

Začetni in končni popis vegetacije, začetna in končna ocena stanja ohranjenosti ciljnega HT 7230, začetna in končna ocena stanja populacije Loeselove grezovke ter izhodiščni in končni popis vegetacije na območju habitata strašničinega mravljiščarja z začetno ter končno oceno stanja habitata strašničinega mravljiščarja na območjih projekta PoLJUBA številka 7 (Strajanov breg) in na območju številka 4

Končno poročilo



ZRC SAZU

Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU

Ljubljana, oktober 2021

PODATKI O PROJEKTNI NALOGI IN POROČILU

Naslov projektne naloge:	Začetni in končni popis vegetacije, začetna in končna ocena stanja ohranjenosti ciljnega HT 7230, začetna in končna ocena stanja populacije Loeselove grezovke ter izhodiščni in končni popis vegetacije na območju habitata strašničinega mravljiščarja z začetno ter končno oceno stanja habitata strašničinega mravljiščarja na območjih projekta PoLJUBA številka 7 (Strajanov breg) in na območju številka 4
<i>v okviru projekta:</i>	<i>Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA</i>
<i>v okviru programa:</i>	<i>Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020</i>
Naročnik projektne naloge:	Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Tobačna ulica 5, 1000 Ljubljana (zastopnik: mag. Teo Hrvoje Oršanič, direktor)
Izvajalec projektne naloge:	ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Novi trg 2, 1000 Ljubljana (zastopnik: prof. dr. Oto Luthar, direktor)
Številka pogodbe:	8-IX-99/9-O-19/PG
Vodji projektne naloge:	dr. Branko Vreš (varstveni cilj 4.1.3) dr. Tatjana Čelik (varstveni cilj 4.1.6)
Sodelavci v projektni nalogi:	sodelavci izvajalca – BIJH ZRC SAZU: dr. Urban Šilc, dr. Filip Küzmič, Sanja Behrič, Iztok Sajko sodelavci podizvajalca – UP, FAMNIT: dr. Boštjan Surina, dr. Peter Glasnović, Jure Peroš
Avtorji poročila:	dr. Tatjana Čelik, dr. Branko Vreš, dr. Urban Šilc, dr. Filip Küzmič, Sanja Behrič, dr. Peter Glasnović
Priporočen način citiranja:	Čelik T, Küzmič F, Behrič S, Glasnović P, Šilc U, Vreš B (2021). Začetni in končni popis vegetacije, začetna in končna ocena stanja ohranjenosti ciljnega HT 7230, začetna in končna ocena stanja populacije Loeselove grezovke ter izhodiščni in končni popis vegetacije na območju habitata strašničinega mravljiščarja z začetno ter končno oceno stanja habitata strašničinega mravljiščarja na območjih projekta PoLJUBA številka 7 (Strajanov breg) in na območju številka 4. Končno poročilo. ZRC SAZU, Ljubljana, 66 str. + 6 prilog

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	5
2.	VARSTVENI CILJ 4.1.3	7
2.1.	METODE DELA.....	7
2.1.1.	Ciljni habitatni tip – HT7230 in ciljna vrsta – Loeselova grezovka.....	7
2.1.2.	Terensko delo	7
2.1.2.1.	Popis vegetacije v ciljnem habitatnem tipu – HT7230.....	7
2.1.2.2.	Populacijski monitoring Loeselove grezovke v območju Strajanov breg v letu 2021 ...	9
2.1.3.	Obdelava podatkov in analiza rezultatov.....	10
2.1.3.1.	Ciljni habitatni tip – HT7230	10
2.1.3.2.	Loeselova grezovka.....	12
2.2.	REZULTATI IN RAZPRAVA	13
2.2.1.	Ciljni habitatni tip – HT7230 v projektnem območju Strajanov breg.....	13
2.2.1.1	Končni popis vegetacije v ciljnem HT7230 (bazična nizka barja) ali njegovem križancu v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg)	13
2.2.1.2	Ocena končnega stanja ohranjenosti HT7230 in HT6410 v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg).....	15
2.2.1.3.	Predlog ukrepov za izboljšanje stanja HT7230 v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg).....	34
2.2.1.4.	Predlog ustrezne rabe za izboljšanje stanja HT7230 v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg).....	35
2.2.2.	Populacijski monitoring Loeselove grezovke v Strajanovem bregu	35
2.2.2.1.	Ocena izhodiščnega in končnega stanja populacije Loeselove grezovke.....	35
2.2.2.2.	Primerjava populacijskih monitoringov vrste v Strajanovem bregu v letih 2008, 2009, 2015, 2019 in 2021	38
2.2.2.3.	Predlog ukrepov za izboljšanje stanja Loeselove grezovke v Strajanovem bregu	40
2.2.2.4.	Predlog ustrezne rabe za izboljšanje stanja Loeselove grezovke v Strajanovem bregu	41
3.	VARSTVENI CILJ 4.1.6	42
3.1.	METODE DELA.....	42
3.1.1.	Določitev površin za oceno stanja habitata strašničinega mravljiščarja.....	42
3.1.2.	Terensko delo	42
3.1.3.	Obdelava podatkov in analiza rezultatov.....	45
3.2.	REZULTATI IN RAZPRAVA	47
3.2.1.	Spreminjanje habitatnih tipov med obdobji 1998–2003, 2010–2014 in 2019–2021 na parcelah, izbranih za popis vegetacije v letih 2019 in 2021 v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju	47

3.2.2. Končni popis vegetacije na izbranih parcelah v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021	52
3.2.3. Ocena končnega stanja izbranih parcel v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021	57
3.2.4. Predlog ukrepov za izboljšanje stanja izbranih parcel v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju	61
3.2.5. Predlog ustrezne rabe za izboljšanje stanja izbranih parcel v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju	61
4. VIRI.....	64

1. UVOD

V skladu z Odločitvijo o oddaji javnega naročila številka 8-IX-99/6-O-19/PG z dne 4. 4. 2019, je Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, skupaj s podizvajalcem, Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, prevzel izvedbo dveh sklopov iz javnega naročila "ZAČETNI IN KONČNI POPIS VEGETACIJE, OCENE STANJA CILJNIH HABITATNIH TIPOV (HT) TER HABITATOV CILJNIH VRST METULJEV NA OBMOČJIH PROJEKTA Mala barja - Marja IN PoLJUBA". To sta **sklop 2** (*Začetni in končni popis vegetacije, začetna in končna ocena stanja ohranjenosti ciljnih HT 7230 in HT 6410 ter začetna in končna ocena stanja populacije Loeselove grezovke na območjih projekta Mala barja - Marja Podhom, Bodešče, Brje – Zasip*) in **sklop 5** (*Začetni in končni popis vegetacije, začetna in končna ocena stanja ohranjenosti ciljnega HT 7230, začetna in končna ocena stanja populacije Loeselove grezovke na območju projekta številka 7 (Strajanov breg) ter izhodiščni in končni popis vegetacije na območju habitata strašničinega mravljiščarja z začetno ter končno oceno stanja habitata strašničinega mravljiščarja na območju številka 4 projekta PoLJUBA*). Projektni nalogi se izvajata kot Operacija v okviru prednostne osi »Boljše stanja okolja in biotske raznovrstnosti«, prednostne naložbe »Varovanje in obnavljanje biotske raznovrstnosti in tal ter spodbujanje ekosistemskih storitev, vključno z omrežjem Natura 2000 in zelenimi infrastrukturami«, posebnega cilja »Izboljšanje stanja evropsko pomembnih vrst in habitatnih tipov, prednostno tistih s slabim stanjem ohranjenosti in endemičnih vrst« v okviru Operativnega programa za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014 – 2020. Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj.

Predmet tega poročila je projektna naloga iz sklopa 5. V okviru te projektne naloge smo v letih 2019 in 2021 za naročnika (Zavod RS za varstvo narave) izvedli aktivnosti, ki so razdeljene v dva varstvena cilja:

4.1.3 – vključuje aktivnosti v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg), s ciljnim HT7230 in ciljno vrsto Loeselovo grezovko;

4.1.6 – vključuje aktivnosti v projektnem območju št. 4 (Ljubjansko barje), v območju habitata strašničinega mravljiščarja.

V okviru varstvenega cilja 4.1.3 smo v letu 2021 izvedli naslednja dela:

- Končni popis vegetacije v ciljnem HT7230 (bazična nizka barja) ali njegovem križancu v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg);
- Ocena končnega stanja ohranjenosti HT7230 v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg);
- Predlog ukrepov za izboljšanje stanja HT7230 v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg);
- Predlog ustrezne rabe za izboljšanje stanja HT7230 v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg);
- Digitalna podatkovna zbirka, ki vključuje podatke popisov vegetacije v ciljnem HT7230 ali njegovem križancu v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg);
- Populacijski monitoring ciljne vrste Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*) v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg);
- Ocena končnega stanja populacije Loeselove grezovke v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg);
- Predlog ukrepov za izboljšanje stanja populacije Loeselove grezovke v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg);
- Predlog ustrezne rabe za izboljšanje stanja populacije Loeselove grezovke v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg);
- Digitalna podatkovna zbirka, ki vključuje podatke populacijskega monitoringa Loeselove grezovke v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg).

V okviru varstvenega cilja 4.1.6 smo v letu 2021 izvedli naslednja dela:

- Končni popis vegetacije na izbranih površinah v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) v projektnem območju št. 4 (Ljubljansko barje). Površine sta določila naročnik (ZRSVN) in vodilni partner projekta (JZ KPLB) – glej točko 3.1.1.
- Ocena končnega stanja izbranih površin v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja v projektnem območju št. 4 (Ljubljansko barje);
- Predlog ukrepov za izboljšanje stanja izbranih površin v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja v projektnem območju št. 4 (Ljubljansko barje);
- Predlog ustrezne rabe za izboljšanje stanja izbranih površin v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja v projektnem območju št. 4 (Ljubljansko barje);
- Digitalna podatkovna zbirka, ki vključuje podatke popisov vegetacije na izbranih površinah v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja v projektnem območju št. 4 (Ljubljansko barje).

2. VARSTVENI CILJ 4.1.3

2.1. METODE DELA

2.1.1. Ciljni habitatni tip – HT7230 in ciljna vrsta – Loeselova grezovka

Razširjenost in ekologija habitatnega tipa bazična nizka barja (HT7230) v Natura 2000 območju Ljubljansko barje, ocena ohranitvenega stanja HT7230 na podlagi ničelnega monitoringa, izvedenega v letu 2015, in predlog protokola dolgoročnega monitoringa HT7230 v Natura 2000 območju Ljubljansko barje so podrobno predstavljeni v Vreš s sod. (2016).

Biologija in razširjenost Loeselove grezovke (*Liparis loeselii*) v Sloveniji ter pregled dosedanjih monitoringov in populacijskih raziskav vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje so podrobno predstavljeni v Vreš in Čelik (2015), predlog protokola dolgoročnega monitoringa vrste v Natura 2000 območju Ljubljansko barje pa v Vreš s sod. (2016).

2.1.2. Terensko delo

2.1.2.1. Popis vegetacije v ciljnem habitatnem tipu – HT7230

Popise vegetacije smo izvedli v skladu z metodologijo, predpisano s strani naročnika (Projektna naloga, str. 4). Popise vegetacije smo izvedli v istih vzorčnih ploskvah (VP) kot v letu 2019 (Čelik s sod. 2019).

Vegetacijske popise smo izvedli v obdobju optimalnega razvoja vegetacije na vzorčnih ploskvah: popisovalo je 7 strokovnjakov, zato smo popise na vseh VP izvedli v enem dnevu (17. 6. 2021).

Vzorčnih ploskev (poligonov s ciljnim HT ali njegovim križancem) je bilo 8. To so vzorčne ploskve SB01, SB02, SB03, SB10, SB11, SB12, SB13 in SB15.

Poleg omenjenih VP smo popise vegetacije izvedli še na štirih dodatnih VP, ki pa ne vključujejo ciljnega HT. Dve od teh VP (SB04 in SB05) je določil naročnik naknadno na podlagi dogovora na skupnem sestanku dne 27. 5. 2019 na ZRSVN (enota Ljubljana; prisotni iz ZRSVN: Jasna Mulej, Primož Glogovčan, Matic Kozina; iz ZRC SAZU: Urban Šilc, Branko Vreš, Tatjana Čelik). To sta vzorčni ploskvi, v katerih je bil projektni cilj izsekati jelšev močvirni gozd in vzpostaviti nizko barje. V letu 2021 smo po izvedenem posegu (sečnja) izvedli fitocenološke popise v teh dveh VP z namenom, da smo lahko ugotavljali spremembe v vegetaciji v primerjavi z izhodiščnim stanjem, ki smo ga popisali v letu 2019 (Čelik s sod. 2019).

Drugi dve VP (SB14 in SB16) smo v projektno nalogo/popise vegetacije vključili na lastno željo, ker sta to ploskvi, v katerih je bil v letu 2015 (projekt LJUBA) izsekan takratni močvirni gozd s ciljem vzpostaviti nizko barje. V letu 2021 smo izvedli fitocenološke popise v teh dveh VP z namenom, da smo lahko ugotavljali spremembe v vegetaciji s stanjem glede na popis v letu 2019 in izhodiščnim stanjem v letu 2015 (pred odstranitvijo lesne zarasti v projektu LJUBA) ter jih primerjali s spremembami na ploskvah, ki vključujejo ciljni habitatni tip (HT7230).



Slika 1. Razporeditev vzorčnih ploskev in popisnih kvadratov (5x5 m) za popis vegetacije v Strajanovem bregu (projektne območje št. 7) v letih 2019 in 2021. Prikazane so vzorčne ploskve in s številkami označeni popisni kvadrati.

V vsaki VP smo, odvisno od velikosti VP, vegetacijo popisali v enem ali dveh popisnih kvadratih (PK) velikosti 5x5 m (Slika 1) in ocenili pokrovnost rastlinskih vrst tudi za celotno VP (v %).

Na terenu smo popisne kvadrate velikosti 25 m² omejili s trakom in na njih popisali vse rastlinske vrste in ocenili njihovo abundanco s skalo pokrovnosti in pogostnosti po standardni srednjeevropski metodi (Braun-Blanquet 1964, Maarel van der 2005). V vsakem vzorčnem kvadratu smo merili tudi strukturne lastnosti vegetacije: pokrovnost posamezne plasti, njeno višino (minimalno, povprečno in najvišjo), pokrovnost in višino opada ter pokrovnost golih tal. Vzorec terenskega obrazca za popis vegetacije ciljnega HT7230 je predstavljen v Prilogi 1, podatki vegetacijskih popisov v letu 2021 so zbrani v Prilogi 2.

2.1.2.2. Populacijski monitoring Loeselove grezovke v območju Strajanov breg v letu 2021

Populacijski monitoring vrste smo izvedli na enak način kot v letu 2019, tj. s temeljitim pregledom celotne površine projektnega območja (PoLJUBA: projektne območje št. 7, Strajanov breg), ki ga je opredelil Zavod RS za varstvo narave v projektne dokumentaciji (Projektne naloga, str. 31). To območje ne vključuje habitata krpe, ki leži cca 100 metrov južno od projektnega območja in v kateri je bila vrsta najdena ter številčnost in starostna struktura populacije ovrednotena že v letu 2015 (Vreš & Čelik 2015), ni pa še bila znana in ovrednotena v letih 2008 in 2009 (Čelik s sod. 2009). Z namenom narediti objektivno primerjavo velikosti in starostne strukture populacije v Strajanovem bregu v letih 2015, 2019 in 2021, ki je osnova za realnejšo ovrednotenje stanja populacije, smo pregledali tudi to habitatno krpo po enaki metodologiji kot v projektnem območju.

Monitoring velikosti in starostne strukture populacije smo izvedli v času od 12. 7. do 15. 7. 2021, ko je večina populacije grezovke že bila v razvojni fazi plodenja, saj so v tem obdobju tudi mladice grezovke že najboljše razvite in zato lažje vidne/izmerljive.

Izvedba dela na terenu je potekala skladno z v predhodnih letih uporabljeno metodologijo (Vreš & Čelik 2015), zahtevano s strani naročnika (glej Projektne naloga str. 4), v naslednjih fazah:

- Označevanje vzorčnega kvadrata (VK; 1x1 m) z markirno palčko z ID kodo (Slika 2).
- Zapis geografskih koordinat markirne palčke: za vsako poseljeno vzorčno ploskev (kvadrat 1x1 m) smo zabeležili metrske geografske koordinate (glede na slovenski državni koordinatni sistem D 48 na Besslovem elipsoidu, Gauss-Krügerjeva projekcija) s pomočjo GPS sprejemnika. Za zajemanje koordinat na terenu smo uporabljali GPS naprave Garmin Montana 650C, Garmin 60CSx in Garmin Etrex Vista HCx (primerjalno). Zaradi različne natančnosti sprejema satelitskega signala v odvisnosti od težavnosti terena (relief, zarast) in časa zajema podatkov, lahko posamezne koordinate vzorčnih ploskev odstopajo od realne koordinate v razponu od 5 do 10 m v različnih smereh.
- Štetje osebkov po razvojnih stadijih v vzorčnem kvadratu: za opredelitev starostne strukture populacije smo v kvadratu beležili število osebkov posamezne starostne (fenološke) stopnje: mladica z 1 listom (N1), mladica z 2 listoma (N2), cvetoča rastlina (C), plodeča rastlina (P).



Slika 2. Označevanje vzorčnega kvadrata (1x1 m) z markirno palčko, ki ima ID kodo (Foto: B. Vreš, Strajanov breg, 13. 7. 2019).

Vzorec terenskega obrazca za populacijski monitoring Loeselove grezovke je predstavljen v Prilogi 3, podatki populacijskega monitoringa vrste v letu 2021 so zbrani v Prilogi 4.

2.1.3. Obdelava podatkov in analiza rezultatov

2.1.3.1. Ciljni habitatni tip – HT7230

Podatke o lokaciji in popise vzorčnih ploskev (VP) ter popisnih kvadratov (PK) v projektnem območju v letu 2021 smo vnesli v bazo podatkov FloVegSi (Seliškar, Vreš & Seliškar 2003) Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU ter jih obdelali v tej bazi in s programom Microsoft Excel. Terenske podatke smo digitalizirali s pomočjo programskega paketa ArcGIS 10.4. (ESRI 1999-2015).

Vegetacijske popise smo statistično analizirali z ordinacijsko metodo NMDS v programu R (paket *vegan*). Pokrovne vrednosti posamezne vrste smo spremenili v srednjo pokrovno vrednost v odstotkih in jih nato transformirali s korenjenjem. Za ovrednotenje rastiščnih razmer smo uporabili ekološke indikatorske vrednosti (Pignatti 2005), ki smo jih pasivno projicirali na ordinacijski diagram.

V projektni nalogi naročnika (str. 31–32) je **izhodiščna ocena stanja** HT definirana kot ocena stanja ohranjenosti HT opredeljena na podlagi raziskav v letu 2019, **končna ocena stanja** HT pa se izvede na podlagi raziskav v letu 2021.

Za vrednotenje stanja ohranjenosti ciljnega HT7230 smo uporabili metodologijo (Vreš s sod. 2016), predpisano s strani naročnika in dogovorjeno na skupnem sestanku dne 27. 5. 2019 na ZRSVN (enota Ljubljana; prisotni iz ZRSVN: Jasna Mulej, Primož Glogovčan, Matic Kozina; iz ZRC SAZU: Urban Šilc, Branko Vreš, Tatjana Čelik). Ta metodologija je bila izdelana na podlagi fitocenoloških popisov v različnih združbah nizkega barja na Ljubljanskem barju (Strajanov breg, Niževce J od Borovnice) v letu 2015. Temelji na kazalnikih kot so vrstna sestava in struktura vegetacije, površinske spremembe habitatnega tipa in predvidene možnosti ohranjanja upoštevajoč dejanske in potencialne dejavnike ogrožanja. Zato omogoča podroben vpogled v vzroke, ki pogojujejo oceno ohranjenosti habitatnega tipa.

Metodologijo (Vreš s sod. 2016) smo v letu 2019 dopolnili (Tabela 1) zaradi prisotnosti novega tipa nizkega barja v letu 2019, ki v letu 2015 (projekt LJUBA) v območju Ljubljanskega barja ni bil registriran. To je habitatni tip 54.2-S1 – Sestoji kljunastega šaša (*Caricetum rostratae*) na nizkih barjih, ki sodi v ciljni HT7230. Dopolnitev je bila naslednja:

- (i) v Kazalnik št. 3 smo v nabor značilnih vrst dodali še dve: *Carex rostrata* in *Menyanthes trifoliata*, ki sta značilnici nizkega barja s kljunastim šašem;
- (ii) v Kazalnik št. 4 smo med potencialne dominantne vrste (te so odvisne od tipa nizkega barja, ki sodijo v HT7230: 54.21, 54.22, 54.23, 54.2A, 54.2-S1, 54.2-S2) vključili tudi *Carex rostrata* in opredelili minimalno zahtevano pokrovnost (>30%).

Tabela 1. Vrednotenje izbranih kazalnikov in parametrov za opredelitev ohranitvenega stanja HT7230 na Ljubljanskem barju.

Kazalnik (1.–9.) Parameter (I.–II.)	FV	U1	U2
1. Površina HT na vzorčni ploskvi	75-100 %	50-75 %	manj kot 50%
2. Prostorska struktura vzorčne ploskve (fragmentiranost/homogenost)	Odsotnost fragmentiranosti ali največ 2 fragmenta HT	Povprečna fragmentiranost (3 do 5 fragmentov HT)	Močna fragmentiranost (več kot 5 fragmentov HT)
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	Prisotne morajo biti vsaj 3 značilne vrste	Vmesno stanje: 3 značilne vrste	Malo značilnih vrst: manj kot 3
4. Dominantne vrste	Dominira <i>Schoenus nigricans</i> (>20%) ali <i>Carex davalliana</i> (>10%) ali <i>Carex rostrata</i> (>30%), subdominantna je <i>Carex panicea</i> ; pokrovnost <i>Molinia caerulea</i> <30%, <i>Alnus glutinosa</i> <20%	Pokrovnost <i>Molinia caerulea</i> 30–50% ali <i>Alnus glutinosa</i> 20–30%	Pokrovnost <i>Molinia caerulea</i> >50% ali <i>Alnus glutinosa</i> >30%
5. Naravovarstveno pomembne vrste	Prisotnih mora biti vsaj 5 indikatorskih vrst od navedenih: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Dactylorhiza incarnata</i> , <i>Eleocharis quinqueflora</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Eriophorum latifolium</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Liparis loeselii</i> , <i>Schoenus nigricans</i>	Prisotne 4–3 indikatorske vrste	Prisotne <3 indikatorske vrste
6. Tujerodne invazivne vrste (ITRV)	Odsotne ali le posamezni primerki ene ali največ dveh ITRV	Manj invazivne vrste, pokrovnost na vzorčni ploskvi <5%	Najbolj invazivne vrste (<i>Solidago gigantea</i> , <i>Solidago canadensis</i> , <i>Impatiens glandulifera</i>) ali >5% pokrovnost na vzorčni ploskvi
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	Brez ali z majhno pokrovnostjo	Pokrovnost ekspanzivnih zelišč <10%	Pokrovnost ekspanzivnih zelišč >10% (npr. <i>Phragmites australis</i> , <i>Brachypodium rupestre</i>)

8. Ekspanzivne lesnate vrste	<20%	20–35%	>35%
9. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve	Se ne spreminja ali se povečuje	Druge kombinacije	Močno zmanjšanje
I. Splošna struktura in funkcije	Vsi kazalniki FV ali le eden U1	Dva ali več kazalnikov U1, nobeden U2	Eden ali več kazalnikov U2
II. Možnosti ohranjanja	Možnosti za ohranjanje habitata so dobre ali odlične, brez predvidenega vpliva dejavnikov ogrožanja	Ostale kombinacije	Možnosti za ohranjanje so slabe, močan vpliv dejavnikov ogrožanja, garancije za obstanek habitata v daljšem časovnem obdobju ni
Celovita ocena (I.+II.)	Oba parametra FV	Vsaj en parameter U1, nobeden U2	Vsaj en parameter U2

Končno stanje ohranjenosti ciljnega HT7230 smo ovrednotili v osmih VP (SB01, SB02, SB03, SB10, SB11, SB12, SB13, SB15).

Za štiri VP, ki ne vključujejo ciljnega HT7230 (SB04, SB05, SB14, SB16), vrednotenja stanja ohranjenosti vegetacije nismo izvedli, ker to ni predmet projektne naloge; poleg tega metodologija vrednotenja za habitatne tipe, ki so prisotni v teh štirih VP, v Sloveniji ne obstaja (še ni izdelana).

2.1.3.2. Loeselova grezovka

V projektni nalogi naročnika (str. 31–32) je **izhodiščna ocena stanja** populacije vrste definirana kot ocena stanja ohranjenosti populacije vrste opredeljena na podlagi raziskav v letu 2019, **končna ocena stanja** vrste pa se izvede na podlagi raziskav v letu 2021.

Končno oceno stanja populacije smo opredelili s štirimi populacijskimi parametri (1 – število poseljenih vzorčnih kvadratov (1x1 m), 2 – velikost populacije, 3 – populacijska gostota, 4 – starostna struktura populacije), ki smo jih primerjali z ocenami iz leta 2019.

Velikost populacije smo izrazili kot absolutno abundanco (število osebkov, prešteti v celotnem projektnem območju).

Populacijsko gostoto smo opisali kot povprečno število osebkov v poseljenih vzorčnih kvadratih, izraženo z mediano in jo prikazali v grafikonu kvartilov.

Starostno strukturo populacije smo prikazali s številom osebkov posamezne starostne (fenološke) stopnje.

Z namenom objektivnega vrednotenja končne ocene stanja populacije smo izvedli tudi primerjave z rezultati objavljenih populacijskih monitoringov vrste v Strajanovem bregu v preteklih letih. Primerjali smo: (i) velikost populacije v letih 2008, 2009 (Čelik s sod. 2009), 2015 (Vreš & Čelik 2015), 2019 (Čelik s sod. 2019) in 2021 (ta študija), (ii) povprečno populacijsko gostoto v letih 2008, 2009 (Čelik s sod. 2009), 2015 (Vreš & Čelik 2015), 2019 (Čelik s sod. 2019) in 2021 (ta študija) in (iii) starostno strukturo populacije v letih 2015 (Vreš & Čelik 2015), 2019 (Čelik s sod. 2019) in 2021 (ta študija).

Statistične analize in grafično predstavitev rezultatov velikosti in starostne strukture populacije smo izvedli v programu IBM SPSS Statistics 22 (IBM Corporation & others 1989, 2013).

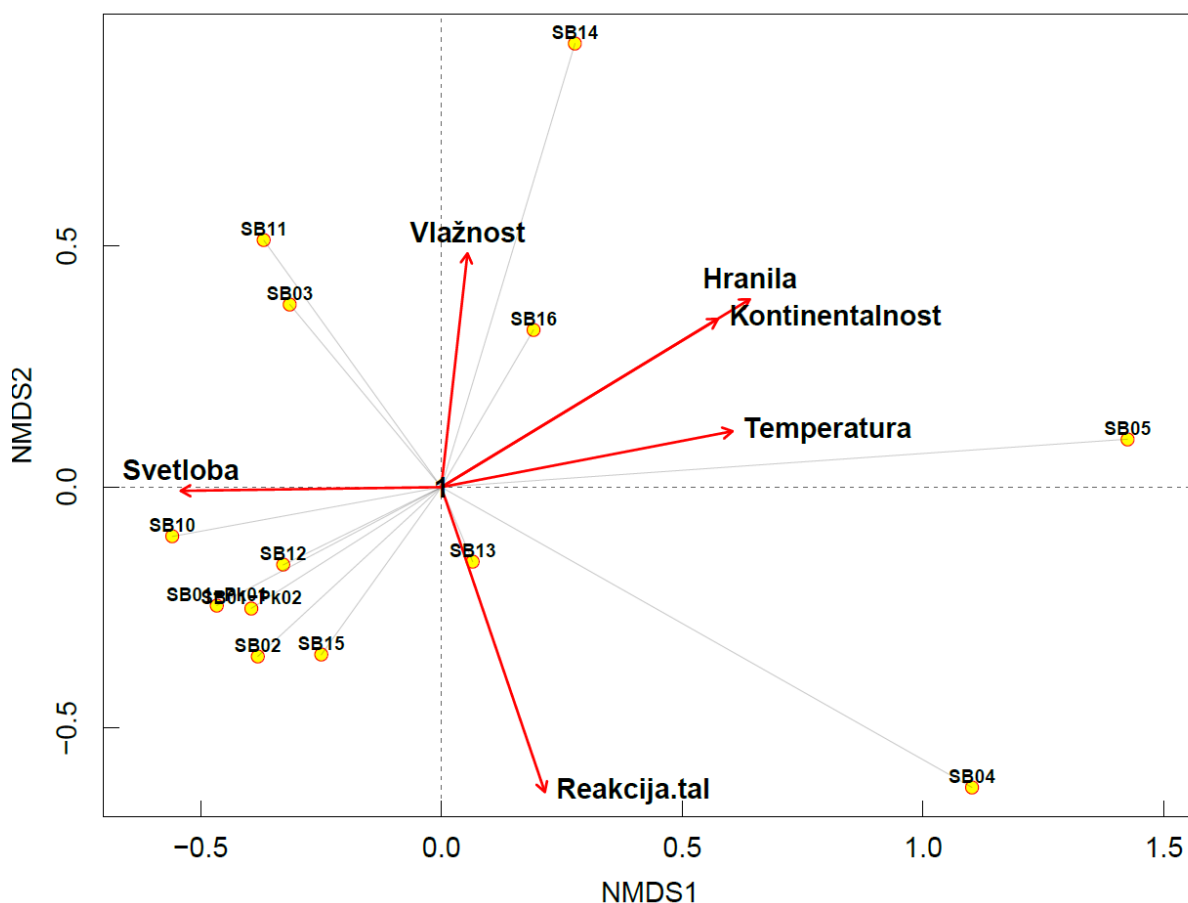
2.2. REZULTATI IN RAZPRAVA

2.2.1. Ciljni habitatni tip – HT7230 v projektnem območju Strajanov breg

2.2.1.1 Končni popis vegetacije v ciljnem HT7230 (bazična nizka barja) ali njegovem križancu v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg)

Z izjemo vzorčnih ploskev SB04, SB05, kjer po odstranitvi črne jelše v letu 2020 prevladuje vegetacija navadnega trsta (*Phragmites australis*) in deloma visokega šašja (s prevladujočo vrsto *Carex acutiformis*), ter vzorčnih ploskev z vrstami mokrotnih mezotrofnih travnikov in združbami visokega šašja ter gozdnega sitčevja (SB14, SB16), v sestojih dominirata modra stožka (*Molinia caerulea*) in srhki šaš (*Carex davalliana*). Ostale pogoste vrste so: *Carex panicea*, *Potentilla erecta*, *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*.

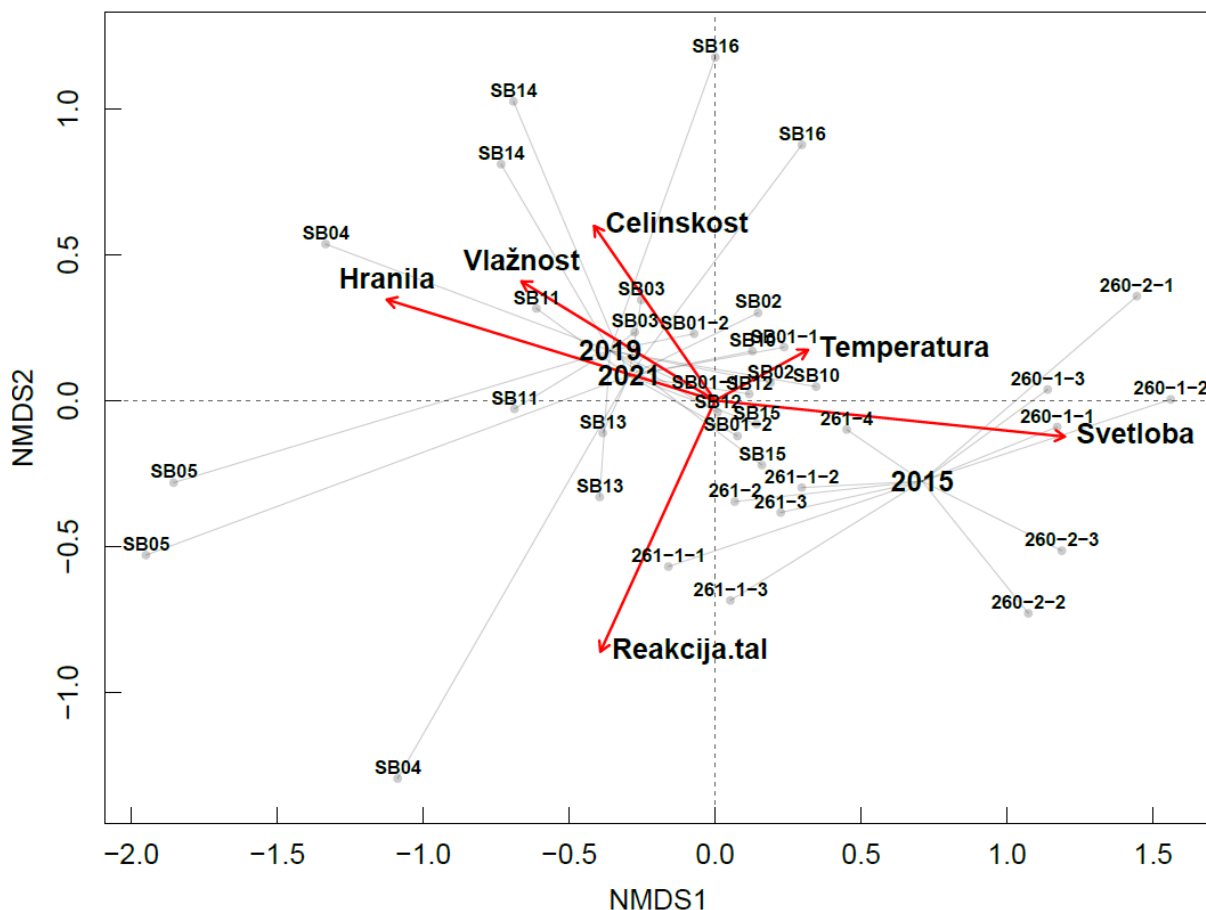
Maksimalna višina zeliščne plasti v teh sestojih je med 50 in 150 cm, povprečna med 30 in 140 cm. Pokrovnost zeliščne plasti je med 75 in 95 %.



Slika 3. NMDS ordinacija popisnih kvadratov (PK) v projektnem območju Strajanov breg leta 2021. Puščice predstavljajo gradient vrednosti posameznega ekološkega indikatorja rastišč.

Ordinacija vseh popisnih kvadratov (Slika 3) kaže jasno odstopanje po vrstni sestavi sestojev v vzorčnih ploskvah SB04 in SB05, ki smo ju naredili v izsekanem jelševem gozdu. V obeh VP je vrstna pestrost mala (le 22 oz. 27 popisanih vrst), hranljivost tal pa je po odstranitvi jelševih dreves ostala še vedno razmeroma velika. Prav tako odstopata popisa v vzorčnih ploskvah SB16 in SB14 (tj. območje, kjer je bil v letu 2015 – projekt LJUBA – izsekan takratni močvirni gozd s ciljem vzpostaviti nizko barje), ki predstavljata mozaične sestoj z gozdnim sitcem (Physis 37.219) in visokim šašjem (Physis 53.21), in ki se (domnevno zaradi ustrezne mokrotnosti in razmeroma hranljivih tal) po vrstni sestavi spreminjajo v smeri mezotrofnih mokrotnih travnikov – Physis 37.21. Pretežno s hranili revni vegetacijski sestoji v

vzorčnih ploskvah SB01, SB02, SB03, SB10, SB11, SB12, SB13 in SB15 predstavljajo nizko barje v različnih sukcesijskih fazah, največ od njih v smeri proti sestojem z modro stožko (*Physis 37.311*), razen sestojev SB03 in SB11, kjer se pojavlja tip nizkega barja s sestoji kljunastega šaša in mrzličnika (*Physis 54.2-S1*) v mozaičnih sestojih z visokim šašjem, ki se zaraščajo z grmovjem (predvsem s črno jelšo). Popis v vzorčni ploskvi SB10 predstavlja fragment nizkega barja s črnkastim sitovcem (*Physis 54.214*), ki je ostanek nekdanje širše razširjenega HT v dolini potoka Strajanov breg (podatki v bazi FloVegSi, neobjavljeno).



Slika 4. NMDS ordinacija popisnih kvadratov (PK) v Strajanovem bregu v letih 2015 (Vreš s sod. 2016), 2019 (Čelik s sod. 2019) in 2021 (ta študija). Z žarki so povezani popisni kvadrati posameznega leta, letnice predstavljajo centroide. Legenda: VP v letu 2015: HT7230: 261-1-1, 261-1-2, 261-1-3, 261-2, 261-3; HT6410/HT7230: 261-4; HT6410: 260-1-1, 260-1-2, 260-1-3, 260-2-1, 260-2-2, 260-2-3; VP v letih 2019 in 2021: SB01 do SB05 in SB10 do SB16. Puščice predstavljajo gradient vrednosti posameznega ekološkega indikatorja rastišč.

Vrstna sestava vseh popisov (centroidi) je med letoma 2019 in 2021 precej podobna, a se nekoliko razlikuje od leta 2015 (Slika 4), ko je bilo v sestojih prisotnih več svetloljubnih in manj vlagoljubnih ter nitrofilnih vrst (skupina molinietalnih popisov 260-1-1 do 260-2-3 na desni strani slike 4).

Popisi sestojev nizkobarjanske vegetacije se med leti po vrstni sestavi niso bistveno spreminjali (na sliki 4 so razporejeni v večji skupini na sredini grafa). Odstopajo pa predvsem sestoji vzorčnih ploskev SB14 in SB16, kjer je pred odstranjevanjem lesne zarasti v letu 2015 bila prisotna črna jelša v grmovni plasti, in sestoji vegetacije v SB04 in SB05 (izsekavanje jelše v obdobju 2019/2020). Skupaj predstavljajo te štiri vzorčne ploskve sestoji najbolj vlagoljubnih in nitrofilnih vrst, kjer prevladuje mozaična vegetacija trstičja in visokega šaša (SB04 in SB05) ali visokega šaša in gozdnega sitčevja na prehodu v sestoji mezotrofnih mokrotnih travnikov (SB14 in SB16), kjer je še vedno prisoten znaten vpliv zaraščanja z lesnatimi vrstami (predvsem s panjevci črne jelše ter z navadno krhliko).

2.2.1.2 Ocena končnega stanja ohranjenosti HT7230 in HT6410 v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg)

Končno stanje ohranjenosti ciljnega HT7230 in HT6410 (SB02) v dolini Strajanov breg v letu 2021 je za posamezno vzorčno ploskev predstavljeno v tabelah 2 do 9, pregled stanja za vseh 12 VP je predstavljen v Tabela 10.

Tabela 2. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije HT7230 v VP SB01 v letu 2021.

ID VP: SB01 (leto 2015: HT7230–261–01, vendar z izločenim sestojem **Schoenus nigricans*, ki smo ga v letih 2019 in 2021 obravnavali kot novo VP SB10)

Površina VP (2021): 2131 m², Strajanov breg, 17. 6. 2021; Vreš B., Čelik T., Glasnović P., Behrič S., Peroš J.

HT Physis 2021: 37.311x54.23

Kazalnik (1.–9.) Parameter (I.–II.)	FV	U1	U2
1. Površina HT na vzorčni ploskvi		50–75%	
2. Prostorska struktura vzorčne ploskve (fragmentiranost/homogenost)	2 fragmenta		
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	8		
4. Dominantne vrste		Dominira <i>Molinia caerulea</i> (40%), <i>Carex davalliana</i> (10%), <i>Carex hostiana</i> (10%), <i>Carex panicea</i> (15%), <i>Alnus glutinosa</i> (3%)	
5. Naravovarstveno pomembne vrste	Prisotnih 6 indikatorskih vrst: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Eriophorum latifolium</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Liparis loeselii</i>		
6. Tujerodne invazivne vrste (ITRV)	<i>Solidago gigantea</i> (< 1%)		
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	z majhno pokrovnostjo (<i>Brachypodium rupestre</i> 1%)		
8. Ekspanzivne lesnate vrste	<20%		
9. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve	Se povečuje		
I. Splošna struktura in funkcije		U1	
II. Možnosti ohranjanja		Možnosti za ohranjanje obstajajo s povečanjem namočenosti tal (nivoja talne vode)	
Celovita ocena (I.+II.)		U1	

Komentar:

V VP SB01 smo izvedli fitocenološki popis v letih 2015, 2019 in 2021.

Primerjava v stanju vegetacije med leti 2015, 2019 in 2021:

- Spremembe v površini HT7230: se povečuje glede na 2015.
- Spremembe v pokrovnosti dominantnih in subdominantnih vrst za HT7230:
 - Carex davalliana*: 1% → 5% → 10%
 - *Schoenus nigricans*: 1% → 0%; op. ta sestoj je obravnavan pri VP SB10!
 - Carex panicea*: 5% → 15% → 15%
 - Molinia caerulea*: 70% → 55% → 40%
- Spremembe v pokrovnosti ostalih naravovarstveno pomembnih vrst za HT7230:
 - Carex hostiana*: 1% → 2% → 10%
 - Epipactis palustris*: 5% → 2% → 1%
 - Eriophorum latifolium*: 5% → <1% → 2%
 - Gymnadenia conopsea*: 1% → 1% → 1%
 - Liparis loeselii*: 1% → 1% → <1%

➤ Spremembe v pokrovnosti pogostih lesnih vrst:

Alnus glutinosa: 40% → 5% → 3%

Frangula alnus: 1% → 1% → 5%

Zmanjšanje pokrovnosti *M. caerulea* in povečanje pokrovnosti značilnic nizkega barja (*C. davalliana*, *C. hostiana*) lahko nakazuje (če ni to le redno medletno nihanje) večjo namočenost tal.

Tabela 3. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije **HT6410** v VP SB02 v letu 2021.

ID VP: SB02 (leto 2015: HT7230–261–02)

Površina VP (2021): 645 m², Strajanov breg, 17. 6. 2021; Šilc U. & Kuzmič F.

HT Physis 2021: 31.8D/44.91x37.311

Kazalnik (1.–9.) Parameter (I.–II.)	FV	U1	U2
1. Površina HT na vzorčni ploskvi	75–100 %		
2. Prostorska struktura vzorčne ploskve (fragmentiranost/homogenost)	največ 2 fragmenta		
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	10		
4. Dominantne vrste	Dominira <i>Molinia caerulea</i> (55%), subdominantne vrste so <i>Carex hostiana</i> (10%), <i>Carex panicea</i> (5%), <i>Carex davalliana</i> (5%)		
5. Naravovarstveno pomembne vrste	Prisotnih 5 indikatorskih vrst: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i>		
6. Tujerodne invazivne vrste (ITRV)	0		
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	z majhno pokrovnostjo (<i>Juncus inflexus</i> <1%)		
8. Ekspanzivne lesnate vrste (%)		15	
9. Maksimalna višina grmovne plasti (cm)	60		
10. Maksimalna višina zeliščne plasti (cm)	70		
11. Pokrovnost opada (%)	80		
12. Višina opada (cm)	4		
13. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve	Se ne spreminja		
I. Splošna struktura in funkcije	FV		
II. Možnosti ohranjanja	Možnosti za ohranjanje HT6410 so dobre.		
Celovita ocena (I.+II.)	FV		

Komentar:

V VP SB02 smo izvedli fitocenološki popis v letih 2015, 2019 in 2021.

V letu 2015 je bilo ocenjeno stanje ohranjenosti HT7230, v letu 2019 je bil ta habitatni tip le še zelo fragmentarno prisoten. V letu 2019 je bila VP nekoliko večja kot v 2015, ker smo vanjo vključili del, kjer se je v 2015 odstranjevala lesna zarast. Tako je v VP v 2019 in 2021 prevladal habitatni tip modro stožkovje (37.311), ker je značilnic nizkega barja relativno manj. Zato smo stanje ohranjenosti ocenili za HT6410.

Primerjava v stanju vegetacije med leti 2015, 2019 in 2021:

- Spremembe v površini HT7230: 50–75% → 0% → 0%
- Spremembe v pokrovnosti dominantnih in subdominantnih vrst za HT6410:
 - Carex davalliana*: 1% → 1% → 5%
 - Schoenus nigricans*: 0% → 0% → 0%
 - Carex panicea*: 5% → 5% → 5%
 - Molinia caerulea*: 80% → 70% → 55%
- Spremembe v pokrovnosti ostalih naravovarstveno pomembnih vrst za HT6410:
 - Carex hostiana*: 1% → 1% → 10%
 - Epipactis palustris*: 1% → 1% → 1%
 - Eriophorum latifolium*: <1% → 1% → 0%
 - Gymnadenia conopsea*: 1% → 1% → 0%
 - Liparis loeselii*: <1% → <1% → <1%

➤ Spremembe v pokrovnosti pogostih lesnih vrst:

Alnus glutinosa: 25% → 7% → 15%

Frangula alnus: <1% → 5% → 2%

Zmanjšanje pokrovnosti *M. caerulea* ter povečanje pokrovnosti (*C. davalliana*, *C. hostiana*) in pojav novih (*C. rostrata*) značilnic nizkega barja lahko nakazuje (če ni to le redno medletno nihanje) večjo namočenost tal. V 2021 se je za 2x povečala pokrovnost *A. glutinosa* glede na leto 2019, zato se je spremenila HT Physis koda iz 37.311 v 31.8D/44.91x37.311.

Tabela 4. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije HT7230 v VP SB03 v letu 2021.

ID VP: SB03 (op. v letu 2019 smo PK01 iz VP HT7230–261–01 iz 2015 izločili kot samostojno VP SB03)

Površina VP (2021): 148 m², Strajanov breg, 17. 6. 2021; Vreš B. & Čelik T.

HT Physis 2021: 31.8D/37.311x53.21x54.2

Kazalnik (1.–9.) Parameter (I.–II.)	FV	U1	U2
1. Površina HT na vzorčni ploskvi		50–75%	
2. Prostorska struktura vzorčne ploskve (fragmentiranost/homogenost)		Povprečna fragmentiranost	
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	6		
4. Dominantne vrste	Dominira <i>Carex rostrata</i> (50%), subdominantni sta <i>Carex elata</i> (15%), <i>Scirpus sylvaticus</i> (10%); <i>Molinia caerulea</i> (5%); <i>Carex davalliana</i> (1%), <i>Carex panicea</i> (<1%)		
5. Naravovarstveno pomembne vrste	Prisotnih 6 indikatorskih vrst: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Dactylorhiza incarnata</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Liparis loeselii</i>		
6. Tujerodne invazivne vrste (ITRV)	0		
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	0		
8. Ekspanzivne lesnate vrste	<20%		
9. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve	Se je povečala glede na 2015		
I. Splošna struktura in funkcije		U1	
II. Možnosti ohranjanja		Možnosti za ohranjanje habitata niso dobre zaradi zaraščanja z lesnatimi vrstami ter zaradi velikega deleža visokega šasja.	
Celovita ocena (I.+II.)		U1	

Komentar:

PK01 iz VP HT7230–261–01 iz leta 2015 je isti kot PK01 iz VP SB03 iz let 2019 in 2021, zato smo izvedli primerjavo stanja vegetacije med leti le za ta kvadrat (ne za celotno VP SB03).

Primerjava v stanju vegetacije med leti 2015, 2019 in 2021:

- Spremembe v površini HT7230: <50% → 50–75% → 50–75%
- Spremembe v pokrovnosti (**enote po Braun-Blanquet**) dominantnih in subdominantnih vrst za HT7230:
 - **Carex rostrata*: 0 → 4 → 4
 - Carex davalliana*: 1 → 1 → 1
 - Carex panicea*: 1 → + → 1
 - Molinia caerulea*: 4 → 1 → 1
- Spremembe v pokrovnosti ostalih naravovarstveno pomembnih vrst za HT7230:
 - Epipactis palustris*: 1 → + → +
 - Eriophorum latifolium*: 1 → 0 → 0
 - Gymnadenia conopsea*: + → 0 → +
 - Liparis loeselii*: 1 → + → +
- Spremembe v pokrovnosti pogostih lesnih vrst:
 - Alnus glutinosa*: 2 → 1 → 2
 - Frangula alnus*: 0 → 1 → 1

*Sestoji kljunastega šasa (*Caricetum rostratae*) na nizkih barjih (54.2-S1).

V 2021 se je povečala pokrovnost *F. alnus* (5%) glede na leto 2019 (1%), zato se je spremenila HT Physis koda iz 37.311x53.21x54.2 v 31.8D/37.311x53.21x54.2. Med letoma 2019 in 2021 se je povečala tudi pokrovnost sestoja s *Scirpus sylvaticus* (5% → 10%) in visokega šašja s *Carex elata* (10% → 15%).

Vzorčni ploskvi SB04 in SB05 ne vključujeta ciljnega habitatnega tipa HT7230, niti njegovega križanca. Ti dve VP smo na željo naročnika (Zavod RS za varstvo narave) vključili v projektno nalogo naknadno na podlagi dogovora na skupnem sestanku dne 27. 5. 2019 na ZRSVN (enota Ljubljana; prisotni iz ZRSVN: Jasna Mulej, Primož Glogovčan, Matic Kozina; iz ZRC SAZU: Urban Šilc, Branko Vreš, Tatjana Čelik). To sta vzorčni ploskvi, v katerih je bil projektni cilj izsekati močvirni gozd in vzpostaviti nizko barje. V letu 2019 smo pred načrtovanim posegom (sečnja) izvedli fitocenološke popise v teh dveh VP z namenom, da bomo lahko ugotavljali spremembe v vegetaciji v zadnjem letu projekta (2021).

V **SB04** se je med letoma 2019 in 2021, zaradi poseka močvirnega gozda, spremenil habitatni tip (Physis koda) iz 44.91x22.26x53.112 v 22.26x53.112. V letu 2021 je v SB04 dominirala vrsta *Phragmites australis*, katere pokrovnost se je v 2021 (80%) povečala glede na leto 2019 (50%). Zeliščne vrste, ki so v 2021 imele pokrovnost $\geq 1\%$, so: *Acer pseudoplatanus* (1% kot mlade rastline v zeliščni plasti) *Carex elata* (3%), *Eupatorium cannabinum* (1%), *Mentha aquatica* (1%) in *Molinia caerulea* (2%). Slednja v 2019 na ploskvi ni bila prisotna. Smreke (*P. abies*), ki je v 2019 poraščala 10% ploskve, v 2021 nismo registrirali. V 2019 (pred posekom) prevladujoča vrsta *A. glutinosa* (65%), je bila v 2021 prisotna le kot mlade rastline v zeliščni plasti. ITRV v obeh letih niso bile registrirane. Sprememba v habitatnem tipu v letu 2021 je zaradi poseka gozdnih vrst in nove manjše vodne površine predvsem strukturna; na ploskvi se je ohranila vegetacija navadnega trsta. V naslednjih letih je potrebno redno odstranjevanje lesne zarasti in košnja trsta, če je cilj vzpostaviti nizko barje oz. mokrotno travišče.

V **SB05** se je med letoma 2019 in 2021, zaradi poseka močvirnega gozda, spremenil habitatni tip (Physis koda) iz 44.91x53.112x53.21 v 53.112x53.21. V letu 2021 sta v SB05 dominirala *Phragmites australis* (40%) in *Carex acutiformis* (30%); pokrovnost *P. australis* je v 2021 ostala enaka kot v 2019, pokrovnost *C. acutiformis* se je zmanjšala za 15% glede na 2019. *Alnus glutinosa* je v 2019 poraščala polovico ploskve (50%), v 2021 le petino (20%). Zeliščne vrste, ki so v 2021 imele pokrovnost $\geq 1\%$, so: *Carex elata* (1%), *Eupatorium cannabinum* (1%), *Humulus lupulus* (1%), *Lysimachia vulgaris* (1%), *Mentha aquatica* (1%). ITRV v obeh letih niso bile registrirane. Na ploskvi so se v 2021 pojavile (kot posamezni primerki) zeliščne vrste, ki v 2019 niso bile registrirane, npr. *Cirsium oleraceum*, *Circea lutetiana*, *Galium elongatum*, *Lycopus europaeus*, *Paris quadrifolia* in higrofilna praprotna *Thelypteris palustris*. Sprememba habitatnega tipa v letu 2021 je zaradi poseka gozdnih vrst prav tako kot v SB04 predvsem strukturna; na ploskvi se je ohranila vegetacija navadnega trsta in visokega šašja. V naslednjih letih je potrebno redno odstranjevanje lesne zarasti in košnja trsta, če je cilj vzpostaviti nizko barje oz. mokrotno travišče.

Tabela 5. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije HT7230 v VP SB10 v letu 2021.

ID VP: SB10 (v 2019 izločena kot nova ploskev iz HT7230–261–01 v letu 2015)

Površina VP (2021): 25 m², Strajanov breg, 17. 6. 2021; Vreš B. & Čelik T.

HT Physis 2021: 54.214

Kazalnik (1.–9.) Parameter (I.–II.)	FV	U1	U2
1. Površina HT na vzorčni ploskvi	> 75%		
2. Prostorska struktura vzorčne ploskve (fragmentiranost/homogenost)	največ 2 fragmenta		
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	7		
4. Dominantne vrste	Dominira <i>Carex panicea</i> (25%), subdominantne so <i>Carex hostiana</i> (20%), <i>Schoenus nigricans</i> (15%), <i>Carex davalliana</i> (15%), <i>Molinia caerulea</i> (10%)		
5. Naravovarstveno pomembne vrste	Prisotnih 7 indikatorskih vrst: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Eriophorum latifolium</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Liparis loeselii</i> , <i>Schoenus nigricans</i>		
6. Tujerodne invazivne vrste (ITRV)	0		
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	0		
8. Ekspanzivne lesnate vrste	<20%		
9. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve	Se povečuje		
I. Splošna struktura in funkcije	FV		
II. Možnosti ohranjanja	Možnosti za ohranjanje habitata so dobre.		
Celovita ocena (I.+II.)	FV		

Komentar:

V VP SB10 smo izvedli fitocenološki popis le v letih 2019 (ničelni monitoring) in 2021, zato ne moremo narediti primerjave z letom 2015.

V letu 2019 je bila površina nizkega barja s črnkastim sitovcem (54.214) v dolini Strajanov breg (Tabela 2) manjša kot v 2015, ko je bila pred izvedenimi posegi v dolini ocenjena na ca. 190 m² (op.: podatek je shranjen v digitalni dokumentaciji izvajalca – projekt LJUBA), saj se je zaplata s črnkastim sitovcem pojavljala le še v območju ploskve SB10, v ostalem delu doline je bilo prisotno nizko barje s srhkim šašem. Pokrovnost nizkega barja s črnkastim sitovcem se je zmanjšala zaradi motenj, ki so jih povzročale vožnje s težko mehanizacijo v 2015 (med odstranjevanjem lesne zarasti).

Primerjava v stanju vegetacije med letoma 2019 in 2021:

- Spremembe v površini HT7230: 50–75% → > 75%
- Spremembe v pokrovnosti dominantnih in subdominantnih vrst za HT7230:
 - Carex davalliana*: 5% → 15%
 - Schoenus nigricans*: 12% → 15%
 - Carex panicea*: 25% → 25%
 - Molinia caerulea*: 10% → 10%
- Spremembe v pokrovnosti ostalih naravovarstveno pomembnih vrst za HT7230:
 - Carex hostiana*: 10% → 20%
 - Epipactis palustris*: 1% → 1%
 - Eriophorum latifolium*: <1% → <1%
 - Gymnadenia conopsea*: <1% → <1%
 - Liparis loeselii*: 0% → <1%
- Spremembe v pokrovnosti pogostih lesnih vrst:

Alnus glutinosa: 1% → 5%

Frangula alnus: <1% → <1%

Povečanje pokrovnosti značilnic nizkega barja (*C. davalliana*, *S. nigricans*) in spremljevalne vrste nizkih barij (*C. hostiana*) ter pojav *L. loeselii* nakazuje izboljšanje stanja tega nizkobarjanskega fragmenta. V prihodnje je potrebno preprečevati zaraščanje z *A. glutinosa*.

Tabela 6. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije HT7230 v VP SB11 v letu 2021.

ID VP: SB11

Površina VP (2021): 338 m², Strajanov breg, 17. 6. 2021; Glasnović P., Behrič S., Peroš J.

HT Physis 2021: 37.311x53.21x54.2x44.91

Kazalnik (1.–9.) Parameter (I.–II.)	FV	U1	U2
1. Površina HT na vzorčni ploskvi			< 50%
2. Prostorska struktura vzorčne ploskve (fragmentiranost/homogenost)		Povprečna fragmentiranost	
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)		3	
4. Dominantne vrste		Dominira <i>Molinia caerulea</i> (30%), subdominantna je * <i>Carex rostrata</i> (20%); <i>Carex davalliana</i> (1%);	
5. Naravovarstveno pomembne vrste		Prisotne 4 indikatorske vrste: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Dactylorhiza incarnata</i> , <i>Liparis loeselii</i>	
6. Tujerodne invazivne vrste (ITRV)	posamezni primerki <i>Solidago gigantea</i> (< 1%)		
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	0		
8. Ekspanzivne lesnate vrste		25%	
9. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve		Se slabša	
I. Splošna struktura in funkcije			U2
II. Možnosti ohranjanja		Možnosti za ohranjanje habitata so slabše zaradi zaraščanja z lesnatimi vrstami in visokim steblikovjem.	
Celovita ocena (I.+II.)			U2

Komentar:

V VP SB11 smo izvedli fitocenološki popis le v letih 2019 (ničelni monitoring) in 2021, zato ne moremo narediti primerjave z letom 2015.

*Sestoji kljunastega šaša (*Caricetum rostratae*) na nizkih barjih (54.2-S1).

Primerjava v stanju vegetacije med letoma 2019 in 2021:

- Spremembe v površini HT7230: 50–75% → <50%?
- Spremembe v pokrovnosti dominantnih in subdominantnih vrst za HT7230:
 - Carex davalliana*: 5% → 1%
 - Schoenus nigricans*: 0% → 0%
 - **Carex rostrata*: 65% → 20%
 - Molinia caerulea*: <1% → 30%
- Spremembe v pokrovnosti ostalih naravovarstveno pomembnih vrst za HT7230:
 - Epipactis palustris*: <1% → 0%
 - Dactylorhiza incarnata*: <1% → <1%
 - Liparis loeselii*: 1% → <1%
- Spremembe v pokrovnosti pogostih lesnih vrst:
 - Alnus glutinosa*: 15% → 15%
 - Frangula alnus*: <1% → 10%

Zmanjšanje pokrovnosti značilnic nizkega barja (*C. davalliana*, *C. rostrata*) ter povečanje pokrovnosti (*M. caerulea*) in pojav značilnic HT6410 (*Juncus effusus*) lahko nakazujejo na manjšo namočenost tal (nižji nivo talne vode). V letu 2021 se je na ploskvi povečala tudi pokrovnost z lesnimi vrstami (grmi *F. alnus*), pojavili so se invazivna vrsta *Solidago gigantea*, večji sestoj *Scirpus sylvaticus* (3%) in visoko steblikovje z *Eupatorium cannabinum* (2%) ter posameznimi primerki drugih vrst, npr. *Cirsium*

oleraceum, *Lycopus europaeus*, *Juncus inflexus*, *Serratula tinctoria*, *Crepis paludosa*, *Galium palustre*, kar nakazuje na bolj mokrotna in hranljiva tla. Habitatni tip (Physis koda) se je v obdobju 2019–2021, zaradi povečanja pokrovnosti *M. caerulea*, spremenil iz 53.21x54.2x44.91 v 37.311x53.21x54.2x44.91

Tabela 7. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije HT7230 v VP SB12 v letu 2021.

ID VP: SB12 (leto 2015: HT7230–261–03)

Površina VP (2021): 1003 m², Strajanov breg, 17. 6. 2021; Vreš B. & Čelik T.

HT Physis 2021: 37.311x54.23x44.91

Kazalnik (1.–9.) Parameter (I.–II.)	FV	U1	U2
1. Površina HT na vzorčni ploskvi		50–75%	
2. Prostorska struktura vzorčne ploskve (fragmentiranost/homogenost)		povprečna fragmentiranost	
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	7		
4. Dominantne vrste		Dominira <i>Molinia caerulea</i> (35%); <i>Carex davalliana</i> (10%), <i>Carex panicea</i> (10%)	
5. Naravovarstveno pomembne vrste	Prisotnih 7 indikatorskih vrst: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Eriophorum latifolium</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Liparis loeselii</i>		
6. Tujerodne invazivne vrste (ITRV)	0		
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	z majhno pokrovnostjo (<i>Brachypodium rupestre</i> <1%)		
8. Ekspanzivne lesnate vrste		20%	
9. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve		Se zmanjšuje zaradi zaraščanja z lesnimi vrstami.	
I. Splošna struktura in funkcije		U1	
II. Možnosti ohranjanja		Možnosti za ohranjanje obstajajo s povečanjem namočenosti tal (nivoja talne vode).	
Celovita ocena (I.+II.)		U1	

Komentar:

V VP SB12 smo izvedli fitocenološki popis v letih 2015, 2019 in 2021.

Primerjava v stanju vegetacije med leti 2015, 2019 in 2021:

- Spremembe v površini HT7230: 50–75% → 50–75% → 50–75%
- Spremembe v pokrovnosti dominantnih in subdominantnih vrst za HT7230:
 - Carex davalliana*: 20% → 5% → 10%
 - Schoenus nigricans*: 0% → 0% → 0%
 - Carex rostrata*: 0% → 0% → <1%
 - Carex panicea*: 1% → 5% → 10%
 - Molinia caerulea*: 70% → 70% → 35%
- Spremembe v pokrovnosti ostalih naravovarstveno pomembnih vrst za HT7230:
 - Carex hostiana*: 1% → 1% → 5%
 - Epipactis palustris*: 1% → 1% → 1%
 - Eriophorum latifolium*: 1% → 1% → <1%
 - Gymnadenia conopsea*: 1% → 1% → <1%
 - Liparis loeselii*: 0% → 1% → 1%
- Spremembe v pokrovnosti pogostih lesnih vrst:
 - Alnus glutinosa*: 20% → 5% → 15%
 - Frangula alnus*: 3% → 5% → 5%

Povečanje pokrovnosti značilnic nizkega barja (*C. davalliana*, *C. rostrata*) in spremljevalnih vrst nizkih barij (*C. panicea*, *C. hostiana*) ter zmanjšanje pokrovnosti *M. caerulea* lahko nakazuje (če ni to le redno medletno nihanje) večjo namočenost tal. Habitatni tip (Physis koda) se je v obdobju 2019–2021, zaradi povečanja pokrovnosti *A. glutinosa*, spremenil iz 37.311x54.23 v 37.311x54.23x44.91.

Tabela 8. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije HT7230 v VP SB13 v letu 2021.

ID VP: SB13

Površina VP (2021): 759 m², Strajanov breg, 17. 6. 2021; Šilc U. & Küzmič F.

HT Physis 2021: 37.311x54.23x44.91

Kazalnik (1.–9.) Parameter (I.–II.)	FV	U1	U2
1. Površina HT na vzorčni ploskvi		50–75%	
2. Prostorska struktura vzorčne ploskve (fragmentiranost/homogenost)		Povprečna fragmentiranost	
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	7		
4. Dominantne vrste		Dominira <i>Molinia caerulea</i> (40%); <i>Carex davalliana</i> (25%), <i>Carex panicea</i> (1%)	
5. Naravovarstveno pomembne vrste	Prisotnih 7 indikatorskih vrst: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Eriophorum latifolium</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Liparis loeselii</i>		
6. Tujerodne invazivne vrste (ITRV)	0		
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	0		
8. Ekspanzivne lesnate vrste		25%	
9. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve		Se zmanjšuje zaradi zaraščanja z lesnimi vrstami.	
I. Splošna struktura in funkcije		U1	
II. Možnosti ohranjanja		Možnosti za ohranjanje obstajajo s povečanjem namočenosti tal (nivoja talne vode) in odstranjevanjem lesne zarasti.	
Celovita ocena (I.+II.)		U1	

Komentar:

V VP SB13 smo izvedli fitocenološki popis le v letih 2019 (ničelni monitoring) in 2021, zato ne moremo narediti primerjave z letom 2015.

- Spremembe v površini HT7230: 50–75% → 50–75%
- Spremembe v pokrovnosti dominantnih in subdominantnih vrst za HT7230:
 - Carex davalliana*: 15% → 25%
 - Schoenus nigricans*: 0% → 0%
 - Carex rostrata*: <1% → 1%
 - Carex panicea*: 1% → 1%
 - Molinia caerulea*: 60% → 40%
- Spremembe v pokrovnosti ostalih naravovarstveno pomembnih vrst za HT7230:
 - Carex hostiana*: 0% → <1%
 - Epipactis palustris*: <1% → <1%
 - Eriophorum latifolium*: <1% → <1%
 - Gymnadenia conopsea*: <1% → <1%
 - Liparis loeselii*: 1% → <1%
- Spremembe v pokrovnosti pogostih lesnih vrst:
 - Alnus glutinosa*: 15% → 20%
 - Frangula alnus*: 3% → 5%

Povečanje pokrovnosti značilnic nizkega barja (*C. davalliana*) in pojav spremljevalne vrste nizkih barij (*C. hostiana*) ter zmanjšanje pokrovnosti *M. caerulea* lahko nakazuje (če ni to le redno medletno nihanje) večjo namočenost tal. Habitatni tip (Physis koda) se je v obdobju 2019–2021, zaradi povečanja pokrovnosti *A. glutinosa* in *F. alnus*, spremenil iz 37.311x54.23 v 37.311x54.23x44.91.

Tabela 9. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije HT7230 v VP SB15 v letu 2021.

ID VP: SB15 (leto 2015: HT7230–261–04)

Površina VP (2021): 117 m², Strajanov breg, 17. 6. 2021; Glasnović P., Behrič S., Peroš J.

HT Physis 2021: 37.311x54.23

Kazalnik (1.–9.) Parameter (I.–II.)	FV	U1	U2
1. Površina HT na vzorčni ploskvi			manj kot 50%
2. Prostorska struktura vzorčne ploskve (fragmentiranost/homogenost)		Povprečna fragmentiranost	
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	6		
4. Dominantne vrste		Dominira <i>Molinia caerulea</i> (50%); <i>Carex davalliana</i> (5%), <i>Carex panicea</i> (2%)	
5. Naravovarstveno pomembne vrste	Prisotnih 5 indikatorskih vrst: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Dactylorhiza incarnata</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Eriophorum latifolium</i>		
6. Tujerodne invazivne vrste (ITRV)	0		
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	z majhno pokrovnostjo (<i>Brachypodium rupestre</i> <1%)		
8. Ekspanzivne lesnate vrste	<20%		
9. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve	Se ne spreminja		
I. Splošna struktura in funkcije			U2
II. Možnosti ohranjanja		Možnosti za ohranjanje niso dobre zaradi zaraščanja z lesnatimi vrstami, razvoj v smer HT6410 kljub povečanju deleža vrst visokega šašja.	
Celovita ocena (I.+II.)			U2

Komentar:

V VP SB15 smo izvedli fitocenološki popis v letih 2015, 2019 in 2021.

Primerjava v stanju vegetacije med letoma 2015, 2019 in 2021:

- Spremembe v površini HT7230: < 50% → < 50% → < 50%
- Spremembe v pokrovnosti dominantnih in subdominantnih vrst za HT7230:
 - Carex davalliana*: 1% → 10% → 5%
 - Schoenus nigricans*: 0% → 0% → 0%
 - Carex rostrata*: 0% → <1% → 0%
 - Carex panicea*: 1% → <1% → 2%
 - Molinia caerulea*: 70% → 70% → 50%
- Spremembe v pokrovnosti ostalih naravovarstveno pomembnih vrst za HT7230:
 - Carex hostiana*: 1% → <1% → 5%
 - Epipactis palustris*: 1% → <1% → <1%
 - Eriophorum latifolium*: 1% → <1% → 2%
 - Dactylorhiza incarnata*: 0% → 0% → <1%
 - Gymnadenia conopsea*: 1% → 0% → 0%
 - Liparis loeselii*: 0% → 0% → 0%
- Spremembe v pokrovnosti pogostih lesnih vrst:
 - Alnus glutinosa*: 10% → <1% → 3%
 - Frangula alnus*: 0% → 3% → 2%

Povečanje pokrovnosti značilnic in spremljevalnih vrst nizkega barja (*E. latifolium*, *C. hostiana*, *C. panicea*), pojav drugih higrofilnih vrst visokega šašja (*C. elata*, *C. paniculata*) ter zmanjšanje pokrovnosti *M. caerulea* lahko nakazuje (če ni to le redno medletno nihanje) večjo namočenost tal in izboljšanje stanja v smeri nizkega barja, a je njegov delež na ploskvi še vedno manjši od 50% (zato ostaja ocena U2).

Vzorčni ploskvi SB14 in SB16 ne vključujeta niti ciljnega habitatnega tipa HT7230 niti njegovega križanca. Ti dve VP smo na lastno željo vključili v projektno nalogo, ker sta to ploskvi, v katerih je bil v letu 2015 (projekt LJUBA) izsekan takratni močvirni gozd s ciljem vzpostaviti nizko barje. V letu 2019 smo izvedli fitocenološke popise v teh dveh VP z namenom, da smo lahko ugotavljali spremembe v vegetaciji v zadnjem letu projekta (2021) in te spremembe primerjali s potencialnimi spremembami na ploskvah, ki vključujejo ciljni habitatni tip (HT7230).

V **VP SB14** se je med letoma 2019 in 2021, zaradi zmanjšanja pokrovnosti kljunastega šaša (*C. rostrata*: 10% → <1%) habitatni tip (Physis koda) spremenil iz 37.219x44.91x53.2141 v 37.219x44.91. V letu 2021 so v SB14 še vedno dominirale vrste *Scirpus sylvaticus* (70%), *Alnus glutinosa* (10%) in *Frangula alnus* (5%). Ostale zeliščne vrste, ki so imele pokrovnost $\geq 1\%$ so: *Caltha palustris* (3%), *Chaerophyllum hirsutum* (2%), *Cirsium oleraceum* (1%), *Lycopus europaeus* (1%) in *Mentha aquatica* (1%). Od ostalih lesnatih vrst so kot vrste iz podrasti nekdanjega jelševega gozda oz. vrste gozdnega roba bile v zeliščni plasti prisotne mlade rastline *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaea*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caprifolium*, *Salix cinerea* in *Viburnum opulus* (vse z manj kot 1% pokrovnosti). Na ploskvi je bila v letu 2021 registrirana *Solidago gigantea* (<1%), ki v 2019 ni bila prisotna. Vzrok spremembi sestoja vegetacije je lahko v manjši namočenosti tal (zato manjša pokrovnost kljunastega šaša), ki je lahko odraz izsuševanja VP zaradi povečanja zaraščanja z lesnimi vrstami.

VP SB16 je križanec vsaj treh habitatnih tipov: mezotrofni mokrotni travniki (37.21) x mokrotni travniki z modro stožko (37.311) x združbe visokih šašev (53.21). V letu 2021 so v SB16 dominirale vrste *C. elata* (15%; 2019: 5%), *C. lepidocarpa* (15%; 2019: <1%) in *Molinia caerulea* (15%; 2019: 1%). Pokrovnost vrst *Carex davalliana* (5%), *C. panicea* (1%), *C. paniculata* (10%) in *Eupatorium cannabinum* (5%) je bila v obeh primerjanih letih enaka. Glede na leto 2019 se je v 2021 zmanjšala pokrovnost vrst *Carex flava* (1%; 2019: 15%), *Scirpus sylvaticus* (10%; 2019: 40%) in *Mentha aquatica* (3%; 2019: 10%) ter povečala pokrovnost vrste *Juncus inflexus* (10%; 2019: 2%). V 2021 sta se na ploskvi pojavili vrsti *Alnus glutinosa* (4%; v zeliščni in grmovni plasti!) in širokolistni rogoz (*Typha latifolia*; <1%), ki v 2019 nista bili prisotni. Od ostalih lesnih vrst so bile kot mlade rastline v zeliščni plasti prisotne *Berberis vulgaris*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caprifolium* in *Salix purpurea* (vse z manj kot 1% pokrovnosti). Od obeh invazivnih tujerodnih vrst, *Solidago gigantea* in *S. canadensis* v 2019 (obe z <1% pokrovnosti), je bila v 2021 zabeležena le *S. gigantea* (<1%). Vzorčna ploskev SB16 ima izrazit mozaični sestoj vegetacije, ki se po odstranitvi lesne zarasti v letu 2015 (projekt LJUBA) domnevno spreminja v vegetacijo mezotrofnih mokrotnih travnikov (37.21).

Tabela 10. Pregled ocen stanja ohranjenosti ciljnega HT7230 v vzorčnih ploskvah v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg) v letih 2015, 2019 in 2021 ter v njih prisotni habitatni tipi iz različnih obdobj kartiranja.

Habitatni tipi 1998–2000 = habitatni tipi, ki so bili kartirani v VP v letih 1998–2000 (Rozman s sod. 2003); Habitatni tipi 2010 = habitatni tipi, ki so bili kartirani v VP v letu 2010 (Trčak s sod. 2010); Habitatni tipi 2019 = habitatni tipi, ki so bili kartirani v VP v letu 2019 (ta študija); ocena 2015 = ocena ohranjenosti HT7230 v letu 2015 (Vreš s sod. 2016); ocena 2019 = ocena ohranjenosti HT7230 v letu 2019 (Čelik s sod. 2019); ocena 2021 = ocena ohranjenosti HT7230 v letu 2021 (ta študija).

VP	Habitatni tipi 1998–2000	Habitatni tipi 2010	Habitatni tipi 2019	Habitatni tipi 2021	Ocena 2015	Ocena 2019	Ocena 2021
SB01	54.23	37.311x54.21	37.311x54.23	37.311x54.23	U2	U2	U1
SB02	54.23	37.311x54.21	37.311	31.8D/44.91x37.311	U2	U1 ^M	FV ^M
SB03	54.23	37.311x54.21	37.311x53.21x54.2	31.8D/37.311x53.21x54.2	U2	U1	U1
SB04*	54.23x31.8D/44.91	44.91	44.91x53.112	22.26x53.112	/	–	–
SB05*	54.23	37.311x54.21	44.91x53.112	31.8D/44.91x53.112x53.21	/	–	–
SB10	54.23	37.311x54.21	54.214	54.214	/	FV	FV
SB11	54.23	37.311x54.21	53.21x54.2x44.91	37.311x53.21x54.2x44.91	/	U1	U2
SB12	54.23	37.311x44.91x54.21	37.311x54.23	37.311x54.23x44.91	U2	U2	U1
SB13	54.23	37.311x44.91x54.21	37.311x54.23	37.311x54.23x44.91	/	U2	U1
SB14 [#]	54.23	37.311x44.91x54.21	37.219x44.91x53.2141	37.219x44.91	/	–	–
SB15	ni bilo kartirano	37.311x44.91x54.21	37.311x54.23	37.311x54.23	U2	U2	U2
SB16 [#]	ni bilo kartirano	41.2A11	37.21x37.311x53.21	37.21x37.311x53.21	/	–	–

* vzorčna ploskev izbrana naknadno na željo naročnika projektne naloge (za razlago glej poglavje 2.1.2.1.); ne vključuje ciljnega HT7230

[#] vzorčna ploskev izbrana naknadno na željo izvajalca projektne naloge (za razlago glej poglavje 2.1.2.1.); ne vključuje ciljnega HT7230

/ ocena ni podana, ker se v letu 2015 fitocenološki popis v VP ni izvajal

– ocena ni podana, ker to ni zahteva projektne naloge. Poleg tega metodologija vrednotenja prisotnih habitatnih tipov ne obstaja.

^M ocena je podana za HT6410 in ne za ciljni HT7230, ki je bil v 2019 in 2021 v vzorčni ploskvi prisoten le fragmentarno.

Pred dvajsetimi leti je bilo območje vseh VP (z izjemo VP SB04), opredeljeno kot habitatni tip nizko barje s srhkim šašem (*Carex davalliana*). Pred devetimi leti so bile VP SB01–11 (z izjemo VP SB04) kartirane kot križanec mokrotnih travnikov z modro stožko in nizkega barja s črnkastim sitovcem (*Schoenus nigricans*). Enak križanec je bil prisoten tudi v VP SB12–15 le s sestoji črnojeleševja kot stadij zaraščanja nizkega barja. V letih 2008 in 2009 je bil v dolini Strajanovega brega izveden popis stanja populacije barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus*) in Loeselove grezovke (*Liparis loeselii*) (Čelik s sod. 2009), v katerem je bila vegetacija nizkega barja opredeljena kot nizko barje s srhkim šašem; le v severnem delu doline so se pojavljale posamezne, majhne zaplate črnkastega sitovca. V letu 2015 (Vreš s sod. 2016) se je v dolini pokrovnost zaplat s črnkastim sitovcem še zmanjšala v primerjavi z letom 2009. Glede na omenjeni ugotovitvi bi radi le opozorili, da se vegetacija nizkega barja ni spreminjala iz tipa s srhkim šašem v letih 1998–2000 preko tipa s črnkastim sitovcem v letu 2010 in nazaj v tip s srhkim šašem v letu 2019, ampak gre za napačno oz. posplošeno (za celo dolino) opredelitev habitatnega tipa nizkega barja v letu 2010. V letih 2019 in 2021 se je zaplata s črnkastim sitovcem pojavljala le še v območju ploskve SB10, v ostalem delu doline je bilo prisotno nizko barje s srhkim šašem.

Od petih vzorčnih ploskev, v katerih se je stanje HT7230 ocenjevalo v letih 2015, 2019 in 2021 (SB01, SB02, SB03, SB12, SB15), se je ocena ohranitvenega stanja HT7230 izboljšala v štirih. V SB03 se je pokrovnost modre stožke znatno zmanjšala na račun vzpostavitve tipa nizkega barja s kljunastim šašem (*Carex rostrata*; 54.2-S1), povečalo se je tudi število nizkobarjanskih indikatorskih vrst (Tabela 4). Stanje se je izboljšalo tudi v SB01, kjer je bila ocena v 2019 sicer še vedno U2 zaradi prevelike pokrovnosti modre stožke, vendar se je v 2021 stanje HT7230 v VP še izboljšalo zaradi povečanja pokrovnosti značilnic nizkega barja in zmanjšanja pokrovnosti modre stožke (Tabela 2). V ploskvi SB02 se je stanje, glede na projektni cilj projekta LJUBA (ohranjanje in ponovna vzpostavitev nizkega barja) spremenilo, saj je nizko barje skoraj popolnoma izginilo zaradi spremembe v površini VP v delu, kjer so v 2015 odstranjevali lesno zarast. Tu se je stanje posledično izboljšalo, zato smo ta del vključili v VP, s tem pa smo v ploskev vključili sestoj s *Carex elata*. Tako se je površina VP povečala, v njej prevladuje habitatni tip mokrotnih travnikov z modro stožko (HT6410), ker je značilnic nizkega barja relativno manj. V tej VP smo stanje vegetacije že v letu 2019 ocenili po merilih za HT6410; takrat smo

ga ocenili kot U1, v letu 2021 pa se je stanje še izboljšalo (povečalo se je število indikatorskih vrst) in smo ga ocenili kot FV.

V dveh vzorčnih ploskvah (SB12, SB15) se v letu 2019 ocena ohranitvenega stanja HT7230 ni izboljšala (v obeh letih U2). V letu 2021 se je stanje v ploskvah nekoliko izboljšalo zaradi povečanja pokrovnosti nizkobarjanskih vrst in zmanjšanja deleža modre stožke, vendar smo v SB12 ohranitveno stanje ocenili kot U1, medtem ko je ocena v SB15 ostala še vedno U2.

V treh vzorčnih ploskvah, v katerih se je stanje HT7230 ocenjevalo le v letih 2019 in 2021 (SB10, SB11, SB13) se je zelo slabo stanje (U2) v ploskvi SB13 nekoliko izboljšalo zaradi povečanja pokrovnosti nizkobarjanskih vrst in zmanjšanja deleža modre stožke (sprememba v U1) (Tabela 8). V ploskvi SB11 prevladuje tip nizkega barja s kljunastim šašem (54.2-S1; Tabela 6), ki je bil 2019 v neugodnem stanju (U1), zaradi zmanjšanja pokrovnosti značilnic nizkega barja (*C. davalliana*, *C. rostrata*) ter povečanja pokrovnosti modre stožke in zaraščanja s črno jelšo pa se je stanje ohranjenosti še poslabšalo (U2). V ploskvi SB10 je prevladujoče nizko barje s črnkastim sitovcem (Tabela 5) še v ugodnem stanju (FV), vendar je njegova površina izjemno majhna, zato je ta HT v dolini zelo ogrožen.

Sklep

- S primerjavo stanja vegetacije med leti 2015 (projekt LJUBA) ter 2019 in 2021 (projekt PoLJUBA) ugotavljamo, da se po izvajanju ukrepov za izboljšanje ohranitvenega stanja (t.j. projektnih aktivnosti) na večini vzorčnih ploskev z nizkobarjansko vegetacijo (HT7230) stanje ohranjenosti nekoliko izboljšuje. Razlike sprememb v sestojih vegetacije so majhne, vendar zaradi (pre)kratkega časa spremljanja vegetacije (še) ne moremo z gotovostjo potrditi, da so spremembe nastale predvsem zaradi naravovarstvenih projektnih aktivnosti ali pa so le odraz različnih vsakoletnih klimatskih razmer v območju.
- Vpliv odstranjevanja lesne zarasti v letih 2015 (projekt LJUBA) in 2019/2020 (projekt PoLJUBA) je v vzorčnih ploskvah SB14 in SB16 viden predvsem v strukturnem smislu, v (pre)kratkem času spremljanja sprememb v sestojih vegetacije pa je opazna razlika le v spreminjanju vrstne sestave sestojev in trend spreminjanja vegetacije v smeri visokega steblikovja in šašja oz. mezotrofnih mokrotnih travnikov.
- Proces razvoja nizkobarjanske vegetacije je časovno dolgotrajen, zato je potrebno nadaljevati izvajanje ukrepov in ustrezne rabe na območju nizkobarjanske vegetacije HT7230 v območju potoka Strajanov breg. Z rednim spremljanjem sprememb vegetacije bo mogoče učinke ukrepov z večjo gotovostjo sproti tudi ustrezno vrednotiti.

2.2.1.3. Predlog ukrepov za izboljšanje stanja HT7230 v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg)

- Izvesti ključne ekološke raziskave nizkobarjanske vegetacije v območju, ki so osnova za podrobnejšo opredelitev primerne upravljanja različnih tipov nizkobarjanske vegetacije s ciljem izboljšanja ohranitvenega stanja (npr.: vpliv hidrologije, kemijske lastnosti tal oz. stanje vsebnosti različnih nutrientov, ...).
- Vzpostaviti redni monitoring HT7230 za spremljanje stanja ohranjenosti in uspešnosti izvedenih ukrepov, npr. odstranjevanja lesnate zarasti (glej Vreš s sod. 2016).
- Izvajati redni monitoring stanja vodnatosti območja oz. nizkobarjanske vegetacije (op.: monitoring vodostaja naj ne poteka preko najbolj občutljivih in naravovarstveno pomembnih sestojev vegetacije, npr. nizkega barja s črnkastim sitovcem in habitata grezovke).
- Vzpostaviti ustrezno kmetijsko prakso (glej tudi poglavje Predlog ustrezne rabe).
- Vzpostaviti ukrepe za preprečitev nadaljnjega širjenja invazivnih vrst rastlin (predvsem *Solidago* spp.) v dolini.
- Uskladiti izvajanje sektorskih politik (kmetijstvo, gozdarstvo, lovstvo, upravljanje voda, infrastruktura, inšpekcijska služba) v območju doline Strajanov breg in v njegovem širšem vplivnem območju.

2.2.1.4. Predlog ustrezne rabe za izboljšanje stanja HT7230 v projektnem območju št. 7 (Strajanov breg)

- Uporaba lažje kmetijske mehanizacije, ki čim manj obremeni travno rušo in talni relief. Na najbolj mokrotnem delu območja je zaželena ročna košnja ali odstranjevanje grmovja, da ne pride do poškodovanja nizkobarjanske vegetacije zaradi ugrezanja strojne opreme v močvirje.
- Košnja travnišča na 2 do 3 leta, jeseni (ali v primernem zimskem obdobju, če je vegetacija brez snežne odeje), in prostorsko mozaično (tj. prepoved košnje celotne površine območja v istem letu). Pokošena trava naj se odstrani s travnika takoj, ko se posuši. Nekaterih nizkobarjanskih habitatov, ki so ves čas namočeni ali večji del leta pokriti z vodo, ni potrebno kositi. To so npr. izviri in povirja (Physis 54.1), ki se razvijajo v smeri nizkobarjanske vegetacije, nizka barja z malocvetno sito (Physis 54.2A) in kljunasto šašje na nizkih barjih (Physis 54.2-S1).
- Redna letna košnja sestojev navadnega trsta (Physis 53.11) na novih površinah izsekanega jelševega gozda z namenom vzpostavitve vegetacije mezotrofnih mokrotnih travnikov (Physis 37.21) oz. nizkobarjanskega habitata (Physis 54.2).
- Na vlažnih/mokrotnih travniških se lahko ohranja posamezne mlade grme raztreseno po celotni površini travnišča (op. preprečevati je potrebno panjevsko zarast črne jelše, ki nastane na odžaganih panjih odstranjenih dreves); grmovje naj ne presega 10% površine travnišča oz. nizkega barja.
- Odstranjevanje odvečnega deleža grmovja na travniških naj se izvaja ročno, vsaj na najbolj močvirnih predelih rastišča, ali z lažjo mehanizacijo v primeru odstranjevanja dreves na bolj sušnem delu območja. Primeren čas posega je med 15. novembrom tekočega in 15. marcem naslednjega leta.
- Ohranjanje vodnatosti nizkobarjanske vegetacije oz. travnišč, ki se izsušujejo; vzdrževanje ustreznega nivoja talne vode in po potrebi izboljšanje zadrževanja padavinske vode s pomočjo mikrozapornic na vmesnih jarkih in strugah potokov oz. na območju izvirov in povirij.
- Prepoved izsuševanja nizkobarjanske vegetacije s hidromelioracijami.
- Odstranjevanje ITRV (predvsem *Solidago* spp.) v dolini. Posamezne primerke se odstranjuje ročno, večje sestoje z redno košnjo 3- do 4-krat letno.
- Prepoved gnojenja, saj gnojenje povečuje količino nutrientov v tleh, kar vpliva na spremembo vrstne sestave nizkih barij in povzroča spremembo vegetacije v smeri visokega steblikovja/šašja oz. v skrajnih primerih v vegetacijo gojenih travnikov. Posredno negativno vpliva tudi na zmanjševanje števila vrst in velikosti populacij oz. na izginjanje ogroženih in/ali zavarovanih rastlinskih vrst, npr. orhidej, ki v nekaj letih na gnojenem rastišču izginejo.
- Prepoved uporabe fitofarmacevtskih sredstev, ki neposredno negativno vplivajo na vrstno pestrost.
- Prepoved paše zaradi teptanja tal, vnosa organskih snovi v tla z iztrebki in objedanja ogroženih in/ali zavarovanih nizkobarjanskih rastlinskih vrst.
- Prepoved požiganja travnišč.
- Prepoved preoravanja travnišč oz. spreminjanja njihove namembnosti.

2.2.2. Populacijski monitoring Loeselove grezovke v Strajanovem bregu

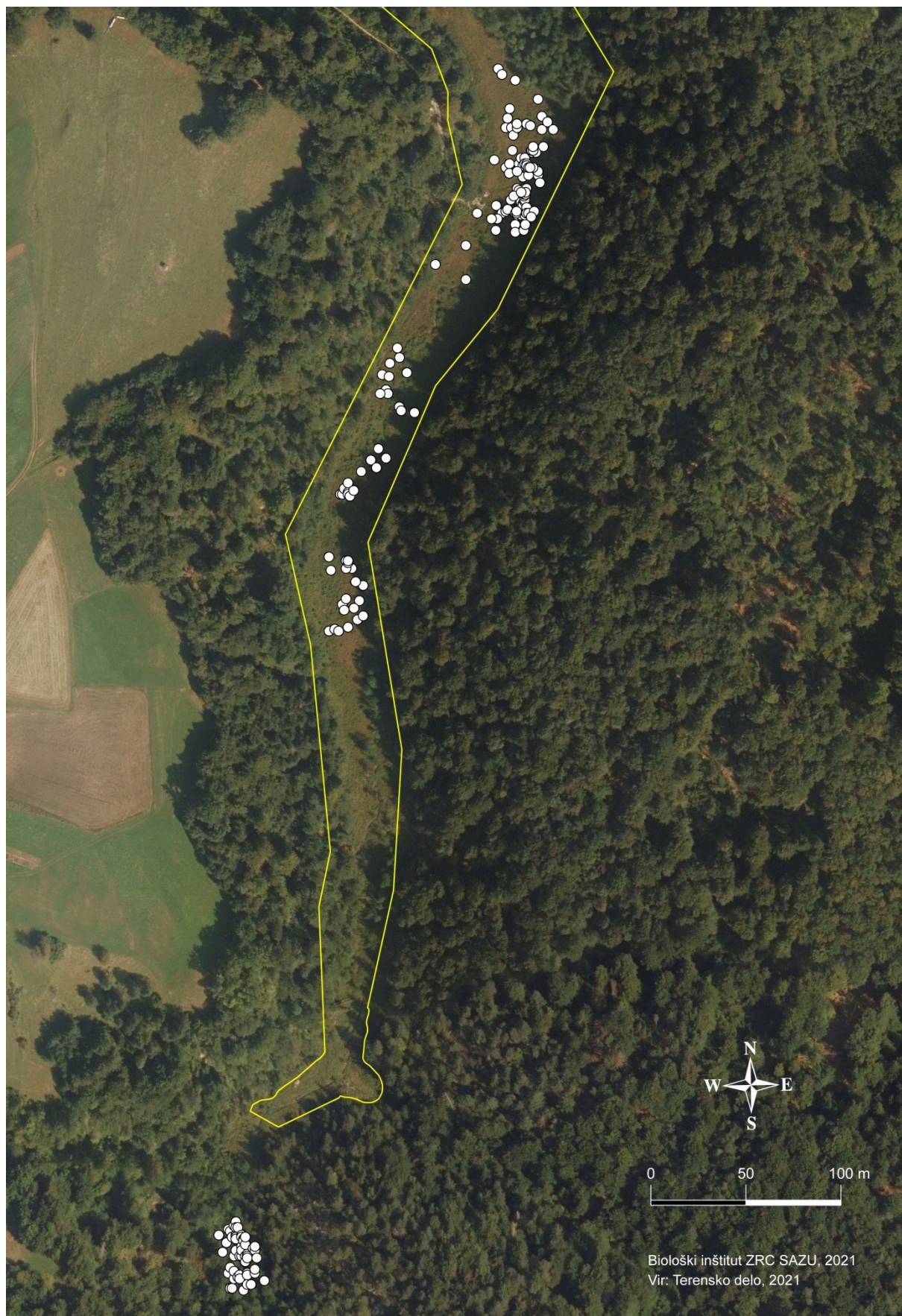
2.2.2.1. Ocena izhodiščnega in končnega stanja populacije Loeselove grezovke

V letu 2019 smo skupno zabeležili 619 osebkov v 206 vzorčnih kvadratih, v letu 2021 smo v 207 kvadratih našli skupno 625 osebkov (Tabela 11). Populacijo je v letu 2019 sestavljalo 33% plodečih osebkov ter 42% mladih rastlin s po dvema listoma in 25% mladih rastlin s po enim listom; v letu 2021 je bilo v populaciji 5% cvetočih in 28% plodečih osebkov ter 36% mladih rastlin s po dvema listoma in 31% mladih rastlin s po enim listom. V obeh letih sta bila v vzorčnih kvadratih prisotna povprečno dva osebka, v najgostejše poseljenem kvadratu je rastle 25 osebkov v letu 2019 in 23 osebkov v letu 2021.

Tabela 11. Izhodiščna in končna ocena stanja populacije Loeselove grezovke v Strajanovem bregu v letih 2019 in 2021.

Parameter	Leto 2019	Leto 2021
Število poseljenih vzorčnih kvadratov (1x1 m)	206	207
Velikost populacije (št. osebkov)	619	625
Populacijska gostota (št. osebkov/m ²)	mediana = 2 min = 1 max = 25	mediana = 2 min = 1 max = 23
Starostna struktura populacije (št. osebkov po razvojnih stadijih)	C = 0 P = 202 N2 = 262 N1 = 155	C = 35 P = 173 N2 = 224 N1 = 193

Razporeditev rastlin v raziskovanem območju je izrazito gručasta (Slika 5), kar je lahko odraz heterogenosti abiotских (npr. višina talne vode, osončenost) in biotskih (tip vegetacije) dejavnikov v habitatu ter načina razmnoževanja vrste (vegetativno in spolno).



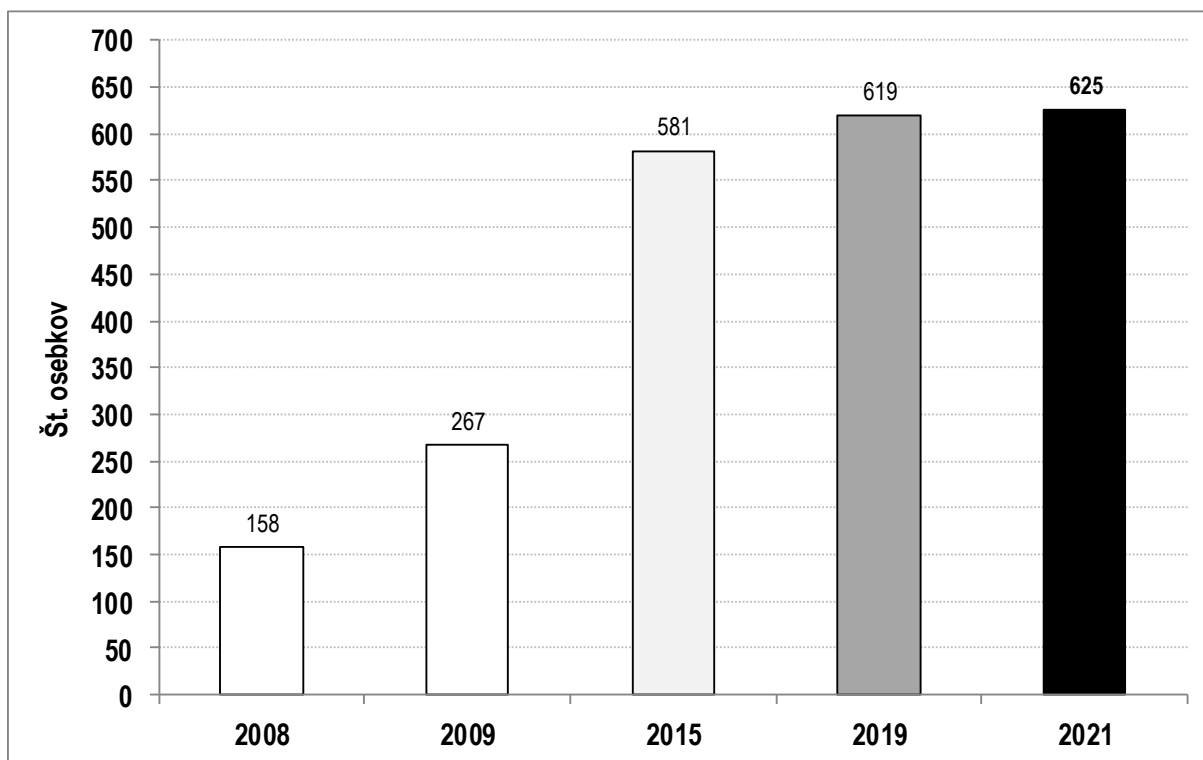
Slika 5. Razširjenost Loeselove grezovke (*Liparis loeselii*) v Strjanovem bregu v letu 2021 (op. vsaka točka predstavlja popisni kvadrat velikosti 1x1 m; prikazana je tudi (sub)populacija grezovke,

upoštevana v projektne območju projekta LJUBA, ki pa leži južno od projektne območja PoLJUBA, ki ga je določil naročnik za leti 2019 in 2021).

Znake herbivorije (odgriznjeni listi pri mladikah, ali zgornji deli stebela in socvetje pri odraslih osebkih) smo v letu 2019 zabeležili na 53 rastlinah (9% populacije), v letu 2021 na 30 rastlinah (5% populacije). Povzročitelji poškodovanosti osebkov nam niso znani. Negativni vplivi herbivorije na populacijsko dinamiko Loeselove grezovke so znani iz angleških (Wheeler s sod. 1998) in ameriških (McMaster 2001) populacij vrste.

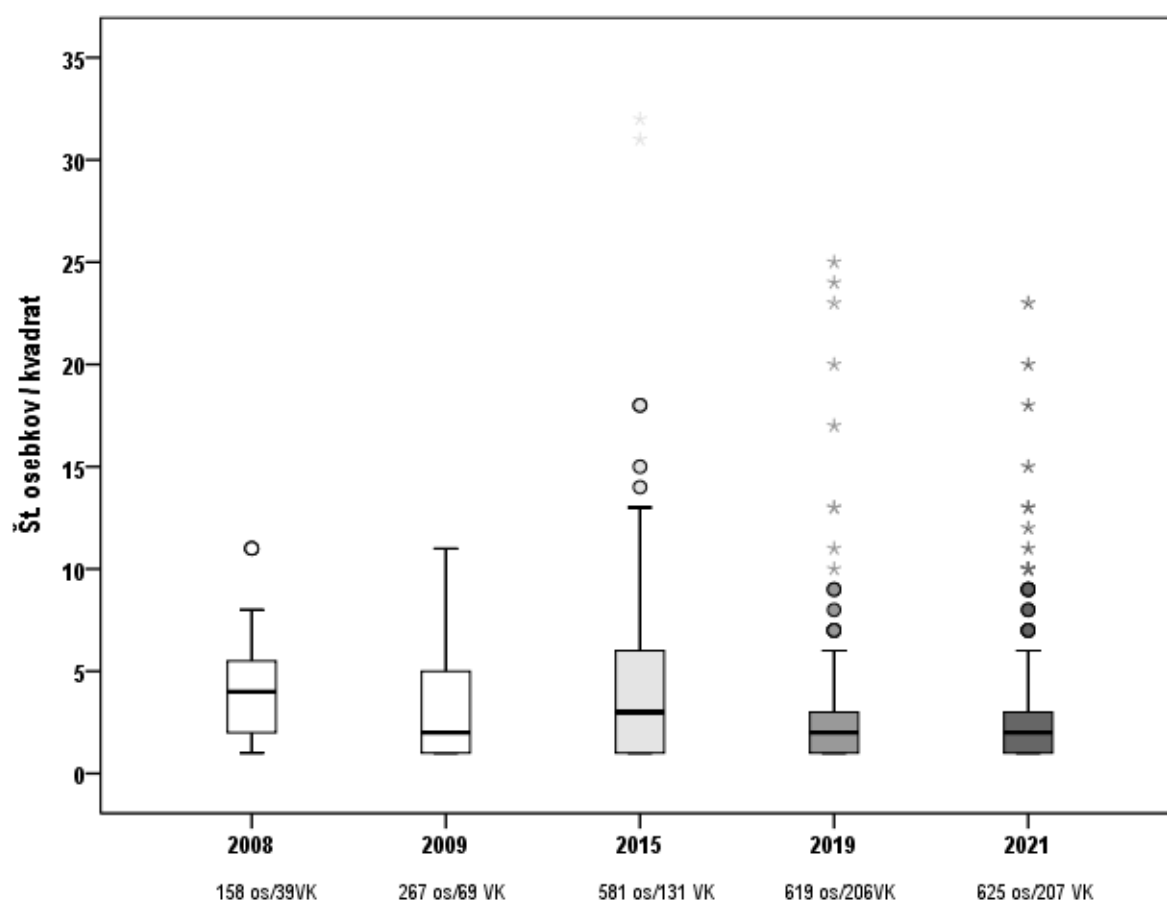
2.2.2.2. Primerjava populacijskih monitoringov vrste v Strajanovem bregu v letih 2008, 2009, 2015, 2019 in 2021

V letu 2021 smo v raziskovanem območju (tj. projektne območje kot ga je definiral naročnik ZRSVN in dodana habitatna krpa južno od njega – glej poglavje 2.1.2.2.) našli 44 osebkov več kot v letu 2015 (Slika 6) in 57% oz. 75% več kot v letu 2008 oz. 2009. V teh dveh letih raziskovano območje ni vključevalo najjužnejše habitatne krpe, zato ocene velikosti populacije niso popolnoma primerljive z ocenami iz let 2015, 2019 in 2021. Upošteva dejstvo, da je najjužnejšo habitatno krpo v letu 2019 poseljevalo cca 20% populacije, v letu 2021 cca 28% populacije, lahko sklepamo, da je velikost populacije v letih 2019 in 2021 za skoraj polovico večja kot pred desetimi/dvanajstimi leti. Med leti 2015, 2019 in 2021 ni značilnih razlik v velikosti populacije ($\chi^2 = 1.88$, $df = 2$, $p > 0,05$).



Slika 6. Velikost populacije Loeselove grezovke v dolini Strajanov breg v letih 2008, 2009, 2015, 2019 in 2021.

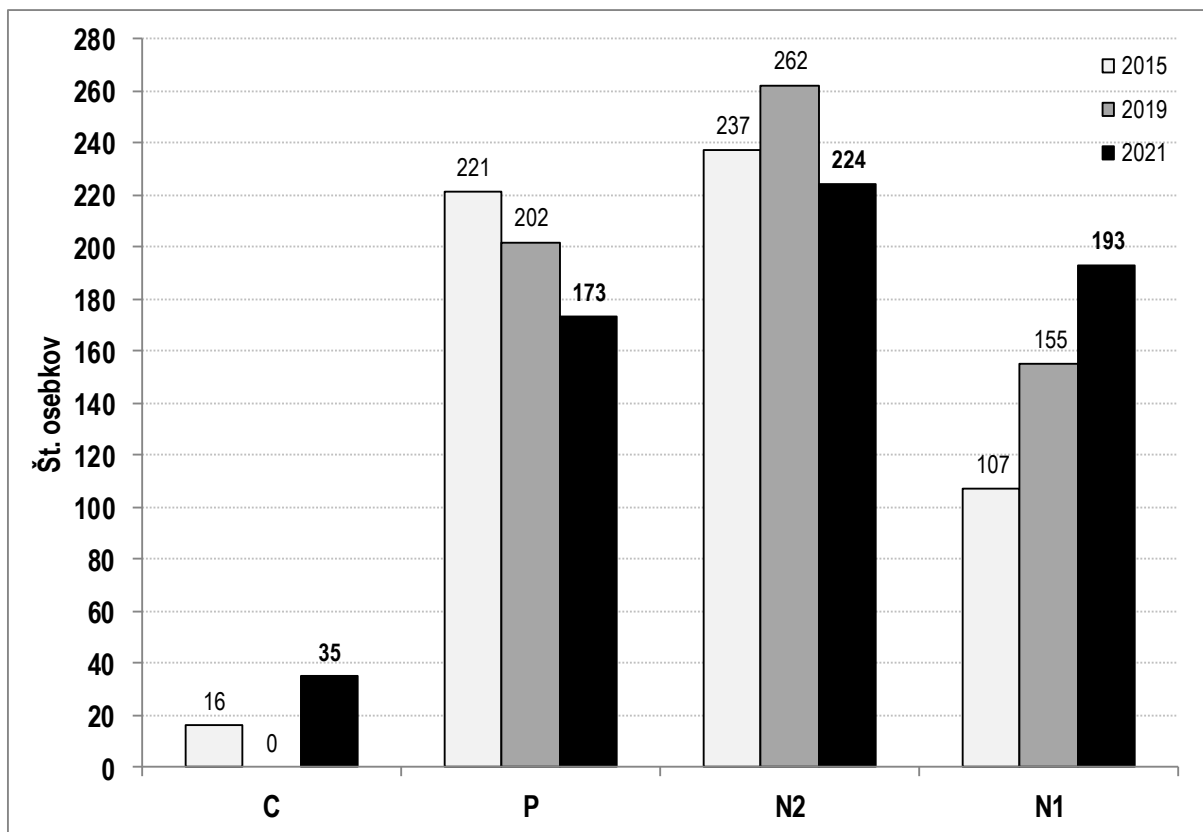
V letu 2021 je bila populacijska gostota signifikantno nižja kot v letu 2015 (Games-Howell Post-hoc test, $p < 0.05$), medtem ko se ni značilno razlikovala od let 2008, 2009 in 2019 ($p > 0.05$) (Slika 7). Glede na to, da je bila v 2021 populacija le za 44 osebkov večja kot v 2015, poseljevala pa je kar 76 kvadratov več kot pred šestimi leti, je nižja gostota posledica širjenja vrste na nove (mikro)lokacije.



Slika 7. Populacijska gostota Loeselove grezovke v dolini Strajanov breg v letih 2008, 2009, 2015, 2019 in 2021

Starostna struktura populacije je bila med letoma 2019 in 2021 (Slika 8) značilno različna ($LR = 7.19$, $df = 2$, $p < 0.05$). K razliki sta signifikantno prispevali zmanjšanje števila N2 osebkov (stand. ostanek = -1.3) in povečanje števila N1 osebkov (stand. ostanek = 1.4) v letu 2021 glede na 2019. Starostne strukture populacije so se značilno razlikovale tudi med leti 2015, 2019 in 2021 ($LR = 29.51$, $df = 4$, $p < 0.001$; Slika 8) zaradi večjega odstotka N1 osebkov v 2021 kot v 2015 (stand. ostanek = 3.0) in večjega odstotka odraslih (C+P) osebkov v 2015 glede na leti 2019 in 2021 (stand. ostanek = 2.2). Večje število mladic N1 v 2021 kot pred dvema letoma oz. šestimi leti kaže na uspešno pomlajevanje populacije.

Glede na to, da med letoma 2019 in 2021 ni značilnih razlik v deležu odraslih (C+P) osebkov v populaciji, je večje število cvetočih in manjše število plodečih osebkov v letu 2021 glede na 2019 domnevno posledica medletnega variranja fenologije vrste oz. zgodnejšega monitoringa v 2021. Ta se je v 2021 začel izvajati 4 dni prej (12. 7.) kot v 2019 (16. 7.) in zaključil 9 dni prej (15. 7.) kot v letu 2019 (24. 7.)



Slika 8. Starostna struktura populacije Loeselove grezovke v dolini Strajanov breg v letih 2015, 2019 in 2021.

Sklep

- Velikost populacije Loeselove grezovke v projektnem območju Strajanov breg je v zadnjih šestih letih (2015–2021) stabilna.
- Povprečna populacijska gostota Loeselove grezovke v projektnem območju Strajanov breg je bila v letih 2019 in 2021 nižja kot pred šestimi leti, vendar je populacija poseljevala večje območje (večje št. poseljenih VK) kot v letu 2015.
- Glede na to, da (i) je bil poseg odstranjevanja lesne zarasti v letu 2015 (projekt LJUBA) izveden po populacijskem monitoringu vrste (ZRSVN, ustno) in (ii) da se velikost populacije med leti 2015, 2019 in 2021 ne razlikuje statistično značilno, domnevamo, da omenjeni poseg, izveden pred šestimi leti, ni vplival na številčnost populacije. Iz istega razloga sklepamo, da se odstranjevanje jelševega gozda v severnem delu projektnega območja v obdobju 2019/2020 (projekt PoLJUBA) ni odrazilo v spremembi velikosti populacije Loeselove grezovke oz. vpliva tega posega v tako kratkem obdobju še ni mogoče oceniti.

2.2.2.3. Predlog ukrepov za izboljšanje stanja Loeselove grezovke v Strajanovem bregu

- Izvesti ključne ekološke raziskave populacije, ki so osnova za nadaljnjo opredelitev primerne upravljanja s populacijo in njenim habitatom s ciljem izboljšanja stanja, npr.: vpliv strukture mikrohabitata (vegetacija, hidrologija, kemijske lastnosti tal,...) na populacijsko dinamiko (velikost in starostna struktura populacije), razširjenost in ekologija mikorizne glive, identifikacija možnih opraševalcev in herbivorov, genetska raznolikost populacije idr.
- Vzpostaviti redni populacijski monitoring za vrsto (glej Vreš in Čelik 2015).
- Vzpostaviti monitoring habitata vrste (glej Vreš s sod. 2016).
- Vzpostaviti ustrezno kmetijsko prakso (glej tudi poglavje Predlog ustrezne rabe).

- Vzpostaviti ukrepe za preprečitev nadaljnjega širjenja invazivnih vrst rastlin (predvsem *Solidago* spp.) v dolini.
- Uskladiti izvajanje sektorskih politik (kmetijstvo, gozdarstvo, lovstvo, upravljanje voda, infrastruktura, inšpekcijska služba) v območju doline Strajanov breg in v njegovem širšem vplivnem območju.
- Vzpostaviti gosto omrežje habitatnih krp za vrsto, npr. z izboljšanjem stanja habitata populacij, ki so najbližje populaciji v Strajanovem bregu (npr. Gorenje Blato).

2.2.2.4. Predlog ustrezne rabe za izboljšanje stanja Loeselove grezovke v Strajanovem bregu

- Uporaba lažje kmetijske mehanizacije, ki čim manj obremeni travno rušo in talni relief. Na najbolj mokrotnem delu območja je zaželena ročna košnja ali odstranjevanje grmovja, da ne pride do poškodovanja površine rastišč zaradi ugrezanja strojne opreme v močvirje.
- Košnja travnišč na 2 do 3 leta, jeseni, in prostorsko mozaično (tj. prepoved košnje celotne površine območja v istem letu). Pokošena trava naj se odstrani s travnika takoj, ko se posuši.
- Na travniščih se lahko ohranja posamezne mlade grme raztreseno po celotni površini travnišča; grmovje naj ne presega 10% površine travnišča.
- Odstranjevanje ITRV (predvsem *Solidago* spp.): posamezne primerke ITRV se odstranjuje ročno, vsaj na najbolj močvirnih predelih doline ter na rastišču grezovke; večje sestoje v dolini (izven habitata grezovke) se odstranjuje z redno košnjo 3 do 4 krat letno.
- Odstranjevanje odvečnega deleža grmovja na travniščih naj se izvaja ročno, vsaj na najbolj močvirnih predelih rastišča, ali z lažjo mehanizacijo v primeru odstranjevanja dreves na bolj sušnem delu območja. Primeren čas posega je med 15. novembrom tekočega in 15. marcem naslednjega leta.
- Ohranjanje mokrotnosti travnišč oziroma ustreznega nivoja talne vode, ki omogoča normalen proces razvoja rastlin Loeselove grezovke od kalitve semen do odrasle plodeče rastline.
- Prepoved gnojenja, saj gnojenje neposredno uničuje glivo, ki je nujno potrebna za kalitev semen Loeselove grezovke, posredno pa negativno vpliva tudi na ostale vrste orhidej, ki v par letih na gnojenem rastišču izginejo zaradi odsotnosti simbiotskih gliv.
- Prepoved uporabe fitofarmacevtskih sredstev.
- Prepoved paše zaradi teptanja tal, vnosa organskih snovi v tla z iztrebki in objedanja osebkov Loeselove grezovke.
- Prepoved požiganja travnišč.
- Prepoved preoravanja travnišč oz. spreminjanja njihove namembnosti.
- Omejitev hoje preko rastišč grezovke (op.: kjer je to mogoče, naj pot za monitoring vodostaja ne poteka neposredno preko habitata grezovke).

3. VARSTVENI CILJ 4.1.6

3.1. METODE DELA

3.1.1. Določitev površin za oceno stanja habitata strašničinega mravljiščarja

V projektni nalogi naročnika (str. 30), ki je bila del razpisne dokumentacije JNMV-01/2019, je kot območje aktivnosti št. 4 projekta PoLJUBA, v katerem bi se moral izvesti izhodiščni popis vegetacije in ocena stanja habitata strašničinega mravljiščarja, navedeno območje med Blatno Brezovico, Bevkami, Notranjimi Goricami in Goričico pod Krimom (Slika 24 v projektni nalogi naročnika). Po oddaji javnega naročila št. 8-IX-99/6-O-19/PG Biološkemu inštitutu Jovana Hadžija ZRC SAZU, sta naročnik projektne naloge (Zavod RS za varstvo narave) in vodilni partner projekta PoLJUBA (JZ Krajinski park Ljubljansko barje) projektno območje za strašničinega mravljiščarja glede na opredelitev v projektni nalogi spremenila oz. razširila tako, da sta omenjenemu območju dodala še območje med Igom in Škofljico (ob Iščici). V teh dveh območjih sta nato določila parcele za popis vegetacije in oceno stanja habitata strašničinega mravljiščarja (dokument po e-pošti z dne 21. 6. 2019), in sicer 19 parcel s skupno površino 11.4 ha.

Po pregledu dokumenta z določenimi 19 parcelami s strani naročnika, smo se kot izvajalci projektne naloge odločili, da v popis vegetacije vključimo še **dodatni dve parceli (1997-880, 1997-892)**, ki se nahajata v projektnem območju na Sliki 24 projektne naloge. Tako smo se odločili zato, ker smo na eni (1997-892) od obeh parcel vegetacijo popisali že leta 2015 v projektu LJUBA (Vreš s sod. 2016), kar omogoča primerjavo s popisoma v letih 2019 in 2021, obe pa sta opredeljeni kot ključni za dolgoročno preživetje strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju (Zakšek & Kogovšek 2018).

V letu 2021 smo v dogovoru z naročnikom (ZRSVN) in vodilnim partnerjem projekta PoLJUBA (JZ KPLB) iz popisa vegetacije izvzeli dve parceli, 1704-428 in 1704-429, ki sta bili nedostopni za popis vegetacije (aktivni pašnik z govedom okrog obeh parcel) in ju nadomestili s parcelo 1997-960/18 (e-sporočilo naročnika z dne 10. 6. 2021). Poleg tega smo se samostojno, kot izvajalci projektne naloge, **odločili, da v letu 2021 v popis vegetacije vključimo še po en dodaten PK na parcelah 1997-880, 1724-3266 in 1724-3292.**

3.1.2. Terensko delo

Popise vegetacije smo izvedli v skladu z metodologijo, predpisano s strani naročnika (Projektna naloga, str. 4). Vegetacijske popise smo izvedli v obdobju optimalnega razvoja vegetacije na parcelah (med 9. 6. in 16. 6. 2021).

Popise vegetacije smo izvedli na 20 parcelah in sicer: v osemnajstih, ki jih je določil naročnik (z omenjeno spremembo v 2021, glej zgoraj), in v dveh, ki smo ju izvajalci dodatno vključili v popis (Slika 9, Slika 10).



Slika 9. Razporeditev vzorčnih ploskev in popisnih kvadratov (5x5 m) za popis vegetacije na izbranih parcelah v projektnem območju za strašničnega mravljiščarja v letu 2021 pri Bevkah. S poligoni so prikazane vzorčne ploskve in v njih s številkami označeni popisni kvadrati. Parcela 960/18 je bila v letu 2021 po navodilu naročnika vključena v popis vegetacije kot zamenjava za parceli 1704-428 in 1704-429. Parceli 880 in 892 smo izvajalci dodatno vključili v popis vegetacije.



Slika 10. Razporeditev vzorčnih ploskev in popisnih kvadratov (5x5 m) za popis vegetacije na izbranih parcelah v projektnem območju za strašničinega mravljiščarja v letu 2021 pri Igu. S poligoni so prikazane vzorčne ploskve in v njih s številkami označeni popisni kvadrati.

Posamezna parcela je predstavljala vzorčno ploskev (VP), z izjemo parcele 1700-422/1, na kateri obrežna lesna vegetacija (pretežno močvirno vrbovje) porašča več kot polovico parcele. Na tej parceli je vzorčno ploskev predstavljala le površina brez obrežne vegetacije.

V vsaki VP smo, odvisno od velikosti VP, vegetacijo popisali v enem do treh popisnih kvadratih (PK) velikosti 5x5 m (Slika 9, Slika 10) in ocenili pokrovnost rastlinskih vrst tudi za celotno VP (v %).

Na terenu smo popisne kvadrate velikosti 25 m² omejili z merilnim trakom, na njih popisali vse rastlinske vrste ter ocenili njihovo abundanco s skalo pokrovnosti in pogostnosti po standardni srednjeevropski metodi (Braun-Blanquet 1964, Maarel van der 2005). V vsakem popisnem kvadratu smo merili tudi strukturne lastnosti vegetacije: pokrovnost posamezne plasti, njeno višino (najnižjo, povprečno in najvišjo), pokrovnost in višino opada ter pokrovnost golih tal.

Za vsak popisni kvadrat in vzorčno ploskev smo opredelili tudi habitatni tip, čeprav to ni bila zahteva projektne naloge. Za to smo se odločili s ciljem ugotavljati spreminjanje habitatnih tipov na izbranih parcelah za strašničnega mravljiščarja (v sklopu projekta PoLJUBA) v treh obdobjih: 1998–2003 (Kotarac & Grobelnik 1999, Rozman s sod. 2003), 2010–2014 (Trčak s sod. 2010, Trčak & Erjavec 2014) in 2019–2021 (Čelik s sod. 2019, ta študija). Habitatne tipe smo določili po Tipologiji habitatnih tipov Slovenije HTS 2004 (Jogan s sod. 2004) in Habitatni tipi Slovenije – dopolnjena verzija iz leta 2013 (le v Excel datoteki).

Vzorec terenskega obrazca za popis vegetacije v območju strašničnega mravljiščarja v letu 2021 je predstavljen v Prilogi 5. Podatki vegetacijskih popisov v območju strašničnega mravljiščarja v letu 2021 so zbrani v Prilogi 6.

3.1.3. Obdelava podatkov in analiza rezultatov

Podatke o lokaciji vzorčnih ploskev (VP) in popisnih kvadratov (PK) v projektnem območju v letu 2021 smo vnesli v bazo podatkov FloVegSi (Seliškar, Vreš & Seliškar 2003) Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU ter jih obdelali v tej bazi in s programom Microsoft Excel. Terenske podatke smo digitalizirali s pomočjo programskega paketa ArcGIS 10.4 (ESRI 1999-2015).

Vegetacijske popise smo statistično analizirali z ordinacijsko metodo NMDS v programu R (paket *vegan*) in klasificirali v programu R (paketa *vegan* in *cluster*) preko programskega vmesnika JUICE (Tichý 2002). Pokrovne vrednosti posamezne vrste smo spremenili v srednjo pokrovno vrednost razreda v odstotkih in jih nato transformirali s korenjenjem. Za ovrednotenje rastiščnih razmer smo uporabili ekološke indikatorske vrednosti (EIV; Ellenberg 1992), ki smo jih pasivno projicirali na ordinacijski diagram.

Za ugotavljanje razlik v vrstni sestavi med dvema paroma skupin popisnih kvadratov (i. strašničn mravljiščar prisoten/odsoten ter ii. zdravilna strašnica prisotna/odsotna) smo uporabili test ANOSIM (mera različnosti Bray-Curtis, 9999 permutacij; paket *vegan* v programu R), v katerem smo pokrovno vrednost vsake rastlinske vrste izrazili kot srednjo pokrovno vrednost razreda (iz ocene po lestvici Braun-Blanquet) v odstotkih. Za vsak par skupin popisnih kvadratov smo testirali razlike v strukturnih parametrih vegetacije in v ekoloških indikatorskih vrednostih (EIV) z uporabo Mann-Whitney U testa (MW; paket *stats* v programu R). Prisotnost/odsotnost obeh ključnih vrst (*Phengaris teleius*, *Sanguisorba officinalis*) smo pripisali popisnim kvadratom glede na njuno prisotnost/odsotnost na vzorčni ploskvi (parceli) v letih 2017 in 2018 (*P. teleius*: Zakšek & Kogovšek, 2017, 2018; *S. officinalis*: Čelik s sod. 2019 in ta študija). Na podoben način smo testirali razlike v sestavi in strukturi vegetacije ter v EIV med tremi skupinami parcel (i. prisotni obe ključni vrsti, ii. prisotna le *S. officinalis*, iii. odsotni obe ključni vrsti), pri čemer smo upoštevali vegetacijske parametre, vezane na popisne kvadrate (in ne vzorčne ploskve). Za testiranje razlik v strukturnih parametrih, EIV in v številu vrst smo uporabili Kruskal-Wallis test (KW; paket *stats* v programu R).

V projektni nalogi naročnika (str. 31–32) je **izhodiščna ocena stanja** habitata vrste definirana kot ocena stanja ohranjenosti habitata vrste, opredeljena na podlagi raziskav v letu 2019, **končna ocena stanja** habitata vrste pa se izvede na podlagi raziskav v letu 2021.

Metodologija vrednotenja stanja habitata strašničinega mravljiščarja s kazalniki, izdelanimi na podlagi popisov vegetacije, v Sloveniji ni izdelana oz. ne obstaja, kot je npr. narejena za vrednotenje habitata Loeselove grezovke (Vreš s sod. 2016) in habitata barjanskega okarčka (Vreš s sod. 2016). Prav tako izdelava tovrstne metodologije ni bila predmet oz. zahteva projektne naloge (glej: projektna naloga, str. 4–5). Naročnik projekta je kazalnike vrednotenja stanja ohranjenosti habitata strašničinega mravljiščarja (oz. ciljnih vrst metuljev) v projektni nalogi (str. 4) le zelo splošno navedel, zato smo naročnika prosili za jasne definicije posameznega kazalnika, s kategorijami za predstavitev kazalnika oz. s formulami za izračun kazalnika, in za metodologijo, po kateri se nato kazalnike vrednoti (op.: e- sporočila med izvajalcem in naročnikom z dne 22.–24. 5. 2019). Omenjene razlage in metodologije s strani naročnika nismo prejeli, niti ni bila dorečena na skupnem sestanku naročnika in izvajalca dne 27. 5. 2019 na ZRSVN (enota Ljubljana; prisotni iz ZRSVN: Jasna Mulej, Primož Glogovčan, Matic Kozina; iz ZRC SAZU: Urban Šilc, Branko Vreš, Tatjana Čelik). Dodatna težava je nastala, ker je bil izbor parcel za popis vegetacije, ki ga je pripravil naročnik (glej poglavje 3.1.1.), narejen prostorsko in vsebinsko neustrezno in nam, kot izvajalcu, ni omogočil izdelave ustreznih kazalnikov (posledično niti metodologije) za vrednotenje stanja habitata *P. teleius*. Namreč, izmed 19 (leto 2019) oz. 18 (leto 2021) določenih parcel se je *P. teleius* v zadnjih dveh letih (2017, 2018) pojavljal le na sedmih (Zakšek & Kogovšek 2017, 2018); poleg tega podatki o prisotnosti vrste na parceli temeljijo le na opazovanju odraslih osebkov, kar pa ni potrditev, da je parcela tudi habitat preadultnih stadijev (ovipozicijski habitat, habitat gosenic in simbiotskih vrst mravelj). To pomeni, da nismo imeli na voljo ustreznih izhodiščnih podatkov, na podlagi katerih bi lahko zagotovo vedeli, da določena parcela je ali ni habitat *P. teleius* (tj. vseh 4 razvojnih stadijev!) na Ljubljanskem barju (kjer je potrebno upoštevati še dodatno specifiko območja, tj. poplave). Šele na podlagi tovrstnih izhodiščnih podatkov bi lahko habitat vrste na Ljubljanskem barju opredelili tudi z vegetacijskega vidika in nato ugotavljali nadaljnje korelacije med različnimi vegetacijskimi tipi in habitatom vrste. Posledično izhodiščni podatki tudi niso bili ustrezni oz. zadostni za pripravo smernic za gospodarjenje (rabo) na izbranih parcelah v smislu izboljšanja ohranitvenega stanja habitata *P. teleius*.

Na podlagi vsega navedenega smo se odločili, da izhodiščno stanje izbranih parcel (ne pa habitata *P. teleius*) predstavimo s primerjavo parcel, kjer so se metulji *P. teleius* pojavljali v letih 2017 in 2018 s tistimi, kjer niso bili opaženi in je hranilna rastlina *Sanguisorba officinalis* (le kot eden od pogojev za obstoj vrste) bila prisotna ali pa ne. V primerjavo smo kot kazalnike vključili abundanco zabeleženih izbranih skupin rastlinskih vrst (značilnice mokrotnih travnikov z modro stožko, tujerodne, vrste poplavnih rastišč, lesnate) in strukturne parametre vegetacije (višina, količina opada itd.), dobljene s fitocenološkimi popisi, ter habitatne tipe, ki smo jih določili za vsak popisni kvadrat in vzorčno ploskev (parcelo) v letih 2019 in 2021 (glej poglavje 3.1.2.).

3.2. REZULTATI IN RAZPRAVA

3.2.1. Spreminjanje habitatnih tipov med obdobji 1998–2003, 2010–2014 in 2019–2021 na parcelah, izbranih za popis vegetacije v letih 2019 in 2021 v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju

Med 22 parcelami (Tabela 12), na katerih je projektni cilj vzpostaviti ali ohraniti ugodno stanje habitata strašničinega mravljiščarja, je bilo pred dvajsetimi leti 20 takih, kjer so bili kot habitatni tip opredeljeni vlažni do mokrotni travniki, bodisi oligotrofni, mezotrofni ali evtrofni. Preostali dve parceli sta bili kartirani kot visoko šašje (parcела 1700-1273) in zgodnje stopnje močvirnih listnatih gozdov (parcела 1724-3266). Na slednji je stanje ostalo skoraj nespremenjeno do vključno leta 2019, ko smo habitatni tip na njej opredelili kot obrežna vrbovja; po poseku lesne vegetacije v 2019/2020 smo v 2021 parcelo opredelili kot mezotrofni mokrotni travnik. Na parceli 1700-1273 je bil v obdobju 2014–2019, poleg visokega šašja opažen tudi habitatni tip mokrotnih travnikov z modro stožko (Physis 37.311). V letu 2021 smo to parcelo opredelili kot križanec visokega steblikovja z brestovolistnim osladom, srednjeevropskih mezotrofnih vlažnih travnikov s travniškim lisičjim repom in združb visokih šašev, saj so ključne strukturne vrste habitatnega tipa mokrotnih travnikov z modro stožko bodisi manjkale bodisi so prisotne poraščale le cca 6% vzorčne ploskve (Tabela 13, Priloga 6).

Med 20 parcelami, na katerih je bil pred dvajsetimi leti kot habitatni tip opredeljen eden mokrotnih travnikov (oligotrofen/mezotrofen/evtrofen), je bilo v letih 2019 in 2021 13 parcel takih, na katerih je bil vsaj na delu površine opažen habitatni tip mokrotni travnik z modro stožko. V letu 2019 je bil na štirih parcelah (1700-625/2, 1700-1277/1, 1724-3286/2, 1724-3292) vsaj na delu opredeljen habitatni tip mezotrofni vlažni travnik s travniškim lisičjim repom ali visoko pahovko; v letu 2021 sta bili, poleg štirih navedenih, taki še dve parceli v območju pri Igu (1700-1268/2, 1700-1273). Na parceli 1700-1217, ki je bila v 2019 pokošena, je bilo v 2021 opaženo le visoko steblikovje in šašje.

V letu 2019 je bil na 16 parcelah vsaj na delu površine opažen mokrotni travnik z modro stožko (Physis 37.311) ali vlažni travnik s travniškim lisičjim repom/visoko pahovko (Physis 38.222), v letu 2021 je bilo takih parcel 18. Glede na doslej znane, vendar zelo slabo in nezadostno raziskane ekološke potrebe vrste *P. teleius* na Ljubljanskem barju, sta oba omenjena tipa vlagoljubnih travnikov potencialno življenjsko okolje za vrsto.

Tabela 12. Spreminjanje habitatnih tipov med obdobji 1998–2003 (Kotarac & Grobelnik 1999, Rozman s sod. 2003), 2010–2014 (Trčak s sod. 2010, Trčak & Erjavec 2014), 2019 (Čelik s sod. 2019) in 2021 (ta študija) na vzorčnih ploskvah (parcele) popisov vegetacije za vrsto *Phengaris teleius* v okviru projekta PoLJUBA.

KO = številka katastrske občine; Št. vrst 2019/2021 = število rastlinskih vrst v letu 2019/2021; Pokošenost 2019/2021 = odstotek (%) pokoenosti parcele v času popisa vegetacije v letu 2019/2021; / = ni popisa vegetacije zaradi pokoenosti v času popisa v 2019/2021; ? = PK v letu 2019 ni bil vključen v popis vegetacije, v 2021 je bil vključen na lastno pobudo izvajalca; \$ = po navodilu naročnika parcela ni bila vključena v popis vegetacije 2019, ampak le v letu 2021; # = po navodilu naročnika je bila v letu 2021 parcela izvzeta iz popisa vegetacije; **modro** = parcela, na kateri so se metulji *P. teleius* pojavljali v letih 2017 ali 2018 (Zakšek & Kogovšek 2017, 2018)

KO-Št. parcele-PK	Št. vrst 2021	Št. vrst 2019	Pok ošen ost 2021	Pok ošen ost 2019	HT 2021	HT 2019	HT 2010–2014	HT 1998–2003	Opis sprememb 1998–2003 → 2010–2014 → 2019 → 2021
1997-880-PK01	43	39			37.311x53.21x87.2-S12	37.311	Ni kartirano	37.311x31.8D/44.9	
1997-880-PK02	37	?			37.311	?	Ni kartirano	37.311x31.8D/44.9	
1997-880	74	49	0	0	37.311	37.311x53.21x87.2-S12	Ni kartirano	37.311x31.8D/44.9	Mokrotni travniki z modro stožko X Zgodnje stopnje listnatih gozdov/Močvirni listnati gozdovi → Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev X Sestoji tujevodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Mokrotni travniki z modro stožko
1997-892-PK01	40	46			37.311	37.311	Ni kartirano	37.2	
1997-892-PK02	34	28			31.8D/44.92x37.311	37.311	Ni kartirano	37.3	
1997-892-PK03	31	31			31.8D/44.92x37.311	37.311	Ni kartirano	37.3	
1997-892	72	60	0	0	31.8D/44.92x37.311	37.311	Ni kartirano	37.2, 37.3	Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki, Oligotrofni mokrotni travniki → Mokrotni travniki z modro stožko → Zgodnje stopnje listnatih gozdov/Močvirni listnati gozdovi X Mokrotni travniki z modro stožko
1997-903/16-PK01	28	23			37.311	37.311x44.92	37.311x31.8D/44.9	37.311x31.8D/44.9	
1997-903/16	52	38	0	70	31.8D/44.92x37.311	37.311x44.92, ostalo pokošeno	37.311x31.8D/44.9	37.311x31.8D/44.9	Mokrotni travniki z modro stožko X Zgodnje stopnje listnatih gozdov/Močvirni listnati gozdovi → Mokrotni travniki z modro stožko X Zgodnje stopnje listnatih gozdov/Močvirni listnati gozdovi → Mokrotni travniki z modro stožko X Močvirna in barjanska vrbovja, ostalo pokošeno → Zgodnje stopnje listnatih gozdov/Močvirni listnati gozdovi X Mokrotni travniki z modro stožko
1997-903/17-PK01	30	28			37.311	37.311x44.92	37.311x31.8D/44.9	37.311x31.8D/44.9	
1997-903/17	47	38	0	70	31.8D/44.92x37.311	37.311x44.92, ostalo pokošeno	37.311x31.8D/44.9	37.311x31.8D/44.9	Mokrotni travniki z modro stožko X Zgodnje stopnje listnatih gozdov/Močvirni listnati gozdovi → Mokrotni travniki z modro stožko X Zgodnje stopnje listnatih gozdov/Močvirni listnati gozdovi → Mokrotni travniki z modro stožko X Močvirna in barjanska vrbovja, ostalo pokošeno → Zgodnje stopnje listnatih gozdov/Močvirni listnati gozdovi X Mokrotni travniki z modro stožko
1997-940-PK01	30	28			37.311	37.311	37.1	87.2	
1997-940-PK02	24	26			37.311	37.311	37.1	87.2	
1997-940-PK03	30	24			37.311	37.311	37.1	87.2	
1997-940	66	45	0	90	31.8D/44.92x37.311	37.311, ostalo pokošeno	37.1, 37.2, 38.222	87.2, 38.22	Ruderalne združbe, Srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki → Nižinska visoka steblikovja, Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki, Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom → Mokrotni travniki z modro

										stožko, ostalo pokošeno → Zgodnje stopnje listnatih gozdov/Močvirni listnati gozdovi X Mokrotni travniki z modro stožko
1997-960/18-PK01	30	\$			37.11x37.311x53.21	\$	37.311	37.311		
1997-960/18-PK02	28	\$			37.11x37.311x53.21	\$	37.311	37.311		
1997-960/18	53	\$	0	\$	37.11x37.311x53.21	\$	37.311	37.311		Mokrotni travniki z modro stožko → Mokrotni travniki z modro stožko → \$ → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev
1700-422/1-PK01	29	24			37.311x87.2-S12	37.311x87.2-S12	37.311	37.3		
1700-422/1-PK02	26	24			37.11x37.311x87.2-S12	37.311x37.11x87.2-S12	37.311	37.3		
1700-422/1	45	39	0	0	37.311x87.2-S12	37.311x53.21x87.2-S12 (VP ni vključevala obrežne lesne vegetacije)	37.311, 53.21, 44.12, 44.13	37.3, 37.2x53.21, 44.3		Oligotrofni mokrotni travniki, Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki X Združbe visokih šašev, Srednjeevropska črnojelševja in velikojelšenovja ob tekočih vodah → Mokrotni travniki z modro stožko, Združbe visokih šašev, Nižinska in kolinska grmišča vrb ob rekah, Obrežna belovrbovja → Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Mokrotni travniki z modro stožko X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic
1700-422/9-PK01	24	27			37.11x37.311	37.311x53.21	37.11x37.2	37.2		
1700-422/9-PK02	27	33			37.11x37.311	37.311x53.21	37.3	37.3		
1700-422/9	50	45	0	0	37.11x37.311	37.311x53.21(x53.16x53.1111)	37.3, 37.11x37.2	37.3, 37.2		Oligotrofni mokrotni travniki, Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki → Oligotrofni mokrotni travniki, Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki → Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev (Trstično pisankovje X Sladkovodna stalno ali pretežno poplavljen trstičja) → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko
1700-625/2-PK01	37	30			37.311	37.311x53.21x38.222-2-S1	37.311	37.311		
1700-625/2-PK02	37	26			37.311x38.2222-S1	37.11x53.21	37.311x53.21	37.311		
1700-625/2	66	52	0	0	37.311x38.2222-S1	37.11x37.311x53.21(x38.2222-S1)	37.311, 37.311x53.21	37.311, 53.21x37.11		Mokrotni travniki z modro stožko, Združbe visokih šašev X Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom → Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev (X Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom) → Mokrotni travniki z modro stožko X Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom
1700-658-PK01	36	32			37.11x37.311x53.21	37.311x44.92x87.2-S12	37.11x37.311	37.311		
1700-658-PK02	25	32			53.21x87.2-S12	37.311x37.11x44.92	37.11x37.311	37.311		
1700-658-PK03	19	15			53.21	53.21	37.11x37.311	37.311		
1700-658	62	44	0	0	37.11x53.21	37.11x37.311x53.21x44.92	37.11x37.311, 44.12	37.311, 44.3x53, 44.9		Mokrotni travniki z modro stožko, Srednjeevropska črnojelševja in velikojelšenovja ob tekočih vodah X Močvirna vegetacija obrežij, Močvirni listnati gozdovi → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko, Nižinska in kolinska grmišča vrb ob rekah → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev X Močvirna in barjanska vrbovja → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev
1700-738/2-PK01	26	19			37.311	37.311	37.311x53.21	38.222		
1700-738/2-PK02	25	22			37.311	37.311	37.311x53.21	38.222		

1700-738/2	47	32	0	0	37.311	37.311	37.311x53.21	38.222, 53.21, 37.25	Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom, Združbe visokih šašev, Vlažni travniki, zaraščajoči se z visokimi steblikami → Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev → Mokrotni travniki z modro stožko → Mokrotni travniki z modro stožko
1700-1195-PK01	18	16			37.11x53.21	37.311x53.21(x37.11)	37.21	37.3	
1700-1195-PK02	35	40			37.11x37.311	37.311x53.21(x37.11)	37.21	37.3	
1700-1195-PK03	31	35			37.11x37.311x53.21	37.311x53.21(x37.11)	37.21	37.3	
1700-1195	54	57	0	0	37.11x37.311x53.21	37.311x53.21(x37.11)	37.21, 37.11x53.21, 31.8D/44.92	37.3, 37.11	Oligotrofni mokrotni travniki, Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom → Mezotrofni mokrotni travniki, Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev, Zaraščanje z listavci/ Močvirna in barjanska vrbovja → Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev (X Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom) → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev
1700-1217-PK01	11	/			37.11x53.21		37.11x53.21	37.2x53.21	
1700-1217-PK02	7	/			37.11x53.21		37.11x53.21	37.2x53.21	
1700-1217	28	/	0	100	37.11x53.21	pokošeno	37.11x53.21	37.2x53.21, 37.219	Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki, Gozdno sitčevje → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev → pokošeno → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev
1700-1268/1-PK01	37	30			37.11x37.311x53.21	37.11x37.311x53.21(x 44.92)	37.311	37.311x53.21	
1700-1268/1-PK02	30	21			37.11x53.21	37.11x37.311x53.21	37.311	37.311x53.21	
1700-1268/1	58	41	0	0	37.11x37.311x53.21	37.11x37.311x53.21(x 44.92)	37.311, 37.11x53.21	37.311x53.21, 53.21	Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev, Združbe visokih šašev → Mokrotni travniki z modro stožko, Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev (X Močvirna in barjanska vrbovja) → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev
1700-1268/2-PK01	25	18			37.11x38.2222-S1x87.2-S12	37.11x87.2-S12x35.14	37.3	37.3	
1700-1268/2	45	25	0	0	37.11x38.2222-S1x87.2-S12	37.11x87.2-S12x35.14	37.3	37.3, 53.21	Oligotrofni mokrotni travniki, Združbe visokih šašev → Oligotrofni mokrotni travniki → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic X Sestoji navadne šašulice → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic
1700-1273-PK01	45	35			37.11x53.21	37.311x37.11	37.311, 53.21	53.21	
1700-1273-PK02	19	5			37.11x38.2222-S1x53.21	37.11x53.21	53.21	53.21	
1700-1273	76	52	0	0	37.11x38.2222-S1x53.21	37.311x37.11x53.21	37.311, 53.21	53.21	Združbe visokih šašev → Mokrotni travniki z modro stožko, Združbe visokih šašev → Mokrotni travniki z modro stožko X Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom X Združbe visokih šašev
1700-1277/1-PK01	45	33			37.11x38.2222-S1x53.21	37.11x37.311x53.5	37.3	37.3	

1700-1277/1-PK02	44	33			37.11x38.2222-S1x53.21	38.2222-S2x37.11x53.21	37.3	37.3	
1700-1277/1-PK03	45	31			37.11x38.2222-S1x53.21	38.2222-S1x37.11x37.219	37.3	37.3	
1700-1277/1	77	60	0	0	37.11x38.2222-S1x53.21	38.2222-S1x37.11x53.21 (x37.219x37.311)	37.3, 37.2x53.21	37.3, 53.21	Oligotrofni mokrotni travniki, Združbe visokih šašev → Oligotrofni mokrotni travniki, Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki X Združbe visokih šašev → Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom X Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev (Gozdno sitčevje X Mokrotni travniki z modro stožko) → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom X Združbe visokih šašev
1704-428	#	/	#	100	#	pokošeno	81.2	38.22	Srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki → Vlažni intenzivno gojeni travniki → pokošeno → #
1704-429	#	/	#	100	#	pokošeno	81.2	38.22	Srednjeevropski mezotrofni do evtrofni nižinski travniki → Vlažni intenzivno gojeni travniki → pokošeno → #
1724-3266-PK01	18	19			37.21	44.1	44.92	31.8D/44.9	
1724-3266-PK02	25	?			37.21	?	44.92	31.8D/44.9	
1724-3266	36	23	0	0	37.21	44.1	44.92	31.8D/44.9	Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi → Močvirna in barjanska vrbovja → Obrežna vrbovja → Mezotrofni mokrotni travniki
1724-3286/2-PK01	18	9			37.11x38.2222-S1x53.21	53.21x38.2222-S1	38.2222-S1	53.21	
1724-3286/2-PK02	31	25			37.11x38.2222-S1	37.11x38.2222-S1	38.2222-S1	53.21	
1724-3286/2	43	35	0	0	37.11x38.2222-S1x53.21	53.21x37.11x38.2222-S1	38.2222-S1, 53.21	53.21, 37.25, 37.2, 84.2	Združbe visokih šašev, Vlažni travniki, zaraščajoči se z visokimi steblikami, Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki, Mejice in manjše skupine dreves in grmov → Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom, Združbe visokih šašev → Združbe visokih šašev X Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom X Združbe visokih šašev
1724-3292-PK01	41	32			35.12x38.222x87.2-S12	38.222x53.5	38.2221-S1	37.2	
1724-3292-PK02	36	/			38.222	/	38.2222-S2	37.2	
1724-3292	65	40	0	95	38.222x53.21x87.2-S12	38.222x53.21x87.2-S12	38.2221-S1, 38.2222-S2	37.2, 38.222x53.21	Mokrotni mezotrofni in evtrofni travniki ali pašniki, Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Združbe visokih šašev → Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko, Srednjeevropski mezotrofni vlažni travniki s travniškim lisičjim repom → Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic

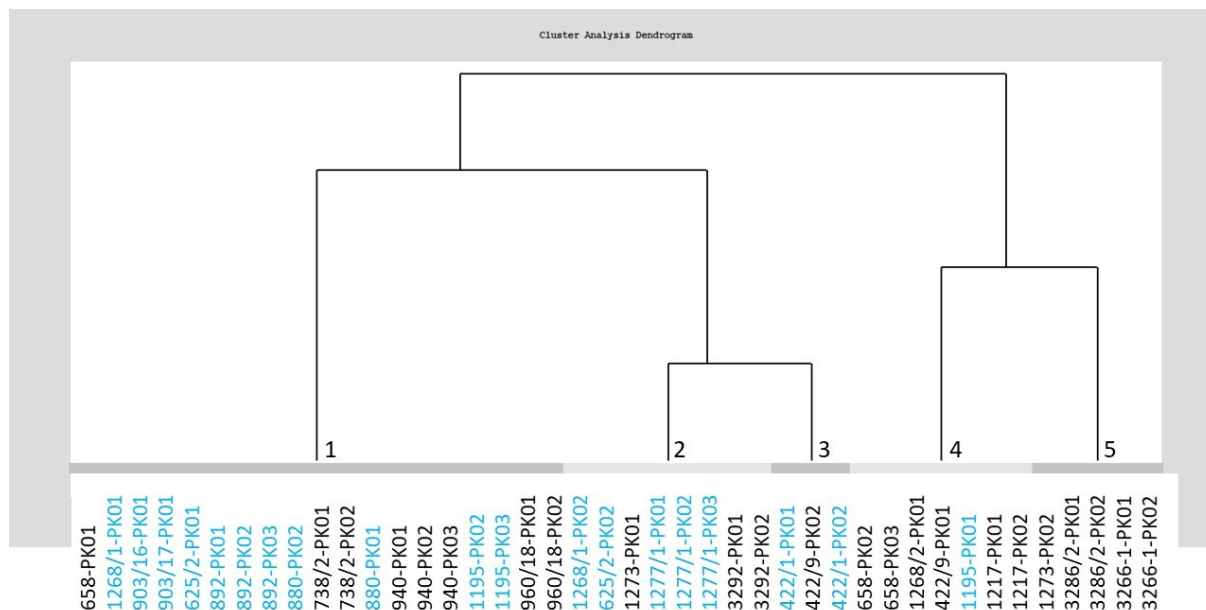
V letih 2017 in 2018 se je *P. teleius* pojavljal (Zakšek & Kogovšek 2017, 2018) le na devetih (9) od 16 (2019) oz. 18 (2021) parcel s potencialno primernim habitatom, opredeljenim na nivoju habitatnega tipa (37.311 oz. 38.222; Tabela 12). Med preostalimi parcelami, kjer strašničin mravljiščar ni bil opažen:

- sta dve (1997-940, 1700-658) na katerih zdravilna strašnica (*Sanguisorba officinalis*), ki je eden od dveh (poleg pristnosti mravelj iz rodu *Myrmica*) osnovnih pogojev za preživetje vrste *P. teleius*, v letih 2019 in 2021 ni bila prisotna (Priloga 6); parcela 1997-940 je bila zaradi odsotnosti *S. officinalis* že v letu 2018 (Zakšek & Kogovšek 2018) opredeljena kot "neprimerna" za *P. teleius*;
- je ena (1724-3292), ki je bila v letu 2018 opredeljena kot "primerna" za *P. teleius* (Zakšek & Kogovšek 2018), vendar v letih 2019 in 2021 na njej hranilne rastline gosenic (*S. officinalis*) nismo registrirali;
- so štiri (1700-422/9, 1700-1268/2, 1700-1273, 1700-738/2), na katerih je bila zdravilna strašnica prisotna v letih 2019 in/ali 2021, strašničin mravljiščar pa se je v 2017 pojavljal le na sosednjih parcelah v oddaljenosti <100 m (npr. 1700-422/1, 1700-1268/1, 1700-1245; Zakšek & Kogovšek 2017), na katerih je prav tako bilo prisotno modro stožkovje;
- je ena parcela (1700-960/18; dodana v 2021!), na kateri je bila v letu 2021 zdravilna strašnica prisotna in tudi parcela je bila v 2018 opredeljena kot "primerna" za *P. teleius* (Zakšek & Kogovšek 2018);
- je ena parcela (1724-3286/2), na kateri je bila v 2019 in 2021 zdravilna strašnica sicer prisotna (v obeh letih s pokrovnostjo na VP < 1%), vendar je bila parcela že v 2018 opredeljena kot "neprimerna" za *P. teleius* (Zakšek & Kogovšek 2018).

Prostorsko sovpadanje med pojavljanjem strašničinega mravljiščarja, zdravilne strašnice (Zakšek & Kogovšek 2017, 2018) in vegetacijskimi tipi, opredeljenimi na podlagi fitocenoloških popisov travnikov tipa EU_6410 in EU_6510 na Ljubljanskem barju v zadnjih letih (Vreš s sod. 2016, Čelik s sod. 2019, ta študija) nakazuje, da so med potencialnimi travniki z vrsto *Sanguisorba officinalis* oligotrofni (Physis 37.311) bolj ustrezno življenjsko okolje za *P. teleius* kot mezotrofnejši (Physis 38.222): od devetih parcel, na katerih so se metulji *P. teleius* pojavljali v letih 2017/2018, je le ena (1700-1277/1), ki jo porašča zgolj mezotrofnejši tip (Physis 38.222-S1), na preostalih prevladuje oligotrofen tip z modrim stožkovjem (Physis 37.311). Možen razlog je različna struktura zeliščne vegetacije, ki je redkejša in bolj presvetljena na oligotrofnih travnikih kot na tistih z več hranili. To je namreč pomemben ekološki dejavnik, ki pogojuje tudi prisotnost gnezd simbiotskih mravelj.

3.2.2. Končni popis vegetacije na izbranih parcelah v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021

Klasterska analiza vegetacijskih popisov na izbranih parcelah v projektnem območju za strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021 je prikazana na sliki 14.



Slika 11. Dendrogram vegetacijskih popisov v popisnih kvadratih (metoda relative Soerensen in flexible beta (-0.25)) na izbranih parcelah v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021. Z modro so označeni popisni kvadrati, kjer se je pojavljal *P. telei*us v letih 2017 in 2018 (Zakšek & Kogovšek 2017, 2018). Številke označujejo pet poglavitnih skupin (klastrov).

Skupini 1 in 3 združujeta najbolj tipične molinietalne travnike, kjer prevladuje modra stožka. Značilnice skupine 1 (19 popisov) so *Molinia caerulea* (tudi dominantna vrsta), *Carex flava*, *C. panicea*, *C. hostiana*, *Lotus pedunculatus*, itd. Značilna za to skupino je tudi *Frangula alnus*, tako v grmovni kot zeliščni plasti.

Značilnice skupine 3 (3 popisi), kjer tudi prevladuje modra stožka (*Molinia caerulea*), so *Betonica officinalis*, *Equisetum palustre*, *Allium carinatum*, *Succisa pratensis*, itd., pogoste pa so tudi druge vrste trav.

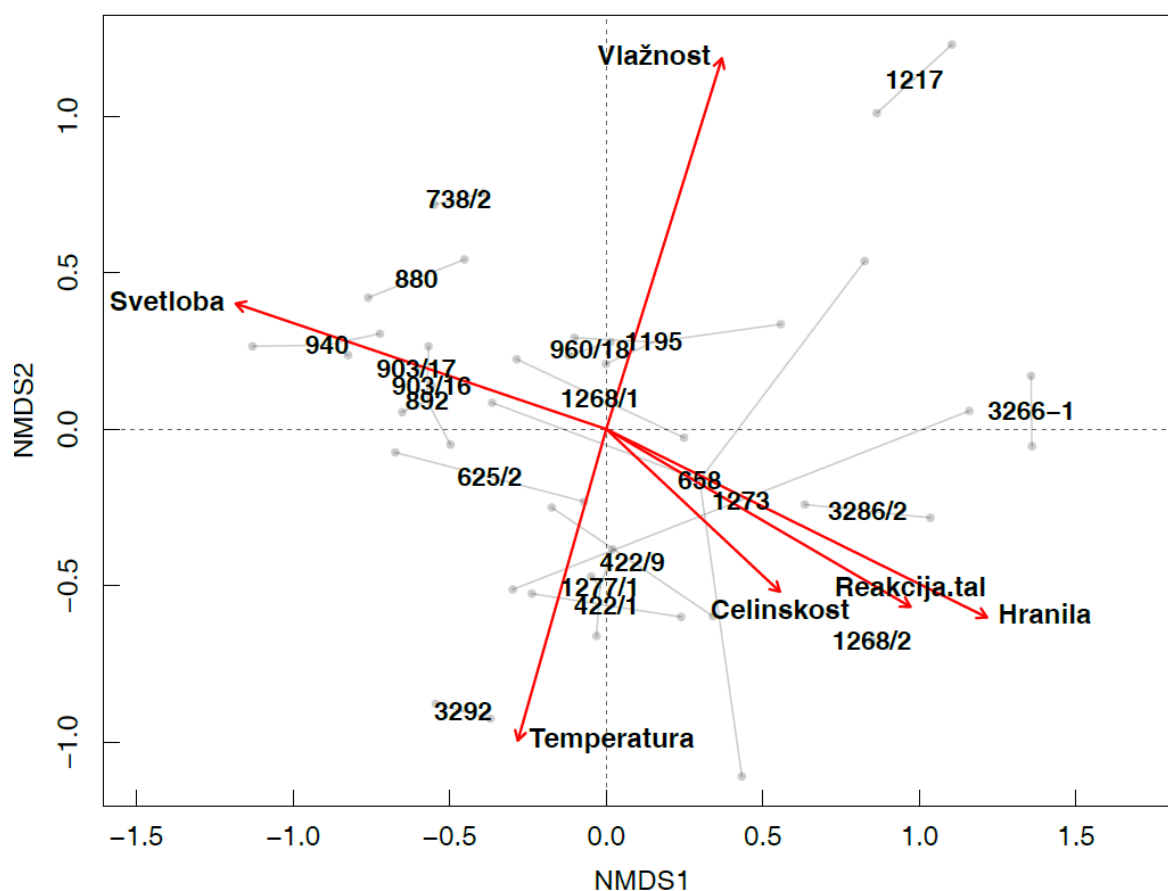
Skupina 2 (8 popisov) predstavlja bolj mezo- do eutrofne travnike s pogostimi in dominantnimi vrstami trav (*Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Poa trivialis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus pratensis*).

Skupina 4 (7 popisov) predstavlja sestoje z brestovolistnim osladom s pogostimi in dominantnimi vrstami visokih šašev (*C. acutiformis* in *C. randalpina*) in vrste *Poa trivialis*.

Skupina 5 (5 popisov) predstavlja sestoje z vrsto *Poa trivialis* ter pogostim in dominantnim brestovolistnim osladom in nekaterimi visokimi šaši (*C. acuta* in *C. vesicaria*).

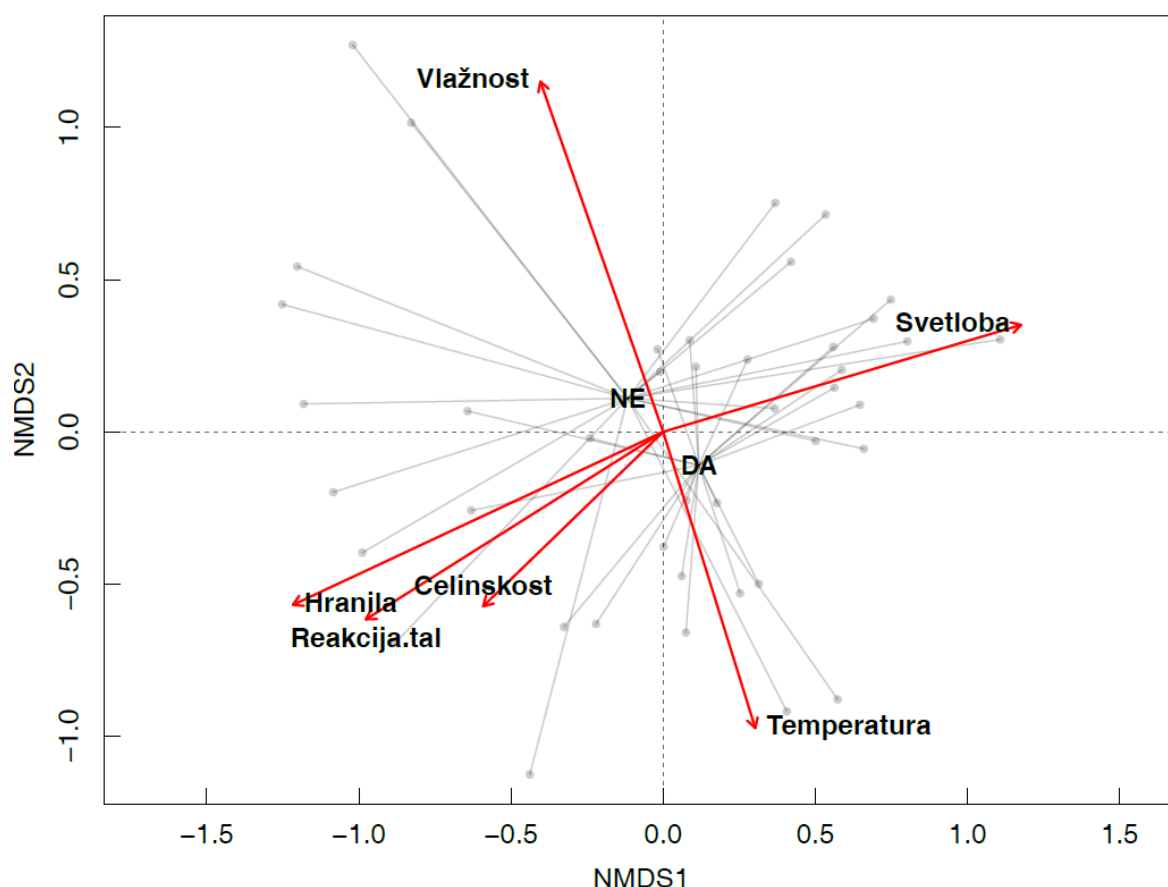
Na prikazanem dendrogramu (Slika 11) lahko vidimo, da se strašničin mravljiščar pojavlja večinoma na sestojih vegetacije skupin 1 do 3, v katerih so združeni predvsem popisi oligotrofnih mokrotnih travnikov z modro stožko (Physis 37.311) in mezo- do eutrofnih gojenih travnikov s travniškim lisičjim repom (38.2222), ki so strukturno redkejši, z nižjo vegetacijo in bolj presvetljeni (z več svetloлюбnih vrst). Po drugi strani se strašničin mravljiščar le redko pojavlja v sestojih skupin 4 in 5, kjer prevladuje vegetacija visokega steblikovja (Physis 37.11) ter visokega šašja (Physis 53.21), kjer so sestoji večinoma višji in gostejši.

Ordinacija vegetacijskih popisov na izbranih parcelah v projektnem območju za strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021 je prikazana na sliki 15. Na levi strani diagrama so razporejene VP (parcele), ki jih poraščajo vlažni travniki na bolj oligotrofnih tleh, v katerih prevladujejo rastlinske vrste, ki potrebujejo več svetlobe v primerjavi z VP na desni strani diagrama, kjer so vlažni travniki na mezotrofnejši podlagi.



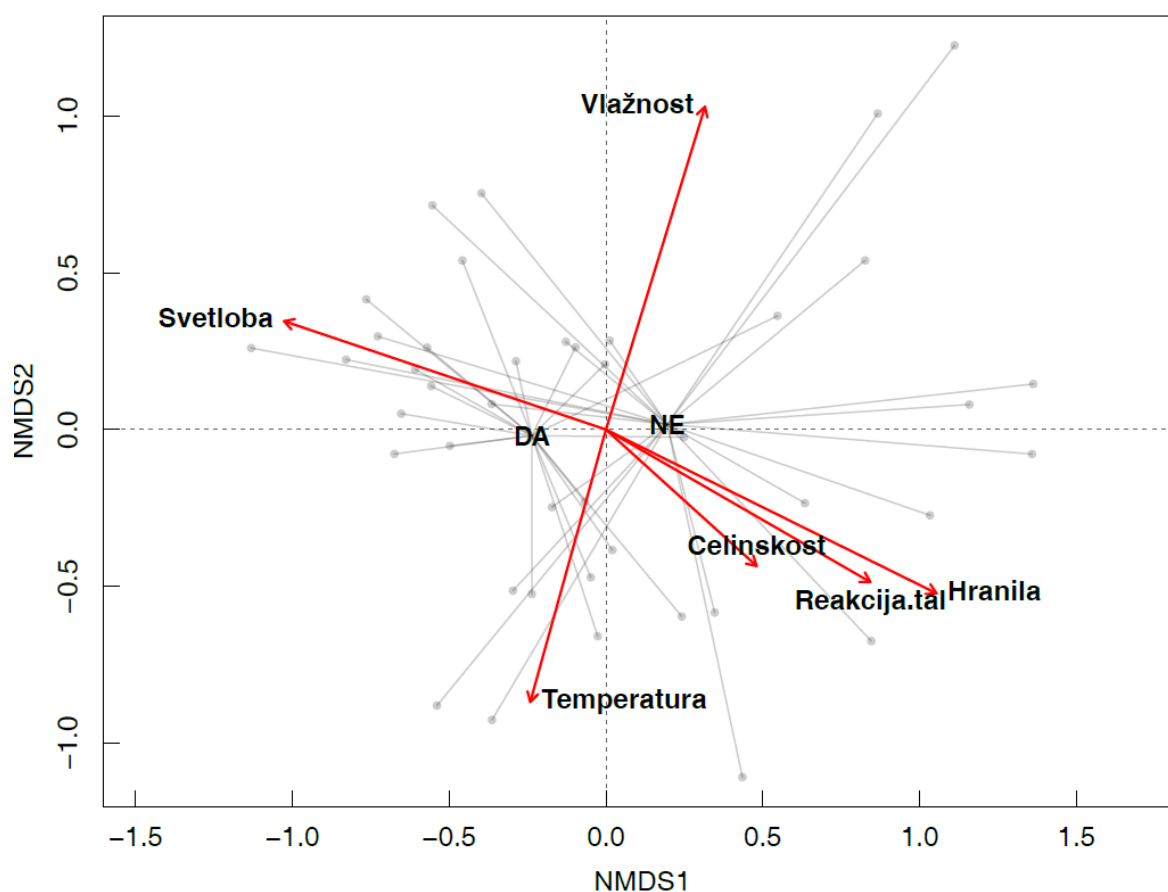
Slika 12. NMDS ordinacija vegetacijskih popisov v popisnih kvadratih na izbranih parcelah v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021. Puščice prikazujejo pasivno projicirane Ellenbergove ekološke indikatorske vrednosti.

S ciljem ugotoviti, ali se parcele, na katerih je bila prisotna vrsta *Sanguisorba officinalis*, po vrstni sestavi (upoštevaje abundanco posamezne vrste) vegetacije razlikujejo od parcel, kjer vrsta ni bila zabeležena, smo popisne kvadrate predhodno razdelili v dve skupini glede na prisotnost zdravilne strašnice in nato z ordinacijo ugotavljali grupiranje popisov (Slika 13). Med skupinama je statistično značilna razlika v vrstni sestavi in njihovi abundanci (ANOSIM $R = 0.4572$, $p = 0.0002$), kar je razvidno iz relativno dobre ločenosti obeh skupin na ordinacijskem diagramu (Slika 13). V strukturnih parametrih vegetacije se skupini razlikujeta le v debelini opada ($p=0.043$; manj opada, kjer je prisotna *S. officinalis*). Ekološke indikatorske vrednosti rastišč ne kažejo statistično značilnih razlik med analiziranimi skupinama ($p > 0.05$ za vse EIV), njihova projekcija na ordinacijskem diagramu pa nakazuje, da so sestoji z zdravilno strašnico prisotni na manj vlažnih in bolj toplih rastiščih. Obe analizirani skupini se razlikujeta tudi v številu prisotnih rastlinskih vrst ($p=0.049$), saj smo na parcelah, kjer je bila prisotna strašnica, zabeležili povprečno 32 vrst na popisni kvadrat, na parcelah brez *S. officinalis* le 25 vrst.



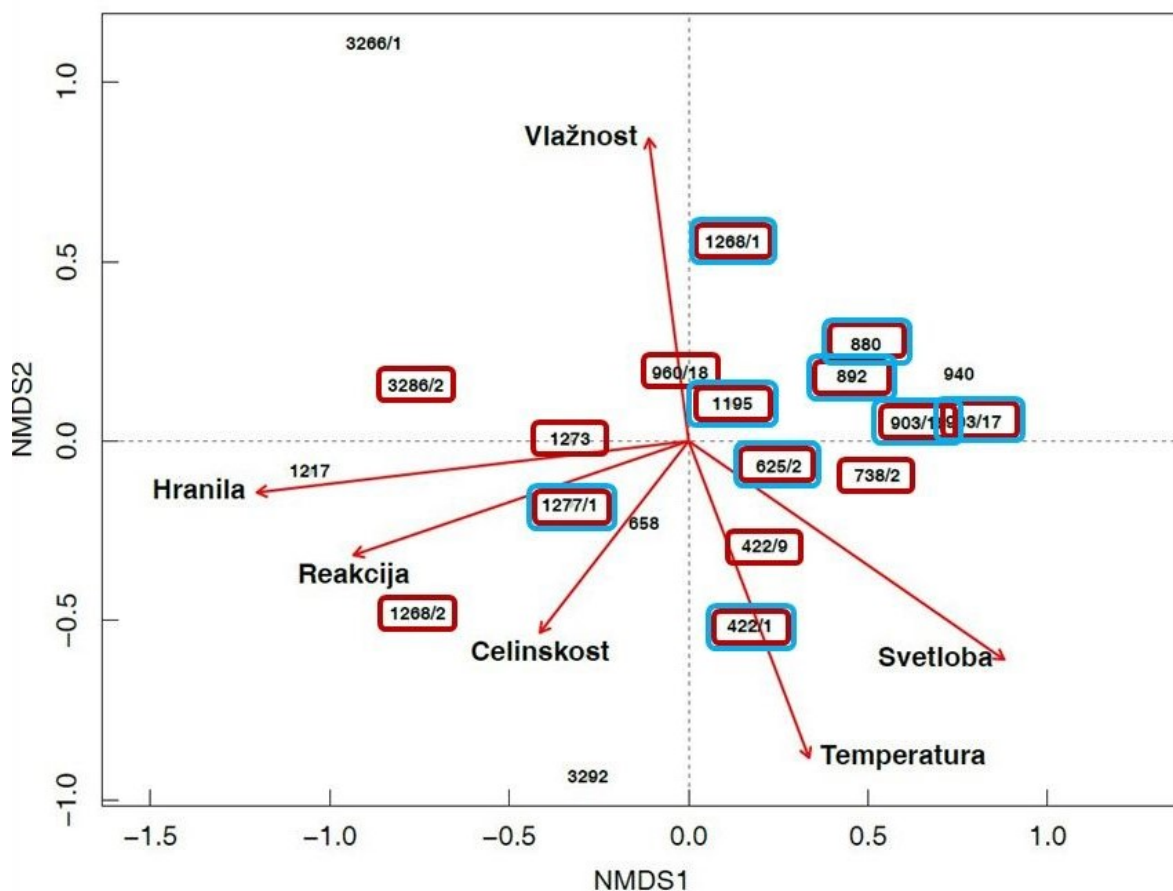
Slika 13. NMDS ordinacija vegetacijskih popisov s prisotno vrsto *Sanguisorba officinalis* (DA) in brez *S. officinalis* (NE) v popisnih kvadratih na izbranih parcelah v območju pojavljanja strašničnega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021. »DA« in »NE« predstavljata centroida posamezne skupine popisnih kvadratov. Puščice prikazujejo pasivno projicirane Ellenbergove ekološke indikatorske vrednosti.

Na enak način smo želeli ugotoviti, ali se parcele, na katerih je bil prisoten strašničn mravljiščar v letih 2017/2018, po vrstni sestavi (upoštevaje abundanco posamezne vrste) vegetacije razlikujejo od parcel, kjer vrsta ni bila zabeležena. Ugotovili smo statistično značilne razlike med obema skupinama parcel v sestavi vegetacije (ANOSIM $R=0.06654$, $p<0.05$; Slika 14), debelini opada ($p=0.049$; večja, kjer je prisoten *P. teleius*) in založenosti tal s hranili ($p=0.016$; manjša, kjer je prisoten *P. teleius*). Enako nakazuje projekcija EIV na ordinacijskem diagramu sestave vegetacije v obeh skupinah (Slika 14): strašničn mravljiščar je pogostejše prisoten na travnikih na nekoliko bolj kislih in s hranili revnih tleh, z nižjo vegetacijo, kjer je več svetlobojubnih vrst. Obe analizirani skupini se razlikujeta tudi v številu prisotnih rastlinskih vrst ($p=0.0012$), saj smo na parcelah, kjer je bil prisoten mravljiščar, zabeležili povprečno 36 vrst na popisni kvadrat, na parcelah, kjer mravljiščar ni bil zabeležen, pa 26 vrst (glej Tabela 12). Slednja razlika je najverjetneje posledica razlike v prisotnih habitatnih tipih na popisnih kvadratih, saj je v primeru travničnih HT-jev (kjer se z večjo verjetnostjo pojavlja strašničn mravljiščar; Slika 16) večje število vrst v primerjavi s HT-ji, kjer dominira ena ali nekaj vrst visokih steblik ali šašev.



Slika 14. NMDS ordinacija vegetacijskih popisov na popisnih kvadratih v območju pojavljanja strašničnega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021. »DA« (potrjena prisotnost strašničnega mravljiščarja) in »NE« (ni potrjena prisotnost) predstavljata centroida posamezne skupine popisnih kvadratov. Puščice prikazujejo pasivno projicirane Ellenbergove ekološke indikatorske vrednosti.

Nato smo z ordinacijo želeli ugotoviti še, ali se po vrstni sestavi vegetacije (upoštevaje abundanco posamezne vrste) razlikujejo izbrane parcele glede na prisotnost zdravilne strašnice v letu 2021 in strašničnega mravljiščarja v letih 2017 in 2018 (Zakšek & Kogovšek 2017, 2018). Popisne kvadrate smo razdelili v tri skupine (i. prisotni obe ključni vrsti, ii. prisotna le *S. officinalis*, iii. odsotni obe ključni vrsti) in nato z ordinacijo ugotavljali grupiranje popisov (Slika 15). Ugotovili smo, da se tri skupine parcel statistično značilno razlikujejo v sestavi vegetacije (ANOSIM $R=0.27$, $p=0.0004$), v založenosti tal s hranili (KW; $\chi^2=6,24$ $p=0.044$; večja, kjer sta obe vrsti odsotni oz. nekatere parcele, kjer je prisotna le *S. officinalis*) in v številu prisotnih rastlinskih vrst (KW; $\chi^2=7,99$ $p=0.018$; večja, kjer sta prisotni obe ključni vrsti).



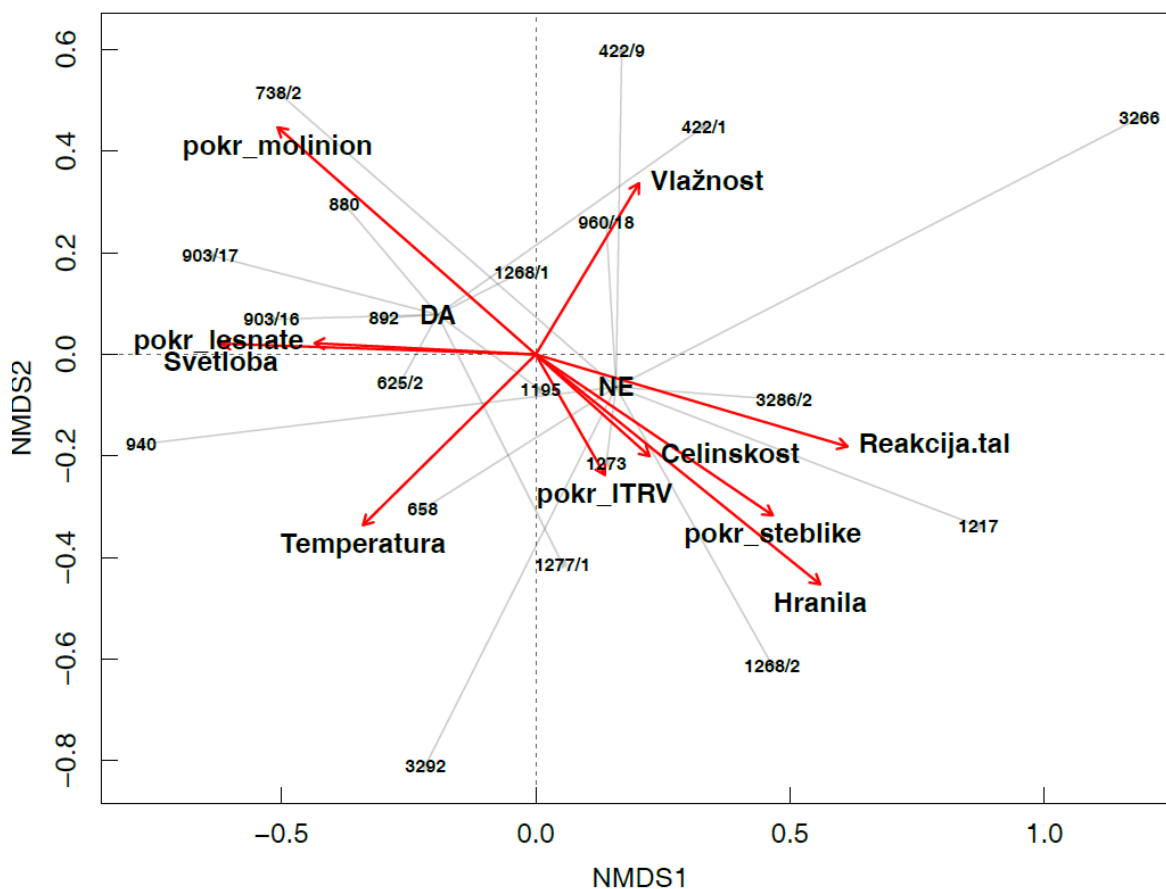
Slika 15. NMDS ordinacija vegetacijskih popisov na vzorčnih ploskvah (izbranih parcelah) v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021. Z modro barvo so obrobljene parcele, kjer se je pojavljal *P. teleius* v letih 2017 in 2018 (Zakšek & Kogovšek 2017, 2018), z rdečo pa parcele, kjer je bila v letu 2021 prisotna *Sanguisorba officinalis* (ta študija). Puščice prikazujejo pasivno projicirane Ellenbergove ekološke indikatorske vrednosti.

Iz obstoječih podatkov (z ozirom na: nenačrtovan izbor parcel, premajhno število parcel različnih tipov glede na pojavljanje zdravilne strašnice in strašničinega mravljiščarja, odsotnost podatkov o pojavljanju preadultnih stadijev *P. teleius* in simbiotskih mravelj, odsotnost podatkov o hidrologiji, kemizmu in trofnosti tal itd.) ni bilo mogoče najti jasne povezave med vrstno sestavo in strukturo vegetacije ter pojavljanjem strašničinega mravljiščarja, na podlagi katere bi lahko opredelili habitat vrste, nato pa predlagali še smernice za ustrezno upravljanje s habitatom vrste na Ljubljanskem barju.

3.2.3. Ocena končnega stanja izbranih parcel v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021

Končno stanje izbranih parcel (in ne stanje habitata strašničinega mravljiščarja!) smo predstavili s primerjavo parcel, kjer so se metulji *P. teleius* pojavljali v letih 2017 in 2018 s tistimi, kjer niso bili opaženi, in je hranilna rastlina *Sanguisorba officinalis* (le kot eden od pogojev za obstoj vrste) bila prisotna ali pa ne (Tabela 13). Za oceno končnega stanja vegetacije na izbranih parcelah smo kot kazalnik uporabili abundanco rastlinskih vrst, izraženo v odstotkih pokrovnosti vzorčne ploskve. V kazalnik so vključene le tiste zabeležene vrste, ki so bodisi značilnice mokrotnih travnikov z modro stožko (Oligotrofni molinietalni travniki – **Molinion**), ali tujerodne vrste (**Tujerodne vrste**), ali vrste

značilne za poplavna rastišča (Vrste poplavnih rastišč – **Filipedulion/Magnocaricion**) in lesnate vrste (**Lesnate vrste**).

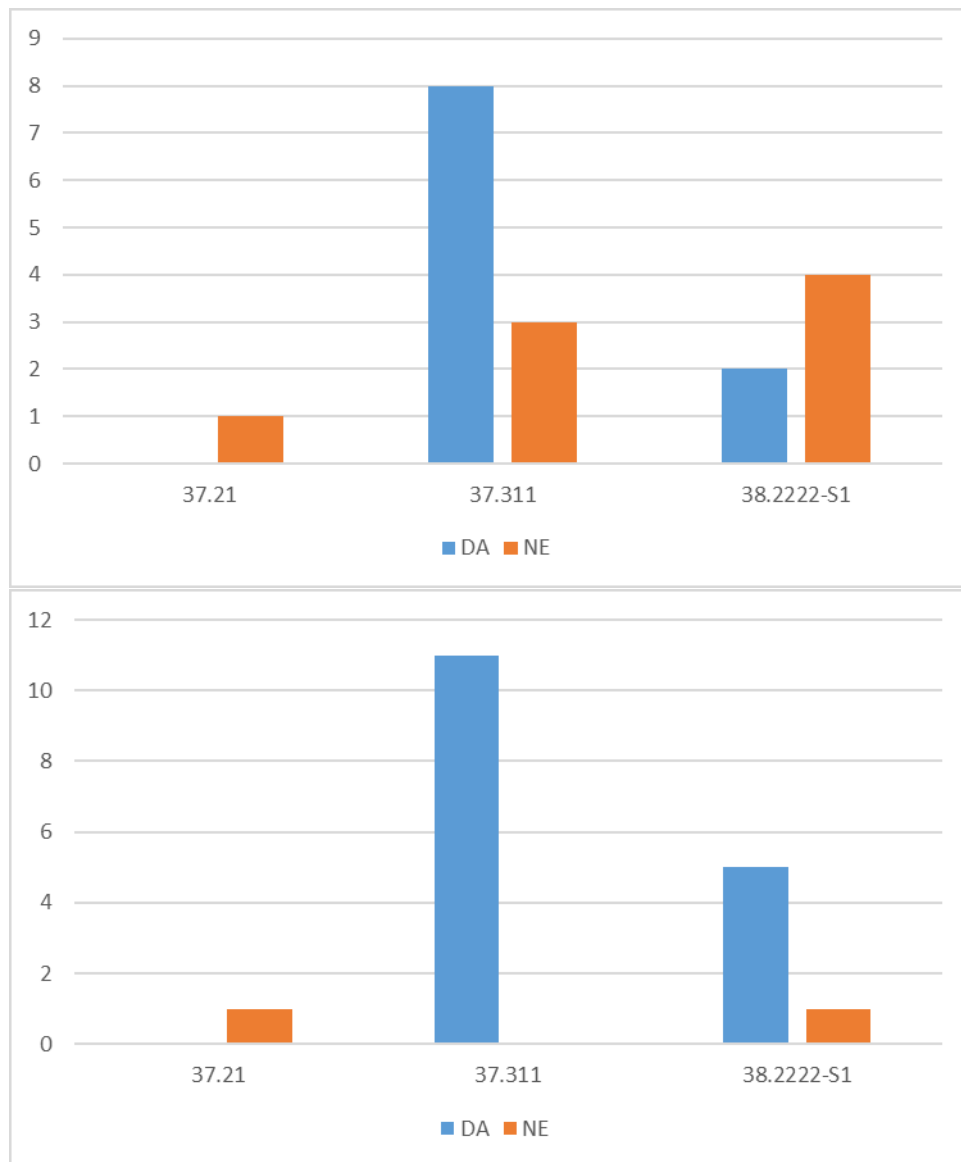


Slika 16. NMDS ordinacija vegetacijskih popisov na vzorčnih ploskvah (izbranih parcelah) v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju v letu 2021. »DA« (potrjena prisotnost strašničinega mravljiščarja) in »NE« (ni potrjena prisotnost) predstavljata centroida posamezne skupine vzorčnih ploskev. Puščice prikazujejo pasivno projicirane Ellenbergove ekološke indikatorske vrednosti.

Grupiranje vzorčnih ploskev (ne popisnih kvadratov!) glede na prisotnost *P. teleius* kaže (Slika 16), da je na parcelah, kjer je bila zabeležena prisotnost strašničinega mravljiščarja, večja pokrovnost vrst, značilnih za travnike z modro stožko (MW; $p=0.020$), in manjša pokrovnost vrst visokega steblikovja in šašja (MW; $p=0.031$; glej tudi Tabela 14). Prav tako je za parcele, kjer je bil opažen *P. teleius*, značilno, da vegetacijo sestavljajo manj nitrofilne (MW; $p=0.020$) in bolj svetloлюбne vrste (MW; $p=0.036$) v primerjavi s parcelami, kjer vrsta v 2017/18 ni bila zabeležena. Obe skupini parcel se statistično ne razlikujeta v strukturnih parametrih vegetacije (MW; $p=NS$).

Če vzorčne ploskve (ne popisne kvadrate!) razdelimo glede na prisotnost zdravilne strašnice, med skupinama ni statistično značilnih razlik ne v strukturnih parametrih ne v ekoloških indikatorskih vrednostih in ne v zastopanosti posameznih skupin vrst (kot so definirane v Tabela 13).

Glede na rezultate statističnih testov (prisotnosti posameznih skupin vrst) smo izvedli tudi primerjavo prisotnosti habitatnih tipov na vzorčnih ploskvah (parcelah) glede na prisotnost/odsotnost strašničinega mravljiščarja in zdravilne strašnice (Slika 17). Ta potrjuje večjo pogostost pojavljanja mravljiščarja na vlažnih travnikih, ki so revnejša s hranili v tleh in bolj svetloljubna – z redkejšo/nizjo vegetacijo.



Slika 17. Frekvenčni histogram zastopanosti habitatnih tipov (Physis) na vzorčnih ploskvah (parcelah) glede na prisotnost (DA) oz. odsotnost (NE) strašničinega mravljiščarja (zgoraj) in zdravilne strašnice (spodaj). X-os predstavlja Physis kode habitatnih tipov, y-os pa število pojavljanj tega habitatnega tipa. Ker je na parcelah ponavadi označen križanec med več habitatnimi tipi, je število habitatnih tipov v histogramu večje kot je število parcel (N=20). Primer razlage histograma: i.izmed enajstih parcel, kjer je bil (med drugimi) določen HT mokrotni travnik z modro stožko (37.311), je bil mravljiščar zabeležen v osmih ter ii. izmed enajstih parcel, kjer je bil (med drugimi) določen HT visoka steblikovja z brestovolistnim osladom (37.11), je bil mravljiščar zabeležen v treh.

parcelah brez obeh ključnih vrst (KW: $\chi^2 = 6,06$, $p = 0,048$; test narejen s podatki na vzorčno ploskev in ne popisni kvadrat). Na parcelah, kjer *S. officinalis* ni prisotna, metulji niso bili opaženi. Kot izhaja iz nizke pokrovnosti zdravilne strašnice, samo pokrovnost te vrste v nekem obdobju ne more biti (edini) kazalnik za ustreznost parcele za prisotnost mravljiščarja. Optimalni čas za popis vegetacije in za fenološko razvitost strašnice ne sovpadata

Orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*) se je pojavljala v vseh treh tipih parcel, kanadska zlata rozga (*S. canadensis*) ni bila zabeležena le v parcelah, kjer je bila prisotna zdravilna strašnica, strašničin mravljiščar pa ni bil opažen. Ostale tri tujerodne zeliščne vrste so se pojavljale le na parcelah drugega tipa (samo *S. officinalis*).

Vse značilnice poplavnih rastišč se pojavljajo v vseh treh tipih parcel, z neznajčnimi razlikami v pokrovnosti vrst.

Lesnate vrste so prisotne v vseh treh tipih parcel, nekoliko pogostejše so ravno v prvem tipu (*S. officinalis* + *P. teleius*).

3.2.4. Predlog ukrepov za izboljšanje stanja izbranih parcel v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju

- Izvesti ključne ekološke raziskave populacije, ki bodo omogočale natančno opredelitev habitata vrste na Ljubljanskem barju in bodo nato osnova za opredelitev primerne upravljanja s populacijo in njenim habitatom s ciljem izboljšanja stanja. Raziskati je treba: i) ekološke potrebe vseh štirih razvojnih stadijev in pri tem upoštevati hidrološke specifične območja, kot npr. poplave, nivo talne vode, sedanjo hidromelioracijsko mrežo in upravljanje z njo itd.; ii) kemijske lastnosti tal v habitatu vrste; iii) migracijski potencial odraslih osebkov upoštevaje strukturiranost krajine.
- Smiselno bi bilo ugotoviti povezanost (korelacijo) med sestavo vegetacije v času optimalnega razvoja le-te (cca junij) in tisto v času, ko ima zdravilna strašnica optimum cvetenja (cca druga polovica julija) in sovпада s fazo ovipozicije samic *P. teleius*. Iz tega bi lahko ugotovili povezanost med pokrovnostjo *S. officinalis* v času optimalnega razvoja vegetacije in pokrovnostjo vrste v času ovipozicije. Na podlagi tega bi lahko ustreznost parcele napovedali že v juniju, preden se začne izvajati košnja travnikov (predvsem glede na KOP ukrep MET iz PRP 2014–2020).
- Po zaključku ekoloških raziskav iz prve in druge alineje je treba definirati ustrezno omrežje habitatnih krp za vrsto na Ljubljanskem barju.
- Za omrežje habitatnih krp nato izdelati upravljavski načrt z ustreznimi režimi rabe.
- Vzpostaviti redni monitoring habitata vrste na Ljubljanskem barju.

3.2.5. Predlog ustrezne rabe za izboljšanje stanja izbranih parcel v območju pojavljanja strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju

Dokler ni jasno opredeljen habitat vrste na Ljubljanskem barju, ni možno podati predlogov ustrezne rabe habitata. Zato smo na podlagi fitocenoloških popisov na 20 projektnih parcelah v letu 2021, predloge rabe razdelili v tri kategorije glede na sedanje stanje parcel.

(I) Parcele, na katerih je prisotna zdravilna strašnica in so se na njih pojavljali odrasli osebki strašničinega mravljiščarja v letih 2017 in/ali 2018; 9 parcel: 1997-880, 1997-892, 1997-903/16, 1997-903/17, 1700-422/1, 1700-625/2, 1700-1195, 1700-1268/1, 1700-1277/1 (Slika 15).

- Najprej je potrebno ugotoviti, katere parcele so habitat tudi preadultnih stadijev strašničinega mravljiščarja (in ne le prehranjevalni habitat odraslih osebkov).

- Ugotoviti, ali so parcele, ki so ovipozicijski habitat, kasneje tudi habitat gosenic. Če obstaja popolna korelacija med obema, je za nadaljnji monitoring vrste in habitata prisotnost jajčec na zdravilni strašnici dober kazalnik prisotnosti simbiotskih mravelj.
- Če zgoraj omenjena korelacija ne obstaja, je na parcelah, ki niso habitat gosenic strašničinega mravljiščarja, potrebno ugotoviti vzroke za to.
- Za parcele, za katere se ugotovi, da so habitat preadultnih stadijev, je potrebno zbrati podatke o pretekli rabi in morebitnih poplavih, ter nato na podlagi tega znanja pripraviti smernice nadaljnje rabe.
- Na parcelah s prisotnimi ITRV (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*, *Erigeron annuus* idr.) naj se odstranjevanje in preprečevanje širjenja ITRV izvaja s selektivno košnjo večkrat letno tam, kjer je njihovo pojavljanje množično, oz. ročno v primeru pojavljanja le posamičnih primerkov ITRV.
- Na parcelah s prisotnimi lesnimi vrstami naj se odstranjevanje lesne zarasti izvaja selektivno, tj. le lesna zarast in ne košnja/mulčenje celotne parcele. Če je lesna vegetacija prisotna kljub dosednji redni košnji 1x letno, naj selektivno odstranjevanje vključuje druge metode kot selektivno košnjo, ki pospešuje nastanek panjaste razrasti, npr. puljenje z ustrežno mehanizacijo, ki prostorsko minimalno poškoduje travno rušo.
- Iz preventivnega vidika (tj. preden bo raziskana ekologija preadultnih stadijev in definiran habitat vrste na Lj. barju), naj se na vseh 9 parcelah kosi pozno poleti, tj. konec avgusta (potem ko so potencialno prisotne gosenice že v gnezdih mravelj). Košnja naj se izvaja prostorsko mozaično: vsako leto naj vsaj tretjina površin ostane nepokošenih; te naj bodo osrednji deli parcel in ne le najslabše/robne površine. Nepokošene površine se pokosi v naslednjem letu. Pokošena trava naj se suši na travniku vsaj 2 dni, nato se odstrani s travnika. Kako predlagan način košnje vpliva na habitat strašničinega mravljiščarja na Ljubljanskem barju ni raziskano, gotovo pa takšen način košnje omogoča preživetje mnogih rastlinskih in živalskih vrst tovrstnih travnišč ter ohranjanje teh travnišč v ugodnem ohranitvenem stanju.
- Na vseh 9 parcelah naj takoj veljajo naslednje prepovedi: gnojenje, paša, dosejevanje s tržnimi travnimi mešanici, mokro baliranje, preoravanje, požiganje, apnenje, uporaba fitofarmacevtskih sredstev, kopanje in čiščenje hidromelioracijskih jarkov ter odlaganja izkopane zemljine na površino ob jarku.

(II) Parcele, na katerih je prisotna zdravilna strašnica in na njih strašničin mravljiščar v zadnjih štirih letih (Zakšek & Kogovšek 2017, 2018, 2020) ni bil opažen; 6 parcel: 1700-422/9, 1700-738/2, 1700-1268/2, 1700-1273, 1724-3286/2, 1997-960/18 (Slika 15).

- Zaradi neustreznega izbora projektnih parcel ne moremo predlagati rabe, ker ne vemo, zakaj strašničin mravljiščar na parcelah ni bil opažen. Nekaj možnih razlogov za odsotnost *P. teleius*: zgolj naključje, da popisovalec vrste ni registriral; neustrezen fenološki stadij zdravilne strašnice; odsotnost simbiotskih mravelj; neprimerna struktura ali sestava vegetacije (prevladujoče visoko šašje in steblike); neprimerna namočenost tal (npr. občasne poplave); neustrezen kemizem in/ali trofnost tal, itd.
- Parcela 1700-1268/2: odstranjevanje in preprečevanje širjenja ITRV (*Solidago gigantea*) s selektivno košnjo večkrat letno; preprečiti nadaljnje izsuševanje zaradi hidromelioracijskih jarkov.
- Parcela 1997-960/18: preprečevanje širjenja ITRV *Glyceria striata*.

(III) Parcele, na katerih v letu 2021 zdravilna strašnica ni bila prisotna in strašničin mravljiščar v letih 2017 in 2018 ni bil opažen; 5 parcel: 1997-940, 1700-658, 1700-1217, 1724-3266, 1724-3292.

- Če je na teh parcelah cilj vzpostavitev habitata za strašničinega mravljiščarja, je najprej potrebno raziskati vzrok za odsotnost zdravilne strašnice in ugotoviti prisotnost simbiotskih mravelj. Na podlagi teh ugotovitev se nato definira, ali je cilj vzpostavitve habitata *P. teleius* sploh smiselno/možen in glede na to opredeliti nadaljnje smernice rabe.
- Če cilj na teh parcelah ni vzpostavitev habitata za strašničinega mravljiščarja, ker to ni mogoče (glej prvo alinejo), je potrebno ugotoviti in nato definirati, kateri tip(i) vegetacije je/so cilj vzpostavitve in nadaljnje ohranjanja in glede na to opredeliti nadaljnje smernice rabe.

- Parceli 1997-940, 1700-658: odstranjevanje in preprečevanje širjenja ITRV (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*) s selektivno košnjo večkrat letno; selektivno odstranjevanje lesne zarasti (*Frangula alnus*, *Salix cinerea*); preprečiti nadaljnje izsuševanje zaradi hidromelioracijskih jarkov.
- Parcela 1700-1217: glede na to, da na parceli prevladuje mozaik visokih steblik (*Filipendula ulmaria*) in visokega šašja, je smiselno ta vegetacijski tip ohranjati kot habitat drugih živalskih vrst.
- Parcela 1724-3266: Zaradi poseka mejice v 2019/2020 na parceli v primerjavi z letom 2019 skoraj ni več grmovnih vrst. Ker zaradi zgodovine rabe tal lahko pričakujemo ponovno zaraščanje, priporočamo redno košnjo enkrat letno pozno poleti, če je na parceli cilj vzpostavitev vlažnega travišča. Na parceli je posamič prisotna *Solidago gigantea*, ki je lahko vir nadaljnjega širjenja vrste, zato jo je treba odstranjevati selektivno.
- Parcela 1724-3292: Na parceli je večja pokrovnost ITRV *Solidago gigantea*, ki jo je v strnjenih sestojih priporočeno kositi večkrat letno, ob bolj razpršenem pojavljanju pa selektivno.
- Na vseh 5 parcelah naj se upošteva prepoved gnojenja, paše, dosejevanja s tržnimi travnimi mešanicami, mokrega baliranja, preoravanja, požiganja, apnenja, uporabe fitofarmacevtskih sredstev, kopanja in čiščenja hidromelioracijskih jarkov ter odlaganja izkopane zemljine na površino ob jarku.

4. VIRI

Braun-Blanquet J (1964). Pflanzensozologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Wien. 865 s.

Čelik T, Vreš B, Seliškar A (2009). Ocena stanja populacij in habitatov ter predlog monitoringa za ogrožene vrste barjanski okarček (*Coenonympha oedippus*), močvirski tulipan (*Fritillaria meleagris*) in Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*) na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana. 67 s. Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Služba za razvojne projekte in investicije, Ljubljana.

Čelik T, Glasnović P, Surina B, Šilc U, Vreš B (2019). Začetni in končni popis vegetacije, začetna in končna ocena stanja ohranjenosti ciljnega HT 7230, začetna in končna ocena stanja populacije Loeselove grezovke ter izhodiščni in končni popis vegetacije na območju habitata strašničinega mravljiščarja z začetno ter končno oceno stanja habitata strašničinega mravljiščarja na območjih projekta PoLJUBA številka 7 (Strajanov breg) in na območju številka 4. Začetno poročilo. ZRC SAZU, Ljubljana, 64 str. + 8 prilog

Ellenberg H, Düll R, Wirth V, Werner W, Paulißen D (1991). Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 2. izdaja. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen. Scripta Geobotanica.

ESRI (1999-2015). ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

Habitatni tipi Slovenije 2013. Delovna verzija tipologije. Podatkovna zbirka v Excelu.

Jogan N, Kaligarič M, Leskovar I, Seliškar A, Dobravec J (2004). Habitatni tipi Slovenije HTS 2004: Tipologija. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Agencija Republike Slovenije za okolje, Ljubljana, 64 s.

Kačičnik Jančar M (2011). Kartiranje negozdnih habitatnih tipov Slovenije. Navodila za kartiranje negozdnih habitatnih tipov, različica 8. Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana, 8 s.

Maarel van der E (2005). Vegetation ecology. Malden, Blackwell, str. 359.

McCune B, Mefford MJ (1999). PC-ORD for Windows. Multivariate analysis of ecological data, ver. 4. MjM Software Design.

McMaster RT (2001). The population biology of *Liparis loeselii*, Loesel's Twayblade, in a Massachusetts wetland. Northeastern Naturalist 8: 163–178.

Pignatti S (2005). Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. Braun-Blanquetia 39, 1-97.

Rozman B, Trčak B, Erjavec D (2003). Uskladitev tipologije habitatnih tipov celotnega območja načrtovanega KP Ljubljansko barje in obnovitev stanja habitatnih tipov na izbranih naravovarstveno pomembnih območjih načrtovanega KP Ljubljansko barje. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 26 s.

Seliškar T, Vreš B, Seliškar A (2003). FloVegSi 2.0. Računalniški program za analizo bioloških podatkov. Biološki inštitut ZRC SAZU, Ljubljana.

Tichý L (2002). JUICE, software for vegetation classification. Journal of Vegetation Science 13: 451–453

Trčak B, Erjavec D, Govedič M, Grobelnik V (2010). Kartiranje in naravovarstveno vrednotenje habitatnih tipov izbranih območij v Krajinskem parku Ljubljansko barje. Končno poročilo. Naročnik: Mestna občina Ljubljana, Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 77 s.

Vreš B, Čelik T (2015). Monitoring tarčnih vrst: Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*). Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 27 s.

Vreš B, Šilc U, Čelik T (2016). Monitoring tarčnih habitatnih tipov: HT 6510, HT 6410 in HT 7230. Ljudje za Barje – ohranjanje biotske pestrosti na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 162 s. (73 str. + priloge)

Zakšek B, Kogovšek N (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 s. [Naročnik: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje.]

Zakšek B, Kogovšek N (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 s., digitalne priloge. [Naročnik: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana].

Zakšek B, Kogovšek N (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 s., digitalne priloge. [Naročnik: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave, Ljubljana].

Wheeler BD, Lambley PW, Geeson J (1998). *Liparis loeselii* (L.) Rich. in eastern England: constraints on distribution and population development. Botanical Journal of the Linnean Society 126: 141–151.

PRILOGE

Priloga 1 (digitalna)

ZRC SAZU_OBRAZEC_HT7230_Strajanov breg.pdf

Vzorec terenskega obrazca za popis vegetacije v ciljnem HT7230 v Strajanovem bregu (projektno območje št. 7) v letu 2021.

Priloga 2 (digitalna)

ZRC SAZU_PoLJUBA_VarCilj413_HT7230_2021.xlsx

Podatkovna zbirka vključuje podatke popisov vegetacije v ciljnem HT7230 v dolini Strajanov breg (projektno območje št. 7) v letu 2021.

Priloga 3 (digitalna)

ZRC SAZU_OBRAZEC_Liparis_pop_monitor.jpg

Vzorec terenskega obrazca za monitoring Loeselove grezovke (*Liparis loeselii*) v Strajanovem bregu

Priloga 4 (digitalna)

ZRC SAZU_PoLJUBA_VarCilj413_Lloeselii_2021.xlsx

Podatkovna zbirka vključuje podatke monitoringa izhodiščnega stanja ciljne vrste Loeselova grezovka (*Liparis loeselii*) v dolini Strajanov breg (projektno območje št. 7) v letu 2021.

Priloga 5 (digitalna)

ZRC SAZU_OBRAZEC_Pteleius_habitat.pdf

Vzorec terenskega obrazca za popis vegetacije v habitatu ciljne vrste strašničin mravljiščar (*Phengaris teleius*) na Ljubljanskem barju (projektno območje št. 4) v letu 2021.

Priloga 6 (digitalna)

ZRC SAZU_PoLJUBA_VarCilj416_Pteleius_2021.xlsx

Podatkovna zbirka vključuje podatke popisov vegetacije v habitatu ciljne vrste strašničin mravljiščar (*Phengaris teleius*) na Ljubljanskem barju (projektno območje št. 4) v letu 2021.