



**POPIS DNEVNIH METULJEV  
NA DONORSKIH IN RECIPIENTSKIH POVRŠINAH  
projekta LIFE for Seeds (LIFE20 NAT/SI/000253)**

**Poročilo za leto 2023**



**ZRC SAZU**

Biološki inštitut Jovana Hadžija  
Ljubljana, oktober 2023

## PODATKI O PROJEKTNI NALOGI IN POROČILU

<b>Naslov projektne naloge:</b>	<i>Popis dnevnih metuljev na donorskih in recipientskih površinah projekta LIFE for seeds (LIFE20 NAT/SI/000253)</i>
<b>v okviru projekta:</b>	<i>LIFE for Seeds »Ohranjanje prioriternih travniških habitatnih tipov v Sloveniji z vzpostavitvijo semenske banke in obnovo in situ« (LIFE20 NAT/SI/000253)</i>
<b>Naročnik projektne naloge:</b>	Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Tržaška cesta 2, SI – 1000 Ljubljana (zastopnik: dr. Tanja Šumrada, predsednica)
<b>Izvajalec projektne naloge:</b>	ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana (zastopnik: dr. Oto Luthar, direktor)
<b>ID pogodbe:</b>	Pogodba o izvedbi popisov metuljev v okviru projekta LIFE for Seeds (LIFE20 NAT/SI/000253) (podpisana 20. 4. 2022)
<b>Vodja projektne naloge:</b>	dr. Tatjana Čelik
<b>Sodelavci v projektni nalogi (podizvajalci):</b>	Center za kartografijo favne in flore, Antoličičeva ulica 1, 2204 Miklavž na Dravskem polju (Barbara Zakšek, Nika Kogovšek, Kaja Vukotić)  ARICIA, Raziskave in razvoj, Stanislav Gomboc s.p., Gančani 110, 9231 Beltinci (Stanislav Gomboc)
<b>Naslov poročila:</b>	Popis dnevnih metuljev na donorskih in recipientskih površinah v SAC Notranjski trikotnik in v območju Brejnice (Menišija) v okviru projekta LIFE for seeds (LIFE20 NAT/SI/000253)
<b>Avtorji poročila:</b>	dr. Tatjana Čelik
<b>Priporočen način citiranja:</b>	Čelik T (2023). Popis dnevnih metuljev na donorskih in recipientskih površinah v SAC Notranjski trikotnik in v območju Brejnice (Menišija) v okviru projekta LIFE for seeds (LIFE20 NAT/SI/000253). Poročilo za leto 2023. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 17 str. + 3 digitalne priloge

## KAZALO VSEBINE

<b>1 UVOD</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Namen projektne naloge</b>	<b>4</b>
<b>2 METODE DE LA</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Projektne površine</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Popisi dnevnih metuljev</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Analiza podatkov</b>	<b>6</b>
<b>3 REZULTATI IN RAZPRAVA</b>	<b>8</b>
<b>3.1 SAC Notranjski trikotnik (HT 3180*)</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Brejnice (Menišija; HT 6210(*))</b>	<b>12</b>
<b>4 VIRI</b>	<b>16</b>
<b>PRILOGA 1 (digitalna)</b>	<b>17</b>
<b>PRILOGA 2 (digitalna)</b>	<b>17</b>
<b>PRILOGA 3 (digitalna)</b>	<b>17</b>

## 1 UVOD

### 1.1 Namen projektne naloge

Projektna naloga »Popis dnevnih metuljev na donorskih in recipientskih površinah projekta LIFE for seeds« poteka v okviru projekta »Ohranjanje prioritarnih travniških habitatnih tipov v Sloveniji z vzpostavitvijo semenske banke in obnovo in situ« – LIFE for Seeds (LIFE20 NAT/SI/000253). V projektu se bo obnovilo tri na nivoju EU naravovarstveno prioritarnih habitatne tipe (6210 (\*) – polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh (Festuco Brometalia); 6230\* – vrstno bogata travišča s prevladujočim navadnim volkom (*Nardus stricta*) na silikatnih tleh v montanskem pasu in submontanskem pasu v celinskem delu Evrope; 3180\* – presihajoča jezera) v petih območjih Natura 2000 (SAC Julijske Alpe, SAC Krimsko hribovje-Menišija, SAC Notranjski trikotnik, SAC Drava, SAC Goričko). V njih je naročnik s projektnimi partnerji opredelil dva tipa projektnih površin: (i) donorske (vir semenskega materiala za obnovo travnikov) in (ii) recipientske (površine, ki se bodo obnovile). Cilj projektne naloge je ovrednotiti uspešnost obnove recipientskih površin na podlagi pestrosti favne dnevnih metuljev (število in abundanca vrst) na obeh tipih površin.

V letu 2023 smo raziskovali pestrost favne dnevnih metuljev na donorskih in recipientskih površinah v SAC Notranjski trikotnik in v območju Brejnice (Menišija), ki se nahaja izven območja SAC Krimsko hribovje-Menišija (obrazložitev glej v točki 2.1).

## 2 METODE DELA

### 2.1 Projektne površine

V skladu z Aneksom št. 1 k Pogodbi o izvedbi popisov metuljev v okviru projekta LIFE for Seeds (LIFE20 NAT/SI/000253) z dne 19. 5. 2022, bi se moral popis dnevnih metuljev v letu 2023 izvajati na 42,3 ha donorskih (D) in 16,6 ha recipientskih (R) površin v SAC Notranjski trikotnik ter na 1,5 ha donorskih in 0,5 ha recipientskih v SAC Krimsko hribovje-Menišija. Projektni partner Notranjski regijski park (v nadaljevanju NRP) ni bil sposoben zagotoviti ustreznih projektnih (recipientskih) površin v SAC Krimsko hribovje-Menišija, zato jih je, z dovoljenjem Evropske komisije (Katarina Denac, e-pošta z dne 14. 6. 2023) izbral izven omenjenega območja Natura 2000, in sicer na Menišiji, v območju imenovanem Brejnice. NRP je za obe območji definiral geografski položaj, velikost in tip (D, R) vsake projektne površine v SHP datoteki. V njej je za SAC Notranjski trikotnik definiral 21,43 ha donorskih in 19,75 ha recipientskih površin (SHP z dne 19. 4. 2023) ter za območje Brejnice (Menišija) 1,93 ha donorskih (SHP z dne 19. 4. 2023) in 0,56 ha recipientskih (SHP z dne 14. 6. 2023) površin (Tabela 1: Def. I.).

V SAC Notranjski trikotnik se izmed površin, ki jih je definiral NRP (Tabela 1: Def. I.), transektnih popisov dnevnih metuljev ni izvedlo na dveh projektnih površinah (Tabela 1: Def. II.). To sta donorska površina z imenom "FUL" in recipientska površina z imenom "Db-1/2" (imeni površin sta povzeti iz SHP NRP z dne 19. 4. 2023). Prva omenjena je premajhna (0,0208 ha) za izvedbo transektnega popisa (primer. <https://butterfly-monitoring.net/bms-methods>), druga je bila izločena iz popisov po kriteriju "reprezentativnosti HT", ki ga je definiral projektni partner NRP (Rudi Kraševc, e-pošta z dne 16. 6. 2023); Db-1/2 je bila kot najmanjša izločena iz sklopa površin Db-1/1, Db-1/2 in Db-2, saj je reprezentativnost HT (nizko barje s *Schoenus ferrugineus* in *S. nigricans* v zaraščanju) dosežena že s površinama Db-1/1 in Db-2.

V območju Brejnice (Menišija) se izmed površin, ki jih je definiral NRP (Tabela 1: Def. I.), transektnih popisov dnevnih metuljev ni izvedlo na 11 površinah (Tabela 1: Def. II.). Med njimi sta dve donorski (0,0116 ha in 0,0219 ha) in devet recipientskih (0,0008–0,0646 ha). Vseh enajst je, predvsem zaradi učinka robnega efekta, premajhnih za vrednotenje favne dnevnih metuljev (primer. <https://butterfly-monitoring.net/bms-methods>).

Tabela 1. Tip (Donorske, Recipientske), površina in število projektnih površin v SAC Notranjski trikotnik (ciljni HT 3180\*) in v območju Brejnice (Menišija; ciljni HT 6210(\*)), ki jih je za leto 2023 definiral projektni partner NRP (I.) in na katerih so bili izvedeni transektni popisi dnevnih metuljev v letu 2023 (II.). Razlogi za odstopanja so obrazloženi v besedilu poročila, točka 2.1.

Def.	SAC	6210 (*)		3180*		Skupaj
		D	R	D	R	
<b>I.</b>	SAC Notranjski trikotnik					
	Površina (ha)			21,43	19,75	<b>41,18</b>
	Št. površin			19	26	<b>45</b>
<b>I.</b>	SAC Krimsko hribovje-Menišija					
	Površina (ha)	1,93	0,56			<b>2,49</b>
	Št. površin	6	11			<b>17</b>
<b>II.</b>	SAC Notranjski trikotnik					
	Površina (ha)			21,41	19,63	<b>41,04</b>
	Št. površin			18	25	<b>47</b>
<b>II.</b>	SAC Krimsko hribovje-Menišija					
	Površina (ha)	1,90	0,35			<b>2,25</b>
	Št. površin	4	2			<b>6</b>

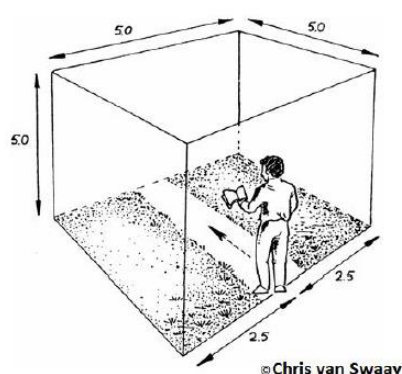
Na recipientskih površinah v SAC Notranjski trikotnik je cilj vzpostaviti HT 3180\*, v območju Brejnice (Menišija) je cilj vzpostaviti HT 6210(\*). Medtem ko je slednji HT vegetacijsko natančno definiran (po Palearktični klasifikaciji vključuje habitatne tipe s kodami 34.31 do 34.34), je HT 3180\* po Palearktični klasifikaciji opredeljen s kodo 22.5 (Presihajoča jezera), kar po Tipologiji habitatnih tipov Slovenije (Jogan s sod. 2004, z dopolnitvami 2010 in 2013) lahko vključuje zelo različne vegetacijske tipe (22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 37, 38, 53, 54, 8) – od vegetacije stoječih voda, mokrotnih travišč, visokega steblikovja, visokega šašja, trstičja in podobnih združb, nizkih in prehodnih barij, do kmetijske krajine (npr. intenzivno gojeni travniki, različni drevesni nasadi, mejice, vrtovi, pozidana območja ipd.). Upošteva omenjeno vegetacijsko raznolikost HT 3180\*, je bil ta HT prisoten na vseh recipientskih površinah že pred začetkom transektnih popisov dnevnih metuljev v letu 2023 (to poročilo), kot tudi v letu 2022 (Čelik s sod. 2022), ko smo raziskovali izhodiščno stanje favne dnevnih metuljev na recipientskih in donorskih površinah v SAC Notranjski trikotnik, torej pred obnovo recipientskih površin. V obeh letih je projektni partner NRP opredelil zgolj geografski položaj in tip (D, R) projektnih površin, ni nam pa predal informacije, kateri ciljni vegetacijski tip je definiral za vsako recipientsko površino v SAC Notranjski trikotnik. Posledično analize izhodiščnega stanja favne dnevnih metuljev temeljijo zgolj na primerjavi med dvema skupinama (D vs R površine). **Za ovrednotenje uspešnosti obnove recipientskih površin v SAC Notranjski trikotnik (leto 2026) na podlagi favne dnevnih metuljev kot bioindikatorске skupine, nam bo moral projektni partner NRP nujno predati natančno informacijo o vegetacijskem tipu, ki ga je definiral kot ciljnega na posamezni recipientski površini.** Le tako bomo lahko v letu 2026 ovrednotili, ali favna dnevnih metuljev na posamezni recipientski površini odraža ciljni vegetacijski tip oz. uspešno obnovo recipientske površine.

## 2.2 Popisi dnevnih metuljev

Popise dnevnih metuljev smo izvajali s standardizirano metodo transektnega popisa (Pollard in Yates 1993, Thomas 2005). Ta se izvaja s počasno hojo po transektni liniji, med katero štejemo vse osebkе dnevnih metuljev, ki jih opazimo pred seboj v navidezni kocki z dolžino stranic 5 metrov (Slika 1a). Na terenu je transekt navidezna linija v krajini, njen položaj mora biti enak pri vsaki ponovitvi transektnega popisa. Metoda transektnega popisa je vremensko in časovno definirana: geografski položaj Slovenije določa, da se popis izvaja pri temperaturi zraka vsaj 15 °C, v sončnem ali vsaj pretežno jasnem vremenu (oblaki lahko pokrivajo maksimalno 50 % neba tekom popisa), v brezvetrju do zmernem vetru (maksimalna vrednost hitrosti vetra je 5 po Beaufortovi lestvici; Slika 1b), med 9.30 in 17.00 uro (oz. 18.00 uro v vročih dneh).

(a)

(b)



Beaufort number	Wind Speed (mph)	Seaman's term		Effects on land
0	Under 1	Calm		Calm smoke rises vertically
1	1-3	Light Air		Smoke drift indicates wind direction; vanes do not move
2	4-7	Light Breeze		Wind felt on face; leaves rustle; vanes begin to move
3	8-12	Gentle Breeze		Leaves, small twigs in constant motion; light flags extended
4	13-18	Moderate Breeze		Dust, leaves and loose paper raised up; small branches move
5	19-24	Fresh Breeze		Small trees begin to sway
6	25-31	Strong Breeze		Large branches of trees in motion; whistling heard in wires
7	32-38	Moderate Gale		Whole trees in motion; resistance felt in walking against the wind

Slika 1. Transektni popis se izvaja v navidezni kocki z dolžino stranic 5 metrov (a). Maksimalna dopuščena hitrost vetra tekom popisa je vrednosti 5 po Beaufortovi lestvici (b). Povzeto po Sevilleja in sod. 2019.

Na vsaki projektni površini smo izbrali eno transektno linijo (Priloga 1). Transektno linije na donorskih površinah ARR-1/1, ARR-1/2 in ARR-1/3, ki jih je definirala NRP (SHP z dne 19. 4. 2023) z Id 33, 330 in 331 (Priloga 1) smo v nadaljnjih analizah obravnavali kot eno transektno linijo z imenom "NRP\_ID33\_D". Posledično je bilo število transektnih linij na donorskih površinah manjše (16) kot število D površin, tj. 18 (= 19 – FUL; Tabela 1: Def. II.).

Skupna dolžina transektnih linij je bila v SAC Notranjski trikotnik 11.553 metrov (D: 5.578 m; R: 5.975 m) in v območju Brejnice (Menišija) 738 m (D: 584 m; R: 154 m).

Terenski podatki transektnih popisov so zbrani v Prilogi 2.

Z metodologijo transektnega popisa na terenu ni mogoče razlikovati osebkov vrst *Colias hyale* (Linnaeus, 1758) in *C. alfacariensis* Ribbe, 1905 ter osebkov vrst *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) in *L. juvernica* Williams, 1946. Zato te vrste na terenu beležimo kot kompleks vrst (*C. hyale/alfacariensis* in *L. sinapis/juvernica*) in jih tako obravnavamo v nadaljnjih analizah.

Taksonomijo in poimenovanje dnevnih metuljev smo povzeli po Wiemers in sod. 2018 ter Verovnik 2019.

## 2.3 Analiza podatkov

V skladu z zahtevami Projektne naloge (DOPPS, 16. 3. 2022, str. 7) smo za vsako transektno linijo (TL) v letu 2023 izdelali naslednje parametre:

- vrstna sestava na TL
- število osebkov na TL (za posamezno vrsto in vse vrste skupaj)
- populacijska gostota posamezne vrste na TL.

Poleg zahtevanih treh parametrov smo za prikaz stopnje ogroženosti vrst na nacionalnem in evropskem nivoju uporabili naslednje štiri kazalnike:

- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS 82, 2002); v nadaljevanju **RS\_SLO**;
- European Red List of Butterflies (van Sway in sod. 2010); v nadaljevanju **RS\_Evropa, RS\_EU27**;
- Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst (Direktiva Sveta 92/43/EGS); v nadaljevanju **HD**;

- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS 46, 2004); v nadaljevanju **UZZV**.

Populacijska gostota vsake vrste na TL je izražena v številu osebkov na mesec na 100 metrov TL in je izračunana po enačbi:

$$\text{Pop. gostota vrste} = \frac{\text{povprečno število osebkov na mesec preko celotne sezone}}{\text{dolžina TL (v metrih)}} \times 100 ,$$

pri čemer je povprečno število osebkov na mesec preko celotne sezone izračunano kot kvocient med številom vseh osebkov na TL v sezoni in številom popisov v sezoni v katerih je bila vrsta zabeležena. Tako smo izključili vpliv različnega števila generacij v eni sezoni med vrstami.

Za primerjavo števila vrst oz. števila vseh osebkov na TL med obema tipoma projektnih površin (D, R), smo število vrst oz. število vseh osebkov izračunali na 100 metrov TL in tako izločili vpliv dolžine TL.

Vrstno pestrost dnevnih metuljev na posamezni TL smo prikazali s Shannonovim diverzitetnim indeksom (H; upošteva št. vrst in porazdelitev osebkov med vrstami) z intervalom zaupanja dobljenim z 9999 permutacijami (bootstrap metoda). Za SAC Notranjski trikotnik v to primerjavo nismo vključili sedmih TL, ker bodisi na njih ni bila opažena nobena vrsta dnevnega metulja (NRP\_ID37\_D, NRP\_ID60\_R), ali pa je bil zabeležen le en osebek (NRP\_ID36\_D, NRP\_ID38\_D, NRP\_ID41\_D, NRP\_ID65\_R, NRP\_ID74\_R), kar onemogoča izračun vrstne pestrosti na TL.

Razlike v št. vrst/100 m TL, številčnosti osebkov (št. osebkov vseh vrst/100 m TL), populacijski gostoti vrst in v vrstni raznolikosti (Shannon H) med obema tipoma površin (D, R) smo testirali z neparametričnim Mann-Whitney-evim testom. Tovrstne primerjave med D in R površinami smo izvedli le za HT 3180\* (SAC Notranjski trikotnik), saj je bilo za HT 6210(\*) (območje Brejnice) število projektnih površin na katerih so se izvedli transektni popisi premajhno (D: N = 4; R: N = 2) za statistične analize.

Razliko v sestavi favne dnevnih metuljev med obema tipoma površin v SAC Notranjski trikotnik (HT 3180\*) smo analizirali na podlagi razporeditve vrst oz. njihovih populacijskih gostot in jo grafično prikazali z diagramom nemetričnega večrazsežnostnega lestvičenja (NM-MDS – Non-Metric MultiDimensional Scaling). Testirali smo jo z analizo podobnosti (ANOSIM – Analysis of Similarity) v kateri smo uporabili Bray-Curtisov koeficient podobnosti in 9999 permutacij. Testna statistika R (obsega vrednosti med 0 in 1) bližje vrednosti 1 pomeni večjo različnost med primerjanima skupinama.

Za območje Brejnice (Menišija), ki je specifično glede rastlinske sestave projektnih površin (enak tip travišča – HT6210 – v različnih stopnjah zaraslosti z lesno vegetacijo) in njihove prostorske razporeditve (stične ali blizu skupaj), smo vrstno pestrost favne dnevnih metuljev na projektnih površinah (TL) opisali z alfa in beto diverziteti. Alfa diverziteta je število zabeleženih vrst na TL v letu 2023. Beta diverziteta je skupno število vrst, ki so bile v letu 2023 zabeležene na obeh primerjanih TL. Ekskluzivna vrsta je tista, ki se je v letu 2023 pojavljala le na eni TL (znotraj obravnavanega projektnega območja).

Statistične analize smo izvedli s programskima paketoma IBM SPSS STATISTICS Version 22 in PAST (Hammer 1999–2018).

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Pregledni podatki o transektnih linijah, številu osebkov, vrst in njihovi ogroženosti, zabeleženih na TL v letu 2023 v območjih SAC Notranjski trikotnik in v območju Brejnice (Menišija), so zbrani v Tabeli 2.

Tabela 2. Skupna dolžina transektnih linij, število vrst in osebkov na donorskih (D) in recipientskih (R) površinah v območju Natura 2000 Notranjski trikotnik in v območju Brejnice (Menišija), v katerih se je izvedlo popise dnevnih metuljev v letu 2023.

	SAC Notranjski trikotnik HT 3180*		Brejnice (Menišija) HT 6210(*)	
	D	R	D	R
Skupna dolžina TL (m)	5.578	5.975	584	154
Dolžina TL (m)_MIN	95	52	69	61
Dolžina TL (m)_MAX	1068	886	182	93
Št. vrst	20	23	28	9
Št. osebkov	183	182	201	31
Št. vrst na TL_MIN	0	0	11	5
Št. vrst na TL_MAX	11	11	20	7
Št. vrst na 100mTL_MIN	0	0	8,9	7,5
Št. vrst na 100mTL_MAX	3,2	7,7	15,9	8,2
Št. osebkov na TL_MIN	0	0	22	7
Št. osebkov na TL_MAX	89	21	66	24
Št. osebkov na 100mTL_MIN	0	0	31,9	11,5
Št. osebkov na 100mTL_MAX	8,3	11,4	36,8	25,8
Popul. gostota vrste_MIN	0	0	0	0
Popul. gostota vrste_MAX	2,9	4,2	12,4	13,98
Št. vrst_HD	1	1	0	0
Št. vrst_UŽŽV	1	1	0	0

#### 3.1 SAC Notranjski trikotnik (HT 3180\*)

Za SAC Notranjski trikotnik so v Prilogi 3 zbrani (i) sezname vrst po TL (1. zavihek), (ii) število osebkov posamezne vrste po TL, število vrst po TL, število osebkov in frekvenca (pogostost) posamezne vrste na vseh TL (2. zavihek), (iii) populacijska gostota posamezne vrste po TL (3. zavihek) in (iv) ogroženost posamezne vrste ocenjena s štirimi kazalniki (glej poglavje 2.3; 4. zavihek).

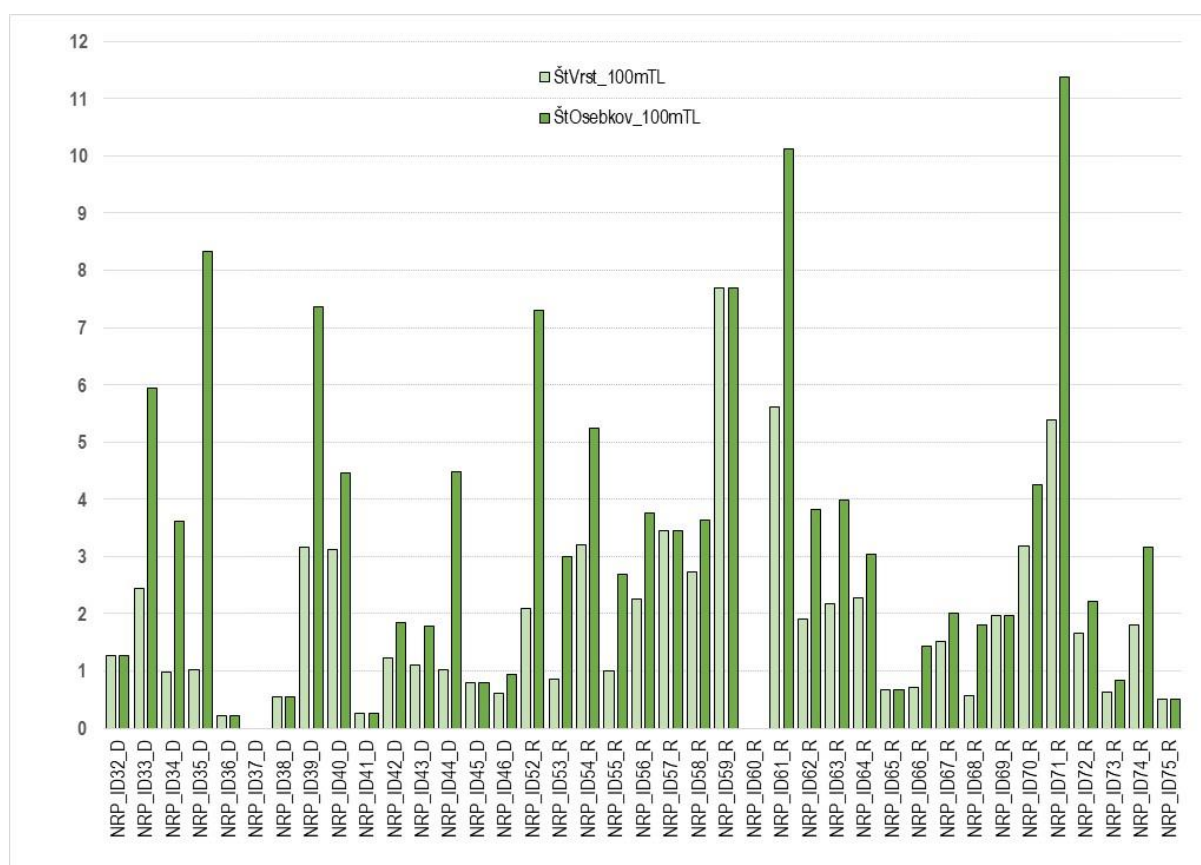
V letu 2023 so bili transektni popisi izvedeni na 41 TL (D: 16, R: 25), zabeleženih je bilo 365 osebkov in 28 vrst dnevnih metuljev. Najpogostejša in najštevilčnejša vrsta je bil mali okarček (*Coenonympha pamphilus*), ki je bil s 128 zabeleženimi osebki prisoten na 24 TL. Vrsti z največjo populacijsko gostoto sta bili navadni lešnikar (*Maniola jurtina*; 2,90) na donorskih in močvirski pisanček (*Melitaea diamina*; 4,17) na recipientskih površinah. Vrste, ki so bile zabeležene le na eni TL, je bilo 11 (Tabela 3). Med njimi sta le dve ekološko specializirani vrsti, močvirski in dvopiki livadar (*Brenthis ino* in *B. hecate*). Prvi poseljuje predvsem ekstenzivna močvirna travišča, drugi je ekološko vezan na ekstenzivna toploljubna, suha travišča. Gosenice obeh vrst se lahko prehranjujejo z brestovolistnim osladom (*Filipendula ulmaria*), gosenice močvirskega tudi z zdravilno strašnico (*Sanguisorba officinalis*), gosenice dvopikega tudi z navadnim osladom (*F. vulgaris*).



Tabela 3. Vrste, ki so bile v SAC Notranjski trikotnik v letu 2023 opažene le na eni transektni liniji (TL). Ekološki status vrste v SLO: G = generalist/splošno razširjena vrsta; S = specialist

Vrsta	ID_TL	Lokacija TL	Ogroženost vrste	Ekološki status vrste
<i>Boloria dia</i>	NRP_ID35_D	Cerk. jezero, Martinjak		G
<i>Brenthis hecate</i>	NRP_ID39_D	Cerk. jezero, Žerovnica		S
<i>Brenthis ino</i>	NRP_ID71_R	Cerk. jezero, Goričice		S
<i>Celastrina argiolus</i>	NRP_ID66_R	Cerk. jezero, Žerovnica		G
<i>Coenonympha arcania</i>	NRP_ID35_D	Cerk. jezero, Martinjak		G
<i>Leptidea sinapis/L. juvernica</i>	NRP_ID56_R	Cerk. jezero, Grahovo		G
<i>Melitaea cinxia</i>	NRP_ID54_R	Cerk. jezero, Dolenja vas		G
<i>Pieris brassicae</i>	NRP_ID35_D	Cerk. jezero, Martinjak		G
<i>Pyrgus malvae</i>	NRP_ID61_R	Cerk. jezero, Martinjak		G
<i>Speyeria aglaja</i>	NRP_ID46_D	Cerk. jezero, Laze pri Gorenjem Jezeru		G
<i>Vanessa atalanta</i>	NRP_ID54_R	Cerk. jezero, Dolenja vas		G

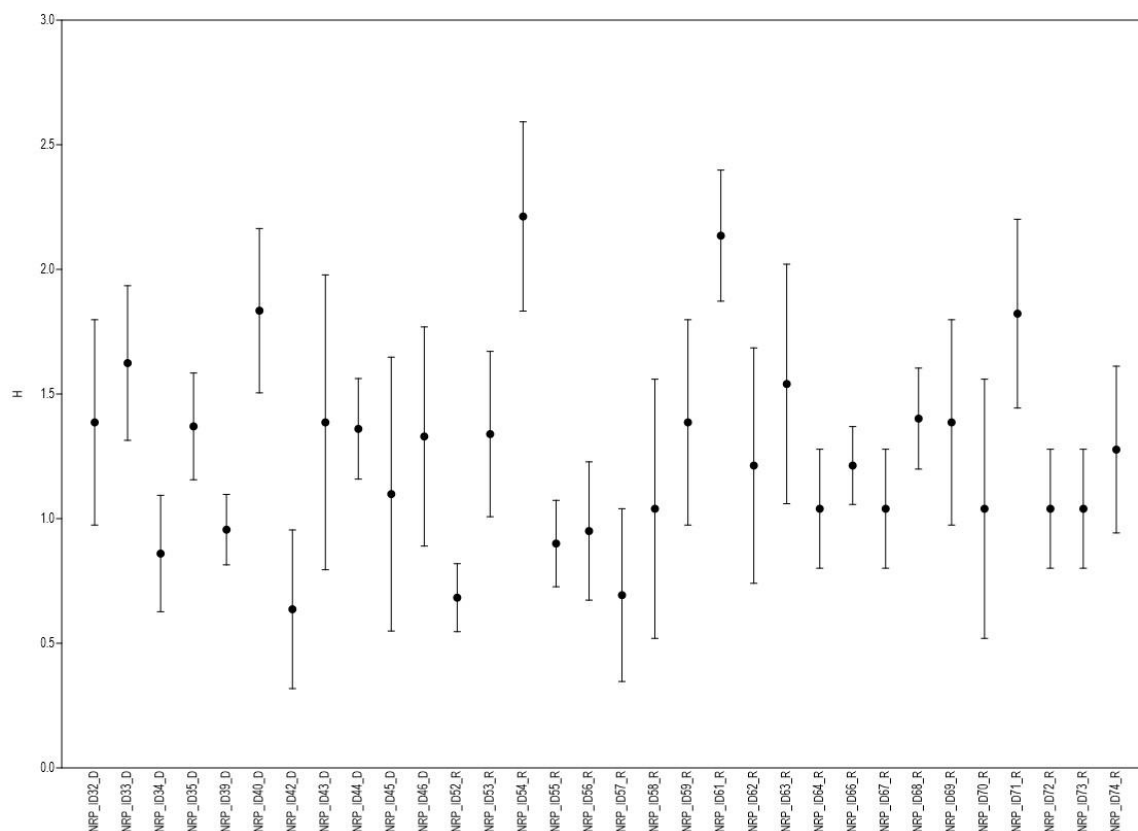
Med donorskimi in recipientskimi površinami je bila na meji statistične značilnosti razlika v povprečnem številu vrst/100 m TL (mediana: D = 1,020; R = 1,937; Mann-Whitney Z = -1,920; p = 0,055). Povprečno več kot 5 vrst/100 m TL so imele le recipientske površine, to so NRP\_ID59\_R, NRP\_ID61\_R in NRP\_ID71\_R (Slika 2).



Slika 2. Število vrst in število osebkov dnevnih metuljev na 100 metrov TL na transektnih linijah v območju SAC Notranjski trikotnik v letu 2023.

Med D in R površinami ni bilo statistično značilnih razlik v povprečnem številu osebkov/100 m TL (mediana: D = 1,744; R = 3,099; Mann-Whitney Z = -1,110; p = 0,266; Slika 2), v povprečni populacijski gostoti vrste (mediana: D = 0,000; R = 0,000; Mann-Whitney Z = -0,648; p = 0,517), v

povprečni vrstni raznolikosti izraženi s Shannonovim diverzitetnim indeksom (mediana:  $D = 1,360$ ;  $R = 1,213$ ; Mann-Whitney  $Z = 0,339$ ;  $p = 0,735$ ; Slika 3), niti v sestavi favne upošteva populacijske gostote vrst (ANOSIM  $R = 0,062$ ;  $p = 0,119$ ; Slika 4).

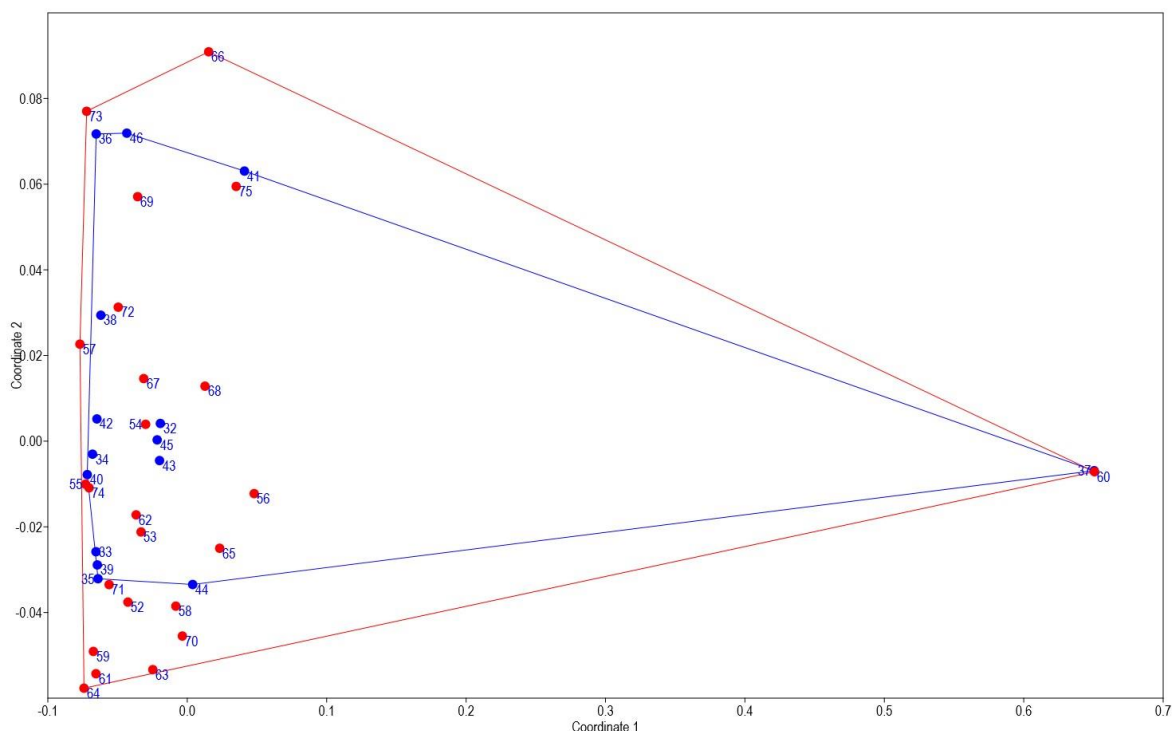


Slika 3. Vrstna pestrost favne dnevnih metuljev na transektnih linijah v SAC Notranjski trikotnik v letu 2023, prikazana s Shannonovimi diverzitetnimi indeksi (H) s 95 % intervali zaupanja.

Največja vrstna raznolikost (11 vrst, 18 osebkov; Priloga 3, 2. zavihek) je bila zabeležena na recipientski površini NRP\_ID54\_R (Slika 3). Na njej so po poseku lesne vegetacije (op. kdaj je bilo to izvedeno nam ni znano) ostala mestoma gola tla, sicer pa se je razvila tudi ruderalna vegetacija, s pestrim naborom pisano cvetočih zelišč. Ta so razlog, da je bilo na projektni površini opaženih največ vrst dnevnih metuljev (v SAC Notranjski trikotnik je bilo v letu 2023 11 vrst zabeleženih le še na največji projektni površini, tj. NRP ID35\_D, na ostalih projektnih površinah manj). Vseh 11 opaženih vrst je generalistov, med njimi so tako travniške vrste kot vrste, ki se pojavljajo na gozdnih robovih. Ruderalna vegetacija je tem vrstam metuljev predstavljala zgolj bogat vir/nabor nektarskih rastlin.

Iz slike 4 je razvidno, da se D in R površine grupirajo skupaj, odstopata le TL NRP\_ID37\_D in NRP\_ID60\_R, na katerih v letu 2023 ni bila zabeležena nobena vrsta dnevnega metulja. Projektna površina NRP\_ID37\_D je bila konec maja (29. 5. 2023) še v celoti poplavljen, globina poplavne vode je od severa (10–20 cm) proti jugu, kjer je bila večina rastlinja še pod vodo, naraščala. Dolgotrajna poplavljenost in prevladujoča vegetacija visokega šašja sta domnevna razloga, da tudi na junijskem transektnem popisu (22. 6. 2023) ni bila registrirana nobena vrsta dnevnega metulja. To nakazuje tudi število zabeleženih vrst metuljev na sosednji, stični projektni površini (NRP\_ID36\_D) z enakim tipom vegetacije, na kateri je bil zabeležen le en osebek navadnega lešnikarja (*M. jurtina*). Projektno površino NRP\_ID60\_R porašča redno košena vegetacija s prevladujočim navadnim trstom (*Phragmites australis*), ki ni ustrezno življenjsko okolje za preadultne stadije dnevnih metuljev in v kateri konec

meseca maja (26. 5. 2023) ni bilo nektarskih rastlin niti za metulje bolj mobilnih vrst (generalistov). Na junijskem transektnem popisu (26. 6. 2023) se je v celoti pokošena vegetacija sušila na tleh.



Slika 4. Razporeditev (NMDS) donorskih (modre pike) in recipientskih (rdeče pike) površin na podlagi podobnosti v sestavi favne dnevnih metuljev (upoštevaje populacijske gostote vrst) v SAC Notranjski trikotnik v letu 2023.

V letu 2023 sta bili v SAC Notranjski trikotnik zabeleženi le dve ogroženi vrsti (Priloga 3, 4. zavihek; tj. vrsti, ki sta uvrščeni vsaj na enega od 4 kazalnikov ogroženosti – glej poglavje 2.3 – in imata na Rdečih seznamih kategorijo ogroženosti višjo od LC): travniški postavnež (*Euphydryas aurinia*) in močvirski pisanček (*M. diamina*).

Travniški postavnež (RS\_SLO: V; HD: II; UZŽV: 1, 2) je bil najden na donorski (NRP\_ID44\_D) in dveh recipientskih (NRP\_ID61\_R, NRP\_ID62\_R) površinah. Na slednjih dveh je imel višjo populacijsko gostoto kot na donorski površini (Priloga 3, 3. zavihek). Vse tri projektne površine porašča vegetacija nizkega barja s črnkastim (*S. nigricans*) in rjastim (*S. ferrugineus*) sitovcem ter mokrotnega travnika z modro stožko (*Molinia caerulea*), v kateri je prisotna hranilna rastlina gosenic, travniška izjevka (*Succisa pratensis*).

Močvirski pisanček (RS\_SLO: V; RS\_Evropa: NT) je bil zabeležen na dveh donorskih (NRP\_ID44\_D, NRP\_ID46\_D) in devet recipientskih (NRP\_ID52\_R, NRP\_ID53\_R, NRP\_ID55\_R, NRP\_ID59\_R, NRP\_ID61\_R, NRP\_ID63\_R, NRP\_ID64\_R, NRP\_ID68\_R, NRP\_ID74\_R) površinah. To so večinoma oligotrofna mokrotna travišča (nizko barje z omenjenima sitovcema, modro stožkovje ali kombinacija obeh tipov), izjemi sta projektne površini NRP\_ID55\_R z vegetacijo visokega šašja v zaraščanju z lesnimi vrstami (predvsem s *Frangula alnus*) in NRP\_ID59\_R na kateri prevladuje navadno trstičje. Na vseh enajstih površinah je prisotna vsaj ena vrsta špajke, dvodomna (*Valeriana dioica*) ali zdravilna (*V. officinalis*), ki sta najpogostejši hranilni rastlini gosenic močvirskega pisančka.

### 3.2 Brejnice (Menišija; HT 6210(\*))

Za projektno območje Brejnice (Menišija) so v Prilogi 3 zbrani (i) sezname vrst po TL (1. zavihek), (ii) število osebkov posamezne vrste po TL, število vrst po TL, število osebkov in frekvenca (pogostost) posamezne vrste na vseh TL (2. zavihek), (iii) populacijska gostota posamezne vrste po TL (3. zavihek) in (iv) ogroženost posamezne vrste ocenjena s štirimi kazalniki (glej poglavje 2.3; 4. zavihek).

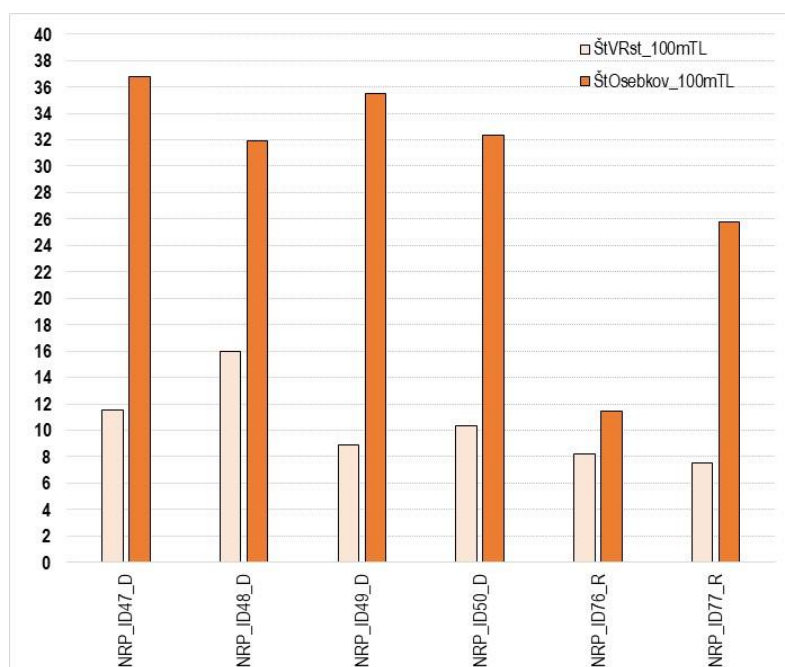
V letu 2023 so bili transektni popisi izvedeni na 6 TL (D: 4, R: 2), zabeleženih je bilo 232 osebkov (D: 201, R: 31) in 30 (D: 28; R: 9) vrst dnevnih metuljev. Najpogostejša in najštevilčnejša vrsta ter vrsta z največjo populacijsko gostoto je bil navadni lisar (*Melanargia galathea*), ki je bil s 75 zabeleženimi osebki prisoten na vseh šest TL in dosegel največjo populacijsko gostoto (13,98) na recipientski površini NRP\_ID77\_R. Na D površinah je bila populacijska gostota vrste največja (12,43) na NRP\_ID49\_D. Navadni lisar je generalist, v Sloveniji ena najbolj razširjenih in pogostih vrst, gosenice se hranijo z veliko vrstami trav (Poaceae).

Vrst, ki so bile zabeležene le na eni TL, je bilo 12 (Tabela 4). Med njimi sta močvirski livadar (*B. ino*) in temni bisernik (*Fabriciana niobe*) ekološko bolj specializirani vrsti. Prvi se v Sloveniji najpogosteje pojavlja na ekstenzivnih mokrotnih traviščih (primer. poglavje 3.1), redkeje na zaraščajočih se suhih travnikih, kjer se gosenice hranijo večinoma z listi malinjaka (*Rubus idaeus*). Življenjsko okolje temnega bisernika je strukturirana krajina z ekstenzivnimi toploljubnimi suhimi travišči, manjšimi sestoji grmišč in gozdnimi robovi. Preadultni stadiji potrebujejo nizko in preslegasto traviščno vegetacijo s toplo mikroklimo, gosenice se hranijo z listi vijolic (*Viola* spp.). Metulji so precej mobilni, nektar srkajo predvsem na vijolično obarvanih cvetovih osatov (*Cirsium* sp.), glavincev (*Centaurea* sp.), dobre misli (*Origanum vulgare*) ipd.

Tabela 4. Vrste, ki so bile v območju Brejnice (Menišija) v letu 2023 opažene le na eni transektni liniji (TL). Ekološki status vrste v SLO: G = generalist/splošno razširjena vrsta; S = specialist

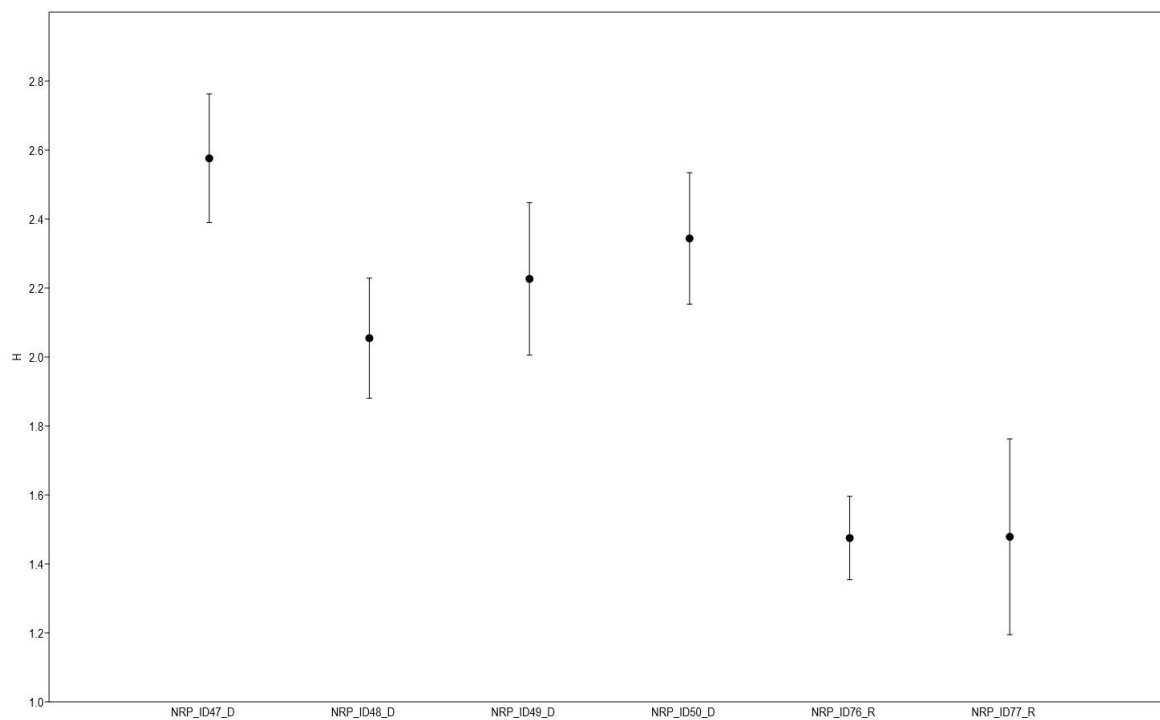
Vrsta	ID_TL	Ogroženost vrste	Ekološki status vrste
<i>Brenthis ino</i>	NRP_ID47_D		S
<i>Colias croceus</i>	NRP_ID48_D		G
<i>Erebia medusa</i>	NRP_ID47_D		G
<i>Fabriciana niobe</i>	NRP_ID47_D	RS_EU27 (NT)	S
<i>Gonepteryx rhamni</i>	NRP_ID49_D		G
<i>Melitaea didyma</i>	NRP_ID47_D		G
<i>Melitaea phoebe</i>	NRP_ID47_D		G
<i>Ochlodes sylvanus</i>	NRP_ID77_R		G
<i>Pieris rapae</i>	NRP_ID50_D		G
<i>Polyommatus icarus</i>	NRP_ID77_R		G
<i>Speyeria aglaja</i>	NRP_ID49_D		G
<i>Thymelicus lineola</i>	NRP_ID50_D		G

Na obeh recipientskih površinah je bilo zabeleženo nižje število vrst in osebkov/100 m TL kot na donorskih površinah (Slika 5). Majhnost površine NRP\_ID76\_R (0,09 ha) je najpomembnejši razlog, da je na tej TL bilo opaženih najmanj vrst (5) in najnižje število osebkov (7) v primerjavi z ostalimi projektnimi površinami območja Brejnice (Priloga 3, 2. zavihek). Na recipientskih površinah sta bili zabeleženi dve vrsti (obe na NRP\_ID77\_R), ki ju na donorskih nismo opazili: rjasti vihravček (*Ochlodes sylvanus*) in navadni modrin (*Polyommatus icarus*). Obe vrsti sta generalista, gosenice rjastega vihravčka se hranijo s travami (Poaceae), gosenice navadnega modrina pa z veliko vrstami metuljnic (Fabaceae). Predvidevamo, da sta bili obe omenjeni vrsti prisotni tudi na donorskih površinah, vendar odsotni na TL v času popisa.



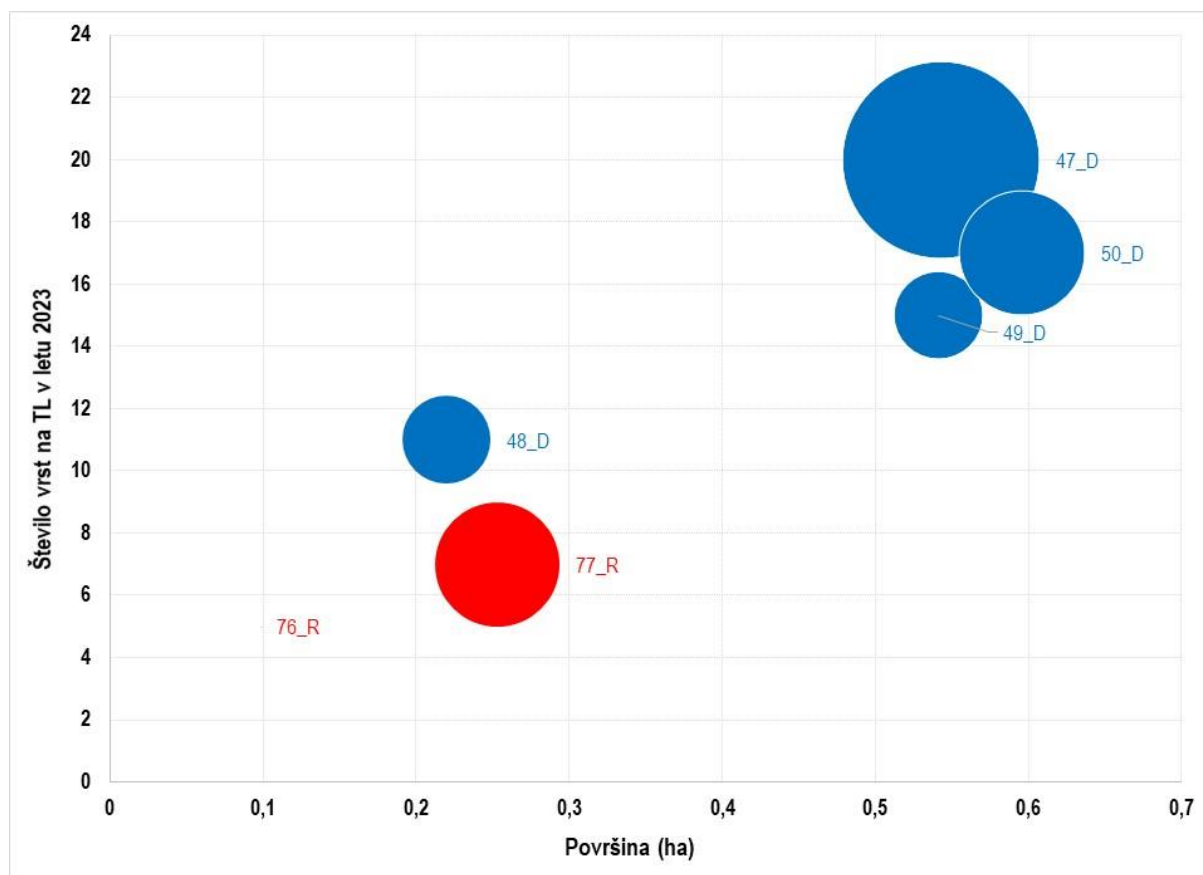
Slika 5. Število vrst in število osebkov dnevnih metuljev na 100 metrov TL na transektnih linijah v območju Brejnice (Menišija) v letu 2023.

Največja vrstna raznolikost (20 vrst, 66 osebkov; Priloga 3, 2. zavihek) je bila zabeležena na donorski površini NRP\_ID47\_D (Slika 6). Obe recipientski površini sta imeli statistično značilno (95 % intervali zaupanja se ne prekrivajo) nižjo vrstno raznolikost kot donorske površine.



Slika 6. Vrstna raznolikost favne dnevnih metuljev na transektnih linijah v območju Brejnice (Menišija) v letu 2023, prikazana s Shannonovimi diverzitetnimi indeksi (H) s 95 % intervali zaupanja.

Večja vrstna pestrost (alfa diverziteteta) favne dnevnih metuljev donorskih površin v primerjavi z recipientskimi je predvsem posledica večje površine prvih (Slika 7).



Slika 7. Število opaženih vrst na transektni liniji (alfa diverziteteta) glede na velikost projektne površine v območju Brejnice (Menišija) v letu 2023. Velikost kroga (0 = 76\_R; 5 = 47\_D) odraža število ekskluzivnih vrst (tj. opažene le na transektni liniji, ki jo krog predstavlja). Rdeča – recipientski (R) površini, modra – donorske (D) površine. Številke ob krogu so ID transektnih linij (glej tabelo 4 ali 5).

Projektne površine, na katerih so bili izvedeni transektni popisi, se nahajajo v gozdnati krajini Menišije, s pašno rabo jih ohranjajo kot negozdne/traviščne površine. Porašča jih vegetacija toploljubnih suhih in polsuhih travišč s prevladujočimi stoklasci (*Bromopsis erecta*, *B. condensata*), mestoma so prisotna posamezna drevesa ali manjši sestoji grmovja, kar vpliva na različno stopnjo zasenečenosti traviščne vegetacije. Na recipientskih površinah je zaraslost z lesno vegetacijo večja kot na donorskih, posledično je večja tudi zasenečenost in manjša pestrost pisano cvetočih rastlinskih vrst, potencialno pomembnih kot nektarske rastline metuljev ali hranilne rastline gosonic. Projektne površine NRP\_ID47\_D, NRP\_ID\_77R in NRP\_ID48\_D se stikajo (R površina se nahaja med obema D površinama) in so le 20 metrov oddaljene od površin NRP\_ID49\_D, NRP\_ID50\_D in NRP\_ID76\_R, od katerih se slednji dve stikata, prvo in drugo ločuje le kolovozna pot. Takšna strukturiranost projektnega območja (površine blizu skupaj oz. stične, enak tip travišča v različnih stopnjah zaraslosti z lesno vegetacijo) je razlog, da so beta diverziteteta favne metuljev primerjanih površin relativno nizke (Tabela 5: leva spodnja polovica), tj. skupno število vrst na obeh je blizu alfa diverziteti vrstno bogatejše projektne površine. Največja sprememba v vrstni pestrosti (+ 5 vrst) je med površinama NRP\_ID47\_D in NRP\_ID50\_D; najmanjša sprememba (=0) je med površinama NRP\_ID47\_D in NRP\_ID\_76R, kar pomeni, da so vse vrste iz recipientske površine prisotne tudi na omenjeni donorski. Iz enakega razloga je število skupnih vrst favne metuljev primerjanih površin (Tabela 5: zgornja desna polovica) zelo podobno alfa diverziteti

vrstno revnejše projektne površine. To pomeni, da se večina vrst dnevnih metuljev iz vrstno revnejših površin pojavlja tudi na površinah z visoko alfa diverzitetjo (donorskih površinah).

Tabela 5. Število skupnih vrst (zgornja desna polovica – svetlo siva), beta diverzitetja (leva spodnja polovica – temno siva) in število ekskluzivnih vrst (diagonala – črna) na projektih površinah v območju Brejnice (Menišija) v letu 2023.  $\alpha$  – alfa diverzitetja

	NRP_ID47_D $\alpha = 20$	NRP_ID48_D $\alpha = 11$	NRP_ID49_D $\alpha = 15$	NRP_ID50_D $\alpha = 17$	NRP_ID76_R $\alpha = 5$	NRP_ID77_R $\alpha = 7$
NRP_ID47_D	5	9	11	12	5	5
NRP_ID48_D	22	1	7	7	4	5
NRP_ID49_D	24	19	1	13	3	4
NRP_ID50_D	25	21	19	2	3	4
NRP_ID76_R	20	12	17	19	0	3
NRP_ID77_R	22	13	18	20	9	2

V letu 2023 sta bili v območju Brejnice (Menišija) zabeleženi le dve ogroženi vrsti (Priloga 3, 4. zavihek; tj. vrsti, ki sta uvrščeni vsaj na enega od 4 kazalnikov ogroženosti – glej poglavje 2.3 – in imata na Rdečih seznamih kategorijo ogroženosti višjo od LC): temni bisernik (*Fabriciana niobe*) in temni pisanček (*Melitaea britomartis*).

Temni bisernik (RS\_EU27: NT) je bil opažen le na donorski površini NRP\_ID47\_D (za ekološke značilnosti vrste – glej zgoraj).

Temni pisanček (RS\_SLO: V; RS\_Evropa: NT; RS\_EU27: NT) je bil zabeležen na treh največjih donorskih površinah (NRP\_ID47\_D, NRP\_ID49\_D, NRP\_ID50\_D). Vrsta je ekološko vezana na oligotrofna toploljubna suha kamnita travišča ali ta le v zgodnjih fazah zaraščanja. Gosenice se hranijo z različnimi vrstami jetičnikov (*Veronica* spp.), trpotcev (*Plantago* spp.) in škrobotcev (*Rhinantus* spp.).

#### 4 VIRI

Čelik T, Zakšek B, Kogovšek N, Vukotić K, Gomboc S (2022). Popis dnevnih metuljev na donorskih in recipientskih površinah projekta LIFE for seeds (LIFE20 NAT/SI/000253). Poročilo za leto 2022. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 29 str. + 6 (12) digitalnih prilog

Direktiva Sveta 92/43/EGS. Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:SL:PDF>

Jogan N, Kaligarič M, Leskovar I, Seliškar A, Dobravec J (2004). Habitatni tipi Slovenije HTS 2004, tipologija. Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana, 64 str. Dopolnitve v 2010 in 2013 so zgolj v Excel datoteki in niso javno objavljene.

Pollard E, Yates TJ (1993). *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*. Chapman & Hall, 274 pp.

Sevilleja CG, van Sway CAM, Bourn N, Collin S, Settele J, Warren MS, Wynhof I, Roy DB (2019). *Butterfly Transect Counts: Manual to monitor Butterflies*. Report VS2019.016, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting/Dutch Butterfly Conservation, Wageningen, 15 pp.

Thomas JA (2005). Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360, 339–357.

Uradni list RS 82 (2002). Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Uradni list Republike Slovenije (24. 9. 2002). Uredbe, 82, 8893–8975.

Uradni list RS 46 (2004). Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah. Uradni list Republike Slovenije (30.4.2004), 5933–6016.

Van Swaay CA, Cuttelod A, Collins S, Maes D, López Munguira M, Šašić M, Settele J, Verovnik R, Verstrael T, Warren M, Wiemers M, Wynhof I (2010). *European Red list of butterflies*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 47 pp.

Verovnik R (2019). Prenovljeni seznam dnevnih metuljev (Lepidoptera: Papilionidea) Slovenije. *Acta Entomologica Slovenica* 27(1): 5–15.

Wiemers MW, Balletto E, Dinca V, Fric ZF, Lamas G, Lukhtanov V, Munguira ML, van Sway CAM, Vila R, Vliegenthart A, Wahlberg N, Verovnik R (2018). An updated checklist of the European Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea). *ZooKeys*, 811, 9–45.



### **PRILOGA 1 (digitalna)**

ZRC SAZU\_SAC NotrTrikot\_Brejnice\_TL 2023.rar

Vključuje izrisane transektne linije (Arc GIS, koordinatni sistem D48) za popis dnevnih metuljev na projektnih površinah v SAC Notranjski trikotnik in v območju Brejnice (Menišija) v letu 2023.

### **PRILOGA 2 (digitalna)**

ZRC SAZU\_SAC NotrTrikot\_Brejnice\_Metulji\_Popisi 2023.xlsx

Vključuje podatke transektnih popisov dnevnih metuljev na projektnih površinah v SAC Notranjski trikotnik in v območju Brejnice (Menišija) v letu 2023.

### **PRILOGA 3 (digitalna)**

ZRC SAZU\_SAC NotrTrikot\_Brejnice\_Metulji\_Rezultati 2023.xlsx

Vključuje sezname vrst po TL (1. zavihek), število osebkov posamezne vrste po TL, število vrst po TL, število osebkov in frekvenca (pogostost) posamezne vrste na vseh TL (2. zavihek), populacijsko gostoto posamezne vrste po TL (3. zavihek) in ogroženost posamezne vrste (4. zavihek) v SAC Notranjski trikotnik in v območju Brejnice (Menišija) v letu 2023.