tipe smo na terenu vrisali na ortofoto posnetke.

Terenske podatke smo digitalizirali s pomočjo programa ArcGIS. Kot podlaga za risanje so služili enaki digitalni ortofoto posnetki, kot smo jih uporabili pri terenskem delu.

Obdobje kartiranja: 22. 4. do 19. 6. 2019, ocenjevanje ohranjenosti oligotrofni travišč od 25. do 27. 7. 2019.

Prikaz območja kartiranja je v Prilogi 3.5.1, prikaz območja kartiranja z izrisanimi ploskvami habitatnih tipov v Prilogi 3.5.2 ter ocena ohranjenosti mokrotni travnikov v Prilogi 3.5.3.

3.2.2 Ocenjevanje travnikov zveze Molinion

Ohranjenost travnikov smo ocenjevali na podlagi pojavljanja diagnostičnih vrst posameznih habitatnih tipov. Habitate smo skartirali v aprilu in maju ter nato poligone, ki smo jih označili kot oligotrofne, mokrotne travnike (habitat 37.31) oz. njihove križance z drugimi habitatnimi tipi, ponovno obiskali med 25. in 27. 7. 2019 ter jih ocenili.

Glede na to, da ne obstaja izdelana metodologija za oceno ohranjenosti oligotrofni, mokrotni travnikov, smo se odločili, da njihovo stanje ocenimo na podlagi prisotnosti vrst. Rastlinske vrste se danes pogosto uporabljajo kot indikatorji za stanje v okolju (Ellenberg in sod. 1992). Na podlagi rastlinskih vrst tudi določimo habitatne tipe (EEA 2020) in jih uvrstimo med ogrožene habitate (Janssen in sod. 2016).

Enak postopek smo uporabili tudi na Radenskem polju. Pri oceni nismo upoštevali celotnega florističnega inventarja ocenjevanih ploskev, saj bi to zahtevalo večkratni obisk posamezne ploske, kar je časovno zelo zahtevno. Posamezne ploskve na Radenskem polju je v celoti popisal že Zelnik (2005), ki je na tem območju izdelal doktorat. Zato smo se odločili, da ocenimo obravnavane ploskve konec julija, ko so oligotrofni, mokrotni travniki optimalno razviti.

Ploskve, ki smo jih med kartiranjem celotne površine v pomladnih mesecih ocenili kot habitat oligotrofni, mokrotni travniki (habitat 37.31, zveza Molinion), smo samo enkrat ponovno obiskali in jih na podlagi razmerja diagnostičnih vrst posameznih habitatov ocenili.

Na podlagi literaturnih virov smo določili diagnostične vrste posameznih tipov travišč. Pri tem smo si največ pomagali z že omenjenim delom Zelnika (2005) in nekaterimi drugimi njegovimi deli, ki sintetizirajo različne tipe travnikov. Pri tem smo določili tudi diagnostične vrste drugih travniških habitatov na raziskovanem območju, saj lahko na podlagi pojavljanja diagnostičnih vrst vseh habitatov, ocenimo ohranjenost oligotrofnih, mokrotnih travnikov.

Tako smo na vsaki od obdelovanih ploskev v času v optimalnem razvoju oligotrofnih, mokrotnih travnikov popisali takrat prisotne nekatere diagnostične vrste. Pri oceni smo upoštevali tudi številčnost posameznih vrst ter velikost poligona.

Na vsaki površini smo zabeležili diagnostične rastlinske vrste različnih habitatnih tipov (v nadaljevanju) in na podlagi prisotnosti, števila primerkov posamezne vrste in velikosti ploskve izdelali oceno, pri čemer so bile na poligonu, ki smo ga označili kot 1 prisotne samo vrste oligotrofnih, mokrotnih travnikov (habitatni tip 37.31), na poligonih, ki smo jih označili z oceno 3, je bila mešanica tako oligotrofnih vrst mokrotnih travnikov, kot tudi vrst evtrofnih travišč (v primeru evtrofizacije in osuševanja) oz. brestovolistnega oslada, grmišč in zaraščanja z listavci (v primeru zaraščanja). V kategorijo 5 pa smo uvrstili poligone, kjer smo našli le posamezne ostanke oligotrofnih travišč.

Za podrobnejši opise glej poglavje *3.3 Rezultati*.

3.3 Rezultati

V pomladanskih mesecih od konca aprila do sredine junija smo skartirali celotno območje Radenskega polja. V Prilogi 3.5.4 so predstavljeni kvantitativni podatki o prisotnih habitatnih tipih.

Ugotovili smo, da so na tem območju najbolj pogosti mezofilni, evtrofni travniki (habitat 38.22, zveza *Arrhenatherion*; 155,5 ha, pokrovnost skupaj s križanci in podkategorijami je 348,1 ha) oz. njihova nekoliko bolj vlažna oblika (habitat 38.223-S1, zveza *Alopecurion*). Nekatera travišča kmetje pogosto dosejajo (habitat 81; skupaj 8,6 ha), kar je na terenu težko ugotoviti, saj so gojeni travniki v osnovi antropogene združbe. V to kategorijo (habitat 81) smo uvrstili predvsem travišča, ki jih pokriva le ena travniška vrsta, npr. ljuljka, pasja trava in se še ni vzpostavila vrstna sestava, ki je značilna za mezotrofne, evtrofne travnike. Na obdelovanem območju so manj pogosti pašniki (habitat 38.1 s podrejenimi, zveza *Cynosurion*; pokrovnost 5,7 ha oz. 19,8 ha), v katerega lahko uvrstimo tudi pogosto košene površine okoli hiš (trate).

Pogoste so tudi obdelovalne površine (polja in njive, habitat 82.1), vaška območja (habitat 86.2), sadovnjaki (habitat 83.15), vrtovi (habitat 85.3) in opuščene njive (habitat 87.1), manj pogosta pa pokopališča (habitat 85.S1), rastlinjaki (habitat 86.5) in nasadi orehov (habitat 83.13), ponekod najdemo tudi habitate, ki se pojavljajo na motenih rastiščih (habitat 87.2, razred *Artemisietea*), najdemo tudi odlagališča različnih odpadkov (habitat 86.42), ruševine (habitat 86.6), na kisljih, motenih rastiščih se pojavljajo sestoji navadne šašuljice (*Calamagrostis epigejos*) (habitat 35.14), ki so razširjeni predvsem na kisljih traviščih, vendar pa se pojavljajo tudi na motenih rastiščih, kjer se zaraščajo oligotrofni, mokrotni travniki. Na opuščeni rastiščih so se subspontano razširili sestoji robinije (*Robinia pseudacacia*) (habitat 83.324) in sestoji drugih invazivnih tujerodnih vrst (habitat 87.2-S1; skupaj 1,18 ha).

Velike površine zavzemajo tudi asfaltne ceste (habitat 86.S712), nasipi in železniške proge (habitat 86.43), manjše pa so površine kolovozov (habitat 86.S722) in makadamskih cest (habitat 86.S721).

Med mokrotnimi in vlažnimi habitatmi so še vedno pogosti oligotrofni, mokrotni travniki (habitat 37.31, zveza *Molinion*, FFH 6410; 31,55 ha v čisti obliki, skupaj s križanci 61,23 ha), ki jim sledijo evtrofni, vlažni travniki (habitat 37.21, zveza *Calthion*; skupaj 7,6 ha). Na vlažnih rastiščih ob vodotokih in tudi kot faza zaraščanja oligotrofnih, mokrotnih in evtrofnih, vlažnih travnikov se pojavljajo visoka steblikovja, ki jih gradi brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria*) (habitat 37.11, zveza *Filipendulion*; skupaj 5,2 ha). Na območjih, ki so periodično ali občasno poplavljeni, poleti pa se območja močno izsušijo, se razvije habitat evtrofni poplavni travnik (habitat 37.242, zveza *Potentillion anserinae*). Najdemo pa tudi mezotrofne, mokrotne travnike, kjer prevladuje rušnata masnica (habitat 37.26, zveza *Deschampsion*, kamor vključujemo tudi zvezo *Cnidion*; skupaj 0,4 ha).

Oligotrofni, mokrotni travniki se najprej zaraščajo s sestoji brestovolistnega oslada (habitat 37.11, zveza *Filipendulion*), ki jim sledijo stadiji zaraščanja s sivo vrbo (*Salix cinerea*) (habitat 44.921, zveza *Salicion cinerea*) oz. na bolj suhih rastiščih z drugimi grmišči (habitat 31.81, razred *Rhamno-Prunetea spinosae*), na suhih rastiščih nad ravnino Radenskega polja pa najdemo pogosto leščevja (habitat 31.8C, zveza *Astrantio-Corylion avellanae*), sestoj brina (habitat 31.84, zveza *Brachypodio pinnati-Juniperion communis*) in sestoj orlove praproti (habitat 31.86).

Na dnu presihajočih vodotokov (habitat 24.16), kjer v poletnih mesecih ni vode najdemo vegetacijo trajnic in enoletnic, ki je prilagojena na izmenjavo suhih in poplavnih faz (habitat 24.16/22.3), v vodotokih, ki pa poleti ne presahnejo, najdemo zakoreninjene združbe podvodnih večletnic (rod *Potamogeton*) (habitat 24.1-S2/22.42, zveza *Potamogetonion*), ob stoječih vodah pa najdemo sestoj navadnega trstičja (*Phragmites communis*) (habitat 53.11, zveza *Phragmition communis*). Na obdelovanem območju najdemo tudi ribnike (habitat 22.1) in posamezne umetne kanale (habitat 89).

Ob potokih in ostalih vodotokih najdemo obvodno, zeliščno vegetacijo (habitat 37.71, zvezi *Senecionion fluviatilis*, *Petasition officinalis*, FFH 6430; skupaj 4,17 ha, skupaj s križanci 20,75 ha). Na evtrofnih gozdnih robovih in ostalih evtrofnih površinah, ki jih opuščajo, se pogosto razvijejo visoka steblikovja, kjer dominira velika kopriva (*Urtica dioica*) in jih uvrščamo v habitat zasenčenih nitrofilnih gozdnih robov (habitat 37.72, razred *Galio-Urticetea*; FFH 6430, skupaj s križanci 10,75 ha). Na vlažnih rastiščih (npr. ob kanalih in v ulekninah) pogosto najdemo tudi vegetacijo visokih šašev (habitat 53.21, zveza *Magnocaricion*).

Ob potokih najdemo tudi fragmente gozdov, ki jih uvrščamo med srednjeevropska črnojelševja in velikojesenovja ob tekočih vodah (habitat 44.3, zveza *Alnion incanae*, FFH 91E0*; 3,67 ha, skupaj s križanci 8,61 ha) in obrežna belovrbovja (habitat 44.13, zveza *Salicion albae*, FFH 91E0*; 0,8 ha, skupaj s križanci 6,5 ha). Na eni zaplati pa najdemo posamezne fragmente hrastov-jesenovo-brestovih logov (habitat 44.4, zveza *Alno-Quercion*, FFH 91F0; 0,52 ha).

Na dvignjenih območjih najdemo suha travišča (habitat 34.32, zveza *Bromion erecti*, FFH 6210(*); skupaj s križanci 22,62 ha), ki se občasno, pojavljajo v stiku s suhimi oblikami oligotrofnih, mokrotnih travnikov (habitat 37.31, zveza *Molinion*). Na zakisanih rastiščih pa najdemo mezofilna do kserofilna volkovja pod gozdno mejo (habitat 35.11, zveza *Violion caninae*, FFH 6230; skupaj s križanci 0,4 ha)

Gozdovi (habitat 4), gozdni otoki (habitat 84.3), mejice (habitat 84.2), nasadi iglavcev (habitat 83.31), zaraščanje z listavci (habitat 38.8D) in gozdne čistine (habitat 31.87) so strukturni

elementi, ki jih gradijo večinoma avtohtone drevesna vrste in zavzemajo na obdelovanem območju relativno velika območja.

3.3.1 Vegetacija travnikov

Glede na to, da smo se v okviru projekta ukvarjali predvsem s travniško vegetacijo in se na Radenskem polju pojavljajo različni tipi travnikov, ki med seboj prehajajo in jih je potrebno med seboj čim bolj natančno ločiti, če želimo oddeliti naravovarstveno zanimive oligotrofne, mokrotne travnike (habitat 37.31, zveza *Molinion*), moramo ugotoviti, kateri travniki se na območju pojavljajo in kakšne so razlike med njimi. V nadaljevanju smo pripravili kratek opis vseh travnikov, ki smo jih ugotovili na Radenskem polju.

Oligotofni in mokrotni travniki – *Molinion* (habitat 37.31) (FFH 6410)

Na teh travnikih navadno prevladuje ena od obeh podvrst stožke *Molinia caerulea* s. lat. (subsp. *caerulea* in subsp. *arundinacea*). Uspevata na tleh revnih s hranili, ki pogosto vsebujejo velik delež organske snovi. Tovrstne mokrotne travnike najdemo na vlažnih ali izmenično vlažnih, močno humoznih do šotnatih tleh, na kislih in na bazičnih substratih. Vodostaj je občasno zelo visok, največkrat je to spomladi, potem pa se poleti tla izsušijo. Stožka gradi sestoje predvsem na traviščih, ki so nastala z osuševanjem barij in je odvisna od gospodarjenja, ki ne sme biti preveč oziroma premalo intenzivno, predvsem je pomembno, da je prva košnja šele pozno poleti. (Zelnik 2005).

Diagnostične vrste na Radenskem polju: *Molina caerulea* s. lat., *Succisa pratensis*, *Inula salicina*, *Galium borale*, *Gentiana pneumonanthe*, *Selinum carvifolia*, *Iris sibirica*, *Serratula tinctoria*, *Gentiana asclepidea*.

Na Radenskem polju se takšni travniki pojavljajo v naslednjih kombinacijah z naslednjimi pokrovnostmi: 37.31 31,6 ha; 34.32x35.14x37.31 0,02 ha; 34.32x37.31 0,4 ha; 34.32x37.31x31.81 0,1 ha; 34.32x37.31x38.22 0,1 ha; 35.14x37.31x31.81 0,3 ha; 35.14x37.31x38.22 0,4 ha; 35.14x37.31x38.223-S1 2,7 ha; 35.14x37.31x44.921 0,7 ha; 37.11x37.26x37.31 0,1 ha; 37.11x37.31 1,4 ha; 37.11x37.31x31.81 0,9 ha; 37.11x37.31x35.14 0,03 ha; 37.21x37.31 0,9 ha; 37.21x37.31x38.22 1,1 ha; 37.21x37.31x38.223-S1 0,6 ha; 37.31x31.81 0,4 ha; 37.31x31.81x44.921 0,2 ha; 37.31x31.8D 0,1 ha; 37.31x318D 0,1 ha; 37.31x37.72 0,1 ha; 37.31x37.72x31.8D 0,1 ha; 37.31x38.22 7,6 ha; 37.31x38.223-S1 3,4 ha; 37.31x38.223-S1x31.81 0,3 ha; 37.31x38.223-S1x31.8D 0,1 ha; 37.31x38.22x31.81 0,4 ha; 37.31x38.22x31.8D 0,1 ha; 37.31x38.233-S1 6,2 ha; 37.31x38.233-S1x31.81 0,1 ha; 37.31x38.81 0,3 ha; 37.31x44.921 0,5 ha; skupaj 61,2 ha.

Oligotrofne, mokrotne travnike najdemo v osrednjem delu Radenskega polja. Ti travniki skupaj pokrivajo 61,22 ha (zajeta čista oblika in križanci).



Slika 3.1: Oligotrofni in mokrotni travniki – *Molinion* (habitat 37.31) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek)

Za 60,1 ha travnikov smo podali tudi oceno ohranjenosti. Tako ocena 1 pomeni, da je oligotrofni, mokrotni travnik dobro razvit. Na njem ne opazimo evtrofizacije (gnojenja), osuševanja (kopanje kanalov) ali zaraščanja (opuščanje površin). V primeru ocene 1 najdemo na ploskvi le oligotrofne vrste kot so *Molinia caerulea*, *Gentiana pneumonanthe*, *Iris sibirica* in druge diagnostične vrste. Travnikov z oceno 1 je 20,15 ha (33 %), z oceno 1 do 2 pa 8,4 ha (14 %)

V primeru ocene 2 pa se na ploskvah že pojavljajo posamezne vrste, ki so diagnostične za druge habitatne tipe. Pojavljanje posameznih drugih vrst je posledica drugačnega gospodarjenja na teh površinah. Travnikov z oceno 2 ali 2 do 3 je skupaj 12,15 ha.

Tako nam posamezne vrste iz skupine evtrofni, mezofilnih travnikov (habitat 38.22, red *Arrhenatheretalia*) nakazuje na povečano količino hranil v tleh. Ker evtrofne travnike pokosijo že v začetku junija (ali še prej) na teh travnikih v času ocenjevanja nismo našli dominantne visoke pahovke (*Arrhenatherum elatius*) ali lisičjega repa (*Alopecurus pratensis*), ampak smo popisali vrste, ki so diagnostične za ta habitatni tip, ki smo jih v času ocenjevanja našli na ploskvah, kot so *Achillea millefolium*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus acris*, *Daucus carota*, *Leonodon hispidus*, k njim smo prišteli tudi vrste, ki so značilne za evtrofne pašnike in pohojene habitat (habitat 38.1, zveza *Cynosurion*), kot so *Trifolium repens*, *Prunella vulgaris* in *Lolium perenne*. Pri tem težko ločimo, če je ob gnojenju prišlo tudi do osuševanju travišča, saj je floristična (in verjetno ekološka) razlika med habitatoma srednjeevropski mezotrofni do evtrofni travniki (habitat 38.22, zveza *Arrhenatherion*) in srednjeevropski mezotrofni, vlažni travavniki s travniškim lisičjim repom (habitat 38.223-S1, zveza *Alopecurion*) zelo majhna in jo lahko z gotovostjo ugotovimo le pred prvo košnjo. Glede na to, da smo opravili kartiranje vegetacije pred prvo košnjo, bi bilo to razliko mogoče razbrati iz križanca, ki smo ga označili (PA_koda), pri čemer je habitat 38.22 (zveza *Arrhenatherion*) pojavlja na bolj suhih in habitat 38.223-S1 (zveza *Alopecurion*) na bolj vlažnih rastiščih.

Druga možnost za slabšanje ohranjenosti in postopno izginjanje oligotrofni, mokrotni travnikov je opuščanje gospodarjenja. Tako se na teh površinah razširijo visoka steblikovja (habitat 38.11, zveza *Filipendulion*), ponekod na nekoliko motenih rastiščih tudi navadna šašuljica (habitat

35.14), sporadično pa se pojavlja tudi nitrofilno visoko steblikovje, kjer dominira velika kopriva (*Urtica dioica*) (habitat 37.7, razred *Galio-Urticerea*). Če se zaraščanje nadaljuje, se postopoma uveljavijo lesnate vrste, kot so siva vrba (*Salix cinerea*) (habitat 44.924, zveza *Salicion cinereae*) ali pa druge oblike grmiščne vegetacije (habitat 31.81, razred *Rhamno-Prunetea*), slednje na nekoliko bolj suhih rastiščih. Seveda pa se poleg pojavlja tudi zaraščanje z listavci (habitat 31.8D, predvsem jelša (*Alnus glutinosa*), jesen (*Fraxinus excelsior*) in dob (*Quercus robur*).

Druge možnosti, ki bi ogrožale oligotrofne mokrotne travnike so bolj sporadične, naj omenimo prehod k oligotrofnim, suhim traviščem (habitat 34.32, zveza *Bromion*), ki se na Radenskem polju ponekod pojavlja, kjer se na mokrotnem travniku pojavi navadna glota (*Brahypodium pinnatum* s. lat.). Možno je tudi, da bi se oligotrofni, mokrotni travniki postoma spreminjali v evtrofne, vlažne travnike (habitat 37.21, zveza *Calthion*).

Ocena 3 pomeni, da so elementi oligotrofnih, mokrotnih travnikov in drugih habitatov izenačeni, tu smo upoštevali tudi pokrovnost vrst. V primeru, če se travnik zarašča z brestovolistni osladom (*Filipendula ulmaria*), se travnik zarašča z eno samo vrsto, ki ima veliko pokrovnost, pri evtrofizaciji pa se pojavlja veliko vrst evtrofnih travišč. Travnikov z oceno 3 ali 3 do 4 je skupaj 8,6 ha.

Ocena 4 pomeni, da delež drugih vrst že presega število oz. pokrovnost vrst oligotrofnih, mokrotnih travnikov in pri oceni 5 lahko ugotovimo le še ostanke oligotrofnih, mokrotnih travnikov (npr. posamezne šope stožke). Travnikov z oceno 4, 4 do 5 ali 5 je skupaj 10,8 ha (18 %).

Pri vsakem ocenjevanju po numerični lestvici je pričakovan gradient. V našem primeru lahko travnike z oceno 1, 1/2, 2, 2/3 smatramo kot travnike v dobrem ohranitvenem stanju, druge v slabem. Travnikov v dobrem stanju je tako dve tretjini (40,7 ha, 67,7 %), v slabem pa ena tretjina. Glede na površino kartirano v letu 2000 (Leskovar in sod. 2000) lahko zaključimo, da se površina oligotrofnih in mokrotnih travnikov zveze *Molinion* (habitat 37.31) na Radenskem polju verjetno ni bistveno spremenila. Zgolj iz razmerja površine travnikov v dobrem in slabem stanju bi lahko zaključili, da je takšno stanje primerno, vendar prostorska slika ocen kaže zaskrbljujočo sliko (Priloga 3.5.3). Kaže se trend, da se stanje najbolj slabša na SZ in J delu Radenskega polja. Zato je treba za ohranjanje obsega in kvalitete tega HT vložiti napor tako v osrednji kot robni del. Površina cone oziroma pokrovnosti HT 6410 je bila določena kot 122,8 ha (PUN 2015, SDF 2021). Glede na poročilo Leskovar in sod. (2000) med HT s kodo 6410 lahko vključimo le 82,3 ha travnikov. Vključeni so lahko le kot takrat kartirani *ekstenzivni mokrotni travniki s stožko* (*Molinietum caeruleae*) (kratica MOL), *ekstenziven travnik s stožko v začetnem stadiju zaraščanja z jesensko vreso* (kratica MOLC) in *vlažni, zmerno gnojeni travniki z modro stožko* (*Molinia caerulea*) (kratica TMOL), saj takrat danes znanih navodil in metodologije še ni bilo. V cono pa so bili napačno vključeni tudi travniki kartirani kot *gojeni travniki z vlagoljubnimi vrstami* (*Carex* spp., *Juncus* spp.) (kratica TV). So pa verjetno ti travniki leta 2000 predstavljali travnike, ki so bili nekoč prav tako *ekstenzivni mokrotni travniki s stožko*. Ti travniki so bili leta 2000 kartirani na SZ in J delu Radenskega polja. Dodatno so bili v cono napačno vključeni tudi sestoji trave pisanke (*Phalaridetum arundinaceae*), kartirani leta 2000.

Od leta 2000 do leta 2019 se tako površina travnikov 6410 na Radenskem polju ni preplopolovila, vseeno pa jih je izginila četrtnina (25,6 %). Zato je treba na Radenskem polju trend upadanja teh travnikov ne samo zaustaviti, temveč obrniti z dolgotrajnim procesom spreminjanja evtrofnih travnikov v oligotrofne travnike.

Evtrofni in vlažni travniki – *Calthion* (habitat 37.21)

To so sestoji, ki se razvijejo na rastiščih močvirnih in obrežnih gozdov (*Alno-Quercion*, *Alnion incanae*). Najdemo jih na ravninah ob potokih in rekah ter na povirnatih rastiščih na tleh, ki so glej, pseudoglej ali amphiglej in so pogosto nasičena z vodo, nanje močno vplivata tako visoka podtalnica kot tudi površinska voda. Travniki so večinoma gojeni, enkrat do dvakrat košeni na mokrih ali izmenično mokrih, eutrofnih tleh. Nivo podtalnice je med letom relativno enakomeren. Vrhnji sloji tal so pogosto humozni, ponekod so tla stalno napolnjena z vodo, zato se tu vrste mezofilnih, eutrofnih travnikov (reda *Arrhenteretalia*) redkeje ali sploh ne pojavljajo. Po drugi stani pa rastišče ni tako mokro, da bi se pojavljale vrste iz šašjev iz zveze *Magnocaricion*. Od visokih steblikovij iz zveze *Filipendulion* vlažne, eutrofne travnike ločijo številne heliofilne in nizkorastoče vrste gojenih travnikov razreda *Molinio-Arrhenathretea*, ki v gostem sestoju visokih steblik ne morejo uspevati. Takšni travniki se razvijejo na rastiščih močvirskih gozdov zvez *Alnion incanae* in *Alno-Quercion*, pojavijo se tudi na rastiščih oligotrofnih travnikov zveze *Molinion*, če jih pognojimo oz. na rastiščih barjanskih združb razreda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, ki jih osušimo, še posebej pogosti so zlasti prehodi med temi travniki in nizkimi barji iz zveze *Caricion davallianae* (Zelnik 2005).

Diagnostične vrste na Radanskem polju: *Cirsium oleraeum*, *Caltha palustris*, *Leucojum aestivum*, *Myosotis scorpioides*, *Scirpus sylvaticus*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana officinalis*, *Stachys palustris*.

Na Radanskem polju se takšni travniki pojavljajo v naslednjih kombinacijah z naslednjimi pokrovnostmi: 37.21 7,7 ha; 37.11x37.21 0,4 ha; 37.21x37.26 0,4 ha; 37.21x37.26 0,4 ha; 37.21x37.31 0,9 ha; 37.21x37.31x38.22 1,6 ha; 37.21x37.31x38.223-S1 0,7 ha; 37.21x37.71 0,3 ha; 37.21x37.71x53.21 0,1 ha; 37.21x38.22 0,8 ha; 37.21x38.223-S1 6,7 ha; skupaj 14,0 ha.

Na Radanskem polju eutrofne, vlažne travnike najdemo v ulekninah v osrednjem delu polja.



Slika 3.2: Evtrofni in vlažni travniki – *Calthion* (habitat 37.21) na Radanskem polju. (foto: Nika Kogovšek)

Mezotrofni in mokrotni travniki – *Deschampsion* (habitat 37.26)

V to skupino uvrščamo dve skupini združb, in sicer mezotrofne, mokrotne travnike, ki se razvijejo na rastiščih, ki so občasno poplavljeni s padavinsko vodo (*Deschampsion* s. str.) in tiste, ki se razvijejo na poplavljenih ravninah ob rekah (zveza *Cnidion*). Glede na to, da je floristična podobnost med obema tipoma zelo velika, jih pogosto uvrščamo v isti vegetacijski (Mucina in sod. 2016) oz. habitatni tip (HTS 2011). Na Radenskem polju najdemo predvsem slednjo skupino (vegetacija na poplavljenih ravninah), čeprav lahko določene površine uvrstimo tudi v prvo skupino.

Zveza *Deschampsion* v ožjem smislu obsega mokrotne travnike, ki uspevajo na težkih in zbitih tleh v nižinskem pasu. Glinasto-meljaste plasti v zgornjih talnih horizontih dolgo časa zadržujejo padavinsko vodo na površini oz. v zgornjem sloju tal, v sušnem obdobju pa se ta tla močno izsušijo in postanejo izredno kompaktna. Te travnike včasih imenujemo ilirski travniki, primernejše pa je poimenovanje travniki z zastajajočo vodo, saj travnike iz te skupine najdemo na nepropustnih tleh po celotni Panonski nižini, pa tudi severneje. Zanje je značilno, da rastišča poplavi predvsem zalivna padavinska voda, kar je posledica nepropustne podlage (težko glinasta tla) in ne poplavljanja vodotokov. Včasih uporabljamo izraz »Regenwiesen«. Poplavljenost teh travnikov je pogostejša v pomladanskem in jesenskem času (Zelnik 2005)

Diagnostične vrste na Radenskem polju: *Centaurea carniolica*, *Succisella inflexa*, *Deschampsia caespitosa*.

Drugo skupino sestojev, ki jih uvrščamo v ta habitat (habitat 37.26), uvrščamo v zvezo *Cnidion*. Takšne travnike najdemo na večkrat v letu poplavljenih ravninah ob rekah, v območju s subkontinentalno klimo. Poplavne vode nanašajo fin, muljast in hranljiv sediment. Če dolgotrajne poplave vegetacijo prekrijejo z muljem, si ta hitro opomore. Delež organskih snovi je zaradi poplavljanja in odlaganja s hranili bogatega mulja relativno visok. Tla uvrščamo med psevdogleje in oglejena aluvialna tla na peskih ali produ. Rastline talne vode, ki se nahaja pod nepropustno glino, ne morejo doseči, zato so rastišča poleti relativno suha. Zaradi regulacij rek, izgradnje akumulacijskih jezer in melioracij, so takšni travniki ogroženi (Zelnik 2005).

Diagnostične vrste na Radenskem polju: *Plantago altissima*, *Gratiola officinalis*, *Allium angulosum*, *Oenathe silaifolia*, *Clematis integrifolia*, *Viola elatior*.

Na Radenskem polju se takšni travniki pojavljajo v naslednjih kombinacijah z naslednjimi pokrovnostmi 37.26 0,5 ha; 37.11x37.26 0,1 ha; 37.11x37.26x37.31 0,1 ha; 37.21x37.26 0,4 ha; 37.242x37.26 0,3 ha; 37.26x37.71 0,03 ha; 37.26x53.21 0,1 ha; skupaj 1,5 ha.

Na Radenskem polju najdemo ta habitatni tip ob vodotokih in v okolici požiralnikov.

Visoka steblikovja – *Filipendulion* (habitat 37.11) (FFH 6430)

Združbe, kjer dominira brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria*), najemo ob potokih in na različnih vlažnih rastiščih. Te združbe rastejo na rastiščih, ki so nad nivojem talne vode in se navezujejo na visoka šašja (zveza *Magnocaricion*), ki jih najdemo na bolj vlažnih rastiščih. Pogosto najdemo takšne sestoj kot faze zaraščanja mokrotnih in vlažnih travnikov. Če pa želimo takšne sestoj trajno ohraniti, jih moramo občasno (npr. vsako drugo leto) pokositi, tako da preprečimo nadaljnji razvoj lesnatih rastlinskih vrst. Fiziognomsko sestoj ločimo v krajini, kjer se jasno ločijo zaradi dominantne vrste brestovolistnega oslada (*Filipendula ulmaria*). V teh gostih sestojih se druge, heliofilne vrste le redko pojavljajo. (Čarni 1995)

Diagnostične vrste na Radenskem polju: *Filipendula ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*, *Valeriana officinalis*.

Na Radenskem polju se takšni travniki pojavljajo v naslednjih kombinacijah z naslednjimi pokrovnostmi: 37.11 0,2 ha; 37.11x38.223-S1x31.8D 1,2 ha; 37.11x31.81 0,1 ha; 37.11x31.81x44.921 0,2 ha; 37.11x31.8D 0,1 ha; 37.11x37.21 0,4 ha; 37.11x37.242x53.21 0,3 ha; 37.11x37.26 0,2 ha; 37.11x37.26x37.31 0,1 ha; 37.11x37.31 1,5 ha; 37.11x37.31x31.81 0,9 ha; 37.11x37.31x35.14 0,03 ha; 37.11x37.71 0,9 ha; 37.11x37.71x53.21 0,8 ha; 37.11x37.72 0,4 ha; 37.11x38.223-S1 0,2 ha; 37.11x38.223-S1x31.8D 0,1 ha; 37.11x44.921 6,5 ha; 37.11x53.21 2,4 ha; 37.11x53.21x31.81 0,1 ha; 37.11x53.21x44.921 1,1 ha; 37.11x53.21x84.3 0,1 ha; skupaj 17,7 ha.

Na Radenskem polju najdemo ta habitat na zaraščajočih travnikih in ob vodotokih in kanalih.



Slika 3.3: Visoka steblikovja – *Filipendulion* (habitat 37.11) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek)

Poplavni travniki – *Potentillion anserinae* (habitat 37.242)

V to skupino uvrščamo vlažne in del leta poplavljenе travnike, za katere sta značilni dve fazi: del leta so ti habitati poplavljeni, poleti pa se rastišča povsem osušijo. Najdemo jih na bregovih rek, pogosto pa jih najdemo tudi v osušeni h strugah rek. (Ellmauer & Mucina 1993)

Diagnostične vrste na Radenskem polju: *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens*, *Rorippa sylvestris*, *Rumex crispus*, *Veronica beccabunga*.

Na Radenskem polju se takšni travniki pojavljajo v naslednjih kombinacijah z naslednjimi pokrovnostmi: 37.242 3,4 ha; 22.3x37.242 0,1 ha; 24.16x37.242 0,2 ha; 37.11x37.242x53.21 0,3 ha; 37.242x37.26 0,3 ha; 37.242x37.71 0,4 ha; 37.242x53.21 1,9 ha; skupaj 7,6 ha.

Na Radenskem polju ta habitat najdemo ob presušeni h vodotokih.



Slika 3.4: Poplavni travniki – *Potentillion anserinae* (habitat 37.242) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek)

Mezotrofni do evtrofni travniki – *Arrhenatherion* (habitat 38.22) in *Alopecurion* (habitat 38.223-S1) (FFH 6510)

V to skupino uvrščamo nižinske in submontanske gojene travnike, ki jih najdemo na vlažnih do zmerno suhih rastiščih, na rahlo kisljih do nevtralnih, večinoma rjavih tleh. Travnike 2 do 6-krat letno kosijo. To so izkrčene površine predvsem mezofilnih gozdov in so trajni le v primeru stalne košnje.

V okviru te skupine lahko ločimo dva vegetacijska in habitatna tipa. Prvi združuje mezofilne travnike, ki jih najdemo na bolj suhih rastiščih, in jih uvrščamo v zvezo *Arrhenatherion* (habitat 38.22). Drugi tip pa združuje mezohidrofilne travnike na aluvialnih in koluvialnih tleh, ki so v stiku z nižje ležečimi mokrotnimi, vlažnimi in poplavnimi travniki in ga uvrščamo v zvezo *Alopecurion* (habitat 38.223-S1).

Diagnostične vrste za zvezo *Arrhenatherion* (habitat 38.22) na Radenskem polju: *Arrhenatherum elatioris*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Tristum flavescens*, *Pastinaca sativa*, *Pimpinella major*, *Crepis biennis*, *Daucus carota*.

Na Radenskem polju se takšni travniki pojavljajo v naslednjih kombinacijah z naslednjimi pokrovnostmi: 38.22 155,5 ha; 34.32x37.31x38.22 0,1 ha; 34.32x38.22 1,9 ha; 35.14x37.31x38.22 0,4 ha; 37.21x37.31x38.22 1,2 ha; 37.21x38.22 0,8 ha; 37.31x38.22 7,6 ha; 37.31x38.22x31.81 0,4 ha; 37.31x38.22x31.8D 0,1 ha; 37.72x38.13x38.22 0,03 ha; 37.72x38.22 0,5 ha; 38.1x38.22 1,6 ha; 38.22x31.81 1,2 ha; 38.22x31.8C 0,1 ha; 38.22x31.8D 0,5 ha; 38.22x38.13 3 ha; 38.22x38.13x81 0,2 ha; 38.22x38.223-S1 2,3 ha; 38.22x38.223-S1x81 0,2 ha; 38.22x81 49,6 ha; 38.22x83.13 0,2 ha; 38.22x83.15 3,01 ha; 38.22x83.31 0,1 ha; 38.22x87.1 1,5 ha; 38.22x87.2 3,0 ha; 38.22x87.2-S1 0,3 ha; skupaj 235,9 ha.

Na Radenskem polju je ta habitat razširjen po celotni površini.



Slika 3.5: Mezotrofni do eutrofni travniki – *Arrhenatherion* (habitat 38.22) na Radenskem polju. (foto: Nika Kogovšek)

Diagnostične vrste za zvezo *Alopecurion* (habitat 38.223-S1) na Radenskem polju: *Alopecurus pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *Plantago lanceolata*, *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Leucanthemum ircutianum*.

Na Radenskem polju se takšni travniki pojavljajo v naslednjih kombinacijah z naslednjimi pokrovnostmi: 38.223-S1 74,83 ha; 37.11x38.223-S1x31.8D 1,2 ha; 35.14x37.31x38.223-S1 2,7 ha; 37.11x38.223-S1 0,2 ha; 37.11x38.223-S1x31.8D 0,1 ha; 37.21x37.31x38.223-S1 0,6 ha; 37.21x38.223-S1 6,7 ha; 37.31x38.223-S1 3,4 ha; 37.31x38.223-S1x31.81 0,3 ha; 37.31x38.223-S1x31.8D 0,1 ha; 37.31x38.223-S1 6,2 ha; 37.31x38.223-S1x31.81 0,1 ha; 37.71x38.223-S1 0,3 ha; 37.72x38.223-S1 0,2 ha; 38.13x38.223-S1 0,6 ha; 38.223-S1x31.81x44.921 0,1 ha; 38.223-S1x38.13 2,2 ha; 38.223-S1x53.21 0,3 ha; 38.223-S1x81 6,7 ha; 38.223-S1x82 0,3 ha; 38.223-S1x83 0,4 ha; 38.223-S1x84 0,1 ha; 38.223-S1x85 0,1 ha; 38.223-S1x86 0,7 ha; 38.223-S1x87 1,2 ha; 38.223-S1x87.1 0,5 ha; 38.223-S1x87.2 0,5 ha; 38.223-S1x87.2-S1 0,03 ha; 38.223-S1x88 0,9 ha; 38.223-S1x89 0,8 ha; skupaj 112,1 ha.

Na Radenskem polju je ta habitat razširjen na bolj vlažnih rastiščih.

Na območju kartiranja pokriva habitatni tip FFH 6510 348,1 ha (zajeta čista oblika in križanci).



Slika 3.6: Mezotrofni do evtrofni travniki – *Alopecurion* (habitat 38.223-S1) na Radanskem polju. (foto: Nika Kogovšek)

Pašniki (habitat 38.1)

Pašniki nastanejo na rastiščih mezofilnih, evtrofnih travnikov, ki so intenzivno pašeni. Paša predstavlja veliko motnjo na travniščih, tako da se pašniki floristično in fiziognomsko dobro ločijo od košenih travnikov. Gradijo jo predvsem plazeče in rozetaste rastlinske vrste, ki so dobro prilagojene ta takšne razmere. Poleg motenj, ki jih povzroča paša, pa moramo upoštevati tudi, da se večina hranil preko iztrebkov vrne na pašnik in je zato na pašniku veliko nitrofilnih rastlin. Najbolj nitrofilna rastišča so pod drevesi ali ob ogradah, kjer najdemo številne nitrofilne vrste (npr. *Urtica dioica*). V to skupino lahko uvrstimo tudi trate med hišami, ki jih pogosto kosijo in gnojijo (Ellmauer & Mucina 1993).

Diagnostične vrste za Radensko polje: *Prunella vulgaris*, *Trifolium repens*, *Lolium perenne*.

Na Radanskem polju se takšni travniki pojavljajo v naslednjih kombinacijah z naslednjimi pokrovnostmi: 38.1 5,7 ha; 37.72x38.13 0,2 ha; 38.11x83.15 0,7 ha; 38.13x38.223-S1 0,6 ha; 38.1x38.22 1,6 ha; 38.1x83.13 0,7 ha; 38.1x83.15 0,7 ha; 38.1x85.3 0,04 ha; 38.1x87.2 0,6 ha.

Na Radanskem polju je ta habitat razširjen v bližini kmetij.

3.3.2 Ogroženost oligotrofnih, mokrotnih travnikov in predlog upravljanja

Oligotrofni (Oligotofni in mokrotni travniki – Molinion; FFH 6410) travniki so danes precej ogroženi, saj je njihova bioprodukcija relativno majhna, vsaj v primerjavi z evtrofnimi rastišči. Zato jih lahko z dodajanjem hranil (gnojenjem) »izboljšujejo« in postopoma spreminjamo v gojene travnike. V tem primeru se na teh travniščih postopoma pojavljajo diagnostične vrste evtrofnih travnikov, ki postopoma prevladajo. Zaradi majhne produktivnosti so oligotrofne travnike kosili šele v začetku poletja, ko je bilo seme rastlin že zrelo in na to so bile rastlinske vrste, ki jih grade, prilagojene. Zaradi dodajanja hranil rastline hitreje rastejo in se favorizira tudi zgodnja košnja. Oboje (gnojenje, zgodnja košnja) pa slabo vpliva na razvoj rastlin, ki so prilagojene na oligotrofna

rastišča. Poleg gnojenja in zgodnje košnje, pa izginjanju oligotrofnih travnikov pripomore tudi kopanje jarkov in kanalov, ki ta rastišča še osušijo in se lahko razvijejo mezofilni, evtrofni travniki (v tem primeru predvsem tisti iz zveze *Arrhenatherion*, habitat 38.22).

Pogosto oligotrofne travnike prepustijo zaraščanju. Najprej se na teh površinah razvijejo sestoji brestovolistnega oslada (*Filipendula ulmaria*) (habitat 37.11) in nato grmišča sive vrbe (*Salix cinerea*) (habitat 44.921) oz. druga grmišča (habitat 31.81) oz. se površine zaraščajo z listavci (habitat 31.8D). Ocenjujemo, da je površine, ki so v fazi zaraščanja lažje povrniti v stanje oligotrofnega travnika, saj je bolj enostavno posekati grmišče in pokositi brestovolistni oslad, kot ponovno spremeniti evtrofno rastišče v oligotrofnega.

Ocenjujemo, da je lažje revitalizirati zaraščajoče površine, saj lahko relativno hitro vzpostavimo oligotrofne in košene površine, ki so pogoj za razvoj oligotrofnega, mokrotnega travnika. Bolj zapletena pa je rekonstrukcija takšnega travnika na evtrofnih rastiščih, saj moramo s stalno košnjo in odnašanjem hranil s travnika postopoma ustvariti oligotrofne razmere. To pa je relativno dolg proces. Ocenjujemo, da bi bilo mogoče relativno enostavno vzpostaviti optimalno razvite oligotrofne travnike na zaraščajočih površinah, ki jih uvrščamo v kategoriji 2–3 in na površinah, kjer se pojavljajo vrste evtrofnih travnikov, ki jih uvrščamo v kategorijo 2. Seveda pa bi bilo to potrebno preizkusiti na terenu, saj s takšnimi posegi nimamo izkušenj.

3.3.3 Kraška presihajoča jezera in polja (FFH 3180*)

Za območje Natura 2000 Radensko polje – Viršnica je kvalifikacijski tudi habitatni tip *Kraška presihajoča jezera in polja (FFH 3180*)*. Zato se postavlja vprašanje, če slednji HT predstavlja celotno območje razlivanja vod, ne glede na čas zadrževanja in vegetacijo. Glede na SDF (2021) in PUN (2015) je tega tipa 400 ha oziroma 393 ha. Menimo, da je treba na HT *Kraška presihajoča jezera in polja (FFH 3180*)* gledati z vidika vegetacije in ne zgolj obsega razlivne površine.

Habitatne na Radenskem polju smo kartirali dvakrat. Prvič konec aprila in v začetku maja. Ob tem kartiranju smo lahko ločili srednjeevropske mezotrofne vlažne travnike s travniškim lisičjim repom (HT 38.223-S1), ki so mejili na poplavljenega območja. Teh travnikov po našem mnenju ne moremo šteti med travišča, ki nastanejo na rastiščih presihajočih jezer. Nato smo habitatne tipe kartirali v poletnem času, ko je voda že odtekla. V tem času smo našli na zgornji meji spomladi še poplavljenega območja habitatne tipe, ki jih uvrščamo v 37.26, 37.242 in 24.16/22.3. Specifično na Radenskem polju med ta HT lahko uvrstimo tudi HT 37.71, vendar ne vse površine, temveč le tiste v ulekninah.

37.26 – Mokrotni mezotrofni travniki, pogosto poplavljeni, s prevladujočo vrsto *Deschampsia caespitosa*

Izvleček iz opisa:

V to skupino uvrščamo dve skupini združb, in sicer mezotrofne, mokrotne travnike, ki se razvijejo na rastiščih, ki so občasno poplavljeni s padavinsko vodo (*Deschampsion* s. str.) in tiste, ki se razvijejo na poplavljenih ravninah ob rekah (zveza *Cnidion*). Glede na to, da je floristična podobnost med obema tipoma zelo velika, jih pogosto uvrščamo v isti vegetacijski (Mucina in sod. 2016) oz. habitatni tip (HTS 2011). Na Radenskem polju najdemo predvsem slednjo skupino (vegetacija na poplavljenih ravninah), čeprav lahko določene površine uvrstimo tudi v prvo skupino.

Zveza *Deschampsion* v ožjem smislu obsega mokrotne travnike, ki uspevajo na težkih in zbitih tleh v nižinskem pasu. Glinasto-meljaste plasti v zgornjih talnih horizontih dolgo časa zadržujejo padavinsko vodo na površini, oziroma v zgornjem sloju tal, v sušnem obdobju pa se ta tla močno izsušijo in postanejo izredno kompaktna. Te travnike včasih imenujemo ilirski travniki, primernejše pa je poimenovanje travniki z zastajajočo vodo, saj travnike iz te skupine najdemo na nepropustnih tleh po celotni Panonski nižini, pa tudi severneje. Zanje je značilno, da rastišča poplavi predvsem zalivna padavinska voda, kar je posledica nepropustne podlage (težko glinasta tla) in ne poplavljanja vodotokov. Včasih uporabljamo izraz »Regenwiesen«. Poplavljenost teh travnikov je pogostejša v pomladanskem in jesenskem času (Zelnik 2005)

Diagnostične vrste na Radenskem polju: *Centaurea carniolica*, *Succisella inflexa*, *Deschampsia caespitosa*.

Drugo skupino sestojev, ki jih uvrščamo v ta habitat (habitat 37.26), uvrščamo v zvezo *Cnidion*. Takšne travnike najdemo na večkrat v letu poplavljenih ravninah ob rekah, v območju s subkontinentalno klimo. Poplavne vode nanašajo fin, muljast in hranljiv sediment. Če dolgotrajne poplave vegetacijo prekrijejo z muljem, si ta hitro opomore. Delež organskih snovi je zaradi poplavljanja in odlaganja s hranili bogatega mulja relativno visok. Tla uvrščamo med psevdogleje in oglejena aluvialna tla na peskih ali produ. Rastline talne vode, ki se nahaja pod nepropustno glino, ne morejo doseči, zato so rastišča poleti relativno suha. Zaradi regulacij rek, izgradnje akumulacijskih jezer in melioracij, so takšni travniki ogroženi (Zelnik 2005).

Diagnostične vrste na Radenskem polju: *Plantago altissima*, *Gratiola officinalis*, *Allium angulosum*, *Oenathe silaifolia*, *Clematis integrifolia*, *Viola elatior*.

37.242

Poplavni travniki s periodičnimi ali občasnimi poplavami z vrstami *Agrostis stolonifera*, *Carex hirta*, *Festuca arundinacea*, *Alopecurus geniculatus*, *Rumex crispus*, *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*.

Izvleček iz opisa:

V to skupino uvrščamo vlažne in del leta poplavljenе travnike, za katere sta značilni dve fazi: del leta so ti habitati poplavljeni, poleti pa se rastišča povsem osušijo. Najdemo jih na bregovih rek, pogosto pa jih najdemo tudi v osušeni h strugah rek. (Ellmauer & Mucina 1993)

Diagnostične vrste na Radenskem polju: *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens*, *Rorippa sylvestris*, *Elymus repens*, *Mentha longifolia*, *Phalaris arundinacea*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Poa trivialis*, *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Veronica beccabunga*.

24.16/22.3

Vegetacija na dnu in bregovih občasni h stojęčih voda, ter v občasno poplavljenih ulekninah, prilagojena na izmenjavo suhih in poplavljenih faz (enota 22.2). Vključuje združbe enoletnic, ki se razvijejo med suho fazo in trajnic, ki prenesejo občasno popolno zalitje. Združbe plazečih rastlin, prilagojene na občasno uspevanje v plitvi vodi in na blatnih tleh so uvrščene v enoto 22.432 (plavajoče združbe v plitvih vodah). V ta habitatni tip smo uvrstili vegetacijo ob požiralnikih, kjer se razvije le malo rastlinskih vrst.

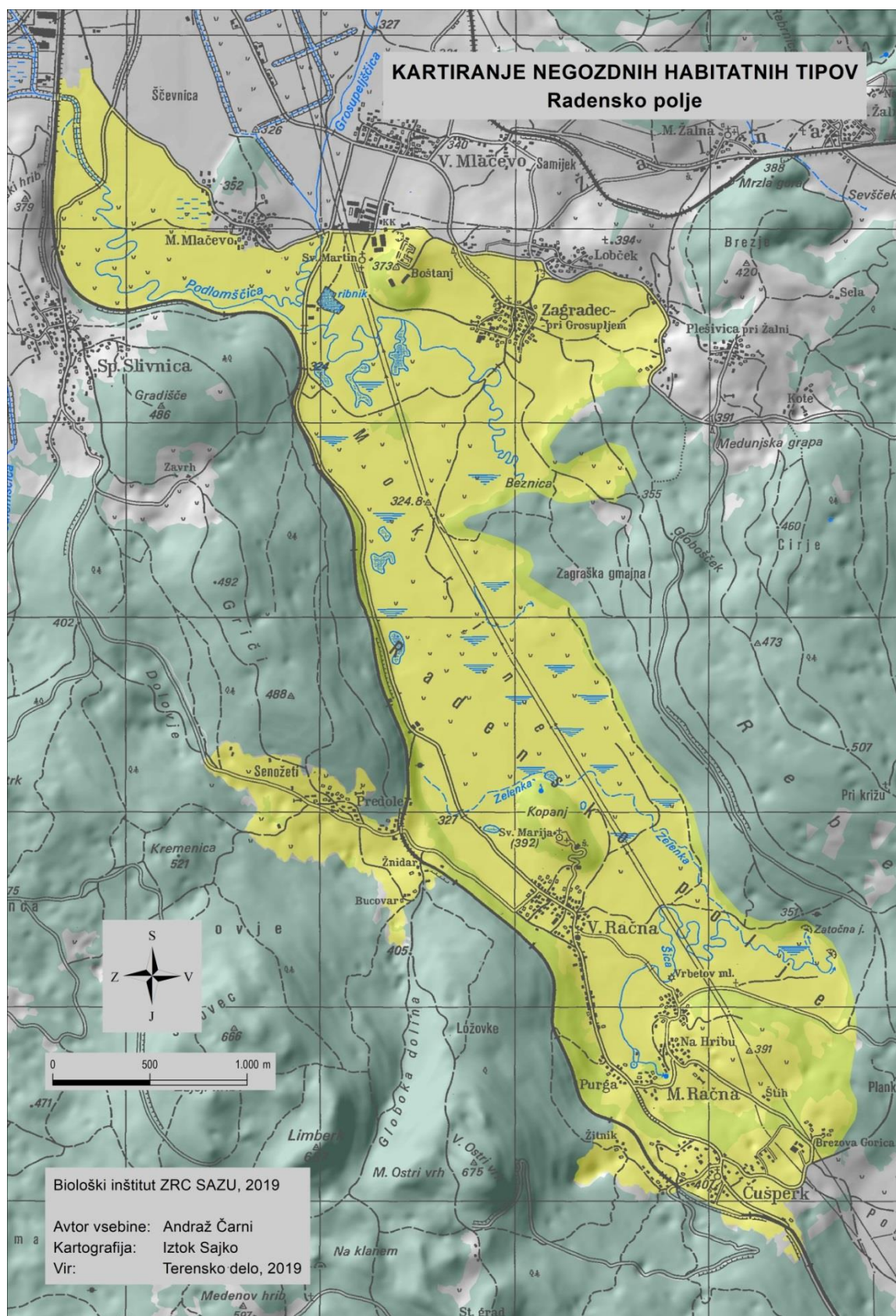
Ponekod na prehodnem območju, na meji območja presihajočega jezera, najdemo habitate, kjer prevladuje čužka (*Phalaris arundinacea*) HT 37.71. Glede na to, da podobne habitate najdemo tudi na številnih drugih območjih, menimo, da tega habitata ne moremo uvrstiti med značilne habitate presihajočih jezer.

3.4 Viri in literatura

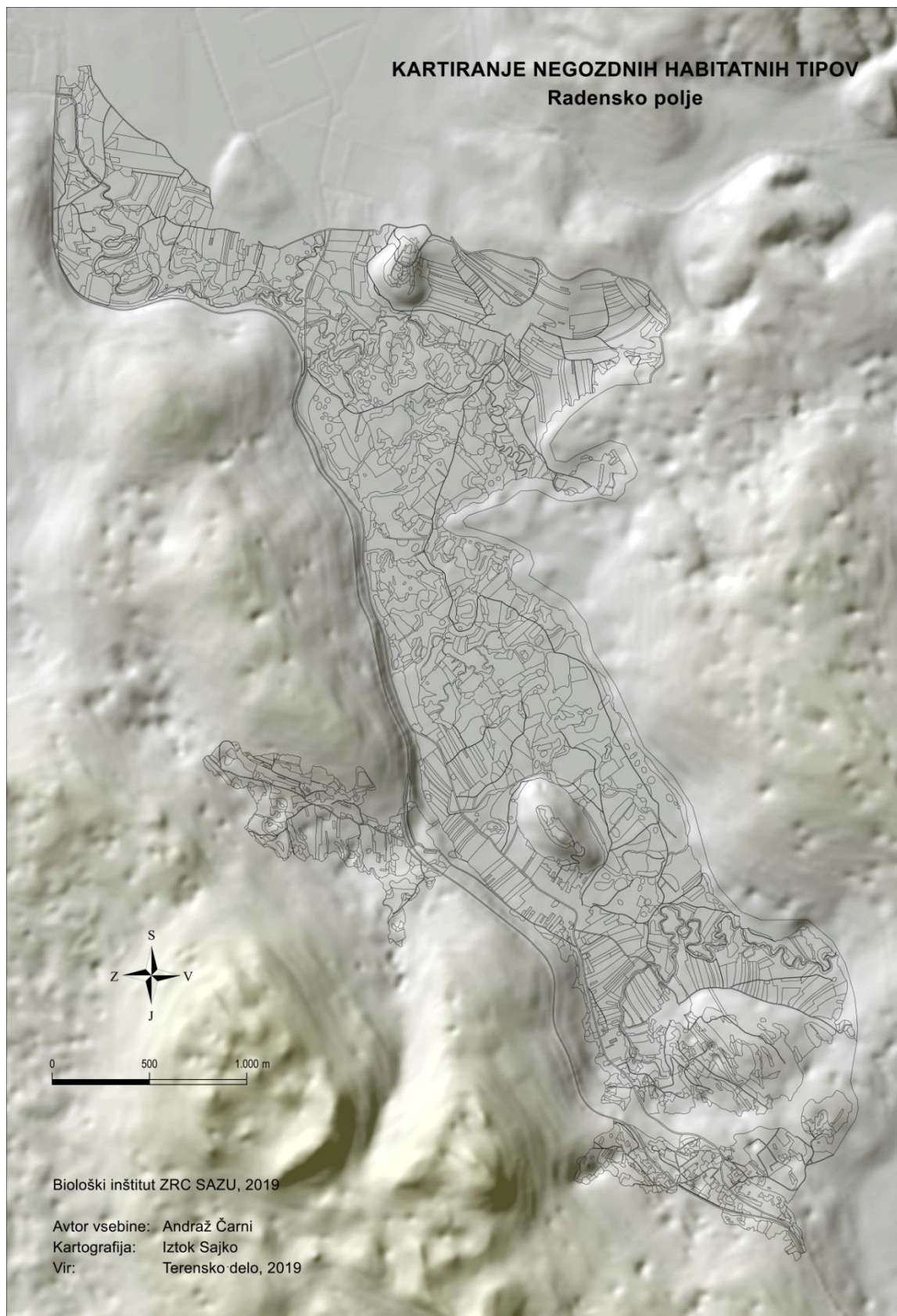
- Čarni, A., 1995. Staudenfluren-und Ufervegetation (Verbände Filipendulion Segal 1966 und Senecion fluviatilis R. Tx.(1947) 1950 em. 1967) im Krško-Becke = Vegetacija visokih steblik in obvodna vegetacija (zvezi Filipendulion Segal 1966 in Senecion fluviatilis R. Tx.(1947) 1950 em. 1967) v Krški kotlini. Biološki vestnik 40: 71–86.
- Ellenberg, H., H. E. Weber, R. Dull, V. Wirth, W. Werner & D. Paulißen, 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta geobotanica 18: 1–260.
- Ellmayer, T. & L. Mucina, 1993. Molinio-Arrhenatheretea. V: Mucina, L., G. Grabherr, & T. Ellmayer (ur.), Die Pflanzengesellschaft Österreichs: Teil I: Anthropogene Vegetation, str. 297–401, Springer, Jena.
- European Environmental Agency (EEA), 2020. EUNIS habitat classification. Pridobljeno s: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification> [19. 1. 2020]
- Habitatni tipi Slovenije, 2011. Delovna verzija. Podatkovna baza v Excelu.
- Janssen, J. A. M., J. S. Rodwell, M. García Criado, S. Gubbay, T. Haynes, A. Nieto, N. Sanders, F. Landucci, J. Loidi, A. Ssymank, T. Tahvanainen, M. Valderrabano, A. Acosta, M. Aronsson, G. Arts, F. Attorre, E. Bergmeier, R.-J. Bijlsma, F. Bioret, C. Biță-Nicolae, I. Biurrun, M. Calix, J. Capelo, A. Čarni, M. Chytrý, J. Dengler, P. Dimopoulos, F. Essl, H. Gardfjell, D. Gigante, G. Giusso del Galdo, M. Hájek, F. Jansen, J. Jansen, J. Kapfer, A. Mickolajczak, J. A. Molina, Z. Molnár, D. Paternoster, A. Piernik, B. Poulin, B. Renaux, J. H. J. Schaminée, K. Šumberová, H. Toivonen, T. Tonteri, I. Tsiripidis, R. Tzonev & M. Valachovič, 2016. European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Publications Office of the European Union, Luxembourg. [doi: 10.2779/091372]
- Kačičnik Jančar, M., 2011. Navodila za kartiranje negozdnih habitatnih tipov. Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana.
- Leskovar, I., B. Rozman & M. Jakopič, 2000. Flora, vegetacija in habitatni tipi. V: Pobjljšaj, K. (ur.), Inventarizacija flore in favne na Radenskem polju (končno poročilo), str. 16–31, Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- Mucina, L., H. Bültmann, K. Dierßen, J. P. Theurillat, T. Raus, A. Čarni, A., ... & L. Tichý, 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science 19: 3–264.
- PUN, 2015. Program upravljanja območij Natura 2000 (2015–2020). Pridobljeno s: <http://www.natura2000.si/natura-2000/life-upravljanje/program-upravljanja/>
- SDF, 2021. Natura 2000 – Standard data form: SI 3000171 Radensko polje – Viršnica. Pridobljeno s: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=SI3000171> [16. 1. 2021]
- Zelnik, I., 2005. Vegetacija travnikov red Molinietalia W. Koch in kontaktnih rastišč v Sloveniji. Doktorska disertacija. Odd. za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univ. v Ljubljani, Ljubljana.

3.5 Priloge

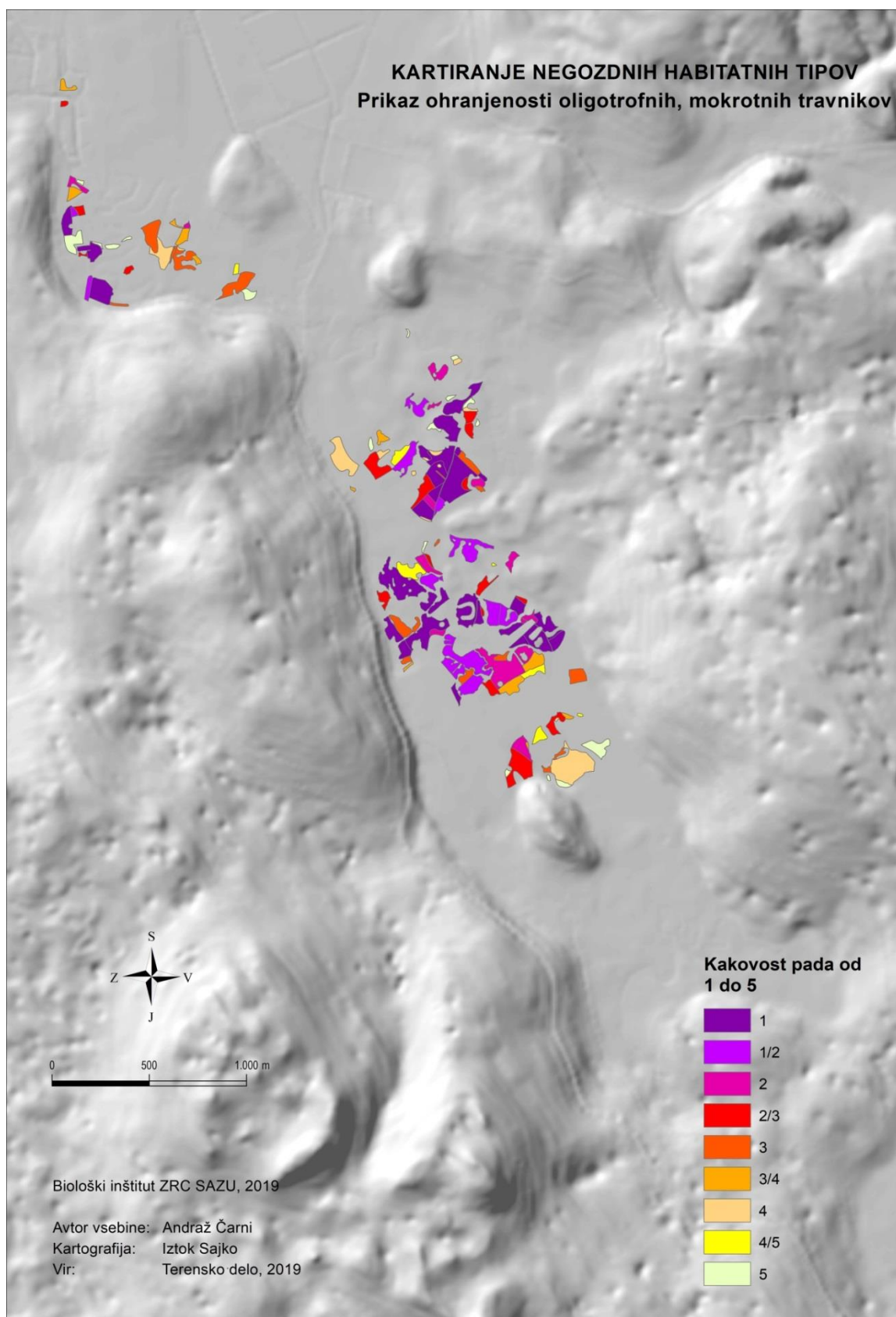
Priloga 3.5.1: Območje kartiranja



Priloga 3.5.2: Območje kartiranja z izrisanimi ploskvami habitatnih tipov



Priloga 3.5.3: Ocena ohranjenosti mokrotnih travnikov



Priloga 3.5.4: Kvantitativni podatki o prisotnih habitatnih tipih

PA_KODA	Površina (ha)	Delež habitata od skupne površine (%)	Najmanjša površina (m ²)	Največja površina (m ²)	Povprečna velikost habitata (m ²)	Št. poligonov posameznega habitata
4	121,6	15,02	524	320271	45036,5	27
22.1	1,6	0,20	4987	10882	7934,5	2
22.12	0,0	0,00	358	358	358,0	1
22.42	0,1	0,01	1191	1191	1191,0	1
24.16	0,5	0,07	999	4277	2638,0	2
31.81	4,1	0,50	99	7604	846,1	48
31.86	0,2	0,02	104	813	325,3	6
31.87	0,0	0,00	287	287	287,0	1
34.32	15,0	1,85	111	19487	1974,3	76
34.41	0,0	0,00	207	207	207,0	1
35.11	0,3	0,04	440	887	551,0	6
37.11	5,2	0,65	162	7901	1219,8	43
37.21	7,7	0,95	99	6905	1037,2	74
37.242	3,4	0,42	139	7656	1547,0	22
37.26	0,5	0,06	42	2690	666,9	7
37.31	31,6	3,90	334	22450	6187,8	51
37.71	4,2	0,51	167	4371	1302,3	32
37.72	2,5	0,31	119	5630	682,9	37
38.1	5,7	0,71	114	5456	1077,0	53
38.22	155,5	19,21	98	76790	5148,9	302
44.13	0,8	0,10	352	1870	1143,1	7
44.3	3,7	0,45	176	4634	2038,9	18
44.921	3,5	0,43	152	4850	1066,7	33
53.13	0,1	0,01	727	727	727,0	1
53.21	6,9	0,86	104	12190	1050,3	66
81	8,6	1,06	285	14554	3073,3	28
82.1	48,1	5,95	66	27990	3462,6	139
83.13	0,2	0,02	811	1179	995,0	2
83.15	6,4	0,78	112	4409	882,3	72
83.31	1,3	0,16	447	10271	2615,4	5
83.324	0,8	0,10	474	3264	1146,0	7
84.2	9,4	1,16	175	17021	1880,3	50
84.3	18,6	2,30	83	14022	2446,3	76
85.3	3,9	0,48	20	1466	247,1	158
86.2	39,5	4,89	22	46164	3408,6	116
86.42	0,4	0,04	3527	3527	3527,0	1
86.43	4,4	0,55	833	41887	14704,7	3
86.5	0,2	0,02	310	670	540,7	3
86.6	0,1	0,01	643	643	643,0	1
87	0,2	0,03	2194	2194	2194,0	1
87.1	3,0	0,37	135	16589	3360,2	9
87.2	1,3	0,16	95	1848	548,9	23
22.3x37.242	0,1	0,01	607	607	607,0	1
24.16/22.3	4,6	0,57	12	12547	2095,0	22
24.16x37.242	0,2	0,02	1509	1509	1509,0	1
24.1-S2/22.42	4,1	0,50	119	6421	2701,3	15

PA_KODA	Površina (ha)	Delež habitata od skupne površine (%)	Najmanjša površina (m ²)	Največja površina (m ²)	Povprečna velikost habitata (m ²)	Št. poligonov posameznega habitata
37.11x38.223-S1x31.8D	1,2	0,15	12255	12255	12255,0	1
31.81x31.8C	0,4	0,05	4344	4344	4344,0	1
31.81x44.921	4,2	0,52	140	28428	2990,2	14
31.81x44.921x84.3	0,2	0,02	1927	1927	1927,0	1
31.81x83.324	0,1	0,01	1137	1137	1137,0	1
31.81x84.3	0,8	0,09	636	6356	2546,7	3
31.81x86.42	0,1	0,01	1203	1203	1203,0	1
31.86x31.81	0,4	0,05	371	1744	956,0	4
31.86x31.8C	0,1	0,01	1098	1098	1098,0	1
31.86x31.8D	0,1	0,01	562	562	562,0	1
31.86x34.32	0,0	0,00	251	251	251,0	1
31.87x31.8D	0,2	0,02	918	1018	968,0	2
31.8C	1,6	0,20	197	3832	1145,1	14
31.8D	0,3	0,04	209	2200	842,5	4
34.32x31.81	3,1	0,38	657	4939	1915,9	16
34.32x31.88	0,2	0,02	211	1039	509,3	3
34.32x31.8C	0,2	0,03	2238	2238	2238,0	1
34.32x31.8D	1,2	0,15	137	2244	943,0	13
34.32x35.14x37.31	0,0	0,00	280	280	280,0	1
34.32x37.31	0,4	0,05	3792	3792	3792,0	1
34.32x37.31x31.81	0,1	0,01	1091	1091	1091,0	1
34.32x37.31x38.22	0,1	0,01	870	870	870,0	1
34.32x38.22	1,9	0,24	192	5054	2135,0	9
34.32x83.15	0,2	0,02	705	924	814,5	2
34.32x84.2	0,3	0,03	1070	1483	1276,5	2
35.11x34.32	0,1	0,01	884	884	884,0	1
35.14x37.31x31.81	0,3	0,04	1188	1936	1562,0	2
35.14x37.31x38.22	0,4	0,05	3680	3680	3680,0	1
35.14x37.31x38.223-S1	2,7	0,34	27204	27204	27204,0	1
35.14x37.31x44.921	0,7	0,09	7307	7307	7307,0	1
37.11x31.81	0,1	0,02	1364	1364	1364,0	1
37.11x31.81x44.921	0,2	0,02	619	1194	906,5	2
37.11x31.8D	0,1	0,01	717	717	717,0	1
37.11x37.21	0,4	0,06	375	2609	1489,3	3
37.11x37.242x53.21	0,3	0,03	2609	2609	2609,0	1
37.11x37.26	0,1	0,02	1487	1487	1487,0	1
37.11x37.26x37.31	0,1	0,01	706	706	706,0	1
37.11x37.31	1,5	0,18	257	4187	1629,8	9
37.11x37.31x31.81	0,9	0,11	609	4747	2963,3	3
37.11x37.31x35.14	0,0	0,00	392	392	392,0	1
37.11x37.71	0,9	0,11	694	3853	2192,8	4
37.11x37.71x53.21	0,8	0,10	2738	5747	4242,5	2
37.11x37.72	0,4	0,05	158	3130	1310,7	3
37.11x38.223-S1	0,2	0,02	1547	1547	1547,0	1
37.11x38.223-S1x31.8D	0,1	0,01	882	882	882,0	1
37.11x44.921	6,5	0,80	251	20509	3225,2	20
37.11x53.21	2,4	0,30	192	4279	1526,5	16
37.11x53.21x31.81	0,1	0,01	715	715	715,0	1

PA_KODA	Površina (ha)	Delež habitata od skupne površine (%)	Najmanjša površina (m ²)	Največja površina (m ²)	Povprečna velikost habitata (m ²)	Št. poligonov posameznega habitata
37.11x53.21x44.921	1,1	0,14	1092	10363	5727,5	2
37.11x53.21x84.3	0,1	0,02	1219	1219	1219,0	1
37.21x37.26	0,4	0,05	144	1121	654,0	6
37.21x37.31	0,9	0,11	454	2951	1754,0	5
37.21x37.31x38.22	1,2	0,14	972	9469	3845,7	3
37.21x37.31x38.223-S1	0,6	0,08	6292	6292	6292,0	1
37.21x37.71	0,3	0,03	2506	2506	2506,0	1
37.21x37.71x53.21	0,1	0,01	669	669	669,0	1
37.21x38.22	0,8	0,10	2897	5556	4226,5	2
37.21x38.223-S1	6,7	0,82	1048	31745	7403,9	9
37.21x53.21	4,0	0,49	222	5750	1663,8	24
37.242x37.26	0,3	0,04	495	1547	1025,0	3
37.242x37.71	0,4	0,05	3903	3903	3903,0	1
37.242x53.21	1,9	0,24	531	7346	3218,3	6
37.26x37.71	0,0	0,00	341	341	341,0	1
37.26x53.21	0,1	0,01	846	846	846,0	1
37.31x31.81	0,4	0,05	279	1651	885,4	5
37.31x31.81x44.921	0,2	0,02	353	1467	910,0	2
37.31x31.8D	0,1	0,01	504	504	504,0	1
37.31x318D	0,1	0,01	781	781	781,0	1
37.31x37.72	0,1	0,01	571	571	571,0	1
37.31x37.72x31.8D	0,1	0,02	1476	1476	1476,0	1
37.31x38.22	7,6	0,94	415	12498	2937,2	26
37.31x38.223-S1	3,4	0,41	357	14596	3351,9	10
37.31x38.223-S1x31.81	0,3	0,03	584	2030	1307,0	2
37.31x38.223-S1x31.8D	0,1	0,01	758	758	758,0	1
37.31x38.22x31.81	0,4	0,05	1385	2353	1869,0	2
37.31x38.22x31.8D	0,1	0,02	1317	1317	1317,0	1
37.31x38.233-S1	6,2	0,77	373	14020	6205,0	10
37.31x38.233-S1x31.81	0,1	0,01	872	872	872,0	1
37.31x38.81	0,3	0,03	2549	2549	2549,0	1
37.31x44.921	0,5	0,06	704	2461	1582,0	3
37.71x31.81x44.921	0,6	0,07	278	2726	1388,3	4
37.71x37.72	3,7	0,45	173	11168	2153,5	17
37.71x37.72x44.13	1,1	0,14	11012	11012	11012,0	1
37.71x38.223-S1	0,3	0,03	1134	1481	1307,5	2
37.71x44.921	0,3	0,03	2751	2751	2751,0	1
37.71x53.21	7,0	0,86	216	7861	3040,6	23
37.71x53.21x31.8D	0,8	0,10	8465	8465	8465,0	1
37.71x53.21x44.921	0,4	0,04	1513	2115	1814,0	2
37.71x53.21x84.3	0,1	0,01	607	607	607,0	1
37.72x31.81	0,5	0,07	325	2968	1346,3	4
37.72x38.13	0,2	0,02	501	1507	1004,0	2
37.72x38.13x38.22	0,0	0,00	325	325	325,0	1
37.72x38.22	0,5	0,06	334	2093	840,3	6
37.72x38.223-S1	0,2	0,02	130	1393	761,5	2
37.72x44.13	0,2	0,02	2007	2007	2007,0	1
37.72x53.21	1,1	0,13	630	1774	1322,9	8

PA_KODA	Površina (ha)	Delež habitata od skupne površine (%)	Najmanjša površina (m ²)	Največja površina (m ²)	Povprečna velikost habitata (m ²)	Št. poligonov posameznega habitata
37.72x83.15	0,1	0,01	512	512	512,0	1
37.72x83.324	0,1	0,01	856	856	856,0	1
37.72x84.3	0,0	0,01	421	421	421,0	1
38.11x83.15	0,7	0,09	1111	2391	1797,8	4
38.13x38.223-S1	0,6	0,08	2233	4256	3244,5	2
38.1x38.22	1,6	0,20	783	8145	2671,2	6
38.1x83.13	0,4	0,04	3605	3605	3605,0	1
38.1x83.15	0,8	0,09	656	5150	1913,0	4
38.1x85.3	0,0	0,01	187	256	221,5	2
38.1x87.2	0,6	0,08	477	4966	2088,3	3
38.223-S1	74,8	9,24	130	60388	6287,8	119
38.223-S1x31.81x44.921	0,1	0,02	1470	1470	1470,0	1
38.223-S1x38.13	2,2	0,27	663	8113	3118,9	7
38.223-S1x53.21	0,3	0,04	1222	2159	1690,5	2
38.223-S1x81	6,7	0,83	723	12358	4459,4	15
38.223-S1x82	0,3	0,04	3114	3114	3114,0	1
38.223-S1x83	0,4	0,05	3807	3807	3807,0	1
38.223-S1x84	0,1	0,01	716	716	716,0	1
38.223-S1x85	0,1	0,02	1290	1290	1290,0	1
38.223-S1x86	0,7	0,09	7288	7288	7288,0	1
38.223-S1x87	1,2	0,14	11556	11556	11556,0	1
38.223-S1x87.1	0,5	0,06	4627	4627	4627,0	1
38.223-S1x87.2	0,5	0,06	1802	2828	2315,0	2
38.223-S1x87.2-S1	0,0	0,00	345	345	345,0	1
38.223-S1x88	0,9	0,11	9146	9146	9146,0	1
38.223-S1x89	0,8	0,09	7597	7597	7597,0	1
38.22-S1x31.8D	0,1	0,01	613	613	613,0	1
38.22x31.81	1,2	0,15	2396	398	1229,6	8
38.22x31.8C	0,1	0,01	1054	1054	1054,0	1
38.22x31.8D	0,5	0,06	467	1171	805,2	6
38.22x38.13	3,6	0,45	580	5266	2280,7	16
38.22x38.13x81	0,2	0,02	1885	1885	1885,0	1
38.22x38.223-S1	2,3	0,29	382	6907	3323,0	7
38.22x38.223-S1x81	0,2	0,02	1819	1819	1819,0	1
38.22x81	49,6	6,12	262	71453	4465,0	111
38.22x83.13	0,2	0,02	1897	1897	1897,0	1
38.22x83.15	3,1	0,38	625	6484	2359,8	13
38.22x83.31	0,1	0,01	674	674	674,0	1
38.22x87.1	1,4	0,18	336	7444	2069,1	7
38.22x87.2	3,0	0,37	167	6438	2127,2	14
38.22x87.2-S1	0,3	0,04	145	2713	1429,0	2
44.13x44.3	4,9	0,61	145	5510	1829,3	27
44.3x44.4	0,5	0,06	5200	5200	5200,0	1
44.921x84.3	1,8	0,23	1459	14923	6152,7	3
53.11x53.21	0,1	0,01	660	660	660,0	1
53.21x31.81	0,4	0,05	1295	2597	1946,0	2
53.21x31.81x44.921	0,1	0,01	656	656	656,0	1
53.21x44.921	1,0	0,12	262	3168	1194,1	8

PA_KODA	Površina (ha)	Delež habitata od skupne površine (%)	Najmanjša površina (m ²)	Največja površina (m ²)	Povprečna velikost habitata (m ²)	Št. poligonov posameznega habitata
81x87.1	0,6	0,07	941	5128	3034,5	2
83.13x83.15	0,2	0,02	787	885	836,0	2
83.15x84.3	0,2	0,03	2438	2438	2438,0	1
83.15x85.3	0,1	0,02	1257	1257	1257,0	1
84.3x86.2	0,0	0,01	427	427	427,0	1
85.S1	0,2	0,03	2094	2094	2094,0	1
86.5x87.2	0,2	0,03	2059	2059	2059,0	1
86.S712	10,3	1,28	152	38866	3562,1	29
86.S721	2,3	0,28	99	4077	917,4	25
86.S722	2,9	0,35	110	6317	634,9	45
87.2-S1	0,8	0,09	144	2467	839,2	9
87.2-S1x31.81	0,1	0,01	991	991	991,0	1
87.2x84.3	0,2	0,03	2297	2297	2297,0	1

Priloga 3.5.5: Digitalne priloge

Podatkovni sloji so v koordinatnem sistemu D-48 Gauss-Krüger.

e) Lokacije ulovov travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) v letu 2019

Ime podatkovnega sloja:	Eaurinia_ulovi_2019.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	808 točk, 5 atributnih polj
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none"> - id: zaporedna številka točke; - st_os: zaporedna številka osebka; - datum: datum ulova osebka; - spol osebka; F – samica, M – samec; - vir: izvajalec in leto naloge.

f) Lokacije ulovov travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) v letu 2020

Ime podatkovnega sloja:	Eaurinia_ulovi_2020.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	1.284 točk, 5 atributnih polj
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none"> - id: zaporedna številka točke; - st_os: zaporedna številka osebka; - datum: datum ulova osebka; - spol osebka; F – samica, M – samec; - vir: izvajalec in leto naloge.

4. TRAVNIŠKI POSTAVNEŽ (*Euphydryas aurinia*) NA RADENSKEM POLJU

Barbara Zakšek & Nika Kogovšek

4.1 Uvod

Travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*) je v Sloveniji splošno razširjena vrsta, vendar se povsod pojavlja lokalno. Ima več izrazitih centrov razširjenosti (Primorska, zahodni del Notranjske, Škofjeloško hribovje in Zasavje), zelo redka pa je v severovzhodni Sloveniji in na Dolenjskem (Verovnik in sod. 2012).

V Sloveniji travniški postavnež poseljuje tri zelo različne tipe habitatov: vlažni travniki, suhi travniki in alpske trate (Verovnik in sod. 2012). Vsem je skupna ekstenzivna raba brez vnosa gnojil in le občasna košnja ali paša. Hranilna rastlina gosenic je v vlažnih okoljih travniška izjevka (*Succisa pratensis*), v suhih navadni grintavec (*Scabiosa columbaria*), v visokogorju pa se gosenice prehranjujejo s cvetovi sviščev (*Gentiana* spp.) (Verovnik in sod. 2012).

Travniški postavnež je enogeneracijska vrsta, ki se lahko na Primorskem pojavlja že konec aprila, večinoma pa od sredine maja do sredine junija (Verovnik in sod. 2012).

Samice se pariyo samo enkrat in odložijo jajčeca v skupkih od 60 do 600 jajčec (Schtickzelle in sod. 2005) v vlažnih okoljih na spodnje strani listov travniške izjevke (lastna opažanja na Radenskem polju, Slika 4.1 levo spodaj). Po 3–4 tednih se iz jajčec izležejo mlade gosenice, ki skupinsko živijo v svilnatem zapredku, katerega imenujemo gnezdo gosenic (Slika 4.1, desno spodaj). Gosenice se poleti hranijo z listi rastline, na kateri so se izlegle in se ponavadi le minimalno premaknejo stran od nje. Torej v bližini potrebujejo druge hranilne rastline, na katerih se lahko prehranjujejo in zato samice običajno za odlaganje jajčec izbirajo dele habitata, kjer je gostota hranilnih rastlin največja (Tjørnløv in sod. 2015). V gnezdih gosenice tudi prezimijo, po prezimitvi pa se spomladi razpršijo in se prehranjujejo ločeno do zabubljenja. Gnezdo gosenic je vodoodporno od jeseni do pomladi, tekom poletja pa ta zaščita še ni vzpostavljena (Betzholtz in sod. 2007).

Travniški postavnež krajino večinoma poseljuje v obliki metapopulacij. Na strukturo metapopulacije vplivajo površina habitata, oddaljenost oz. razporeditev posameznih subpopulacij ali zaplat habitata v prostoru in kvaliteta habitata (Betzholtz in sod. 2007). Pri travniškem postavnežu se pomembnost teh dejavnikov razlikuje med populacijami in območji, zato je za aktivno varstvo zelo pomembno poznavanje lokalne ekologije in metapopulacijske strukture travniškega postavneža (Betzholtz in sod. 2007).

Odrasli osebki so izrazito vezani na svoj larvalni habitat in posledično malo mobilni. Večina osebkov ne preleti več kot 50–100 m (Bulman in sod. 2007), čeprav občasno preletijo tudi daljše razdalje (10 km in več; Zimmermann in sod. 2011). V Belgiji je bila velikost minimalne viabilne populacije (velikost posamezne populacije, za katero obstaja manj kot 1 % verjetnost izumrtja v 100 letih) travniškega postavneža ocenjena na vsaj 1.740 osebkov (Schtickzelle in sod. 2005). Na metapopulacijah v Veliki Britaniji pa so ocenili, da je za dolgoročno preživetje vrste (95 % verjetnost preživetja v 100 letih) potrebnega minimalno 66 ha habitata (Bulman in sod. 2007).

V Sloveniji je travniški postavnež ogrožen (*Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam*, Uradni list RS 82/2002 in dopolnitve) in zavarovan, prav tako so zavarovani njegovi habitati (*Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah*, Uradni list RS 46/2004 in dopolnitve). V Sloveniji je za travniškega postavneža v omrežju Natura 2000 opredeljenih 34 območij, za katere so predpisani ohranitveni ukrepi (*Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*, Uradni list RS 49/2004 in dopolnitve). Med njimi je tudi posebno ohranitveno območje Radensko polje – Viršnica (SI3000171). Pomen Radenskega polja za metulje in travniškega postavneža sta izpostavila Rebeušek & Verovnik (2001), ki navajata, da je travniški postavnež na Radenskem polju splošno razširjena vrsta.

Glede na zadnje poročanje Slovenije po 17. členu Direktive o habitatih, je travniški postavnež v Sloveniji v neugodnem ohranitvenem stanju, ki se slabša (U1) (ZRSVN 2019).

Območje Natura 2000 Radensko polje – Viršnica leži v osrednji Sloveniji in obsega predvsem vlažne travnike, na katerih uspeva hranilna rastlina vlažnih populacij travniškega postavneža, travniška izjevka. Znale lokacije pojavljanja travniškega postavneža na Radenskem polju so bile leta 2017 vključene v državni monitoring travniškega postavneža za namene poročanja po 17. členu Direktive o habitatih (Zakšek in sod. 2017). Opravljen je bil pregled teh lokacij v času pojavljanja odraslih osebkov ter tudi jesensko iskanje larvalnih stadijev (Zakšek in sod. 2017).

Namen našega dela je bila določitev razširjenosti in velikosti populacije travniškega postavneža v območju Natura 2000 Radensko polje – Viršnica, definirati ključna območja za varstvo vrste in pripraviti smernice za nadaljnje upravljanje območja z vidika travniškega postavneža.



Slika 4.1: Razvojni stadiji travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*): odrasel osebek (zgoraj levo), samica pri odlaganju jajčec na spodnjo stran lista travniške izjevke (*Succisa pratensis*) (zgoraj desno), jajčeca (spodaj levo), gnezdo gosenic (spodaj desno). (foto: Barbara Zakšek)

4.2 Metode dela

4.2.1 Popisovanje odraslih osebkov

Odrasle osebe travniškega postavneža smo na Radenskem polju v letu 2019 popisovali od 1. maja do 13. junija. V tem času je bilo opravljenih 21 terenskih dni. V letu 2020 pa smo teren opravljali od 28. aprila do 3. junija, izvedenih je bilo 13 terenskih dni. Terensko delo smo izvajali v suhem vremenu pri temperaturah nad 16 °C.

Pregledovali smo travniške površine, predvsem v osrednjem delu Radenskega polja. Južnega dela polja (južno od Kopanja) nismo pregledovali, saj je v tem delu prisotnih preveč intenzivnih površin, pa tudi ni starih podatkov o pojavljanju travniškega postavneža. Območja, kjer smo opazili večje število travniških postavnežev, smo pregledali večkrat.

Med vsakim terenom smo vse opažene travniške postavneže ujeli in jih individualno označili, tako da smo jim z vodoodpornim flomastrom na spodnjo stran zadnjih kril zapisali zaporedno številko. Ob prvem ulovu smo zabeležili tudi spol. Ob vsakem ulovu smo zapisali zaporedno številko osebkov, datum ulova in s pomočjo GPS naprave določili natančne koordinate vsakega ulova. Terensko delo smo opravljali v razmaku nekaj dni, v času vrha pojavljanja travniških postavnežev pa tudi nekaj dni zapored.

Uporabljali smo prirejeno metodo lova in ponovnega ulova. Ena od zahtev metode lova in ponovnega ulova je, da se celotno proučevano območje pregleda v istem dnevu, česar v našem primeru zaradi velikosti območja in velikosti populacije nismo mogli zagotoviti. Ker je Radensko polje preveliko, da bi en popisovalec pregledal celega v enem dnevu, smo teren opravljali z več popisovalci na isti dan ali pa smo v enem dnevu pregledali le manjši del polja, v naslednjem dnevu pa drug del. Za uporabo metode bi bilo treba, da je sočasno na terenu več popisovalcev. Za prirejeno obliko smo se odločili, saj smo z njeno pomočjo še vedno dobili informacije o zgoščinah pojavljanja travniškega postavneža in na podlagi tega identificirali najpomembnejše travnike ter določili minimalno velikosti populacije. Izračun velikosti populacije po metodi Cormack-Jolly-Seber ni bil mogoč.

4.2.2 Popisovanje larvalnih stadijev

V jesenskem času smo na območjih, kjer smo v času popisov odraslih osebkov travniškega postavneža opazili največ metuljev, popisovali gnezda gosenic. Ta metoda je široko razširjena za spremljanje stanja tudi v drugih državah v Evropi (Schtickzelle in sod. 2005, Tjørnløv in sod. 2015), predvsem pa lahko z njo natančno določimo dele habitata, kjer poteka larvalni razvoj, kar je za samo varstvo vrste ključno.

Gnezda gosenic travniškega postavneža smo v letu 2019 iskali od 11. do 16. septembra, opravili smo 6 terenskih dni. V letu 2020 pa smo ta teren opravili od 12. do 14. avgusta in opravili 7 terenskih popisov.

Pregledali smo travnike, na katerih smo v poletnem času opazili največ travniških postavnežev, pri čemer smo iskali hranilno rastlino gosenic, travniško izjevko. Pri vseh opaženih travniških izjevkah (tako cvetočih, kot necvetočih) smo podrobneje pregledali listno rozeto in neposredno okolico rastline pri tleh. Gosenice travniškega postavneža si namreč lahko naredijo gnezdo tudi na drugih rastlinah v neposredni bližini hranilne rastline. Vendar za potrditev prisotnosti travniškega postavneža ne zadostuje samo najdeno gnezdo gosenic, saj tudi druge vrste metuljev tvorijo podobna gnezda, zato je treba videti in prepoznati tudi gosenuce, ki so v gnezdu. Zato smo po potrebi, če gosenic izven gnezda nismo opazili, gnezdo nekoliko odprli, da smo lahko videli

gosenice in se prepričali, da pripadajo travniškemu postavnežu, nadalje pa gosenic nismo vznemirjali. Vsako najdeno gnezdo smo zabeležili in s pomočjo GPS naprave odčitali njegove koordinate. V kolikor je bilo to mogoče, smo za vsako gnezdo gosenic določili, na kateri vrsti rastline se je nahajalo.

4.2.3 Načini upravljanja

V začetku leta 2020 smo pripravili vprašalnike o rabi za površine, ki smo jih v letu 2019 prepoznali kot najpomembnejše življenjske prostore travniških postavnežev. Vprašalnike smo posredovali službi Krajinskega parka Radensko polje, ki je opravila intervjuje z lastniki oz. upravljalci površin. Vprašalnik je bil zastavljen na način, da smo dobili informacije o pogostnosti košnje, gnojenju, zadrževanju vode na travnikih in podobno v preteklih letih.

4.2.4 Analiza podatkov

Za površino, ki jo vrsta poseljuje v največjih gostotah, smo v programu ArcGIS združili točke vseh ulovov v posameznem letu na način, da smo združili tri ali več točk, ki so med seboj oddaljene manj kot 100 m. Na ta način smo dobili izrisane poligone, ki smo jim izračunali površino.

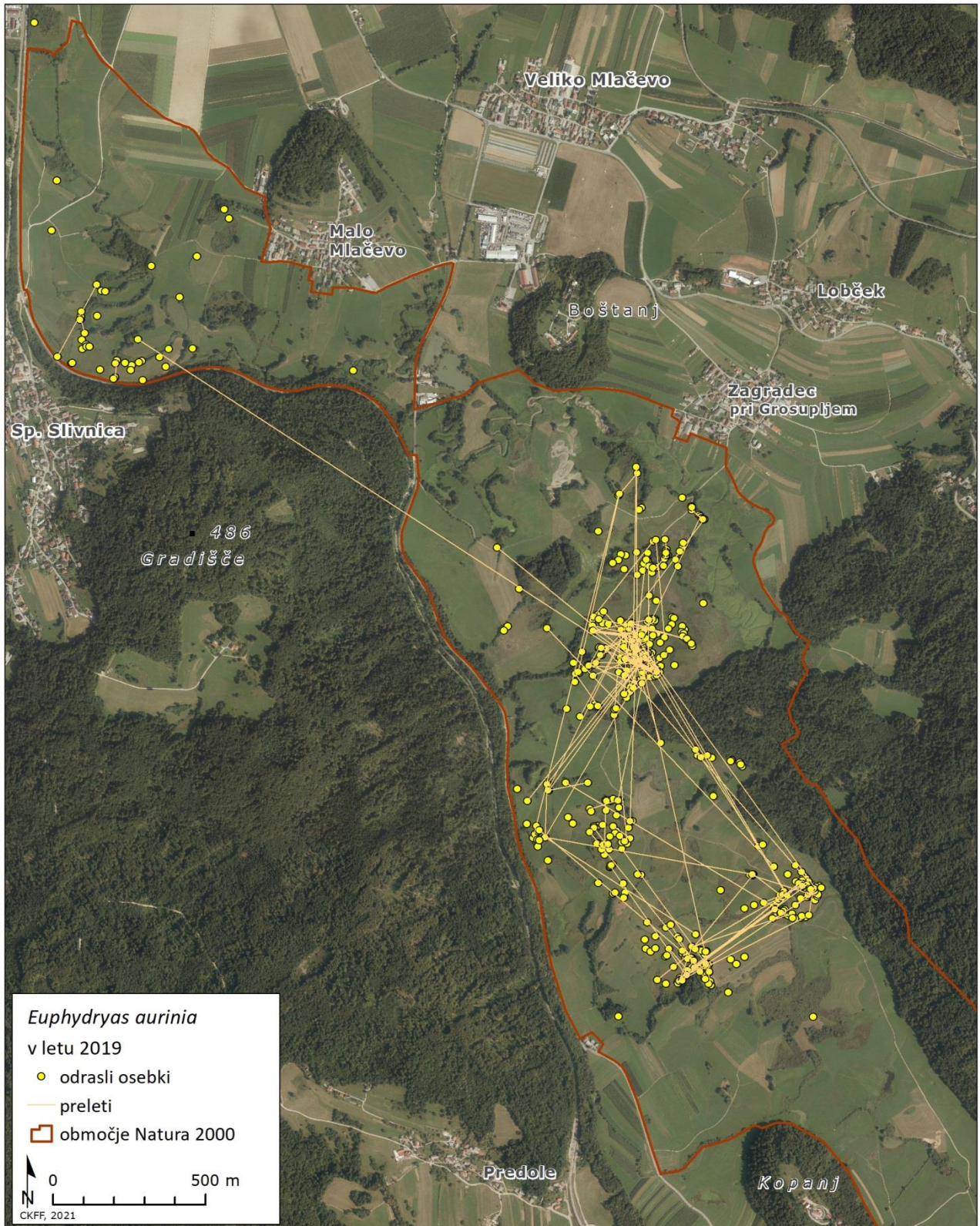
4.3 Rezultati

4.3.1 Stanje populacije v letu 2019

Odrasli osebki

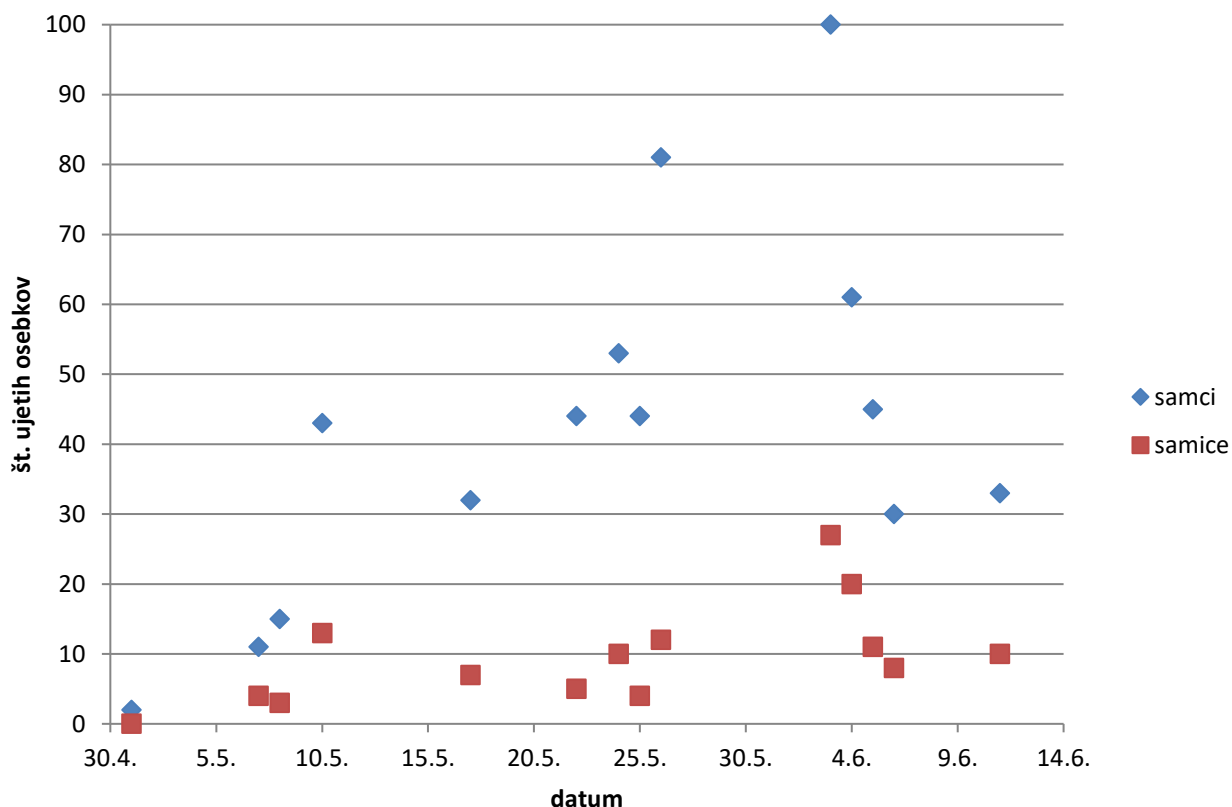
V letu 2019 smo skupno označili 660 travniških postavnežev, od tega 519 samcev in 141 samic. Razmerje med spoloma je bilo 1:3,7 v prid samcem. Vseh ulovov je bilo 808 (Slika 2). Travniške postavneže smo zabeležili v severnem (med Spodnjo Slivnico in Malim Mlačevim) in osrednjem delu (med Boštanjem in Kopanjem), skoraj vse pa smo našli znotraj prvega varstvenega območja Krajinskega parka Radensko polje (*Uredba o krajinskem parku Radensko polje*, Uradni list 2011/104 in dopolnitve) in znotraj cone za vrsto (ZRSVN 2021). Na ostalih bolj intenzivno obdelanih delih Radenskega polja vrste nismo našli. Jedro razširjenosti vrste je na osrednjem delu (Slika 4.2), kjer smo zabeležili večino travniških postavnežev v letu 2019. Travniški postavnež Radensko polje najverjetneje poseljuje v obliki metapopulacije. Jasno so izražene večje zgojitve odraslih osebki travniških postavnežev v osrednjem delu (Slika 4.2) in posamezni osebki, ki so bili najdeni v okolici. To dokazujejo tudi preleti, ki smo jih v letu 2019 zabeležili 150, s povprečno dolžino 257 m. Najdaljši prelet je opravil samec med prvim (3. 6.) in drugim ulovom (5. 6.), ko je preletel 1.939 m (zračna razdalja) iz osrednjega dela v severozahodni del (Slika 4.2).

Po metodi združevanja ulovov travniških postavnežev smo ugotovili, da so odrasli osebki v letu 2019 poseljevali 26 ha (Priloga 4.5.1) travnikov na Radenskem polju, kar predstavlja približno 10 % cone določene za to vrsto v območju Natura 2000 Radensko polje – Viršnica.



Slika 4.2: Lokacije (N=808) ujetih travniških postavnežev (*Euphydryas aurinia*) in njihovi preleti na Radenskem polju v letu 2019.

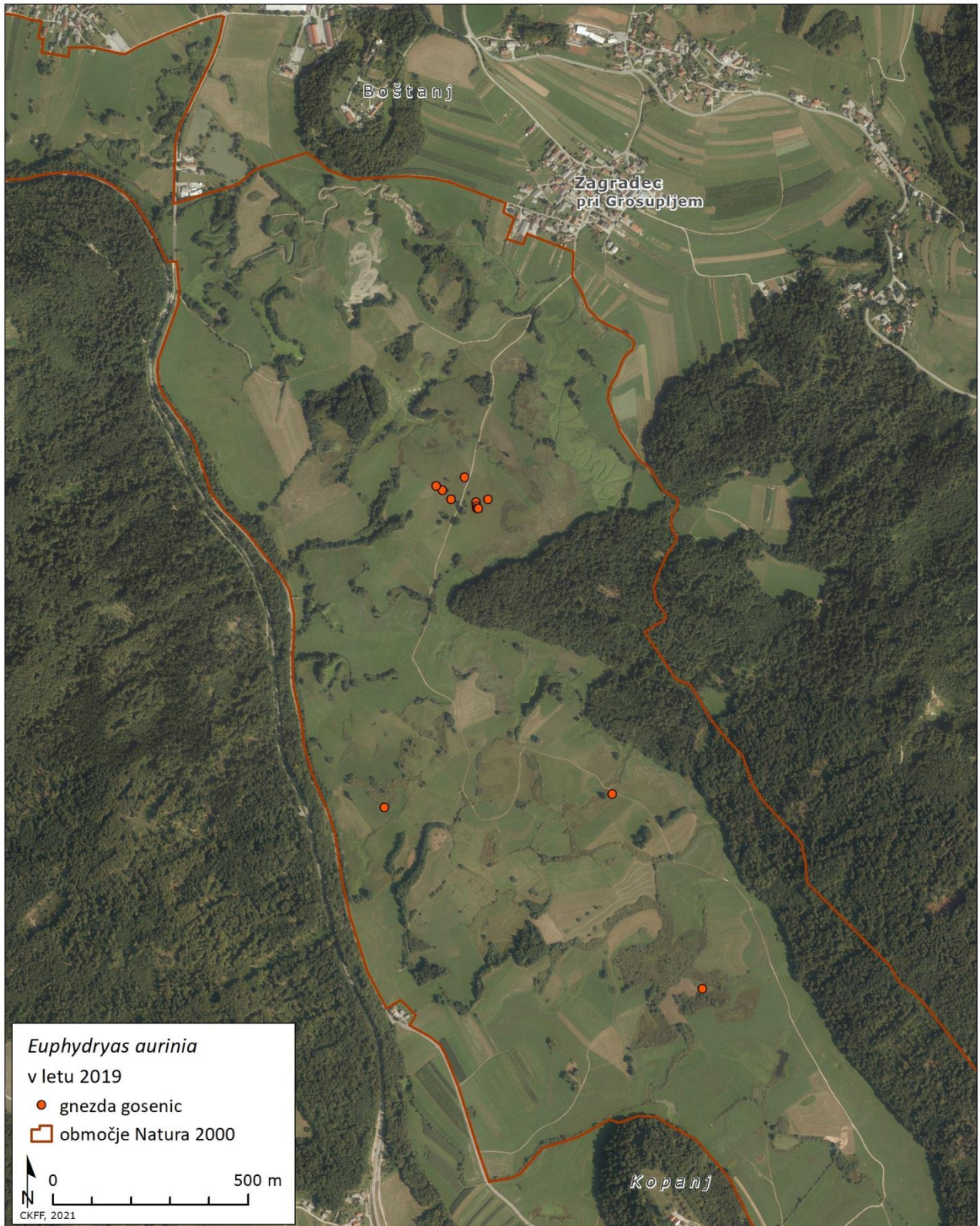
Prvi odrasli osebki v letu 2019 so bili opaženi 1. maja, ko smo opazili prva dva samca (Slika 4.3), pojavljali pa so se vse do sredine junija. Vrh pojavljanja je bil ob koncu maja in v začetku junija, z največjim številom 3. 6., ko smo ulovili 100 samcev in 27 samic travniških postavnežev. Ves čas letanja odraslih osebkov je bilo število samic precej manjše v primerjavi s samci. Najdaljša opazovana življenjska doba je bila 27 dni.



Slika 4.3: Število osebkov travniških postavnežev (*Euphydryas aurinia*) na Radenskem polju v letu 2019.

Larvalni stadiji

V letu 2019 smo našli 13 gnezd gosonic travniškega postavneža. Vsa gnezda so bila najdena na travniški izjevki ali v njeni neposredni bližini. Vsa gnezda so bila najdena na delih, kjer smo našli tudi največ odraslih osebkov (Slika 4.4).



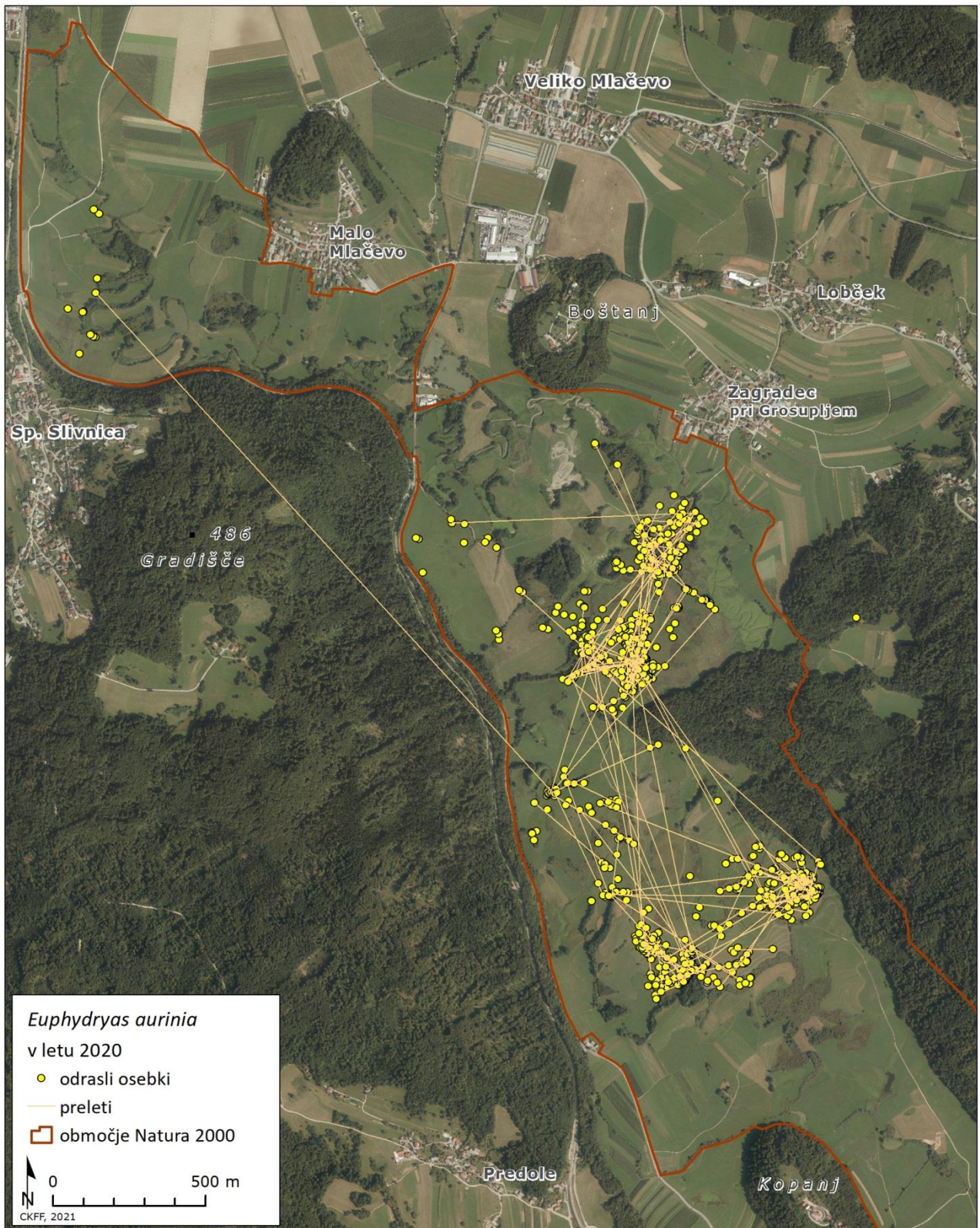
Slika 4.4: Lokacije gnezd (N=13) gosenic travniških postavnežev (*Euphydryas aurinia*) na Radenskem polju v letu 2019.

4.3.2 Stanje populacije v letu 2020

Odrasli osebki

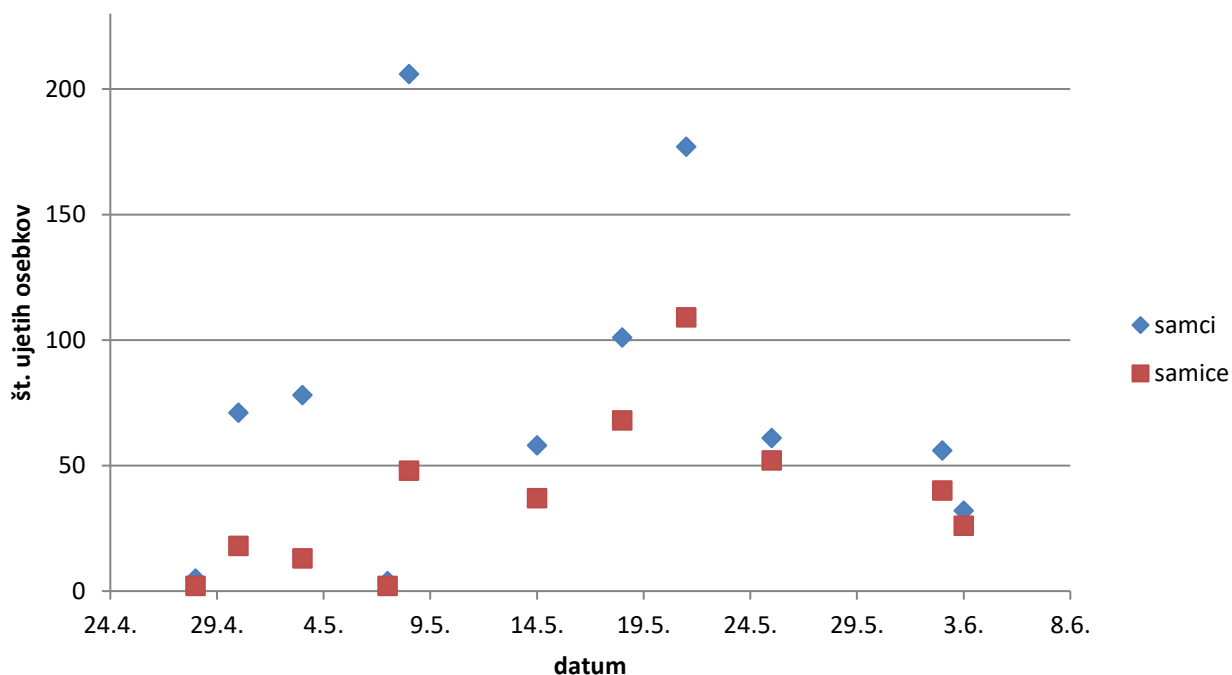
V letu 2020 smo skupno označili 1.048 travniških postavnježev, od tega 684 samcev in 364 samic. Razmerje med spoloma je bilo 1:1,9 v prid samcem. Vseh ulovov je bilo 1.284 (Slika 4.5). Jedro razširjenosti in zgoščine je enako kot v letu 2019 (Slika 4.5). V letu 2020 smo zabeležili 225 preletov s povprečno dolžino 201 m. Najdaljši prelet, opažen med osrednjim in severnim delom, je opravil samec med prvim (3. 5.) in drugim (7. 5.) ulovom. Zračna razdalja preleta je daljša kot v letu 2019 in znaša 2.210 m (Slika 4.5).

Po metodi združevanja ulovov travniških postavnježev smo ugotovili, da so odrasli osebki v letu 2020 poseljevali 32 ha (Priloga 4.5.2) travnikov na Radenskem polju, kar predstavlja približno 10 % cone določene za to vrsto v območju Natura 2000 Radensko polje – Viršnica.



Slika 4.5: Lokacije ujetih (N=1.284) travniških postavnježev (*Euphydryas aurinia*) in njihovi preleti na Radenskem polju v letu 2020.

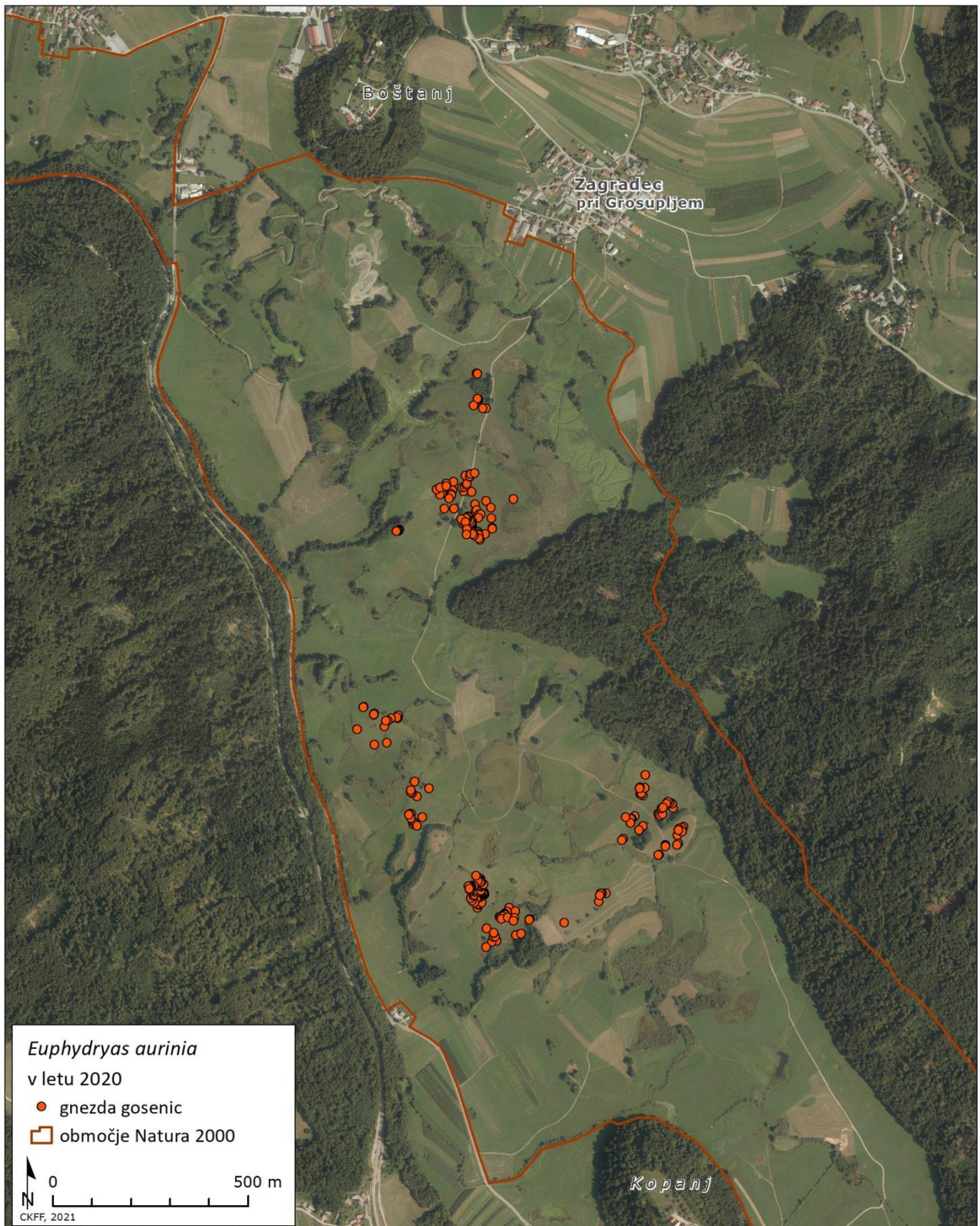
V letu 2020 smo prve odrasle osebkke opazili 28. aprila in sicer 5 samcev in 2 samici (Slika 4.6), pojavljali pa so se do začetka junija. Vrh pojavljanja je bil nekoliko prej kot v letu 2019 in sicer v sredini maja, z največjim številom 21. 5., ko smo opazili 177 samcev in 109 samic travniških postavnežev. Prav tako kot v letu 2019, je bilo ves čas letanja odraslih osebkov, število samic precej manjše v primerjavi s samci. Najdaljša opazovana življenjska doba je bila 25 dni. V letu 2020 so se travniški postavneži začeli pojavljati nekaj dni prej kot v letu 2019, podobno smo nekoliko prej zaznali tudi vrh pojavljanja odraslih osebkov.



Slika 4.6: Število osebkov travniških postavnežev (*Euphydryas aurinia*) na Radenskem polju v letu 2020.

Larvalni stadiji

V letu 2020 smo našli 260 gnezd gosenic travniškega postavneža. Večino gnezd gosenic smo našli na travniški izjevki (91 %), 5 % gnezd smo našli na navadnem objedu (*Succisella inflexa*) in 4 % na ostalih rastlinah, ponavadi v bližini travniške izjevke. Večino gnezd gosenic smo našli na nepokošenih travnikih, 14 (5 %) gnezd gosenic pa smo našli na travniku, ki je bil pred kratkim pokošen (Slika 4.8). Vsa gnezda so bila najdena na delih, kjer smo našli tudi največ odraslih osebkov (Slika 4.7), na teh delih smo potrdili larvalni razvoj, kar pomeni, da so ti deli izrednega pomena za travniškega postavneža.



Slika 4.7: Lokacije gnezd gosenic (N=260) travniških postavnežev (*Euphydryas aurinia*) na Radenskem polju v letu 2020.

V letu 2020 smo našli precej večje število gnezd gosenic travniškega postavneža kot v letu 2019, česar si ne znamo povsem razložiti. Za populacije travniškega postavneža so značilna nihanja v številčnosti gnezd gosenic med leti, ki so lahko posledica kompeticije za hrano (razpoložljivost

hranilnih rastlin), parazitov ali okoljskih razmer (vreme, poplavljenost itd.). Velika nihanja v številu gnezd gosenic so ugotovili tudi v Belgiji (Schtickzelle in sod. 2005). Druga izmed domnev pa je različna zaznavnost gnezd gosenic v poletju. V letu 2019 smo gnezda gosenic iskali v sredini septembra, kar je skoraj en mesec kasneje kot v letu 2020. Po naših izkušnjah in podatkih iz literature naj bi bila gnezda gosenic zaznavna vse do pozne jeseni, vendar je mogoče zaradi lokalne ekologije to na Radenskem polju lahko drugače. Zagotovo pa je večje število gnezd posledica tudi večjega števila odraslih osebkov v letu 2020, ki smo ga zaznali med terenskimi popisi v maju in juniju, kar pomeni več odloženih jajčec in posledično več gnezd gosenic.



Slika 4.8: Gnezdo gosenic travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) na pokošenem travniku na Radenskem polju v letu 2020. (foto: Barbara Zakšek, 13. 8. 2020)

4.3.3 Habitatne preference

Odrasli osebki

V letu 2019 in 2020 smo največ travniških postavnežev opazili na oligotrofnih mokrotnih travnikih z modro stožko (habitatni tip 37.31) (Tabela 4.1). Na teh travnikih smo v letu 2019 zabeležili 67 % vseh ulovov in v letu 2020 62,5 %. Na vseh ostalih tipih habitatov je bilo zabeleženih manj kot 5 % ulovov na posamezni habitatni tip. Pri tem je del tudi takšnih, kjer se oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko zaraščajo ali prehajajo v mezotrofne travnike (Tabela 4.1). Kar 60 % vseh ulovov travniških postavnežev v letu 2020 je bilo na oligotrofnih mokrotnih travnikih, ki so imeli oceno ohranjenosti 1 ali 1/2, kar pomeni, da je oligotrofni mokrotni travnik dobro razvit in so prisotne samo rastlinske vrste oligotrofnih, mokrotnih travnikov (glej *Poglavje 3: Habitatni tipi Radenskega polja*).

Na celotnem Radenskem polju je bilo v letu 2019 kot oligotrofnih mokrotnih travnikov z modro stožko (habitatni tip 37.31) opredeljenih 31,6 ha, v kombinaciji z drugimi habitatnimi tipi pa še dodatnih 29,6 ha (glej *Poglavje 3: Habitatni tipi Radenskega polja*), kar predstavlja 7,5 % površin, na katerih se je popisovalo habitatne tipe v letu 2019. Razširjenost habitatnega tipa 37.31 na Radenskem polju sovпада s prisotnostjo travniškega postavneža.

Tabela 4.1: Delež ulovov odraslih travniških postavnežev (*Euphydryas aurinia*) na posameznem habitatnem tipu na Radenskem polju v letih 2019 in 2020.

Physis koda	Ime habitatnega tipa	Delež ulovov 2019 (%)	Delež ulovov 2020 (%)
37.31	oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe	67,0	62,5
38.22	srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki	4,0	4,4
37.11x44.921	visoka steblikovja z brestovolistnim osladom, grmišča sive vrbe	3,0	2,2
37.31x38.22	oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe, srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki	2,8	2,6
84.2	mejice in manjše skupine dreves in grmov	2,6	4,7
37.11x37.31	visoka steblikovja z brestovolistnim osladom, oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe	2,4	2,5
35.14x37.31x38.22	sestoji navadne šašulice, oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe, srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki	2,2	0,9
38.223-S1	srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom	2,2	1,0
37.21x38.22	mezotrofni mokrotni travniki, srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki	2,1	1,8
84.3	gozdni otoki	1,6	3,8
37.31x38.223-S1	oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe, srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom	1,4	1,4
37.11	visoka steblikovja z brestovolistnim osladom	1,0	1,2
37.71x37.72	obvodni zastori visokih steblik, zasenčeni nitrofilni gozdni robovi (obronki)	0,5	3,3
37.21x53.21	mezotrofni mokrotni travniki, združbe visokih šašev	0,0	0,8
37.21x37.31	mezotrofni mokrotni travniki, oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe	0,0	0,9
	ostalo	7,3	5,9
Skupaj		100	100

Larvalni stadiji

Enako kot odrasle osebk, smo tudi larvalne stadije travniškega postavneža v letih 2019 in 2020 v največjem deležu našli na oligotrofnih mokrotnih travnikov z modro stožko (habitatni tip 37.31) (Tabela 4.2).

V letu 2019 je bilo 12 (92,3 %) gnezd gosenic najdenih na oligotrofnih mokrotnih travnikov z modro stožko, od tega na travnikov v dobrem stanju ohranjenosti (ocena 1) 76,9 % in v različnih

fazah zaraščanja (ocena 2 in 3/4) 15,3 %. Le eno gnezdo gosenic je bilo najdeno ob robu visokega steblikovja z brestovolistnim osladom, ki se zarašča s sivo vrbo (habitatni tip 37.11x44.921).

V letu 2020 smo 86,9 % gnezd gosenic našli na oligotrofnih mokrotnih travnikih z modro stožko (Tabela 4.2). 56,2 % vseh najdenih gnezd je bilo najdenih na oligotrofnih travnikih v dobrem stanju ohranjenosti (ocena 1) in 28,8 % gnezd gosenic je bilo najdenih na oligotrofnih travnikih z oceno 1/2. To pomeni, da larvalni razvoj travniških postavnežev poteka na najbolj ohranjenih oligotrofnih mokrotnih travnikih z modro stožko in ta tip travnikov je tudi najbolj pomemben za preživetje vrste na Radenskem polju.

Tabela 4.2: Delež gnezd gosenic travniških postavnežev (*Euphydryas aurinia*) na posameznem habitatnem tipu na Radenskem polju v letih 2019 in 2020.

Physis koda	Ime habitatnega tipa	Delež gnezd gosenic 2019 (%)	Delež gnezd gosenic 2020 (%)
37.31	oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe	76,9	86,9
37.31x31.81	oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe, srednjeevropska in submediteranska listopadna grmišča na bogatih tleh	7,7	1,9
37.11x37.31x31.81	visoka steblikovja z brestovolistnim osladom, oligotrofni mokrotni travniki z modro stožko in sorodne združbe, srednjeevropska in submediteranska listopadna grmišča na bogatih tleh	7,7	0,0
37.11x44.921	visoka steblikovja z brestovolistnim osladom, močvirna in barjanska vrbovja	7,7	1,5
84.2	mejice in manjše skupine dreves in grmov	0,0	2,3
	ostalo	0,0	7,4
Skupaj		100	100

4.3.4 Upravljanje

Pretekli načini upravljanja

V letu 2020 smo s strani službe Krajskega parka Radensko polje dobili izpolnjene vprašalnike o rabi travnikov za 10 površin, vpisanih v GERK-e, na območju zgostitev pojavljanja travniškega postavneža. Prav ohranjanje lokalnega tradicionalnega načina gospodarjenja, je eno izmed najbolj zanesljivih sredstev za varstvo populacij travniškega postavneža, zato smo želeli preveriti, kako so s površinami na tem območju upravljali v preteklosti.

Vse te površine so travniki, na katerih se je, v zadnjih desetih oziroma dvajsetih letih, izvajala košnja enkrat letno. Večina je bila tudi redno (enkrat letno) gnojnih, košnja pa se je izvajala pozno, torej v avgustu ali kasneje. Za dve površini so lastniki odgovorili, da jih ne gnojijo (vsaj ne zadnjih pet let), ostale površine pa so bolj ali manj redno gnojene. Večinoma površine gnojijo z gnojevko, nekatere pa tudi s hlevskim gnojem. Vse površine, ki se jih gnoji, so pognojene samo enkrat na leto (ali občasno tudi samo enkrat na dve leti), gnojenje pa je večinoma opravljeno v jesenskem času. Za dve površini so lastniki odgovorili, da v zadnjih dveh letih (torej v 2019 in 2020), nista bili niti pokošeni, niti pognojeni, v preteklih letih pa so tudi na teh dveh površinah izvajali redno košnjo in gnojenje (Tabela 4.3).

Na nobeni od površin, za katere smo pridobili podatke o rabi, se vsaj od leta 2000 dalje ni paslo, travnikov se tudi ni dosejevalo, prav tako pa nobena od teh površin v preteklosti ni bila

uporabljana kot njiva. Večina od teh površin pa je, vsaj delno, občasno poplavljenih. Določeni deli so poplavljeni že ob običajnih letnih poplavax, določeni pa le ob res visokih vodostajih, ki se ne pojavljajo vsako leto.

Vsaj po en osebek travniškega postavneža smo v letih 2019 in 2020 ujeli na vseh teh površinah, razen na enem travniku (Tabela 4.3, ID: 9). Na štirih drugih površinah, za katere smo pridobili izpolnjene ankete, smo med terenskim delom opazili malo travniških postavnežev, zgolj posamezne osebkke (Tabela 4.3, ID: 1, 2, 5 in 10).

Na obeh travnikih, ki v letih 2019 in 2020 nista bila pokošena (Tabela 4.3, ID: 6, 8), smo v letu 2019 opazili največ travniških postavnežev (površini pa sta tudi precej veliki – največji od vseh desetih) in jeseni 2019 smo samo na teh dveh površinah popisali gnezda gosenic. Prav tako smo največ gnezd gosenic na teh dveh površinah opazili tudi v letu 2020, medtem ko smo opazili manj odraslih osebkov, kot v letu 2019. Sklepamo, da je to posledica nepokošenosti teh površin v zadnjih dveh letih, saj je bilo zaradi nepokošenosti v letu 2019, v času pojavljanja odraslih travniških postavnežev (v maju in začetku junija) v letu 2020 na teh površinah manj cvetočih rastlin, ki zagotavljajo hrano (nektar) odraslim metuljem.

Tabela 4.3: Podatki o načinih upravljanja z izbranimi travniki na Radenskem polju.

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GERK_PID	3304051	1553337	2461215	4671795	2433045	2433050	4077686	4671771	4408875	6026057
površina (ha)	0,5	0,3	0,4	0,2	0,2	1,6	0,9	1,5	1,4	1,5
št. gnezd gosenic 2019	0	0	0	0	0	4	0	5	0	0
št. ulovov 2019	1	0	14	8	1	54	25	59	0	10
št. gnezd gosenic 2020	0	0	0	0	0	22	8	25	0	0
št. ulovov 2020	0	1	12	19	4	35	40	22	0	8
raba	travnik	travnik	travnik	travnik	travnik	travnik	travnik	travnik	travnik	travnik
košnja	1x letno (po 15. 8.)	1x letno (avgusta)	1x letno (po 10. 8.)	1x letno (ponavadi avgusta)	1x letno (ponavadi avgusta)	1x letno (ponavadi avgusta)	1x letno (pozna košnja)	1x letno (ponavadi avgusta)	1x letno (avgusta)	1x letno (avgusta)
gnojenje	ne	z gnojevko (1x letno)	ne (zadnjih 5 let)	z gnojevko in hlevskim gnojem (1x letno)	z gnojevko in hlevskim gnojem (1x letno)	z gnojevko in hlevskim gnojem (1x letno)	z gnojevko (1x letno jeseni)	z gnojevko in hlevskim gnojem (1x letno)	z gnojevko (zadnja 3 leta 1x letno)	z gnojevko (zadnja 3 leta 1x letno)
poplave	občasno	delno – pogosto pod vodo	redko	občasno (ob velikih poplavax)	občasno (ob velikih poplavax)	občasno (ob velikih poplavax)	pogosto (delno močvirno)	občasno (ob velikih poplavax)	delno – pogosto pod vodo	delno – pogosto pod vodo
opombe						v letih 2019 in 2020 ni bilo košeno in gnojeno		v letih 2019 in 2020 ni bilo košeno in gnojeno		
za obdobje	2010–2020	2010–2020	2010–2020	2000–2020	2000–2020	2000–2020	2000–2020	2000–2020	2010–2020	2010–2020

Predlogi upravljanja

Na podlagi inventarizacije favne dnevnikih metuljev iz leta 2000 (Rebeušek & Verovnik 2001) in zaznanih sprememb v stanju habitatov med letoma 2000 in 2019 predvidevamo, da je bil travniški postavnež ob razglasitvi območja Natura 2000 Radensko polje – Viršnica razširjen širše, kot smo

ugotovili v letih 2019 in 2020. Rebeušek & Verovnik (2001) namreč navajata, da je bil travniški postavnež na Radenskem polju splošno razširjena vrsta. Po kartiranju habitatnih tipov v letu 2019 in v primerjavi s kartiranjem iz leta 2000 (Leskovar in sod. 2000) pa je bilo ugotovljeno, da se je površina oligotrofnih travnikov, ki predstavljajo življenjsko okolje travniškega postavneža, v devetnajstih letih zmanjšala za 25,6 % (glej *Poglavje 3: Habitatni tipi Radenskega polja*).

Najbolj zanesljiv način ohranjanja populacij travniškega postavneža je ohranjanje lokalnega tradicionalnega načina gospodarjenja, kar priporočajo za travniškega postavneža na Češkem (Konvicka in sod. 2003), kjer vrsta živi na podobnih habitatih kot na Radenskem polju. Zato smo se pri lastnikih oz. upravljavcih travnikov na Radenskem polju pozanimali o njihovih dosedanjih načinih gospodarjenja. Spodnji predlogi torej temeljijo na znanju, ki smo ga o travniškem postavnežu pridobili na terenu v letih 2019 in 2020 ter na rezultatih izpolnjenih vprašalnikov o rabi travnikov na Radenskem polju.

Za Radensko polje predlagamo, da se s travniki, ki so habitat travniškega postavneža, upravlja na naslednji način:

- Košnja naj se izvaja, tako kot je na tem območju v praksi že do sedaj, v drugi polovici avgusta ali kasneje.
- Košnja naj se izvaja mozaično in vsaj 10–15 cm nad tlemi. S tem se izognemo poškodbam gnezd gosenic v poletnem času.
- Na oligotrofnih travnikih (habitatni tip 37.31), kjer je gostota travniških izjevov velika, naj se košnja izvede vsako drugo leto ali enkrat na tri leta. Dele travnika, kjer je travniška izjevka redka ali je ni, naj se kosi enkrat letno.
- Na travnikih, ki se zaraščajo z lesnimi vrstami ali so na s hranili bolj bogatih tleh, naj se kosi enkrat vsako leto, pri čemer naj se pušča nepokošene pasove, kjer je gostota travniških izjevov največja. Nepokošene pasove je nujno pokositi v naslednjem letu.

Rezultati terenskega dela v letih 2019 in 2020 so osnova za določitev površin, na katerih naj se upravlja primerno travniškemu postavnežu. Površine smo razdelili v tri prioritete, prvi dve smo tudi prostorsko definirali. V prvo prioriteto smo vključili površine, kjer je bil v letih 2019 in/ali 2020 potrjen larvalni razvoj travniškega postavneža in kjer so bile največje zgoščine odraslih osebkov travniškega postavneža. Površine smo izbrali glede na popisane habitatne tipe v letu 2019. Skupno je takšnih površin 28,1 ha. Te površine je treba ohraniti in z njimi nujno upravljati primerno travniškemu postavnežu, saj so to jedra populacije na Radenskem polju. V drugo prioriteto smo uvrstili površine, na katerih smo zabeležili manjše gostote travniških postavnežev ali pa so to oligotrofni travniki v bližini jeder populacij, skupno je teh površin 26,5 ha. Na teh površinah naj se prav tako upravlja primerno travniškemu postavnežu. Druga prioriteta ne pomeni, da so površine manj pomembne, služi le časovnemu razporejanju aktivnosti pri varstvu vrste. Tretje prioritete nismo opredelili prostorsko, predlagamo pa, da se primerno travniškemu postavnežu začne upravljati še na dodatnih 20–30 ha travnikov na Radenskem polju. Za te površine naj se prednostno izbere oligotrofne travnike (habitatni tip 37.31 in njegove kombinacije) na območju Radenskega polja. S tem bo travniškemu postavnežu omogočena kolonizacija teh območij. Cilj je prisotnost vrste (večjih gostot in razmnoževanja) povečati na 70 ha, kar je minimalna površina za dolgoročno preživetje vrste (Bulman in sod. 2007). Še posebej na poplavnih območjih, kot je Radensko polje, je pomembno, da je vrsta razširjena na čim večjem območju in ima več populacijskih jeder ter je tako bolj odporna na stohastične dogodke.

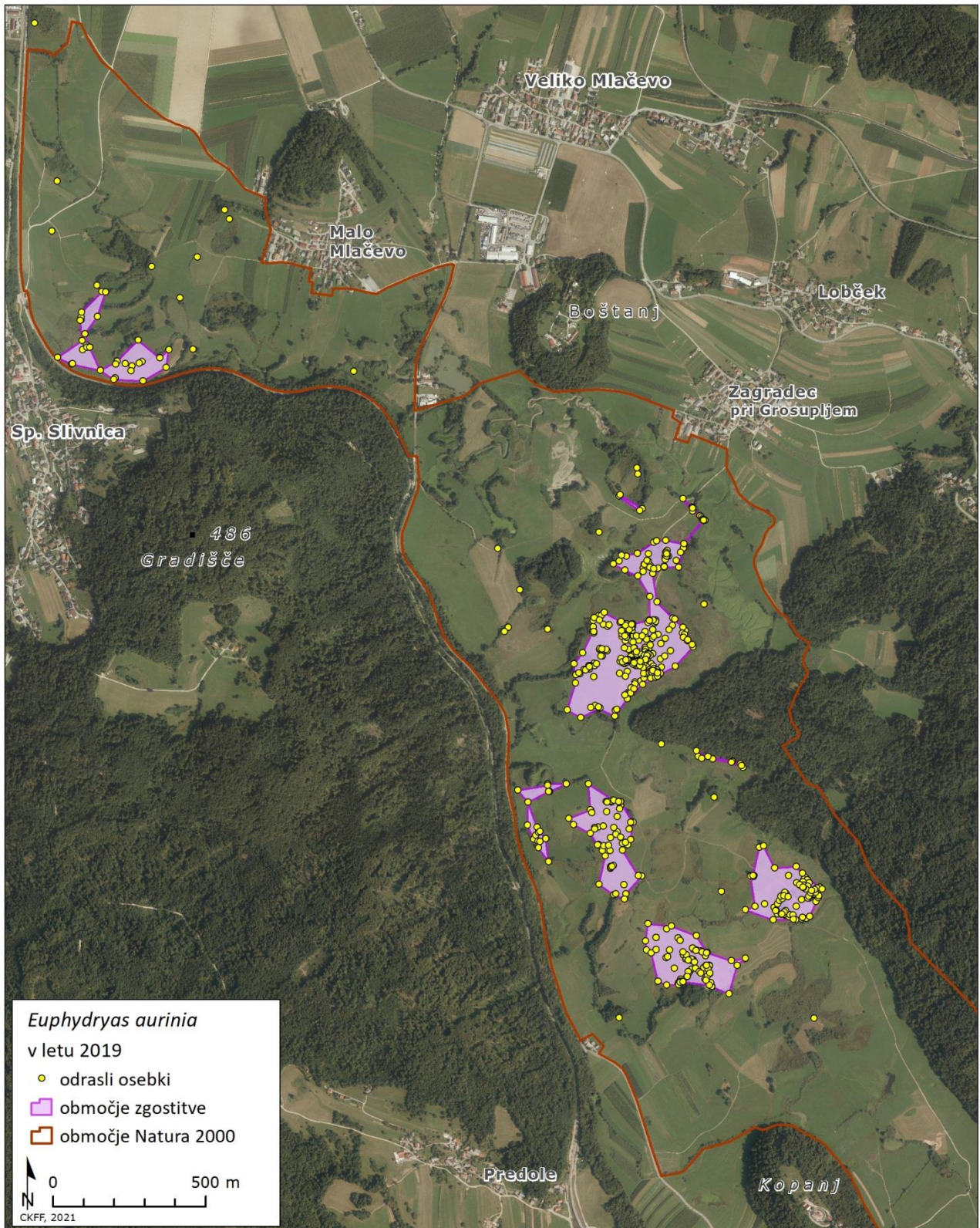
Predlagamo, da se dolgoročno izvaja spremljanje stanja travniškega postavneža in se upravljanje po potrebi prilagaja stanju vrste. Prav tako pa naj se na območju Radenskega polja preveri stanje sviščevega mravljiščarja (*Phengaris alcon*), ki je ogrožena in zavarovana vrsta, ter naj se upravljanje na podlagi ugotovitev prilagodi tudi tej vrsti.

4.4 Viri in literatura

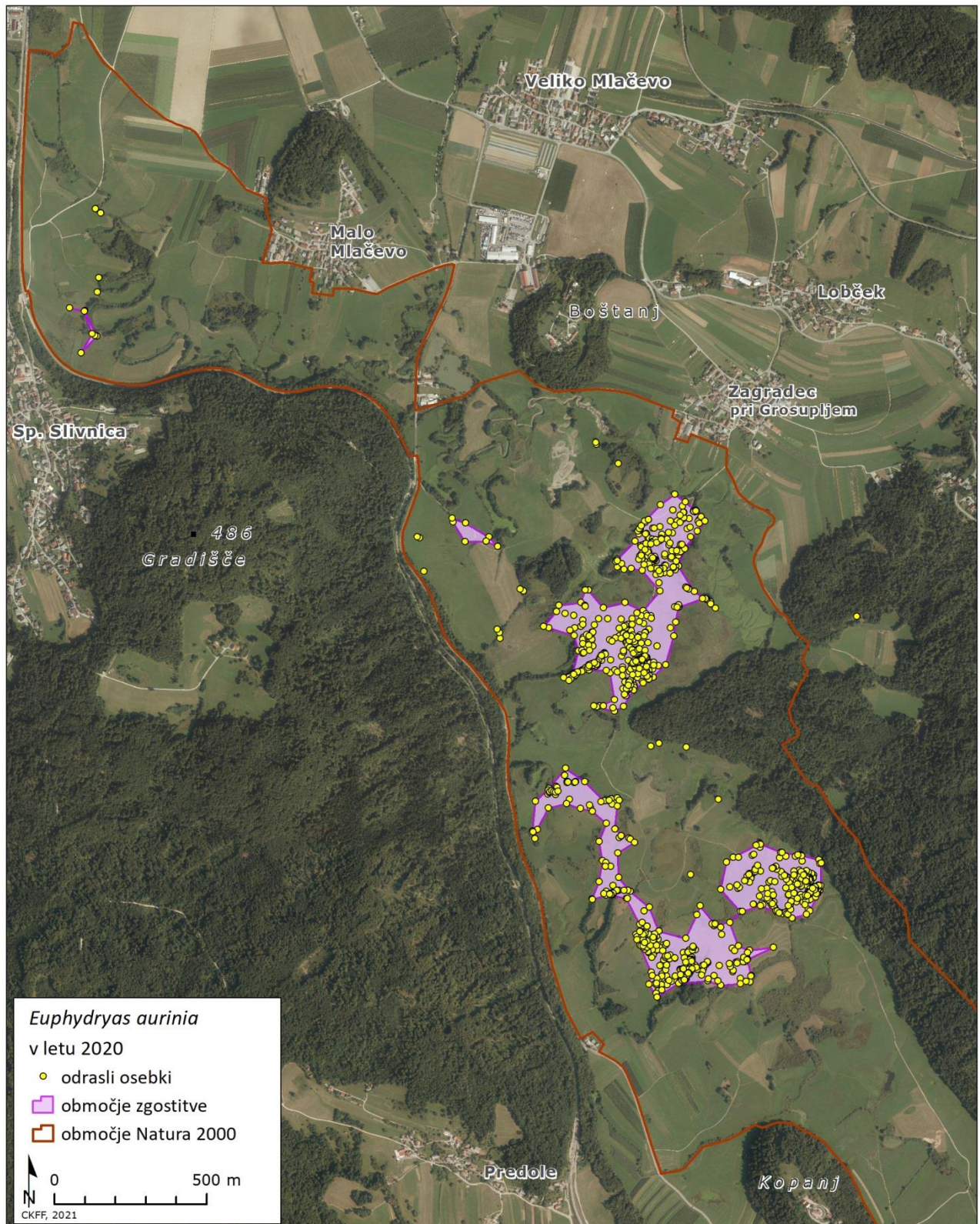
- Betzholtz, P. E., A. Ehrig, M. Lindeborg & P. Dinnétz, 2007. Food plant density, patch isolation and vegetation height determine occurrence in a Swedish metapopulation of the marsh fritillary *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775) (Lepidoptera, Nymphalidae). *Journal of Insect Conservation* 11(4): 343–350. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1007/s10841-006-9048-3>
- Bulman, C. R., R. J. Wilson, A. R. Holt, L. G. Bravo, R. I. Early, M. S. Warren, & C. D. Thomas, 2007. Minimum viable metapopulation size, extinction debt, and the conservation of a declining species. *Ecological Applications* 17(5): 1460–1473. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1890/06-1032.1>
- Konvicka, M., V. Hula & Z. Fric, 2003. Habitat of pre-hibernating larvae of the endangered butterfly *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae): What can be learned from vegetation composition and architecture? *European Journal of Entomology* 100(3): 313–322. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.14411/eje.2003.050>
- Leskovar, I., B. Rozman & M. Jakopič, 2000. Flora, vegetacija in habitatni tipi. V: Pobjljšaj, K. (ur.), Inventarizacija flore in favne na Radenskem polju (končno poročilo), str. 16–31, Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam* (Uradni list RS 82/02 in 42/10)
- Rebeušek, F. & R. Verovnik, 2001. Naravovarstveno vrednotenje Radenskega polja pri Grosupljem na podlagi inventarizacije favne dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera). *Natura Sloveniae, Ljubljana* 3(1): 19–31.
- Schtickzelle, N., J. Chouff, P. Goffart, V. Fichet & M. Baguette, 2005. Metapopulation dynamics and conservation of the marsh fritillary butterfly: Population viability analysis and management options for a critically endangered species in Western Europe. *Biological Conservation* 126(4): 569–581. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.06.030>
- Tjørnløv, R. S., W. D. Kissling, J. Y. Barnagaud, P. K. Bøcher & T. T. Høye, 2015. Oviposition site selection of an endangered butterfly at local spatial scales. *Journal of Insect Conservation* 19(2): 377–391. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9747-0>
- Verovnik, R., F. Rebeušek & M. Jež, 2012. Atlas dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) Slovenije [Atlas of butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Slovenia]. Atlas faunae et florae Sloveniae 3. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 456 str.
- Zakšek, B., R. Verovnik, V. Zakšek, N. Kogovšek, M. Govedič, A. Šalamun, V. Grobelnik & A. Lešnik, 2017. Monitoring izbranih ciljnih vrst metuljev v letu 2017. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 102 str., digitalne priloge. [Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ljubljana].
- Zimmermann, K., Z. Fric, P. Jiskra, M. Kopeckova, P. Vlasanek, M. Zapletal & M. Konvicka, 2011. Mark-recapture on large spatial scale reveals long distance dispersal in the marsh fritillary, *Euphydryas aurinia*. *Ecological Entomology* 36(4): 499–510. Pridobljeno s: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.2011.01293.x>
- ZRSVN, 2019. Poročanje po 17. členu Direktive o habitatih. Pridobljeno s: <https://zrsvn-varstvonarave.si/informacije-za-uporabnike/katalog-informacij-javnega-znacaja/porocanje-po-17-clenu-direktive-o-habitatih/>
- ZRSVN, 2021. Cone habitatov vrst in habitatnih tipov v območjih Natura 2000. Pridobljeno s: <https://zrsvn-varstvonarave.si/kaj-varujemo/obmocja-natura-2000/cone-habitatov-vrst-in-habitatnih-tipov-v-obmocjih-natura-2000/>
- Uredba o Krajinskem parku Radensko polje* (Uradni list RS 104/11 in 80/18)
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)* (Uradni list RS 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)
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah* (Uradni list RS 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19)

4.5 Priloge

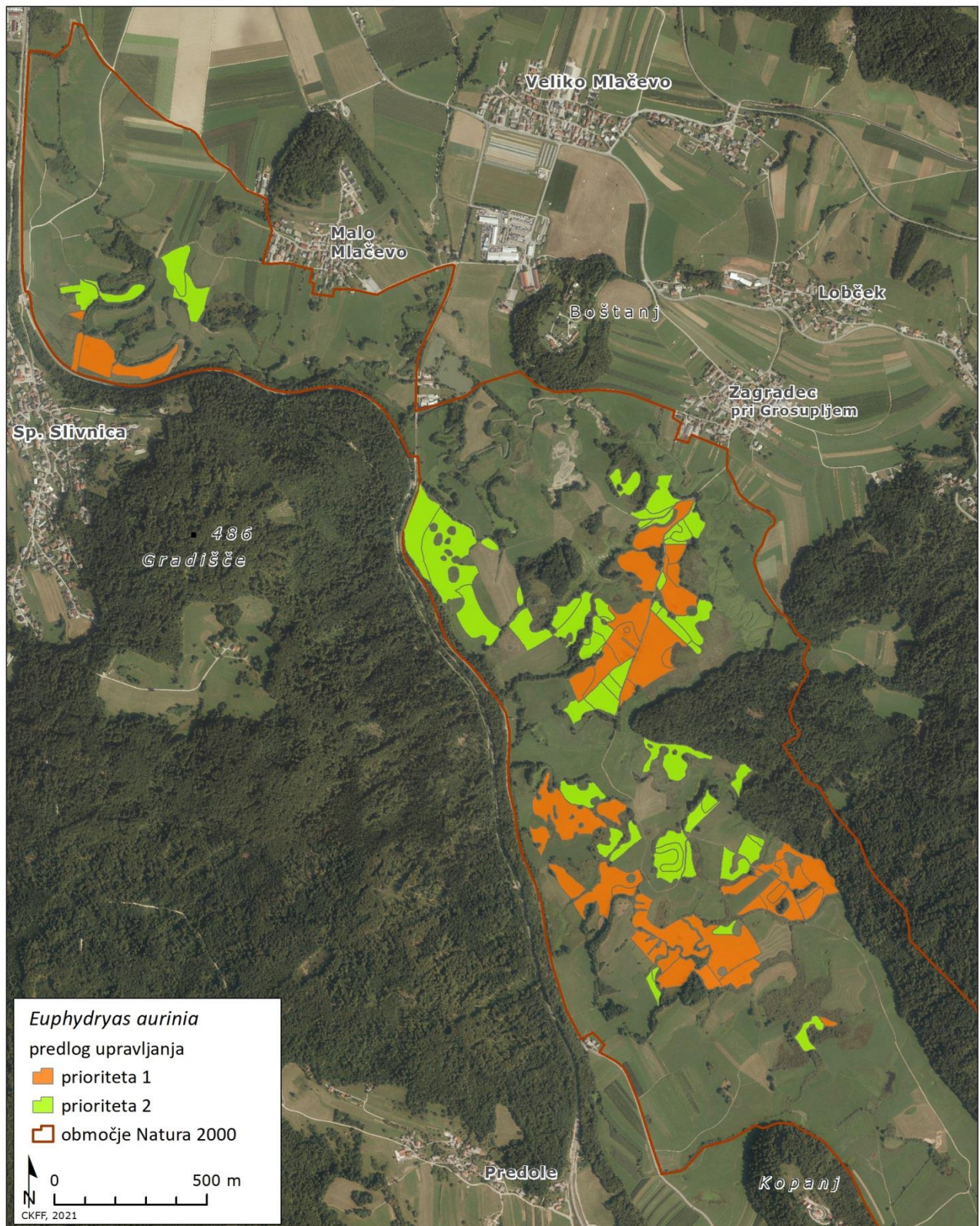
Priloga 4.5.1: Območje, ki ga je travniški postavnež naseljeval v letu 2019



Priloga 4.5.2: Območje, ki ga je travniški postavnež naseljeval v letu 2020



Priloga 4.5.3: Predlogi prostorsko definiranih prioritet upravljanja



Priloga 4.5.4: Digitalne priloge

Podatkovni sloji so v koordinatnem sistemu D-48 Gauss-Krüger.

g) Lokacije ulovov travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) v letu 2019

Ime podatkovnega sloja:	Eaurinia_ulovi_2019.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	808 točk, 5 atributnih polj
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka točke;– st_os: zaporedna številka osebka;– datum: datum ulova osebka;– spol: spol osebka: F – samica, M – samec;– vir: izvajalec in leto naloge.

h) Lokacije ulovov travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) v letu 2020

Ime podatkovnega sloja:	Eaurinia_ulovi_2020.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	1.284 točk, 5 atributnih polj
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka točke;– st_os: zaporedna številka osebka;– datum: datum ulova osebka;– spol: spol osebka: F – samica, M – samec;– vir: izvajalec in leto naloge.

i) Lokacije gnezd gosenic travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) v letu 2019

Ime podatkovnega sloja:	Eaurinia_gnezda_gosenic_2019.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	13 točk, 3 atributna polja
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka točke;– datum: datum popisa;– vir: izvajalec in leto naloge.

j) Lokacije gnezd gosenic travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) v letu 2020

Ime podatkovnega sloja:	Eaurinia_gnezda_gosenic_2020.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	260 točk, 3 atributna polja
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka točke;– datum: datum popisa;– vir: izvajalec in leto naloge.

k) Predlogi ukrepov za travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*)

Ime podatkovnega sloja:	Eaurinia_predlog_upravljanja.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	96 poligonov, 3 atributna polja
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka poligona;– prioriteta: vrednost prioritete ukrepanja: 1 in 2;– vir: izvajalec in leto naloge.

5. RAZŠIRJENOST ILIRSKEGA IN MOČVIRSKEGA MEČKA NA RADENSKEM POLJU

dr. Nejc Jogan

5.1 Uvod

Ker gre v obravnavanem primeru populacij mečkov na Radenskem polju za doslej nerazjasnjeno taksonomsko situacijo razlikovanja med dvema ozkosorodnima vrstama ali njunega sobivanja, se v nadaljevanju ukvarjamo z obema (torej *Gladiolus palustris* agg.), šele kasneje pa na podlagi rezultatov analize konkretnih primerkov specificiramo.

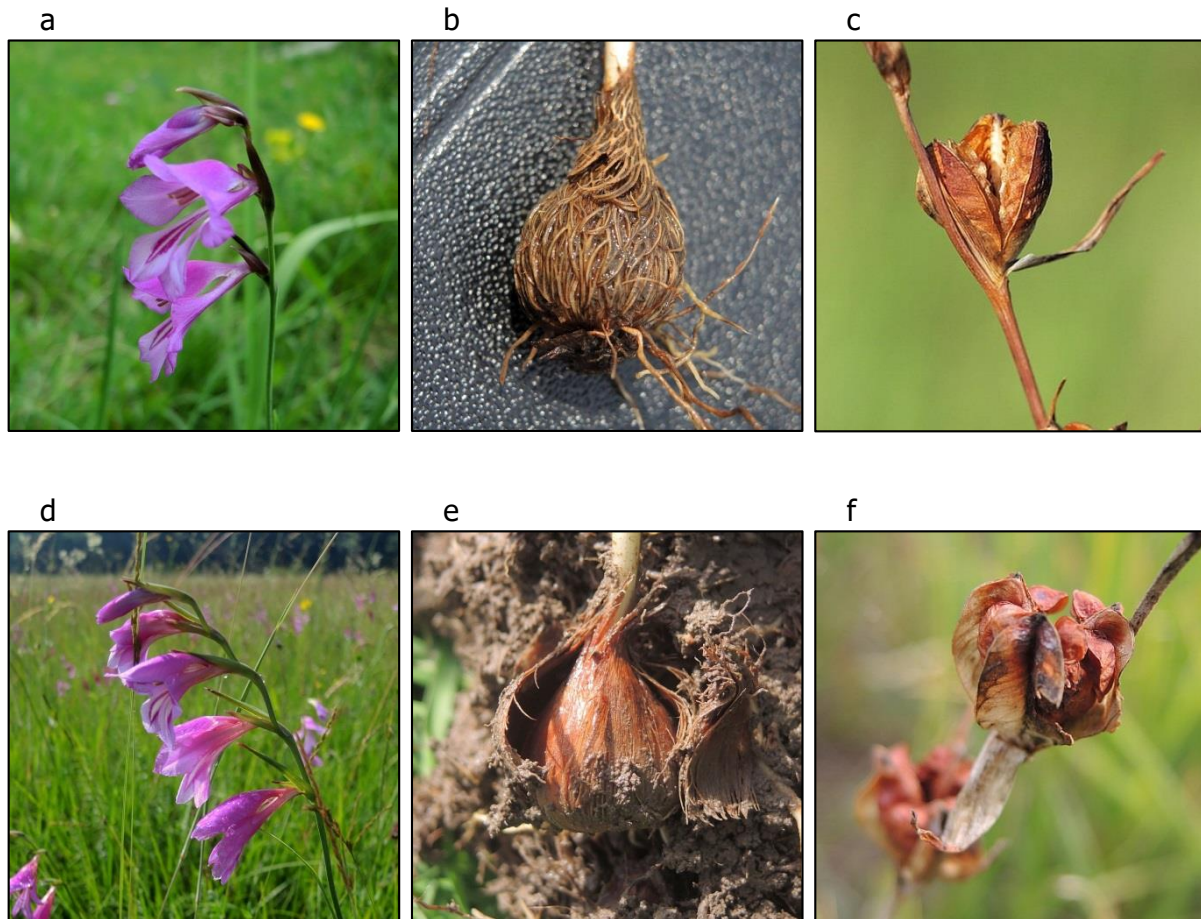
Morfološki opis mečkov skupine *Gladiolus palustris* agg.

Močvirski in ilirski meček sta (30) 40 do 60 (80) cm visoki trajnici s kroglastim gomoljem nekaj cm globoko v tleh, pri vrhu katerega se vsako leto oblikuje nov gomolj. Gomolj je širok okoli 2 cm, obdaja ga več plasti odmrlega ovoja iz prejšnjih sezon, med preperevanjem ostanejo le krepka vlakna žil, ki oblikujejo vrstno značilen vzorec. Iz gomolja izrašča eno samo pokončno, v vrhnjem delu lahko tudi poševno, razmeroma tanko in čvrsto nerazraslo steblo z nekaj listi. Listi so spiralasto nameščeni, z dnom nožničasto objemajo steblo, mečasti, črtalasti in postopno zoženi, (3) 4 do 9 (10) mm široki. Socvetje je 2- do 7- (9-)cvetno in enostransko, kljub temu da so podporni listi cvetov nameščeni spiralasto, se namreč vsi cvetovi obrnejo v isto smer. Posamezni cvet se razvije med dvema črtalastima ovršnima listoma, dolgima do nekaj cm. Perigonovi listi so temno rožnati do škrlatno rdeči (le izjemoma beli), celotno cvetno odevalo je 3 do 4,5 cm dolgo, z vsaj nekoliko zakrivljeno perigonovo cevjo, cvet je razločno dvobočno someren z nekoliko daljšimi spodnjimi tremi perigonovimi listi. Vsi perigonovi listi so ozko narobejajčasto suličasti, njihov vrhnji del je rombast. Vsaj spodnji trije perigonovi listi imajo v osrednjem delu pisane vzorce. Prašnice 6 prašnikov so dolge, a praviloma nekoliko krajše kot prašnične niti, plodnica ima dolg vrat z trikrpo brazdo na vrhu. Plodna glavica je narobejajčasta, 10 do 16 mm dolga, na vrhu zaokrožena ali izrobljena. Semena so sploščena, obkrožena s širokimi krilci, okrog 5 mm dolga.

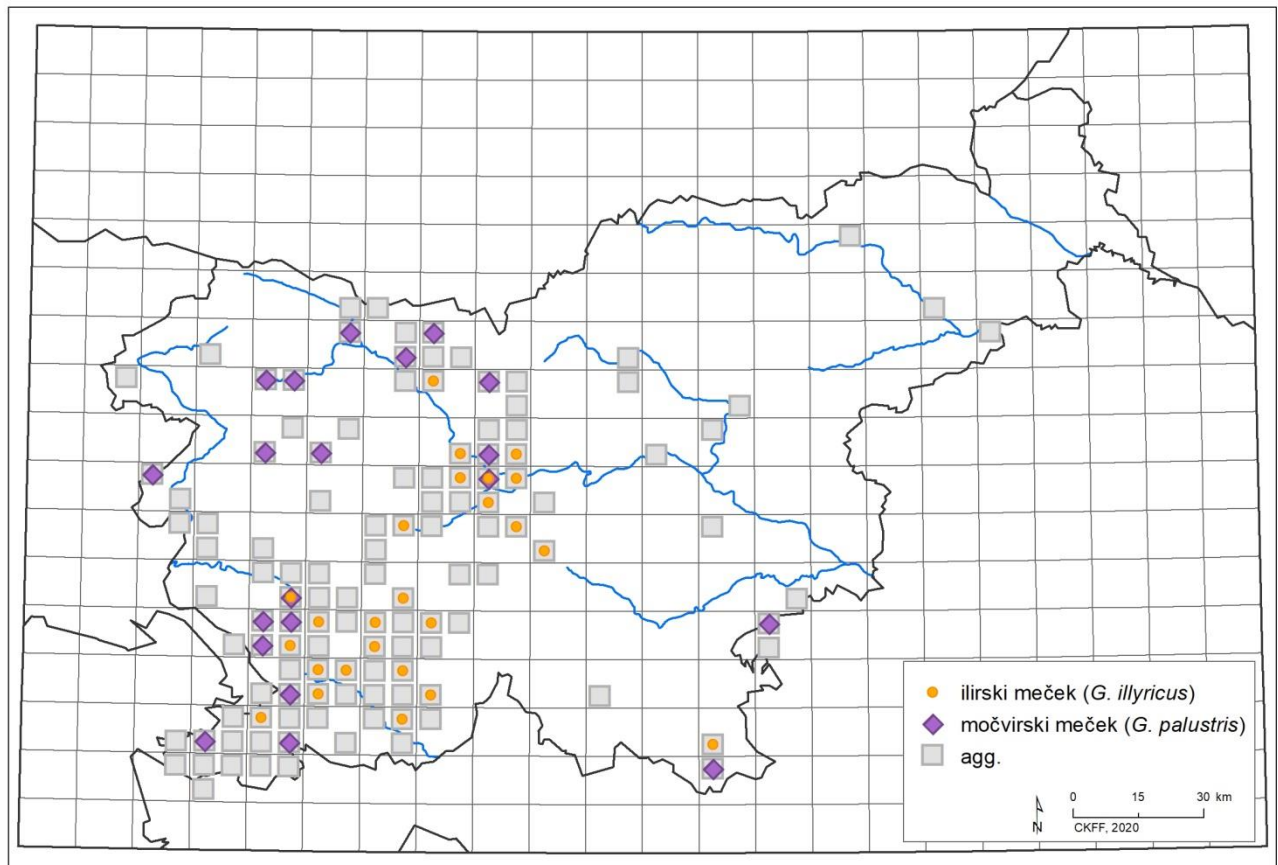
Taksonomska problematika

Kljub temu, da je razlikovanje med vrstama dokaj jasno že več kot poldrugo stoletje, je nejasnosti še vedno veliko in na slabo stanje določenosti herbarijskega materiala je opozoril že T. Wraber (1975) v članku o novi najdbi *G. imbricatus* v Sloveniji. Težava v razlikovanju obravnavanih dveh podobnih in ozko sorodnih vrst, ki se v Južni Evropi lahko pojavljata celo na skupnih rastiščih, je povezana z njuno precejšnjo nerazločljivostjo po nadzemnih znakih, prav tako pa sta tudi ekološko obe dovolj plastični, da ju najdemo na širokem spektru travnišč od močvirskih do suhih. Zanesljivi razlikovalni znaki se skrivajo v zgradbi ovojnice podzemnega gomolja, ki pa je v različnih določevalnih ključih nekoliko različno opisana. V glavnem se kot ključna razlika navaja mrežast preplet močnih vlaken odmrle ovojnice gomolja pri *G. palustris* za razliko od odsotnosti takega prepleta pri *G. illyricus*. V resnici so vzdolžna močna vlakna povezana z anastomozami pri obeh vrstah, a dejansko pri močvirskem mečku oblikujejo razločna poligonalna polja, ki spominjajo na satje, vlakna pa so razločno različnih debelin, razmerje debeline med najdebelejšimi in najtanjšimi pa je vsaj 1:2. Anastomoze med gosto vzporedno nameščenimi vlakni približno enake debeline pri ilirskem mlečku so precej bolj neizrazite, tako da so poligonalna polja komaj opazna in ni izrazite mreže. Ob približno enako velikih gomoljih se zaradi različne gostote vlaken pri obeh vrstah razlikuje tudi njihovo število, na polovičnem obsegu ovoja (kot ga vidimo pri herbariziranem primerku, ne da bi rastlino obračali) lahko tako v ekvatorialnem obsegu pri močvirskem mečku naštejemo 50 do 80 vzdolžnih vlaken, pri ilirskem pa 100 do 150. Nekatere floristične obdelave navajajo med vrstama razliko tudi v številu cvetov, a vsaj pri revidiranih slovenskih rastlinah se je

ta znak pokazal za popolnoma neprimeren, saj imata ena in druga vrsta v socvetju (2) 3–5 (7) cvetov. Ker pa se na terenu rastlin pogosto ne izkopava, da bi se prišlo do zanesljivega razlikovalnega znaka, je na podlagi zanašanja na nadzemne znake določitev neredko napačna.



Slika 5.1: Socvetja, plodovi in podzemni gomolji pri obravnavanih dveh vrstah mečkov: a, b, c: močvirski meček *G. palustris* (Kamniški vrh), d, e, f: ilirski meček *G. illyricus* (Radensko polje). (foto: Nejc Jogan)



Slika 5.2: Razširjenost obravnavanih vrst močvirskega (*G. palustris*) in ilirskega mečka (*G. illyricus*) po reviziji herbarijskega materiala v herbariju LJU. Kot »agg.« so označeni nedoločljivi primerki ali posamezni primerki s prehodnimi znaki med obema vrstama, morda križanci ter vsi literaturni podatki, kjer ni bilo na voljo herbarijskega materiala za preverjanje.

Situacija razširjenosti vrst v Sloveniji je bila ugotovljena z revizijo herbarijskega materiala, ki ima večinoma nabrane tudi gomolje. Šele po tej reviziji nam je jasno delno izključevanje obeh vrst ter stik med populacijami obeh na vmesnem območju. Ilirski meček kaže v Sloveniji značilno dinarsko razširjenost, stik z območjem razširjenosti močvirskega mečka pa se vleče v pasu od Bele Krajine preko severnega obrobja Ljubljanske kotline (levi breg Save pri Ljubljani, vznožje Kamniških Alp) ter se nadaljuje na območju Krasa. Severno od tega pasu se zanesljivo pojavlja močvirski meček, južno pa ilirski. Na območju stika je nekaj populacij, ki so verjetno rezultat križanja med vrstama. O križanju ali vsaj domnevnem križanju poročajo tudi iz drugih delov areala sredozemskih in evropskih mečkov (Raamsdonk & Vries 1989, Buchanan 2007, Szczeponiak in sod. 2016). Močvirski meček se tako pojavlja v sredogorju Alp, poleg tega pa tudi na območju Krasa in vse do flišne Istre ter posamezne populacije v preddinarskem območju jugovzhodne Slovenije.

Obnavna v različnih florističnih delih je večkrat nedorečena, kljub temu, da se razlikovanje med vrstama omenja že od prve polovice 19. stoletja, ko je Koch tudi opisal ilirski meček. Tako lahko iz opisov v Kochovem *Sinopsisu nemške in švicarske flore* (Koch 1846) razberemo, da naj bi imel močvirski meček ovoj gomolja iz močnih, mrežasto razvitih vlaken, ki oblikujejo ovalne do okrogle zanke, ušesca pri dnu prašnice topa in vzporedna, krpe brazde proti dnu postopno zožene in skoraj do dna po robu papilozne, plodne glavice pa podolgasto narobejajčaste, v preseku enakomerno šesterorobe, z zaobljenim vrhom, mrežavost vlaken na ovoju gomolja in obliko plodne

glavice pa omenja kot najbolj zanesljiva prepoznavna znaka. Po drugi strani za ilirski meček navaja ovoj gomolja iz nežnih, gosto nameščenih in vzporednih vlaken, ki proti vrhu oblikujejo zelo neopazne ozke zanke, ušesca pri dnu prašnice koničasta in proti koncu razkrečena, krpe brazde pri dnu črtalaste, v vrhnjem delu pa naglo razširjene in le v tem delu po robu papilozne, plodne glavice pa narobejajčaste, v preseku enakomerno trirobe (robovi proti vrhu gredljati), z izrobljenim vrhom. Kot glavne prepoznavne znake navaja ušesca na dnu prašnic, brazdo (ki pa jo je treba opazovati pri svežih, dobro razvitih rastlinah) in obliko plodu. V Lorinserjevem (1860) ključu pridemo najprej do močvirskega mečka na podlagi oblike ovoja gomolja in zaobljenega vrha plodne glavice, na naslednji točki pa se po obliki brazde loči ilirski meček od ostalih vrst. Podobna situacija je v Fritschevem ključu (1897, 1922). Piskernikova (1941) navaja za močvirski meček mrežast ovoj gomolja in zaobljen vrh glavice, za ilirski meček pa vzporedno nežno vlaknat ovoj in vdrto glavico. Mala flora Slovenije navaja v prvi izdaji od zanesljivih znakov le obliko ovoja gomolja, poleg tega pa še zelo nezanesljiva znaka širine listov in števila cvetov z velikim prekrivanjem med vrstama; slednji znak se eno vrstico nižje pokaže celo kot popolnoma prekrivajoč med obema vrstama (2 do 6 cvetov v socvetju; Sušnik 1969), v drugi izdaji se pri opisu ilirskega mečka pojavi še oblika brazde, vendar pri razlikovanju od strešnatega mečka (*G. imbricatus*), ki se v tem znaku sploh ne razlikuje (Sušnik 1984). V tretji izdaji (Wraber 1999) se razlikovanje poenostavi z navedbo ovoja gomolja, doda pa se še navedba o domnevno enorednem socvetju z do 6 cvetovi pri močvirskem in dvoredno nameščenimi do 20 cvetovi pri ilirskem mečku. Podobna je obravnava v četrti izdaji (Wraber 2007). V ključu v Istrski flori (Dietrich 2014) je razlikovanje med vrstama premaknjeno še drugam, saj do njiju lahko pridemo z odločitvijo o dvoredno (ilirski) ali enoredno (močvirski) nameščenih cvetovih v socvetju, kar se pri analizi našega herbarijskega materiala sploh ni potrdilo, dalje pa navaja rahle razlike v višini (25–50 oz. 30–60 cm), katerih najmanjših vrednosti nikakor ne potrjuje herbarijski material, ter razlike v številu cvetov v socvetju in ekoloških razmerah uspevanja (suha do prehodno vlažna travišča za razliko od močvirnih travnikov in nizkih barij), česar revizija prav tako ni podprla.

Že Koch (1946) navaja, da sta obe obravnavani vrsti prisotni tudi na Kranjskem. Razširjenost po navedbah v Mali flori se razlikuje iz izdaje v izdajo, tako naj bi bil močvirski meček razširjen po vsej Sloveniji, ilirski pa v predalpskem in submediteranskem območju (Sušnik 1969), ali pa močvirski v Julijskih in Kamniških Alpah ter v predalpskem in submediteranskem območju, ilirski pa v Julijcih, dinarskem in subpanonskem območju (Sušnik 1984), ali v naslednjih dveh izdajah močvirski povsod razen na Pohorju, v subpanonskem in preddinarskem območju, podobno pa tudi ilirski, ki naj bi dodatno manjkal še v Julijcih in Kamniških Alpah (Wraber 1999, 2007). Nekoliko podrobnejšo sliko razširjenosti za močvirski meček nudi Seliškar (2003), vendar pa ni jasno, ali je bila karta narejena na podlagi preverjenih podatkov. Tako so nahajališča močvirskega mečka poleg že omenjenih in z revizijo potrjenih točk perialpskega območja ter Krasa in Gorjancev razpršena tudi v osrednjem dinarskem območju, kjer pa ga po besedah Seliškarja v recentnem času niso uspeli potrditi, prav tako pa pojavljanja močvirskega mečka na tem območju ni potrdila naša revizija.

Posledica pozabljenih pomembnih razlikovalnih znakov (oblika prašnice, brazde, plodne glavice), nejasno definiranih razlik (prekrivajoče se vrednosti števila cvetov, širine listov) in dobrih razlikovalnih znakov, skritih pod zemljo, je tudi zbirka nepreverljivih podatkov iz različnih virov, ki jo predstavljata karti razširjenosti v Gradivu za Atlas flore Slovenije (Jogan in sod. 2001). Tu se navedbe o pojavljanju obeh vrst pojavljajo razpršeno po vsem območju skupne razširjenosti, ilirski meček ima večjo zgotostitev pojavljanja okoli Ljubljane in v jugozahodni Sloveniji, medtem ko se pri močvirskem mečku kaže rahla zgotostitev na južnem delu Krasa. Zagotovo pa se pokaže, da je bilo

pojavljanje ene ali druge vrste v preddinarskem fitogeografskem območju dotlej prezrto (glej zgoraj obravnavo navedb v 4 izdajah Male flore Slovenije).

5.2 Pregled obstoječih podatkov/pregled virov

Na obravnavanem območju Radenskega polja so v preteklosti navajali obe vrsti mečkov skupine *G. palustris* agg. Tako je kot priloga elaborata za vzpostavitev omrežja Natura 2000 na podlagi evropsko pomembnih rastlinskih vrst (Seliškar 2003) za Radensko polje navedena vrsta *G. palustris*, S. Peterlin pa poroča o ilirskem mečku, ki ga je na sosednjem območju pri Grosuplju nabirala tudi D. Simonič (1998). Revizija herbarijskega materiala je na širšem območju potrdila le prisotnost ilirskega mečka, najbližja zanesljiva nahajališča močvirskega mečka so šele severno od Ljubljane. Za zdaj torej vse kaže, da so Seliškarjevi podatki rezultat napačne določitve vrste, kar pri tej skupini mečkov ni nič nenavadnega (glej zgoraj).

V nalogi *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 – Rastline* (Seliškar v: Čušin 2003) je bilo za to vrsto predlaganih 5 območij na območju Kamniško Savinjskih Alp in Karavank. Na tedaj priloženi sliki (ibid.) je označeno tudi območje na Notranjskem, ki pa v besedilu ni omenjeno. Seznam predlaganih območij je enak tudi v knjižni izdaji, ki je temeljila na zgoraj omenjenem elaboratu (Seliškar 2004), na tem zemljevidu pa ni več označenega območja na Notranjskem. V obeh omenjenih virih je predstavljen tudi zemljevid tedaj znane razširjenosti vrste, na katerem na območju Radenskega polja ni označene prisotnosti močvirskega mečka. Poleg tega je bila elaboratu *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 – Rastline* (Seliškar v: Čušin 2003) naročniku oddana tudi priložena zbirka podatkov, med katerimi pa je omenjena navedba za Radensko polje iz leta 1992, vendar ni jasno, ali gre za popis brez preverjanja taksonomsko pomembnih znakov, kar je pravzaprav pri fitocenoloških popisih precej običajna praksa. Današnje razumevanje situacije v naravi kaže, da je bilo tako.

Prvi predlog *Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)* (Uradni list RS 2004) je tako delno sledil *Strokovnim izhodiščem* (Čušin 2003) in je bila vrsta kot kvalifikacijska navedena le za Kamniško Savinjske Alpe (Uradni list RS 2004). Leta 2013 (Uradni list RS 2013), torej pred drugim biogeografskim seminarjem (ki je bil v Ljubljani leta 2014), je bil močvirski meček kot kvalifikacijska vrsta dodan v območja Breginjski Stol, Karavanke, Julijske Alpe in Notranjski trikotnik. Ob zadnji večji širitvi območij Natura 2000 pa leta 2016 (Uradni list RS 2016) še v območje Natura 2000 Radensko polje – Viršnica (SI3000171), na podlagi zabeležke s celinskega *Biogeografskega seminarja* (Petkovšek 2015), ki pa kasneje ni bila preverjena. Po letu 2003 dodatne raziskave vrste na območju Radenskega polja niso bile opravljene, zato bi bilo treba iz obstoječih zapisnikov *Biogeografskega seminarja* ugotoviti, kakšna je bila diskusija v zvezi z mečkom, kot član delegacije civilne družbe pa se (N. Jogan) konkretne situacije ne spominjam. Zagotovo pa lahko zatrdimo, da je strokovni organ državnega naravovarstva (ZRSVN) tedaj pripravljajl gradiva in dopolnitve brez predhodno naročenega strokovnega elaborata za močvirski meček.

5.3 Metode dela

5.3.1 Terensko delo

V času optimalnega cvetenja populacij ilirskega mečka na Radenskem polju, torej sredi junija, je bilo opravljeno terensko kartiranje stanja populacije ilirskega mečka. Na nekaj mestih v gosti populaciji je bilo izkopanih nekaj rastlin za preverjanje zanesljivosti določitve, ki jo najboljše pokaže struktura vlaken ovoja gomolja (glej zgoraj). Vse so se izkazale za ilirski meček.

5.3.2 Obdelava podatkov/kabinetno delo

Del kabinetnega dela je obsegal že zgoraj omenjeno revizijo herbarijskega materiala mečkov za območje vse Slovenije, ki je razjasnila precej dobro ločenost populacij močvirskega in ilirskega mečka v Sloveniji. Pri tem Radensko polje leži na širšem dinarskem območju areala ilirskega mečka, ki prihaja v stik s populacijami močvirskega mečka šele severno od Ljubljane, jugovzhodneje v Beli Krajini, jugozahodneje pa na območju Krasa. Nabrani herbarijski material, ki je služil določevanju vrste, je shranjen v javni herbarijski zbirki Ljubljanske Univerze (herbarij LJU). Kot rezultat revizije je bil pripravljen in preizkušen tudi spodnji določevalni ključ.

Ključ za razlikovanje med obravnavanima dvema vrstama mečkov

- 1 Odmrli ovoj podzemnega gomolja sestavljen iz različno različno debelih razmaknjenih vlaken (teh v ekvatorialni ravnini v eni plasti 100 do 150), ki vsaj v vrhnjem delu z medsebojnimi povezavami oblikujejo različne poligonalne zanke, socvetje s cvetovi, katerih venci so vsi obrnjeni v isto smer, krpe brazde jajčasto-suličaste, postopno zožene proti dnu in po vsej dolžini papilozne, plodna glavica v preseku okrogla do blago šesterokotna, robovi zaobljeni, vrh zaobljen. *G. palustris*
- 1* Odmrli ovoj podzemnega gomolja sestavljen iz tankih vzporednih vlaken (teh v ekvatorialni ravnini v eni plasti 200 do 300), ki kljub medsebojnim povezavam ne oblikujejo različnih zank, socvetje s cvetovi, katerih venci so sicer obrnjeni v eno smer, a vsak naslednji nekoliko v stran, da je vtis namestitve cvetov dvoreden, krpe brazde lopatičaste, s črtalastim spodnjim delom in naglo razširjene v ozko podolgast papilozni vrhnji del, plodna glavica v preseku različno triroba, robovi proti vrhu preidejo v gredlje, vrh izrobljen. *G. illyricus*

Nadaljnje kabinetno delo je bilo zbiranje in preučevanje tuje literature, ki obravnava problematiko mečkov na širšem območju Evrope s poudarkom na naravovarstvenih pristopih.

5.4 Rezultati in diskusija

Kot je bilo že nekajkrat omenjeno, je na območju Radenskega polja prisotna le vrsta ilirski meček (*G. illyricus*), ki sicer ni »evropsko pomembna vrsta«, a v naravovarstvenem pogledu to skoraj nič ne zmanjšuje njene teže. Gre za ene redkih dobro ohranjenih populacij ilirskega mečka v Sloveniji, podobne srečamo le še na nekaterih drugih kraških poljih in pri Mlakah v Vipavski dolini. Tako kot močvirski meček pa je tudi ta vrsta v Evropi v hitrem upadanju zaradi spreminjanja kmetijskih praks.

Na območju Radenskega polja je populacija ilirskega mečka močna, strnjena, vezana na specifični poplavni režim in pozno košnjo pod Zagrادم, zunaj tega strnjenegega območja se pojavljajo le še posamezne rastline, a le na severnem delu polja.

Gostota populacije je lahko prepoznana v treh gostotnih razredih: > 10 rastlin na m², 1–10 rastlin na m² in < 1 rastlina na m² oziroma le nekaj rastlin na posameznem travniku.

Tako ilirski kot močvirski meček uspevata na pustih traviških na karbonatni podlagi, ki so zaradi opuščanja tradicionalne rabe močno ogrožena. Ogroža ju intenzifikacija rabe (zgodnejše in pogostejše košnje, dosejevanje, gnojenje, mulčenje, baliranje svežega odkosa, intenzivna paša pretežke živine) in različni drugi ukrepi za povečevanje donosnosti travinja (izravnavanje, izsuševanje, komasacije), prav tako pa tudi opuščanje rabe, ki pomeni zaraščanje in s tem zasenčenje rastišč.

Podrobneje je zaradi evropskega pomena v Sloveniji obdelan močvirski meček (Seliškar 2003, 2004), a problematika ilirskega se skoraj ne razlikuje. Tako za močvirski meček velja, da je rastlina sekundarnih, oligotrofnih, nevtralnih do zakisanih travišč. Uspeva na ravninah na svežih ali vlažnih globokih tleh, ki so lahko občasno krajše obdobje tudi poplavljeni ali pa se na njih dlje zadržuje sneg. V nižinah in montanskem pasu uspeva na pobočjih z zmernim do srednjim nagibom na mestih, kjer se iz okoliških predelov akumulirajo voda in material, ki ustvarjata globoka tla, tako na dolomitni kot apnenčasti podlagi. Njegova rastišča so večinoma dobro osončena in mezofilna do zmerno termofilna oligotrofna travišča ali prve faze zaraščanja po opustitvi košnje. Nastopa skupaj s stožko, tako modro kot trstikasto, njegov habitatni tip bi lahko imenovali oligotrofni mokrotni travnik (37.3), HTS 2004. Združbe sodijo deloma v zvezo *Molinion caeruleae*, v Alpah pa v asociacije zveze *Bromion erecti* in *Caricion austroalpinae* oziroma v habitatne tipe srednjeevropskih suhih in polsuhih travišč s prevladujočo vrsto *Bromus erectus* (34.32) in alpskih in subalpskih travišč na karbonatni podlagi (36.4), HTS 2004. Višinski razpon uspevanja je od nižin do montanskega pasu (najvišja nahajališča okoli 1500 m n. m.) (povzeto po Seliškar 2004).

V letih pred 2004 nekoliko boljše preučene tedaj še stabilne populacije močvirskega mečka nadalje Seliškar (2003, 2004) opisuje v glavnem kot travišča na nižjih nadmorskih višinah razvitih asociacij izrodne zlatice in vednozelenega šaša (*Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis*) ter julijskega ušivca in pokončne stoklase (*Pedicularo julici-Brometum*) na plitvih tleh na rendzinah. Posebej je močvirskemu mečku ustrezala situacija na dnu pobočnih jarkov, na nekoliko globljih in zakisanih tleh, neredko skupaj s trstikasto stožko. Nižja nadmorska višina pojavljanja te sicer višje razširjene združbe je lokalno pogojena z rednimi snežni plazovi ali zaradi človekovega izsekavanja zaradi paše. Ker se obe omenjeni združbi pojavljata na večjih površinah kot jarki s stožko in tudi po opustitvi košnje ali paše zaraščata počasnejše, so to kljub redkosti pojavljanja mečka za ohranjanje pomembna rastišča (Seliškar 2004).

V dinarskem območju, kjer se kot kaže revizija pojavlja le ilirski meček, ta uspeva v sestojih združbe *Molinio-Gladioletum* na globljih tleh v območju kraških pašnikov z združbo nizkega šaša in skalnega glavinca (*Carici humilis-Centaureetum rupestris*). Čeprav so rastišča podobna tistim v Alpah, se vrsti na njih nadomeščata (Seliškar 2004).

Ob pripravi predlogov za omrežje Natura 2000 je bilo za močvirski meček ugotovljeno, da so le nekatere populacije na vznožju Alp »... *stabilne in razmeroma vitalne, kar omogoča ob zagotavljanju nespremenjenih rastiščnih razmer ugodno možnost nadaljnje reprodukcije in obstoja*.« (Seliškar 2004). Žal pa se tudi v tako odročnih krajih situacija hitro spreminja in je današnje stanje teh populacij zelo vprašljivo, kakor tudi stanje številnih drugih populacij obeh obravnavanih vrst mečkov.

Pred skoraj dvema desetletjema (Seliškar 2003) je bilo tako za ohranjanje populacij močvirskega mečka ocenjeno, da je kljub težki dostopnosti in strmini rastišč treba nadaljevati vsaj s tedanjo rabo (pašnik za drobnico ali divjad), ob tem pa bi bili dobrodošli tudi občasni posegi odstranjevanja zarasti. Nadalje Seliškar (2004) ocenjuje, da »... *bi moralo biti število drobnice na določeno površino omejeno na vrednost, ki bi zagotavljala ohranjanje travne ruše in preprečevala pojavljanje erozijskih središč kot posledico preveč intenzivnega teptanja*.«. Vsaj eno od tedaj najlepših populacij močvirskega mečka na pobočjih Kamniškega vrha je v nadaljnjih letih uničilo nespoštovanje tega napotka, saj je na večjem delu rastišča intenziven goveji pašnik. Tu bodo morda fragmenti nekoč bogate populacije preživel le »... *na mestih stalnih snežnih plazov pod gozdno mejo*« (ibid.).

Sklenemo torej lahko, da gre med vrstama le za formalno razliko v prepoznavnosti ene kot »evropsko pomembne«, kar se tiče njune ogroženosti in s tem pomena za prepoznavnost redkih še preostalih koščkov neokrnjene narave, pa sta vrsti čisto primerljivo pomembni in zatoj še kako vredni pozornosti, varovanja in spremljanja stanja.

5.5 Viri in literatura

- Bartha, D. & G. Kiraly (ur.), 2015. Magyarország Edényes Növényfajainak Etlérjedési / Distribution Atlas of Vascular Plants of Hungary. Univ. of W Hungary Press, Sopron. 330 str.
- Bolos, O. & J. Vigo, 2001. Flora dels Països Catalans 4. Editorial Barcino, Barcelona. 750 str.
- Buchanan, A., 2007. The Taxonomic Status of *Gladiolus illyricus* (Iridaceae) in Britain. Msc Thesis (supervisor: F. Rumsey). Imperial College, London.
- Dietrich, G., 2005. Iridaceae. V: Fischer, M. A., W. Adler & K. Oswald, Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol, Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz, 1392 str.
- Dietrich, G., 2014: Iridaceae. V: Rottensteiner, W. K. (ur.), Exkursionsflora fuer Istrien, str. 534–539, Naturwissenschaftlicher Verein fuer Kaernten.
- Fritsch, K., 1897. Exkursionsflora für Oesterreich. Wien.
- Fritsch, K., 1922. Exkursionsflora für Österreich und ehemals österreichischen Nachbargebiete. 3. Aufl. Wien, Leipzig. 824 str.
- Jogan, N. (ur.) / Jogan, N., T. Bačič, B. Frajman, I. Leskovar, D. Naglič, A. Podobnik, B. Rozman, S. Strgulc-Krajšek & B. Trčak, 2001. Gradivo za atlas flore Slovenije [Materials for the atlas of flora of Slovenia]. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 443 str.
- Koch, D. G. D. J., 1837. Synopsis Florae Germanicae et Helveticae II. Ed. 1. Francofurti a. M. 353–844.
- Koch, D. W. D. J., 1846. Synopsis Florae Germanicae et Helveticae II. 2. Aufl. Gebhardt & Reiland, Leipzig. 451–964.
- Lorinser, G., 1860. Botanisches Excursionsbuch fuer die deutsch-oesterreichischen Kronlaender und das angrenzende Gebiet. Wien.
- Nikolić, T. (ur.), 2015. Rasprostranjenost *Gladiolus illyricus* W. D. J. Koch u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Pridobljeno s <http://hirc.botanic.hr/fcd> [18. 01. 2020]
- Nowotny, G. & B. Tröster, 2002. Zur Bestandesentwicklung der Sumpf-Gladiole (*Gladiolus palustris* Gaudin) im Bundesland Salzburg. 10. Österreichisches Botanikertreffen, 30. Mai–1. Juni 2002. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding. str. 45–50.
- Nowotny, G., 2012. Entwicklung des Gesamtbestands und der Einzelpopulationen der Sumpf-Gladiole (*Gladiolus palustris* Gaudin) in den Jahren 2007–2011 im Bundesland Salzburg. Grödig. 15 str.
- Peterlin, S., [ni letnice]. Radensko polje - izjemna krajina Slovenije. Turistično društvo Boštanj in Grajski Vrt Boštanj – Center za turizem, kulturo, izobraževanje in šport, Grosuplje. 6 str. [zgibanka].
- Piskernik, A., 1941. Ključ za določanje cvetnic in praprotnic. Banovinska zaloga Šolskih knjig in učil, Ljubljana. 371 str.
- Poldini, L., 2002. Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, Azienda parchi e foreste regionali & Università degli studi di Trieste, Dipartimento di biologia. Udine. 529 str.
- Praprotnik, N., 1995. Prispevek k poznavanju flore osrednjih Karavank 2. Hladnikia, Ljubljana 4: 5–10.
- Raamsdonk, L. W. D. van & T. de Vries, 1989. Biosystematic studies in European species of *Gladiolus* (Iridaceae). Plant Systematics and Evolution 165: 189–198.
- Seliškar, A., 2003. 4096 *Gladiolus palustris* Gaudin – močvirski meček. V: B. Čušin (ur.), Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000, Rastline (Pteridophyta in Spermatophyta), str. 119–126, ZRC SAZU, BIJH, Ljubljana.
- Seliškar, A., 2004. *Gladiolus palustris* Gaudin – močvirski meček. V: B. Čušin (ur.), Natura 2000 v Sloveniji. Rastline, str. 97–101, Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana.
- Simonič, D., 1998. Flora okolice Grosuplje (kvadrant 0053/2). Diplomsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. 56 str.

- Sušnik, F., 1969. Iridaceae – Perunikovke. V: Martinčič, A. & F. Sušnik (ur.), Mala flora Slovenije [1. izdaja], str. 423–426, Cankarjeva založba, Ljubljana.
- Sušnik, F., 1984. Iridaceae – Perunikovke. V: Martinčič, A. & F. Sušnik (ur.), Mala flora Slovenije [2. izdaja], str. 651–655, Državna založba Slovenije, Ljubljana.
- Szczepaniak, M., R. Kamiński, E. Kuta, A. Słomka, W. Heise & E. Cieślak, 2016. Natural hybridization between *Gladiolus palustris* and *G. imbricatus* inferred from morphological, molecular and reproductive evidence. *Preslia* 88: 137–161.
- Tison, J. M. & B. De Foucault, 2014. Flora Gallica: Flore de France. Biotope éditions, Mèze. XX, 1196 str.
- Uradni list RS, 2004. *Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*. Uradni list RS 14(49): 6409–6480.
- Uradni list RS, 2013. *Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*. Uradni list RS 23(33): 4033–4144.
- Uradni list RS, 2016. *Uredba o spremembah Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*. Uradni list RS 26(21): 2732–2792.
- Wraber, T., 1975. *Gladiolus imbricatus* L. v Sloveniji. *Biološki vestnik, Ljubljana* 23(2): 119–126.
- Wraber, T., 1999. Iridaceae – perunikovke. V: Martinčič, A., T. Wraber, V. Ravnik, N. Jogan, A. Podobnik, B. Turk & B. Vreš, Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk [3., dopolnjena in spremenjena izd.], str. 656–660, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- Wraber, T., 2007. Iridaceae – perunikovke. V: Martinčič, A., T. Wraber, N. Jogan, A. Podobnik, B. Turk, B. Vreš, V. Ravnik, B. Frajman, S. Strgulc Krajšek, B. Trčak, T. Bačič., M. A. Fischer, K. Eler & B. Surina, Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk [4., dopolnjena in spremenjena izd.], str. 751–756, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

6. STROKOVNE PODLAGE ZA UPRAVLJAVSKE SMERNICE

Marijan Govedič

6.1 MOČVIRSKA LOGARICA

Močvirska logarica (*Fritillaria meleagris*) je ena izmed zavarovanih vrst, ki so posebej izpostavljene v Strokovnih podlagah za zavarovanje Radenskega polja (Juran 2008). Njena podrobna razširjenost na Radenskem polju pa še ni bila raziskana. Pintar (1995) kot zanimivost omenja, da v »Zagraški gmajni še uspeva močvirska logarica«. Tudi Peterlin (2007) za močvirsko logarico navaja »ni zelo pogosta, večinoma jo najdemo ob vzhodnem robu polja, največ po travnikih ob zadnjem delu struge Zelenke«. Območje zadnjega dela struge Zelenke navaja tudi Juran (2008). Peterlin (2007) jo je uvrstil med rastline vlažnih travnikov. Močvirska logarica je v Sloveniji zavarovana že od leta 1949, od leta 2004 pa zanjo veljajo tudi ukrepi za ohranjanje ugodnega stanja habitata (Čelik in sod. 2009). V okviru naloge smo aprila 2019 ciljno pregledali celotno Radensko polje z namenom ugotovitve razširjenosti in oceno lokalnega števila močvirskih logaric. Takrat je več popisovalcev pregledalo celotno Radensko polje. Število smo ocenjevali v štirih razredih: <20 rastlin, 20-100, 100-500, >500 rastlin na zaplato.

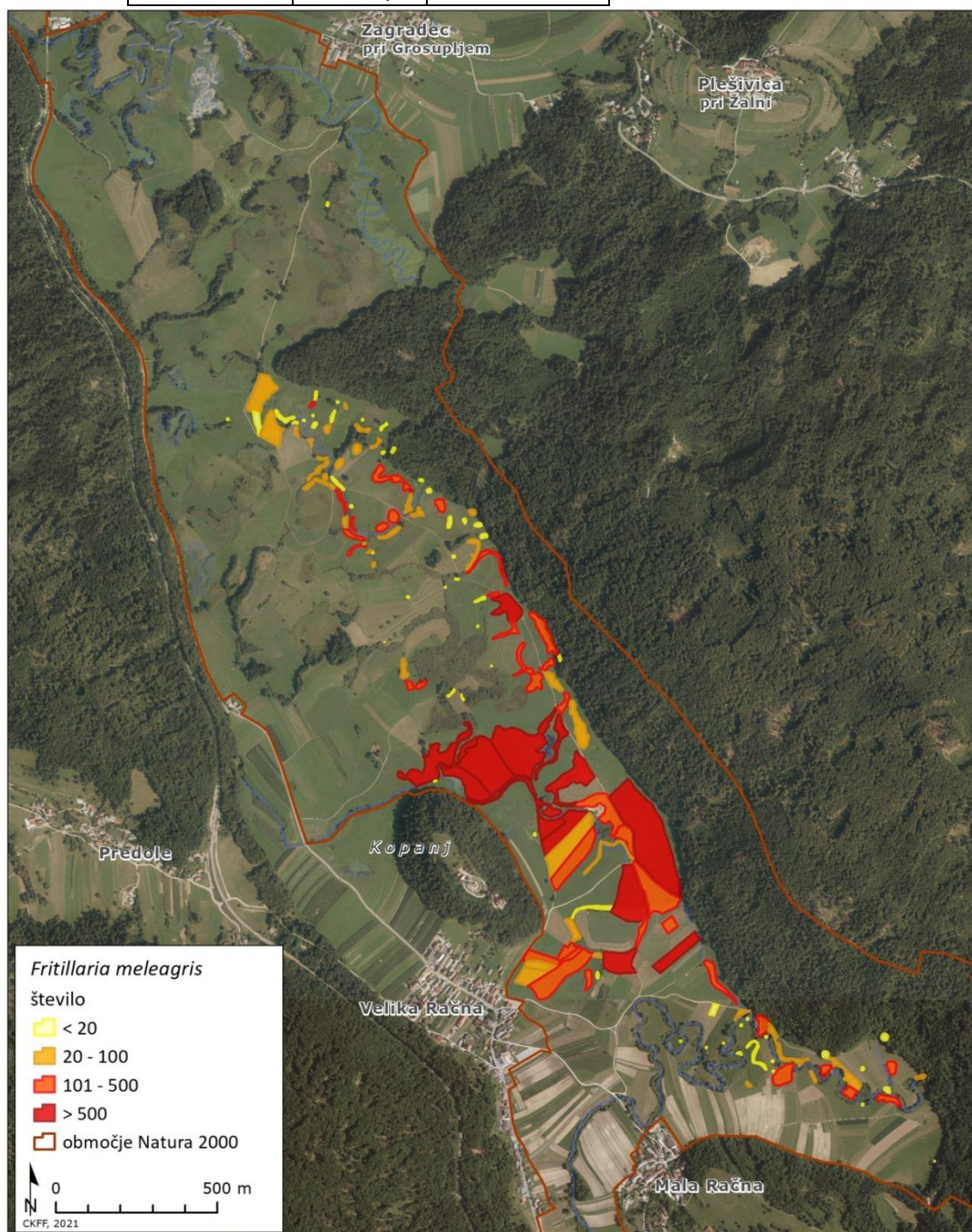


Slika: Močvirska logarica (foto: Aja Zamolo)

Močvirsko logarico smo našli na 152 zaplatah, skupne površine 27,25 ha (tabela x1). Največ zaplat (57), skupne površine zgolj 0,79 ha predstavljajo rastišča posameznih rastlin (tabela x1, Slika x1). Na drugi strani pa 14 zaplat, skupne površine 14,59 ha predstavlja navečja rastišča (nad 500 rastlin). Na njih so tudi največje gostote rastlin, ki je nismo posebej ocenjevali.

Tabela x1: Število in pokrovnost močvirske logarice (*Fritillaria meleagris*) na Radenskem polju.

Število	površina	število zaplat
<20	0,79	57
20-100	5,50	46
100-500	6,37	35
>500	14,59	14



Slika x1: Razširjenost in število močvirske logarice (*Fritillaria meleagris*) na Radenskem polju.

Močvirska logarica se na Radenskem polju ne razporeja enakomerno, tako po razširjenosti kot gostotah. Največja in najštevilčnejša rastišča močvirske logarice so zahodno od hriba Kopanj. Severno in južno so rastišča manjša. Našli smo jo na Radenskem polju, na severu od Retij, 1,5 km S od hriba Kopanj, ob potoku Zelenka ter Šica vse do ponorov (Zatočna, Lazarjeva jama) potoka Šica. Okoliškega gozda nismo ciljno popisovali, v gozdu pa smo posamezne opazili pri Zatočni jami in v Zagraški gmajni. V slednji jih omenja tudi Pintar (1995).

Tabela x2: Pokrovnost močvirske logarice (*Fritillaria meleagris*) glede na FFH habitatni tip.

*za imena kod glej tabelo x

FFH habitatni tip/ Število	<20	20-100	100-500	>500	skupaj (ha)
6510	0,35	3,15	4,43	8,72	16,65
6410, 6510	0,07	0,01	0,02	3,88	3,97
6410	0,04	0,26	0,24	0,00	0,54
6410, 6210*	0,01	0,06	0,00	0,00	0,07
6430	0,03	0,17	0,26	0,15	0,62
6430, 3180	0,14	0,45	0,65	0,00	1,24
3180	0,00	0,10	0,00	0,32	0,42
91E0*	0,02	0,06	0,05	0,00	0,12
	0,13	1,23	0,70	1,52	3,58
skupaj (ha)	0,79	5,50	6,37	14,58	27,24

Večina (87 %) rastišč močvirske logarice se nahaja na površinah FFH habitatnih tipov. Največ (61 %) jih najdemo na travnikih 6510 - Nižinski ekstenzivno gojeni travniki (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), sledijo še križanci med 6510 in 6410 - Travniki s prevladujočo stožko (*Molinia* spp.) na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh (*Molinion caeruleae*) (tabela x2). Na mokrotnih travnikih 6410 ali drugih močvirnih površinah, kjer dalj časa zastaja voda (npr. 3180 - Kraška presihajoča jezera in polja, 6430 - Nižinske in montanske do alpinske hidrofilne robne združbe z visokim steblikovjem) jih najdemo malo. Na teh, redkeje košenih površinah je tudi gost sklop nadzemnih rastlinskih delov ali gostega prepleta korenin, ki ga Čelik in sod. (2009) navajajo kot vzrok za manjše gostote.

Vzhodno od hriba Kopanj so površine z močvirsko logarico najboljše. Tam se vidijo jasne meje med sosednjimi travniki, kjer so večinoma gojeni travniki skoraj brez močvirske logarice, na sosednjem pa so lahko številčne. Pokrovnost in število močvirske logarice je tako tam najverjetneje posledica kombinacije gnojenja in košnje travnikov. Število logaric pa je v nekaj primerih zelo različno, kljub temu, da travniki lahko predstavljajo isti habitatni tip. To je verjetno posledica

zgodnje košnje, ki se je že odrazila v gostoti močvirske logarice, ne pa še v celotni vrstni sestavi travnika, kar bi se odrazilo v spremembi habitatnega tipa.

Na severovzhodni strani hriba Kopanj so močvirske logarice prisotne na nekaj večjih travnikih kartiranih kot križanci med travniki FFH tipa 6410 in 6510. Severno od hriba Kopanj proti Retjem so površine s močvirsko logarico malo površinske (skupaj cca 5 ha), pri čemer jih najdemo v več različnih habitatnih tipih (6510, 6430, 3180). Razširjenost na tem območju je verjetno posledica naravnih dejavnikov, predvsem časa zadrževanje vode, in ne toliko košnje in gnojenja oziroma rabe. Temu dejstvu v prid govori tudi skoraj popolna odsotnost močvirske logarice na najboljše ocenjenih travnikih FFH tipa 6410, ki so pozno košeni.

Južno od hriba Kopanj ob potoku Šica so rastišča majhna, večina njih pa jih leži v prvi poplavni terasi potoka. Na nekaj zaplatah so tam močvirske logarice tudi v večjem številu. Na razširjenost ob potoku Šica najbolj vpliva raba. Tam je bila večina travnikov še vedno kartiranih kot FFH tip 6510, vendar močvirska logarica na njih ni prisotna. Sklepamo, da je to posledica kombinacije intenzivnejšega gnojenja in (pre)zgodnje košnje travnikov.

Čelik in sod. (2009) so za Ljubljansko barje določili, da na površinah z optimalnimi ekološkimi razmerami za vrsto, gostota variira med pribl. 20 in 40 osebkov/m², medtem ko na manj ugodnih niha med 5 in 20 osebki/m². Na Radenskem polju gostot sicer nismo določali, vendar so po grobi oceni najvišje gostote podobne. Na Ljubljanskem barju se močvirska logarica najpogosteje pojavlja na travnikih z visoko pahovko (*Pastinaco-Arrhenatheretum*) in z lisičjim repom (*Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis*), ki so redno košeni in malo do zmerno gnojeni (Čelik in sod. 2009). V drugih negozdnih združbah in v različnih stadijih zaraščajočih travnikov je močvirska logarica prisotna redkeje. Vzrok za to je gost sklop nadzemnih rastlinskih delov ali gostega prepleta korenin (Čelik in sod. 2009). Razpon ekoloških razmer, ki so še ugodne za rast logarice sega od zmerno močvirnih do zmerno vlažnih tal, od mineralnih do šotnih tal, rastišča so za krajši čas lahko poplavljenjena, logarica pa prenese zmerno gnojenje. Manj primerna so tla s stalno visoko talno vodo (Čelik s sod. 2009).

Glede na razširjenost in pokrovnost močvirske logarice menimo, da je treba varstvo močvirske logarice usmeriti predvsem v površine vzhodno od hriba Kopanj in ob potoku Šica. Vzhodno od hriba Kopanj je treba površine ohranjati, ob potoku Šica pa je cilj povečati površine z močvirsko logarico. Širjenje močvirske logarice severno od Kopanja bo nakazalo na zmanjšanje poplavljanja tega območja in intenzivnejšo košnjo. Kar pa bo imelo negativen vpliv na habitate in ostale organizme na tem območju. Na površinah z visoko številčnostjo se lahko ohrani sedanji obseg zmerne gnojenja in pozna prva košnja (po sredini julija). Za vrsto je smiselno vzpostaviti ciljni monitoring gostote vrste v povezavi z upravljanjem (košnja, gnojenje) rastišč vrste.



Slika: Največje zaplate močvirske logarice na Radenskem polju so V od hriba Kopanj (foto: Aja Zamolo)