

Študija gostiteljskih mravelj strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) in določitev ukrepov za nadaljnje upravljanje površin v okviru projekta Poljuba

končno poročilo



Miklavž na Dravskem polju
november 2021

Študija gostiteljskih mravelj strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) in določitev ukrepov za nadaljnje upravljanje površin v okviru projekta Poljuba

končno poročilo

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

Vodja projekta: Barbara Zakšek, univ. dipl. biol.

Naročnik: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave
Tobačna ulica 5
SI-1000 Ljubljana

Številka pogodbe: 4303-0011/2021-9

Datum:
30. 11. 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

Barbara Zakšek, univ. dipl. biol. – terensko delo, poročilo;
Nika Kogovšek, univ. dipl. biol. – terensko delo, digitalizacija podatkov, poročilo;
Kaja Vukotić, dipl. varst. biol. – digitalizacija podatkov;
Ali Šalamun, univ. dipl. biol. – priprava zemljevidov;
Marijan Govedič, univ. dipl. biol. – poročilo;

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

dr. Valerija Zakšek, univ. dipl. biol. – terensko delo, poročilo;
Gregor Bračko, univ. dipl. biol. – terensko delo, določitve mravelj, poročilo

Priporočen način citiranja:

Zakšek, B., N. Kogovšek, G. Bračko & V. Zakšek 2021. Študija gostiteljskih mravelj strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) in določitev ukrepov za nadaljnje upravljanje površin v okviru projekta Poljuba. Končno poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 17 str. [Naročnik: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana].

Sestavni del poročila so digitalni podatki v ESRI Shape (shp) obliki.

KAZALO

KAZALO SLIK	3
KAZALO TABEL	3
1. UVOD	4
2. METODE DE LA	6
2.1 Območje dela	6
2.2 Terensko delo.....	7
2.3 Analize podatkov.....	8
3. REZULTATI IN DISKUSIJA	9
3.1 Gostiteljske vrste mravelj.....	9
3.2 Vrstna sestava mravelj na izbranih ploskvah.....	11
3.3 Predlog upravljanja izbranih parcel	13
4. VIRI	15
5. DIGITALNE PRILOGE	17
Priloga 1: Pregledana mravljišča v letu 2021	17
Priloga 2: Izbrane ploskve vzorčenja mravelj.....	17

KAZALO SLIK

Slika 1: Izbrane popisne ploskve na katerih je potekal izkop mravljišč in iskanje gosenic (ploskve 4, 5 in 6) in ploskve kjer se je določala vrstna pestrost mravelj (ploskve 1-28)	6
Slika 2: Izkop mravljišča (levo) in natančno pregledovanje mravljišča za prisotnost gosenic (desno). Foto: Barbara Zakšek.....	8
Slika 3: Lokacije pregledanih mravljišč rdečih mravelj iz rodu <i>Myrmica</i>	10
Slika 4: Gosenica strašničinega mravljiščarja (<i>Phengaris teleius</i>) v mravljišču <i>Myrmica scabrinodis</i> . Foto: Barbara Zakšek.....	11

KAZALO TABEL

Tabela 1: Seznam najdenih vrst mravelj na popisnih ploskvah.....	12
Tabela 2: Predlog prioritetnega upravljanja z izbranimi površinami za strašničinega mravljiščarja (<i>Phengaris teleius</i>) na Ljubljanskem barju.	14

1. UVOD

Mravljiščarji iz rodu *Phengaris* so dnevni metulji z izjemno specializiranim in kompleksnim življenjskim ciklom. Njihov razvoj je vezan na določeno hranilno rastlino, kamor samice odlagajo jajčeca, kot tudi na gostiteljsko vrsto rdeče mravlje iz rodu *Myrmica*, kjer se razvijajo gosenice. V Evropi živijo štiri vrste mravljiščarjev: veliki (*P. arion*), sviščev (*P. alcon*), strašničin (*P. teleius*) in temni mravljiščar (*P. nausithous*), ki vse živijo tudi v Sloveniji. Širom po Evropi so ogroženi, njihove populacije so v upadanju in v nekaterih zahodnoevropskih državah so že izumrli, tako da so jih ponekod ponovno naselili.

Strašničin mravljiščar živi na vlažnih in močvirnih travnikih, kjer raste edina hranilna rastlina gosenic, zdravilna strašnica (*Sanguisorba officinalis*). Odlaganje jajčec in razvoj zgodnjih larvalnih stadijev je vezan izključno na zdravilno strašnico, ki je tudi skoraj edini vir nektarja odraslih osebkov. Samica odloži jajčeca na cvetove hranilne rastline in gosenice se sprva hranijo z razvijajočimi semeni zdravilne strašnice, kar traja tri do štiri tedne. Gosenice v četrtem larvalnem stadiju preidejo na tla, kjer jih morajo najti delavke mravelj iz rodu *Myrmica*. Te jih zaradi kemične mimikrije prepoznajo kot svoje ličinke in jih odnesejo v mravljišče. V mravljišču se gosenice prehranjujejo z zarodom mravelj. Gosenice ostanejo v mravljišču približno deset mesecev. Tam se hranijo in v hladnih mesecih mirujejo. Več kot 98 % svoje mase gosenice pridobijo v mravljišču. Zgodaj poleti se gosenice v zgornjem delu mravljišča zabubijo in po dveh do treh tednih iz bube prilezejo odrasli metulji. Odrasli osebki se v Sloveniji pojavljajo od začetka julija pa do konca avgusta.

Začetne raziskave gostiteljskega odnosa med mravljiščarji in rdečimi mravljami so nakazovale, da vsaka vrsta parazitira v mravljišču točno določene vrste mravlje (Thomas in sod. 1989). Novejše študije (npr. Pech in sod. 2007, Tartally in sod. 2019) govorijo v prid manjši specifični povezavi med gostiteljsko mravljo in gosenico. Obsežna študija (Tartally in sod. 2019), ki zajema velik del Evrope, kaže, da se posamezna vrsta mravljiščarja razvija v mravljiščih najpogostejše vrste rdeče mravlje iz rodu *Myrmica*, ki je prisotna na območju razširjenosti mravljiščarja. Tako lahko tudi populacije na bližnjih lokacijah parazitirajo pri različnih vrstah rdečih mravelj. Ugotovljeno je bilo tudi, da na preživetje gosenic pomembno vpliva velikost mravljišča (Witek in sod. 2010).

V Sloveniji je bila do sedaj narejena zgolj ena študija, kjer se je preverjalo, katere vrste mravelj so gostiteljske za gosenice strašničinega in temnega mravljiščarja na Goričkem (Zakšek in sod. 2021). Na Goričkem so bile gosenice strašničinega mravljiščarja najdene v mravljiščih treh različnih vrst mravelj, in sicer *Myrmica scabrinodis*, *M. rubra* in *M. gallienii*.

Strašničin mravljiščar je na Ljubljanskem barju razširjen predvsem v zahodnem in jugovzhodnem delu (Verovnik in sod. 2012, Zakšek & Kogovšek 2017). Stanje populacije strašničinega mravljiščarja se redno spremlja na območju Bevk, kjer se izvaja državni monitoring te vrste na izbranem območju (Verovnik in sod. 2009, 2015, Zakšek in sod. 2012, 2016, 2018). V letu 2017 so bile pregledane vse znane lokacije strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju izven območja monitoringa pri Bevkah, razen že v letu 2012 ugotovljenih neprimernih lokacij (Zakšek & Kogovšek 2017). Takrat se je ugotovilo, da je za strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju zelo pomembno območje severovzhodno od Iga, ki tako poleg območja pri Bevkah predstavlja pomemben center razširjenosti vrste na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje (Zakšek &

Kogovšek 2017). V letih 2018 in 2020 je bila opravljena ocena stanja populacije strašničinega mravljiščarja na širšem območju Bevk z namenom identifikacije površin pomembnih za dolgoročno ohranjanje strašničinega mravljiščarja na tem območju (Zakšek in sod. 2018, Zakšek in sod. 2020).

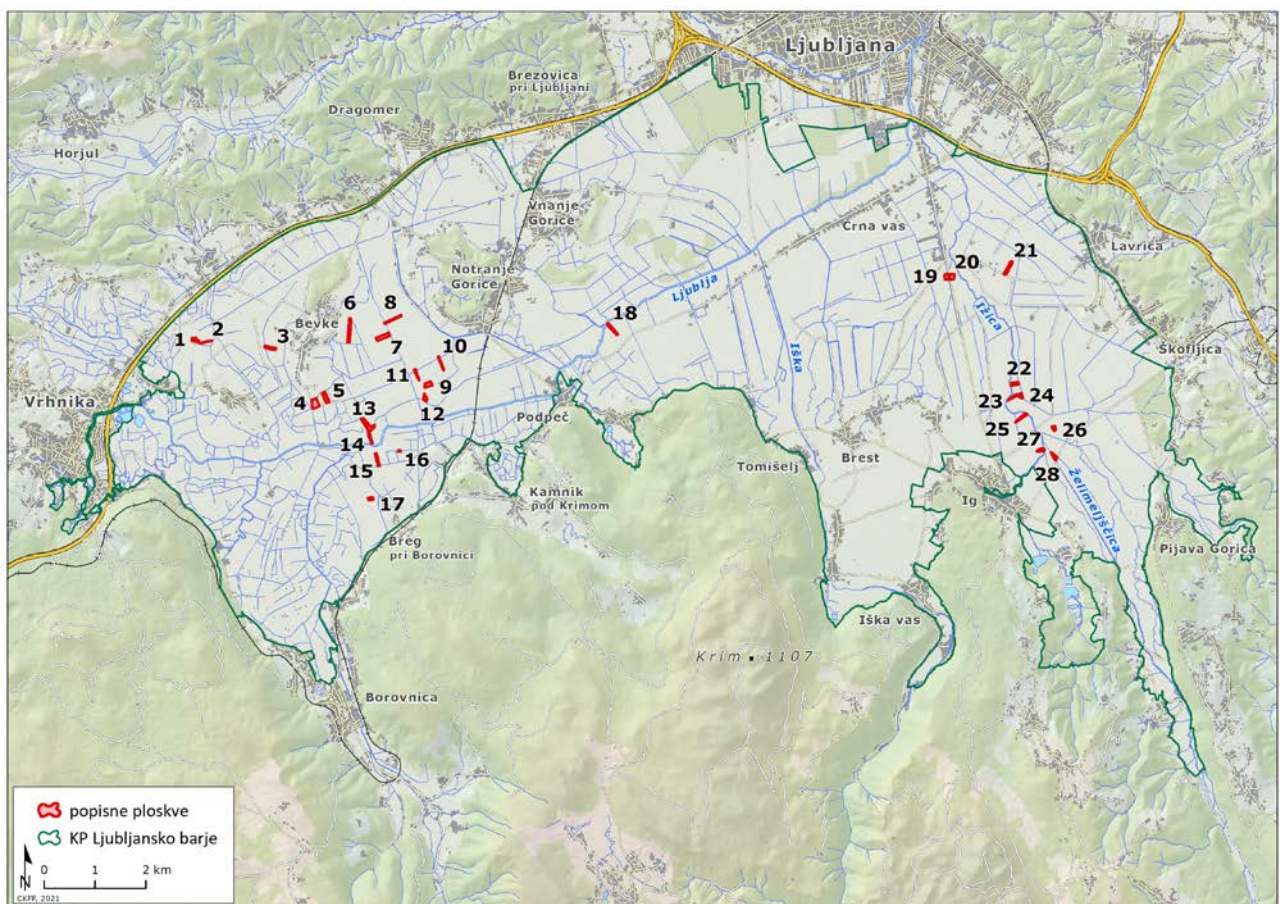
Namen naše študije je bil ugotoviti, katere vrste mravelj iz rodu *Myrmica* so gostiteljske na območju Ljubljanskega barja pri Bevkah, in ali je razširjenost gostiteljskih mravelj omejujoč dejavnik razširjenosti strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju. Študija je bila razdeljena v dve fazi, pri čemer je prva vključevala izkop in pregled mravljišč ter identifikacijo gostiteljskih mravelj. V drugi fazi pa smo vzorčili mravlje na izbranih površinah določenih s strani naročnika z namenom ugotovitve vrstne sestave mravelj in določitve primerne upravljanja s temi površinami.

2. METODE DELA

2.1 Območje dela

Iskanje mravljišč, izkop in pregled za prisotnost gosenic strašničinega mravljiščarja smo izvajali na območjih, kjer so bile v letu 2020 opažene največje gostote odraslih osebkov strašničinega mravljiščarja (Zakšek & Kogovšek 2020) (slika 1). S tem smo povečali verjetnost, da v mravljiščih najdemo gosenice strašničinega mravljiščarja. Soglasja lastnikov za izkop mravljišč na izbranih travnikih je priskrbel naročnik.

Drugo fazo študije smo izvajali na izbranih parcelah, ki smo jih pridobili s strani naročnika (slika 1).



Slika 1: Izbrane popisne ploskve na katerih je potekal izkop mravljišč in iskanje gosenic (ploskve 4, 5 in 6) in ploskve kjer se je določala vrstna pestrost mravelj (ploskve 1-28).

2.2 Terensko delo

Terensko delo pregledovanja mravljišč je bilo opravljeno v skladu z dovoljenjem Agencije RS za okolje (številka 35601-56/2016-2).

2.2.1. Pregled mravljišč in iskanje gosenic

Terensko delo pregledovanja mravljišč smo opravljali v juniju, saj je to čas, ko so gosenice v poznem razvojnem stadiju (pred zabubljanjem), dosežejo največjo velikost in so hkrati že preživele obdobje največje smrtnosti (Thomas & Elmes 1998). Z iskanjem gosenic v poznem larvalnem stadiju tudi zmanjšamo možnost najdbe gosenic pri nespecifičnih gostiteljskih vrstah mravelj, ki gosenice sprva sicer posvojijo, a jih kasneje ubijejo (Thomas in sod. 2005).

Za iskanje mravljišč smo uporabili metodo naključnega iskanja mravljišč, ki se je izkazala za najbolj učinkovito tudi v raziskavi na Goričkem (Zakšek in sod. 2012). Iskanje je potekalo tako, da smo v neposredni bližini zdravilne strašnice brskali po tleh in iskali vhode v mravljišča. Vsako najdeno mravljišče smo označili s količkom, določili GPS koordinate, razdaljo od najbližje hranilne rastline in nakazanost mravljišča (npr. rahlo dvignjeno nad tlemi). Sledil je izkop in natančen pregled mravljišča za prisotnost gosenic mravljiščarjev (slika 2). Po pregledu smo mravljišče (in morebitne gosenice) vrnili nazaj na mesto izkopa.

Za vsako pregledano mravljišče smo zabeležili naslednje podatke: natančno lokacijo, velikost kolonije, globino mravljišča, globino večine kamric v mravljišču, nakazanost vhoda v mravljišče, vrsto rastline, ki je rastle nad vhomom v mravljišče, in ocenili številčnost zaroda mravelj (rang 1 – malo; rang 2 – srednje; rang 3 – veliko zaroda). Za vsako pregledano mravljišče smo zabeležili tudi, če smo v njem opazili prisotno matico oziroma število matic v mravljišču. V primeru, da je bila v mravljišču najdena tudi gosenca mravljiščarja, smo si zabeležili njen položaj v mravljišču (globina v centimetrih), kjer je bilo možno pa tudi bolj natančen položaj v mravljišču (npr. v kamrici z zarodom mravelj). Iz vsakega pregledanega mravljišča smo vzeli vzorec petih do desetih mravelj delavk in jih fiksirali v 70 % etanolu. Kasneje smo v laboratoriju s pomočjo stereomikroskopa in določevalnih ključev (Radchenko & Elmes 2010, Seifert 2018) določili vrste mravelj v nabranih vzorcih.

Vse vrste mravelj nabrane tekom tega terenskega dela so shranjene v Zoološki zbirki katedre za zoologijo (Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta).



Slika 2: Izkop mravljišča (levo) in natančno pregledovanje mravljišča za prisotnost gosenic (desno). Foto: Barbara Zakšek.

2.2.2. Določanje vrstne sestave mravelj in gostote mravljišč

Na izbranih ploskvah, kjer smo določali vrstno pestrost mravelj, smo po najdaljši dolžini ploskve izbrali linijsko pot. Na tej poti smo na vsakih 20 ali 30 metrov (odvisno od velikosti posamezne ploskve) vzorčili mravlje v kvadratu s stranico 1 m (podploskve). Na posamezni ploskvi smo tako vzorčili najpogosteje na petih do sedmih podploskvah, na nekaterih manjših ploskvah na treh ali štirih oz. na nekaterih večjih na osmih ali desetih podploskvah. Vsako podploskev smo natančno ročno preiskali za prisotnost mravljišč. Iz vsakega najdenega mravljišča smo pobrali nekaj delavk za kasnejšo določitev vrste v laboratoriju. Poleg tega smo pobirali tudi posamezne delavke, ki smo jih našli zunaj njihovih mravljišč.

2.3 Analize podatkov

Za ureditev podatkov in analize smo uporabili GIS orodja in Excel. Izračunali smo gostoto mravljišč *M. scabrinodis* na podploskvah 1×1 m kot število vseh mravljišč najdenih na vzorčni ploskvi deljeno s številom pregledanih podploskev. Pripadajočim popisnim ploskvam na katerih smo določali vrstno sestavo mravelj, smo pripisali tudi prisotnost zdravilne strašnice in strašničinega mravljiščarja iz prejšnjih študij oz. lastnih opažanj na terenu tekom terenskega dela (Zakšek & Kogovšek 2017, 2020). Podatki o prisotnosti strašničinega mravljiščarja in zdravilne strašnice zato niso bili zbrani sistematično za to študijo in so lahko iz različnih let in različne natančnosti.

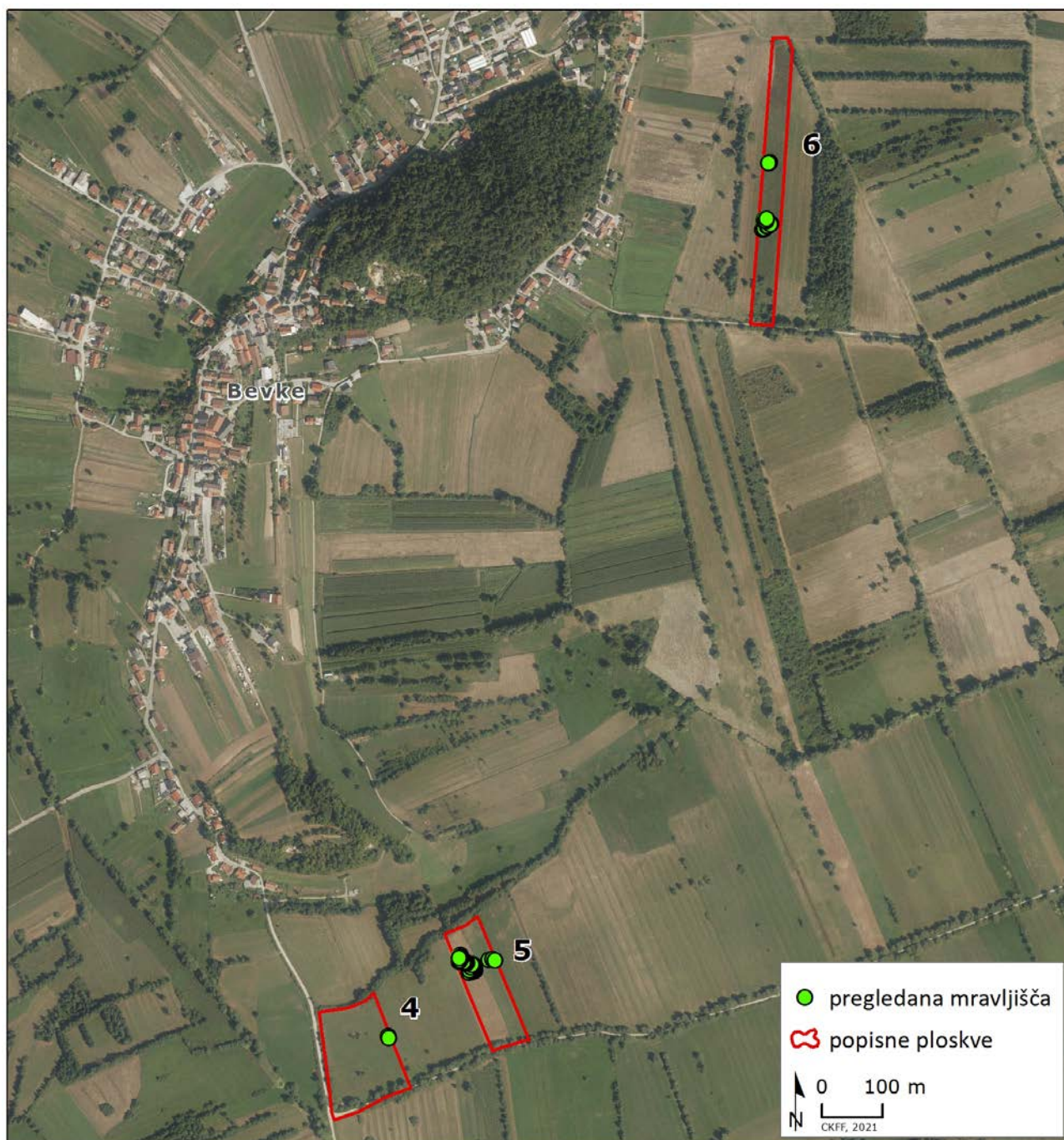
3. REZULTATI IN DISKUSIJA

3.1 Gostiteljske vrste mravelj

Na območju pri Bevkah smo na treh popisnih ploskvah izkopali in natančno pregledali 59 mravljišč mravelj iz rodu *Myrmica* (slika 3). Na ploskvi pet smo pregledali 39 mravljišč, na ploskvi šest 18 mravljišč in na ploskvi štiri dve mravljišči. Izmed 59 najdenih mravljišč je bilo 58 mravljišč vrste *M. scabrinodis*, eno pa *M. rubra*. Mravljišče vrste *M. rubra* je bilo izkopano na ploskvi 4 (slika 3). Vsa pregledana mravljišča so bila od larvalne hranilne rastline strašničinega mravljiščarja oddaljena največ 1,5 metra z mediano pri 5 cm.

Gosenice strašničinega mravljiščarja smo našli v treh mravljiščih vrste *M. scabrinodis* (slika 4). V dveh mravljiščih je bila prisotna po ena gosenica, v enem mravljišču pa sta bili pristoni dve gosenici. Vse gosenice smo našli na vzorčni ploskvi 5, ki se nahaja na travniku, kjer je bilo v letu 2020 prisotnih največ odraslih osebkov strašničinega mravljiščarja (Zakšek & Kogovšek 2020). Ena od gosenic je bila najdena v majhnem mravljišču globokem 10 cm z malo zaroda na približno 2 cm globine. Drugo gosenico smo našli v velikem mravljišču, z veliko zaroda, globokem 15 cm, vendar smo gosenico opazili na pregledovalni podlogi, tako da nismo mogli oceniti njene globine in pozicije v mravljišču. Preostali dve gosenici pa sta bili najdeni v srednje velikem mravljišču globine 10 cm z veliko zaroda in sicer v kamrici tik pod površjem.

Večina (59 %) mravljišč *M. scabrinodis* je bilo srednje velikih. Vsa mravljišča, razen enega, so bila nakazana s kupčkom prsti okrog vhoda v mravljišče. Pri 70 % mravljišč je ob vhodu v mravljišče rastla modra stožka (*Molinia caerulea*), ki je tudi sicer pogosta vrsta na teh travnikih. V 62 % pregledanih mravljišč *M. scabrinodis* smo našli matice, v večini primerov (53 %) po eno matico na mravljišče, v ostalih 2 do 3. V mravljiščih, kjer nismo našli matic, smo po vsej verjetnosti te spregledali. V večini mravljišč (52 %) smo zarod ocenili z rangom 2, kar tudi sovпада z velikostjo kolonij, saj smo večino mravljišč ocenili kot srednje velike kolonije. Vsa mravljišča, ki smo jih ocenili kot majhne kolonije, so bile brez ali z malo zaroda. Polovica kolonij, ki smo jih ocenili kot velike, pa je imela tudi veliko (rang 3) zaroda. Pregledana mravljišča so bila globoka do 15 cm, največ (50 %) jih je bilo globokih 10 cm, 19 % mravljišč pa je bilo globokih 15 cm. Kamrice smo prav tako našli do globine 15 cm, največ (43 %) jih je bilo na globini od 6 do 10 cm. V 34 % mravljišč pa so bile kamrice na globini do 5 cm, od teh je bilo kar polovica mravljišč globokih 10 cm ali več.



Slika 3: Lokacije pregledanih mravljišč rdečih mravelj iz rodu *Myrmica*.



Slika 4: Gosenica strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) v mravljišču *Myrmica scabrinodis*. Foto: Barbara Zakšek.

3.2 Vrstna sestava mravelj na izbranih ploskvah

Skupno smo na 28 popisnih ploskvah zabeležili 13 vrst mravelj (tabela 1), od tega 6 vrst iz rodu *Myrmica*: *M. curvithorax*, *M. rubra*, *M. ruginodis*, *M. sabuleti*, *M. scabrinodis* in *M. schencki*. Na 21 popisnih ploskvah smo zabeležili prisotnost vrst mravelj iz rodu *Myrmica*, od tega smo na 18 ploskvah našli vsaj eno mravljišče katere od vrst iz tega rodu. *M. scabrinodis* je bila prisotna na 15 ploskvah, na polovici vseh ploskev (14) pa smo našli vsaj eno mravljišče *M. scabrinodis*. Na izbranih ploskvah je bila mravlja *M. scabrinodis* najbolj pogosta vrsta iz rodu *Myrmica*.

Največjo gostoto mravljišč *M. scabrinodis* (2 mravljišči na kvadratni meter) smo zabeležili na popisni ploskvi 5, kjer smo našli vse gosenice strašničinega mravljiščarja in kjer je bila največja tudi gostota strašničinih mravljiščarjev v letu 2020 (51 ulovov strašničinih mravljiščarjev) (Zakšek & Kogovšek 2020). Sledita ploskvi 26 in 19, z gostotama 1,4 in 1,2 mravljišča na kvadratni meter na vzorčnih podploskvah. V bližini obeh ploskev so bili v letu 2017 že popisani strašničini mravljiščarji (Zakšek & Kogovšek 2017), tako da obstaja velika verjetnost, da so prisotni tudi na teh ploskvah.

Popisne ploskve se med seboj precej razlikujejo glede na tip travnika, od ekstenzivnih vlažnih travnikov do zaraščajočih površin (ki so bile šele pred kratkim očiščene grmičevja ali drevja) in gojenih travnikov. To se kaže tudi na prisotnosti mravelj in mravljišč. Tako na eni ploskvi nismo

našli niti ene mravlje (ploskev 8), na sedmih vzorčnih ploskvah pa nismo zabeležili nobenega mravljišča, našli smo le posamezne delavke.

Tabela 1: Seznam najdenih vrst mravelj na popisnih ploskvah.

*podatke smo privzeli iz: Zakšek & Kogovšek 2020 in Zakšek & Kogovšek 2017

ID	vrste z mravljišči na podploskvah velikosti 1×1 m	dodatne vrste na popisnih ploskvah najdene le posamič	gostota mravljišč <i>M. scabrinodis</i> na podploskvah 1×1 m	prisotnost <i>S. officinalis</i> *
1	<i>Lasius flavus</i> , <i>Lasius niger</i>	<i>Myrmica curvithorax</i>	0	ni podatka
2	<i>Lasius flavus</i> , <i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica ruginodis</i>	<i>Myrmica rubra</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	0	ni podatka
3	<i>Myrmica curvithorax</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Lasius niger</i>	0,3	ni podatka
4	<i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica rubra</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	/	0,8	20-100 (2020)
5	<i>Formica cunicularia</i> , <i>Lasius platythorax</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Tapinoma erraticum</i>	2,0	nad 100 (2020)
6	<i>Myrmica scabrinodis</i>	/	0,9	20-100 (2020)
7	/	<i>Lasius niger</i>	0	do 20 (2020)
8	/	/	0	ni podatka
9	/	<i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica rubra</i>	0	prisotna (2021)
10	/	<i>Lasius niger</i>	0	0 (2020)
11	/	<i>Lasius niger</i>	0	0 (2020)
12	<i>Lasius flavus</i> , <i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica sabuleti</i> , <i>Myrmica schencki</i>	<i>Formica rufibarbis</i>	0	0 (2020)
13	<i>Lasius flavus</i> , <i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i> , <i>Tapinoma subboreale</i>	/	0,8	0 (2020)
14	<i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica sabuleti</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Tapinoma subboreale</i>	0,3	prisotna (2021)
15	<i>Lasius niger</i>	/	0	0 (2020)
16	<i>Lasius niger</i>	/	0	0 (2020)
17	<i>Myrmica rubra</i>	<i>Lasius niger</i>	0	0 (2020)
18	<i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Formica cunicularia</i> , <i>Tapinoma subboreale</i>	0,3	prisotna (2017)
19	<i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Tapinoma subboreale</i>	1,2	ni podatka
20	<i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>Tapinoma subboreale</i>	0,8	ni podatka
21	<i>Lasius flavus</i> , <i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica rubra</i>	/	0	ni podatka
22	/	<i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica rubra</i>	0	prisotna (2017)
23	/	<i>Lasius niger</i>	0	prisotna (2017)
24	<i>Myrmica sabuleti</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Lasius niger</i> , <i>Tapinoma subboreale</i>	0,4	prisotna (2017)
25	<i>Myrmica rubra</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Lasius niger</i>	0,1	prisotna (2017)
26	<i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	/	1,4	prisotna (2017)
27	<i>Myrmica scabrinodis</i>	<i>Formica cunicularia</i> , <i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica rubra</i>	0,2	ni podatka
28	<i>Lasius niger</i> , <i>Myrmica rubra</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i>	/	0,2	ni podatka

3.3 Predlog upravljanja izbranih parcel

Strašničnin mravljiščar uporablja najširši nabor gostiteljskih vrst mravelj med mravljiščarji in velikokrat parazitira pri lokalno najbolj pogosti vrsti (Tartally & Varga 2008, Witek in sod. 2010, Tartally in sod. 2019). Na podlagi rezultatov najdb gosenic strašničinih mravljiščarjev in prisotnosti vrst mravelj zaključujemo, da je na Ljubljanskem barju *M. scabrinodis* najpomembnejša gostiteljska vrsta strašničinega mravljiščarja.

M. scabrinodis je higrofilna vrsta, ki dosega največje gostote mravljišč na travnikih s srednje visoko vegetacijo (Seifert 2018). Preveč zaraščene površine z gosto vegetacijo zanjo niso optimalne. Zato je na površinah, ki so habitat strašničinega mravljiščarja pomembna redna košnja in preprečevanje zaraščanja z visokimi steblikami in zgoščevanja vegetacije. Prav tako niso optimalne površine, ki so preveč odprte in so na njih prisotna gola, nezakrita tla z redko vegetacijo. Take površine, ki nastanejo po odstranjevanju zarasti ali vzpostavljanju novih habitatov na njivah, bodo najprej kolonizirale pionirske vrste mravelj kot je *Lasius niger*. Ko se bo na takih površinah razvila travna ruša in se bo vzpostavil ekstenziven vlažen travnik, pa bo to tudi potencialno okolje za kolonizacijo *M. scabrinodis*.

Za potencialni habitat in potencialno prisotnost strašničinega mravljiščarja, pa je poleg gostiteljskih vrst mravelj (*M. scabrinodis*) nujna tudi prisotnost hranilne rastline zdravilne strašnice. Prisotnost obeh vrst je prvi pogoj, ne pa tudi zadosten, saj morata biti obe vrsti v dovolj velikih gostotah in v neposredni medsebojni bližini (Witek in sod. 2010). Ključno pa je tudi, da so površine upravljane na način, da zdravilna strašnica v juliju in avgustu cveti in da je omogočen razvoj larvalnih stadijev v socvetjih hranilne rastline, kar lahko dosežemo s primernim upravljanjem.

Tako smo ob upoštevanju prisotnosti zdravilne strašnice, gostiteljske vrste mravlje *M. scabrinodis* in strašničinega mravljiščarja na posamezni popisni ploskvi slednje razvrstili v tri prioritete kategorije (tabela 2) za ohranjanje strašničinega mravljiščarja. Dolgoročno ohranjanje strašničinega mravljiščarja mora potekati na več stopnjah, pri čemer je trenutno najpomembnejše, da se s primernim upravljanjem ohranjajo vsi lokalni centri (površine), kjer se pojavlja strašničnin mravljiščar (prioriteta 1). To so najpomembnejše populacije, ki lahko v prihodnje služijo kot potencial za disperzijo in kolonizacijo preostalih območij. Druga stopnja strašničninemu mravljiščarju primerne upravljanja na tem območju naj zajema površine opredeljene v prioriteti 2, to so površine, na katerih sta trenutno prisotna zdravilna strašnica in gostiteljska vrsta mravlje *M. scabrinodis*, strašničini mravljiščarji pa lahko te površine kolonizirajo z bližnjih površin. Tretja stopnja pa naj zajema površine, kjer trenutno nismo našli ne zdravilne strašnice ne gostiteljske vrste mravelj, niti nimamo podatka o pojavljanju strašničinega mravljiščarja (prioriteta 3). To pa ne pomeni, da ne bi mogle te površine v prihodnosti postati potencialni habitat strašničinega mravljiščarja. Če je ta prisoten v bližini, lahko to nastane tudi po naravni poti. Treba je poudariti, da je večina teh ploskev majhnih in je ohranjanje potencialnega habitata strašničinega mravljiščarja potrebno na večjih površinah. Pri tem pa je treba upoštevati tudi trenutno vegetacijo in naravni potencial površin, da se na njih naravno razvije habitat strašničinega mravljiščarja.

Tabela 2: Predlog prioritetnega upravljanja z izbranimi površinami za strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) na Ljubljanskem barju.

Prioritete	Kriterij	ID izbranih ploskev
1	Prisoten <i>P. teleius</i>	4, 5, 6, 26
2	Prisotna <i>S. officinalis</i> in <i>M. scabrinodis</i> ter podatki o pojavljanju <i>P. teleius</i> v bližini	3, 13, 14, 18, 19, 20, 24, 25, 27, 28
3	Ostalo	1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 21, 22, 23

Režim košnje in predlog upravljanja povzemamo po Zakšek & Kogovšek (2020):

V Sloveniji do sedaj še ni bilo opravljene ciljne raziskave o tem kakšna naj bi bila raba travnikov z zdravilno strašnico, da bi bil vpliv rabe na strašničinega mravljiščarja optimalen oziroma najmanj škodljiv. Glavna priporočila za upravljanje travnikov primerno za strašničinega mravljiščarja na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje navajajo Govedič in sod. (2012). Ker za Ljubljansko barje nimamo podatkov o tem, v kolikšnem času po košnji zdravilna strašnica zacveti, težko podamo datum, do kdaj je lahko opravljena prva košnja. Iz previdnostnega principa zato predlagamo, da se prva košnja opravi do 1. junija, enako kot so že predlagali Govedič in sod. (2012). Zadnje strašničine mravljiščarje smo v letu 2018 opazovali 4. avgusta, v letu 2020 pa 12. avgusta. Zato predlagamo, da se lahko druga košnja opravi najhitreje med 25. avgustom in 1. septembrom. Površine, ki se zaraščajo z lesnimi vrstami in/ali tujerodnimi invazivnimi rastlinskimi vrstami, je treba redno (večkrat letno) kositi. Pri tem je treba poudariti, da so na območju tudi travniki, ki so redno košeni, pa kljub temu na njih močno odganjanjo lesne vrste (krhlika) z več kot 1 m visokimi enoletnimi poganjki. Za te travnike oz. dele travnikov je priporočljiva košnja dvakrat letno. Vsekakor je priporočljivo travnike, na katerih je prisotno večje število strašničinih mravljiščarjev, glede košnje obravnati individualno in režim prilagoditi stanju zaraščenosti in prisotnosti strašničinega mravljiščarja na posameznem travniku. Pomembno je, da se ne pokosi vseh površin naenkrat, torej, da se košnja izvaja mozaično, npr. z vsaj tedenskim zamikom, naenkrat pa naj se ne pokosi več kot dve tretjini površin z zdravilno strašnico. Na površinah, ki se ne zaraščajo z lesnimi in/ali tujerodnimi invazivnimi rastlinskimi vrstami, se lahko košnja izvaja samo enkrat letno ali enkrat na vsaki dve leti. Pri tem je zaželeno, da se izmenjujeta zgodnje poletna in jesenska košnja.

Poznavanje preteklih praks upravljanja posameznih travnikov oz. manjših omočij na Ljubljanskem barju, kjer je še prisoten strašničini mravljiščar, bi prispevalo k lažjemu in učinkovitejšemu načrtovanju upravljanja in ohranjanju vrste na Ljubljanskem barju tudi v prihodnje. Usmerjanje in učinkovitejše prilagajanje načina upravljanja pa je mogoče le z rednim spremljanjem stanja strašničinega mravljiščarja, tako na območju pri Bevkah kot severovzhodno od Iga. Zaenkrat sta to najpomembnejša centra razširjenosti strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju in prednostno se je treba osredotočiti na obstoječe populacije, da se ohranijo in okrepijo. To je najpomembnejši korak k dolgoročnemu ohranjanju strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju.

4. VIRI

- Elmes G.W., Thomas J.A., Wardlaw J.C., Hochberg M.E., Clarke R.T., Simcox D.J. 1998. The ecology of *Myrmica* ants in relation to the conservation of *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation* 2, 67–78.
- Govedič, M., A. Lešnik, K. Pobiljšaj, P. Presetnik, F. Rebeušek, A. Šalamun & B. Trčak, 2012. Strokovne podlage za Načrt upravljanja Krajinskega parka Ljubljansko barje. Naročnik: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje, Notranje Gorice. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 91 str.
- Pech P., Friz Z., Konvicka M. (2007): Species-Specificity of the *Phengaris (Maculinea)* – *Myrmica* Host System: Fact or myth? (*Lepidoptera*: *Lycaenidae*; *Hymenoptera*: *Formicidae*). *Sociobiology* 50: 983-1003.
- Radchenko A., Elmes G.W. 2010. *Myrmica* ants (*Hymenoptera*, *Formicidae*) of the Old World. *Natura optima dux Foundation*. Warszawa, Poland, 789 str.
- Seifert B., 2018. The ants of Central and North Europe. *Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Tauer*, 408 pp.
- Tartally A., Thomas J.A., Anton C., Balletto E., Barbero F., Bonelli S., Bräu M., Casacci L.P., Csósz S., Czekes Z., Dolek M., Dziekańska I., Elmes G., Fürst M.A., Glinka U., Hochberg M.E., Höttinger H., Hula V., Maes D., Munguira M.L., Musche M., Nielsen P.S., Nowicki P., Oliveira P.S., Peregovits L., Ritter S., Schlick-Steiner B.C., Settele J., Sielezniew M., Simcox D.J., Stankiewicz A.M., Steiner F.M., Švitra G., Ugelvig L.V., van Dyck H., Varga Z., Witek M., Woyciechowski M., Wynhoff I., Nash D.R. (2019): Patterns of host use by brood parasitic *Maculinea* butterflies across Europe. *Phil. Trans. R. Soc. B* 374: 20180202.
- Tartally A., Varga Z. 2008. Host ant use of *Maculinea teleius* in the Carpathian basin (*Lepidoptera*: *Lycaenidae*). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 54, 257–268.
- Thomas J.A., Elmes, G.W., Wardlaw J.C., Woyciechowski M. (1989): Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. *Oecologia* 79: 425-457.
- Thomas J. A., Elmes G. W. 1998. Higher productivity at the cost of increased host-specificity when *Maculinea* butterflies larvae exploit ant colonies through trophallaxis rather than by predation. *Ecological Entomology* 23, 457–464.
- Verovnik, R., T. Čelik, V. Grobelnik, A. Šalamun, T. Sečen & M. Govedič, 2009. Vzpostavitev monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev. Končno poročilo (IV. mejnik). Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. 150 str. [Naročnik: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija RS za okolje, Ljubljana].
- 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.
- Verovnik, R., V. Zakšek, M. Govedič, B. Zakšek, N. Kogovšek, V. Grobelnik & A. Šalamun, 2015. Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev v letih 2014 in 2015. Končno poročilo. Biotehniška fakulteta, Ljubljana. 154 str., digitalne priloge. [Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana].
- Witek M., Nowicki P., Śliwińska E.B., Skórka P., Settele J., Schönrogge K., Woyciechowski M. (2010): Local host ant specificity of *Phengaris (Maculinea) teleius* butterfly, an obligatory social parasite of *Myrmica* ants. *Ecol. Entomol.* 35: 557-564.
- Zakšek, B., M. Govedič, N. Kogovšek, A. Šalamun & R. Verovnik, 2012. Vzpostavitev in izvajanje monitoringa izbranih ciljnih vrst metuljev v letu 2012. Poročilo. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 156 str. [Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, Ljubljana].
- Zakšek, B., R. Verovnik, V. Zakšek, N. Kogovšek, M. Govedič, A. Šalamun, V. Grobelnik & A. Lešnik, 2016. Monitoring izbranih ciljnih vrst metuljev v letu 2016. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 109 str., digitalne priloge. [Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ljubljana].
- Zakšek, B., R. Verovnik, V. Zakšek, N. Kogovšek, A. Šalamun & M. Govedič, 2018. Monitoring izbranih ciljnih vrst metuljev v letu 2018. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 100 str., digitalne priloge. [Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ljubljana].

- Zakšek, B. & N. Kogovšek, 2017. Ciljni popis strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje v letu 2017. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 9 str. [Naročnik: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje].
- Zakšek, B. & N. Kogovšek, 2018. Izhodiščna ocena stanja populacije strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) na projektnem območju projekta PolJUBA na Ljubljanskem barju v letu 2018. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 14 str., digitalne priloge. [Naročnik: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana].
- Zakšek, B. & N. Kogovšek, 2020. Končna ocena stanja populacije strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) na projektnem območju projekta PolJUBA na Ljubljanskem barju v letu 2020. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 20 str., digitalne priloge. [Naročnik: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana].
- Zakšek, V., R. Verovnik & G. Bračko, 2012. Raziskave larvalnih stadijev mravljiščarjev in gostiteljskih vrst rdečih mravelj na Goričkem. Naročnik: Javni zavod Krajinski park Goričko. Biotehniška fakulteta, Ljubljana. 18 str.
- Zakšek, V., B. Zakšek, G. Bračko, M. Govedič & R. Verovnik, 2021. Local host ant usage of scarce large blue *Phengaris teleius* and dusky large blue *P. nausithous* (Lepidoptera: Lycaenidae) at Goričko Nature Park (NE Slovenia). *Natura Sloveniae*, Ljubljana 23(1): 21–33.

5. DIGITALNE PRILOGE

Podatkovni sloji so v koordinatnem sistemu D-96 TM.

Priloga 1: Pregledana mravljišča v letu 2021

Ime podatkovnega sloja:	Pregled_mravljjisc_2021.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	59 točk, 5 atributnih polj
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka točke;– datum: datum pregleda mravljišča;– vrsta: vrsta mravlje;– P_teleius: število najdenih gosonic <i>P. teleius</i> v mravljišču;– vir: izvajalec in leto naloge

Priloga 2: Izbrane ploskve vzorčenja mravelj

Ime podatkovnega sloja:	Vzorcenje_mravelj_2021.shp
Format podatkovnega sloja:	ESRI shape
Število objektov:	28 poligonov, 2 atributni polji
Atributna polja:	<ul style="list-style-type: none">– id: zaporedna številka poligona;– vir: izvajalec in leto naloge