

Popis vegetacije na NRIM za spremljanje učinkovitosti zatiranja zlate rozge v okviru projekta PoLJUBA, št. OP20.02644

Končno poročilo



ZRC SAZU

Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU

Ljubljana, december 2022

PODATKI O PROJEKTNI NALOGI IN POROČILU

Naslov projektne naloge:	Popis vegetacije na NRIM za spremljanje učinkovitosti zatiranja zlate rozge
<i>v okviru projekta:</i>	<i>Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA OP20.02644</i>
<i>v okviru programa:</i>	<i>Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020</i>
Naročnik projektne naloge:	Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Tržaška cesta 2, 1000 Ljubljana (zastopnik: Rudolf Tekavčič, predsednik)
Izvajalec projektne naloge:	ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija, Novi trg 2, 1000 Ljubljana (zastopnik: prof. dr. Oto Luthar, direktor)
Številka pogodbe:	PoLJUBA – IZ01/2022
Vodja projektne naloge:	dr. Urban Šilc
Sodelavci v projektni nalogi:	dr. Branko Vreš, dr. Filip Küzmič, Sanja Behrič, Iztok Sajko
Avtorji poročila:	dr. Urban Šilc, dr. Branko Vreš, dr. Filip Küzmič, Sanja Behrič,
Priporočen način citiranja:	Šilc U, Vreš B, Küzmič F, Behrič S (2022). Popis vegetacije na NRIM za spremljanje učinkovitosti zatiranja zlate rozge. Končno poročilo. ZRC SAZU, Ljubljana 29 str. + 1 digitalna priloga

KAZALO VSEBINE

SUMMARY	4
1. UVOD	4
2. METODE DELO	5
2.1. Terensko delo	5
2.2. Obdelava podatkov in analiza rezultatov	7
3. REZULTATI IN RAZPRAVA	9
3.1. Spreminjanje habitatnih tipov in pojavljanja zlate rozge med leti 2019, 2020, 2021 in 2022 na vzorčnih ploskvah popisov vegetacije v NRIM	9
3.2. Stanje vegetacije v vzorčnih ploskvah v letih 2019-2021 in 2022	15
4. ZAKLJUČEK	25
5. VIRI	27
PRILOGA 1 (digitalna)	29

1. UVOD

V skladu z Odločitvijo o oddaji javnega naročila z dne 6. 6. 2022 je Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, prevzel izvedbo nalog iz javnega naročila "*Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – PoLJUBA OP20.02644*; Popis vegetacije na NRIM za spremljanje učinkovitosti zatiranja zlate rozge". Projektna naloga se izvaja kot Operacija v okviru prednostne osi »Boljše stanje 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.

V okviru te projektne naloge smo v letu 2022 za naročnika (Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije) izvedli popise vegetacije v območjih zatiranja invazivnih tujerodnih vrst zlate rozge (*Solidago* spp.) v Naravnem rezervatu Iški morost (NRIM) na Ljubljanskem barju. Območja zatiranja zlate rozge v NRIM so opredeljena v Projektni nalogi (na Sliki 1), ki je del razpisne dokumentacije javnega naročila (št. objave JN003366/2022-W01) z dne 24. 5. 2022.

V poročilu smo ohranili strukturo in tudi dele poročila spremljanja učinkovitosti odstranjevanja zlate rozge 2019-2021 (Vreš in sod. 2021), saj so popisi iz leta 2022 logično nadaljevanje prej zastavljenega monitoringa.

2. METODE DELA

2.1. Terensko delo

Popise vegetacije v letu 2022 smo izvedli v skladu z metodologijo Vreš in sod. (2016), predpisano s strani naročnika in v skladu s poročili predhodnih monitoringov (Vreš in sod. 2019, 2020, 2021), v obdobju optimalnega razvoja vegetacije na vzorčnih ploskvah (24. maj in 8. julij 2022). Del vzorčnih ploskev in popisnih kvadratov (NRIM1-6) je bil pokošen pred popisovanjem vegetacije, zato smo popis izvedli julija, ko se je vegetacija obnovila.

Vzorčne ploskve (VP) smo izbrali že v letu 2019 po predhodnem ogledu območja skupaj z naročnikom in jih razporedili tako (Slika 1), da smo v popise vključili vse tri tipe območij z različnimi metodami zatiranja zlate rozge, ki jih je opredelil naročnik. Ta območja so: 2D1 – štirikratna košnja, spravilo letno in dosejevanje semena z lokalnih travnikov; 2D3 – trikratna košnja in spravilo letno; 2D4 – štirikratna košnja in spravilo letno. V območju 2D1 smo izbrali pet vzorčnih ploskev (NRIM1–5), v 2D3 štiri vzorčne ploskve (NRIM7–10) in v območju 2D4 eno vzorčno ploskev (NRIM6). Ena ploskev na opuščeni njivi je bila prepuščena spontani sukcesiji (NRIM10).

V vsaki VP smo vegetacijo popisali v treh 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 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 (minimalno, povprečno in najvišjo), pokrovnost in višino opada ter pokrovnost golih tal. Podatki vegetacijskih popisov v letu 2022 so zbrani v Prilogi 1.

V letu 2022 smo za vsak PK in vsako VP določili habitatni tip po metodologiji Physis na enak način kot pri kartiranju habitatnih tipov (Šilc in sod. 2019) in vegetacijskih popisih v letu 2020 (Vreš in sod. 2020) in letu 2021 (Vreš in sod. 2021). Habitatne tipe navajamo po Tipologiji habitatnih tipov Slovenije HTS 2004 (Jogan in sod. 2004) in Habitatni tipi Slovenije (dopolnjena verzija iz leta 2013 v Excel tabeli).



Slika 1. Razporeditev 10 izbranih vzorčnih ploskev in popisnih kvadratov (5x5 m) za popis vegetacije v NRIM v letih 2019, 2020, 2021 in 2022. S poligoni so prikazane vzorčne ploskve in v njih so s številkami označeni popisni kvadrati.

2.2. Obdelava podatkov in analiza rezultatov

Popise vegetacije izbranih vzorčnih ploskev (VP) in popisnih kvadratov (PK) v projektnem območju v letu 2022 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.

Vegetacijske popise smo statistično analizirali z ordinacijsko metodo NMDS v programu R s paketom *vegan* (Oksanen in sod. 2015). Pokrovne vrednosti posamezne vrste (na skali pokrovnosti in pogostnosti po standardni srednjeevropski metodi) 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.

Povezanost med pokrovnostjo invazivnih tujerodnih vrst iz rodu *Solidago* in vrstno pestrostjo rastlinskih vrst v popisnih kvadratih smo ugotavljali z uporabo neparametričnega korelacijskega koeficienta Kendall's tau b.

Razlike v pokrovnosti zlate rozge (*Solidago* spp.) na vzorčnih ploskvah med leti 2019, 2020, 2021 in 2022 smo testirali z neparametričnim Friedmanovim testom (Friedman's ANOVA). Isti test smo uporabili tudi za ugotavljanje razlike v vrstni pestrosti na popisnih kvadratih (št. rastlinskih vrst v PK) med leti 2019, 2020, 2021 in 2022, pri čemer smo v test vključili vse popisne kvadrate (z izjemo VP NRIM10), ki smo jih razdelili v tri skupine glede na tri metode zatiranja zlate rozge (2D1, 2D4 in 2D3). Statistične analize smo izvedli v programu IBM SPSS Statistics 22 (IBM Corporation & others 1989, 2013).

Za vzorčne ploskve, v katerih se je habitatni tip Mokrotni travniki z modro stožko (Physis 37.311 oz. EU_6410 – eden od ciljev ohranjanja in ponovne vzpostavitve mokrotnih barjanskih travnikov v rezervatu; Zagoršek in sod. 2018) pojavljal vsaj v enem od kartiranj habitatnih tipov v NRIM (v letih 1999, 2010, 2019), smo v letu 2021 stanje vegetacije ovrednotili po metodologiji Vreš in sod. (2016; Tabela 1), na enak način kot v letu 2019 (Vreš in sod. 2019). V letu 2020 tovrstno ovrednotenje ploskev ni bilo izvedljivo, ker je bila večina vzorčnih ploskev in popisnih kvadratov v večjem deležu pred popisovanjem vegetacije že pokošena. Leta 2022 smo stanje vegetacije ovrednotili kljub temu, da je bil del popisnih ploskev pokošen pred optimalnim razvojem vegetacije in smo vegetacijske popise časovno zamaknili. Omenjena metodologija za opredelitev ohranitvenega stanja HT 6410 je bila izdelana na podlagi fitocenoloških popisov v različnih združbah iz zveze *Molinion caeruleae* Koch 1926 na Ljubljanskem barju 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.

Tabela 1. Vrednotenje izbranih kazalnikov in parametrov za opredelitev ohranitvenega stanja HT 6410 na Ljubljanskem barju (po Vreš in sod. 2016).

Kazalnik (1.–13.) 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)	Prisotnih mora biti vsaj 8 značilnih vrst	Vmesno stanje: 7 do 4	Malo značilnih vrst: 3 ali manj
4. Dominantne vrste	Dominira (>25%) modra stožka (<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>), subdominantna vrsta je <i>Carex panicea</i>	Vmesno stanje	Dominantne (>50%) vrste so ekspanzivna zelišča (<i>Filipendula ulmaria</i>), tujerodne vrste (<i>Solidago</i> spp.) ali dominantne vrste gojenih travnikov (<i>Holcus lanatus</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i>)
5. Naravovarstveno pomembne vrste	Prisotne morajo biti vsaj 4 indikatorske vrste od navedenih: <i>Carex davalliana</i> , <i>Carex hostiana</i> , <i>Carex pulicaris</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>Dactylorhiza incarnata</i> , <i>Dactylorhiza majalis</i> , <i>Eleocharis uniglumis</i> , <i>Epipactis palustris</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Gentiana pneumonanthe</i> , <i>Gladiolus illyricus</i> , <i>Hydrocotyle vulgaris</i> , <i>Orchis palustris</i> , <i>Senecio paludosus</i> , <i>Succisella inflexa</i> , <i>Viola uliginosa</i>	Prisotne so manj kot 4 indikatorske vrste	Naravovarstveno pomembne indikatorske vrste niso prisotne
6. Invazivne 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>Falopia japonica</i>) ali >5 % pokrovnost na vzorčni ploskvi
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	Brez ali z majhno pokrovnostjo (<i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Equisetum palustre</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Galium mollugo</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Juncus inflexus</i> , <i>Phragmites australis</i>)	Pokrovnost ekspanzivnih zelišč 30–50 %	Velika pokrovnost ekspanzivnih zelišč >50 % (<i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , ...)
8. Ekspanzivne lesnate vrste (%)	do 5	med 5 in 25	>25
9. Maksimalna višina grmovne plasti (cm)	do 90	med 90 in 120	>120
10. Maksimalna višina zeliščne plasti (cm)	do 100	med 100 in 120	>120
11. Pokrovnost opada (%)	med 80 in 100	med 60 in 80	<60
12. Višina opada (cm)	>2 cm	1-2 cm	<1 cm
13. 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 HT 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

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

Popis stanja vegetacije v desetih vzorčnih ploskvah (VP) oziroma v 30 popisnih kvadratih (PK) v Naravnem rezervatu Iški morost v letu 2022 smo izvedli kot tretji monitoring po začetku izvajanja aktivnosti z različnimi režimi košnje v letu 2019 in po izvedbi ničelnega monitoringa v letu 2019.

3.1. Spreminjanje habitatnih tipov in pojavljanja zlate rozge med leti 2019, 2020, 2021 in 2022 na vzorčnih ploskvah popisov vegetacije v NRIM

Leta 1999 je bilo sedem (NRIM2 – NRIM8) od desetih vzorčnih ploskev (tj. projektne ploskve, na katerih smo izvedli fitocenološke popise v letih 2019, 2020, 2021 in 2022), rastišče grmičastih močvirnih gozdov in površin, zaraščajočih z vlagoljubnimi lesnimi vrstami (Physis 31.8D/44.9 in 37.7), ena ploskev (NRIM1) je bila opredeljena kot mokrotni travnik z modro stožko (*Molinia caerulea*) (Physis 37.311), ena (NRIM9) kot sestoj ruderalnih združb (Physis 87.2) in ena (NRIM10) kot vlažen travnik s prevladujočo visoko pahovko (*Arrhenatherum elatius*) (Physis 38.222) (Tabela 2).

Na podlagi zemljevida kartiranih HT iz leta 2010 (Trčak in sod. 2010, Trčak & Erjavec 2014) lahko ugotovimo, da je šest (NRIM2–6, NRIM8) od sedmih zgoraj navedenih vzorčnih ploskev še pred desetletjem poraščala združba visokega steblikovja z brestovolistnim osladom (*Filipendula ulmaria*) (Physis 37.11), ki se je vzpostavila po sečnji oz. odstranjevanju lesne zarasti. Enaka združba je prevladovala tudi v ploskvi NRIM9. Visokega steblikovja ni bilo le v ploskvah NRIM10, kjer so mezotrofen vlažen travnik preorali v njivo, v NRIM1, kjer se je travnik z modro stožko začel zaraščati z lesnimi vrstami in NRIM7, ki jo je še vedno poraščal grmičast močvirni gozd. V treh (NRIM3, NRIM4, NRIM8) od omenjenih sedmih ploskev s sestoji brestovolistnega oslada se je že pojavljala zlata rozga (*Solidago* spp.) (Trčak in sod. 2010), vendar se je pred letom 2013, ko je bila dopolnjena metodologija kartiranja habitatnih tipov v Sloveniji (podatkovna zbirka v Excel datoteki), sestoje tujerodnih rastlinskih vrst (neofiti, med katere sodi tudi zlata rozga) kartiralo kot habitatni tip 37.715 (obrečno visoko steblikovje) – glej NRIM3, 4 in 8 (Tabela 2).

V letu 2019 smo s pomočjo kartiranja HT (Šilc in sod. 2019) in popisom vegetacije v izbranih vzorčnih ploskvah NRIM1–10 ugotovili (Vreš in sod. 2019), da je na vzorčnih ploskvah NRIM2–9 prevladovala mozaična vegetacija HT sestojev visokega šašja (Physis 53.21), visokega steblikovja z brestovolistnim osladom (*Filipendula ulmaria*) (Physis 37.11) ter zaplat gozdnega sitčevja (Physis 37.219) skupaj s fragmenti vegetacije vlažnih gojenih travnikov (Physis 38.222), ki so jih raztreseno ali v večjih zaplatah preraščali sestoji ITRV zlate rozge (Physis 87.2-S12). V vzorčni ploskvi NRIM1 se je le v južnem delu še ohranil fragment vegetacije z modro stožko (37.311), v severnem pa je prevladovala mozaična vegetacija visokega steblikovja z brestovolistnim osladom in tujerodnih vrst zlate rozge (37.11x87.2-S12).

V letu 2020 je bila v nekaterih popisnih kvadratih in vzorčnih ploskvah opazna večja številčnost in pokrovnost vrst gojenih travnikov (HT Physis 38.222), vendar se struktura vegetacije zgoraj navedenih habitatnih tipov ni bistveno spremenila, le delež pokrovnosti ITRV zlate rozge je bil nekoliko manjši (Tabela 3, Priloga 1).

Tabela 2. Spreminjanje habitatnih tipov med leti 1999 (Kotarac & Grobelnik 1999, Rozman in sod. 2003), 2010 (Trčak in sod. 2010, Trčak & Erjavec 2014), 2019 (Šilc in sod. 2019), 2020 (Vreš in sod. 2020), 2021 (Vreš in sod. 2021) in 2022 (to poročilo) na vzorčnih ploskvah popisov vegetacije v letih 2019-2021 in 2022. Št. vrst = število rastlinskih vrst v PK in VP v letih 2019, 2020, 2021 in 2022.

Metode zatiranja zlate rozge 2019–2022 (Zagoršek in sod. 2018): **vijolična** = 2D1 – štirikratna košnja in spravilo letno in dosejevanje semena z lokalnih travnikov; **oranžna** = 2D4 – štirikratna košnja in spravilo letno; **zelena** = 2D3 – trikratna košnja in spravilo letno

PK in VP	Št. vrst 2022	Št. vrst 2021	Št. vrst 2020	Št. vrst 2019	HT_2022	HT_2021	HT_2020	HT_2019	HT_2010	HT_1999	Opis sprememb 1999 → 2010 → 2019 → 2020 → 2021 → 2022
NRIM1-PK01	36	36	30	32	37.311	37.311	37.311	37.311			
NRIM1-PK02	28	37	23	20	37.11x38.222	37.11x38.222	37.11x38.222	37.11x37.311x87.2-S12			
NRIM1-PK03	30	26	17	16	37.11x38.222	37.11x38.222	37.11x38.222	x87.2-S12			
NRIM1	60	62	50	48	37.11x37.311x38.222	37.11x37.311x38.222	37.11x37.311x87.2-S12	37.11x37.311x87.2-S12	31.8D/44.9x37.311	37.311	Mokrotni travniki z modro stožko → Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi X Mokrotni travniki z modro stožko → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom = Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom
NRIM2-PK01	32	36	26	20	38.222x87.2-S12	37.11x38.222	87.2-S12	87.2-S12			
NRIM2-PK02	30	29	23	17	38.222x87.2-S12	37.11x38.222	38.222x87.2-S12	87.2-S12			
NRIM2-PK03	35	37	29	24	37.11x38.222x87.2-S12	37.11x38.222	37.11x87.2-S12	37.11x87.2-S12			
NRIM2	53	61	40	40	37.11x38.222x87.2-S12	37.11x38.222	37.11x87.2-S12	37.11x87.2-S12	37.11	31.8D/44.9	Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic
NRIM3-PK01	28	25	16	19	38.222x87.2-S12	38.222x87.2-S12	38.222x87.2-S12	87.2-S12			
NRIM3-PK02	22	25	17	17	37.11x38.222	37.11x38.222	38.222x87.2-S12	87.2-S12			
NRIM3-PK03	31	22	19	19	38.222x87.2-S12	38.222	53.16x87.2-S12	53.16x87.2-S12			

NRIM3	57	47	24	28	38.222x87.2-S12	37.11x38.222x87.2-S12	37.11x38.222x87.2-S12	37.11x53.16x87.2-S12	37.11x37.715	31.8D/4 4.9	Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Obrečno visoko steblikovje → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Trstično pisankovje X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic= Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic
NRIM4-PK01	23	26	17	13	38.222x87.2-S12	37.11x38.222	37.11x87.2-S12	87.2-S12			
NRIM4-PK02	24	26	20	16	38.222x87.2-S12	37.11x38.222	53.16x87.2-S12	87.2-S12			
NRIM4-PK03	25	24	22	15	38.222x87.2-S12	37.11x38.222x87.2-S12	38.222x87.2-S12	87.2-S12			
NRIM4	45	44	29	24	37.11x38.222x87.2-S12	37.11x38.222x87.2-S12	38.222x53.16x87.2-S12	38.222x87.2-S12	37.11x37.715	31.8D/4 4.9	Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Obrečno visoko steblikovje → Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Trstično pisankovje X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic= Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic
NRIM5-PK01	26	25	20	19	38.222x53.21	38.222	38.222x53.21x87.2-S12	38.222x87.2-S12			
NRIM5-PK02	28	32	21	19	38.222	38.222	38.222x87.2-S12	38.222x87.2-S12			
NRIM5-PK03	24	31	20	19	38.222	38.222	37.11x38.222	38.222x87.2-S12			
NRIM5	49	63	49	40	38.222	37.11x38.222	38.222x87.2-S12	38.222x87.2-S12	37.11	31.8D/4 4.9	Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom → Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom → Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom
NRIM6-PK01	37	33	23	33	38.222x87.2-	38.222	37.11x38.222	37.11x53.21x			

NRIM6-PK02	31	26	18	17	S12 38.222x87.2-	37.11x38.222	x87.2-S12 37.11x53.21x	87.2-S12 37.11x53.21x				
NRIM6-PK03	38	41	28	24	S12 38.222x53.21	38.222x53.21	87.2-S12 37.11x53.21x	87.2-S12 37.11x53.21x				
NRIM6	66	68	51	50	S12 38.222x87.2-	37.11x38.222	87.2-S12 37.11x53.21x	87.2-S12 37.11x53.21x	37.11x37.311	37.7		Nitrofilni gozdni robovi in vlažno obrečno visoko steblikovje → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Mokrotni travniki z modro stožko → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom → Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic
NRIM7-PK01	36	28	20	27	37.11x37.219 x53.21	37.11x37.219 x53.21	53.21x44.92	53.21x87.2-S12				
NRIM7-PK02	31	24	21	20	37.219x53.21	37.11x37.219 x53.21	37.219x53.21	37.219x53.21				
NRIM7-PK03	24	25	18	20	37.11x37.219 x38.222	37.11x37.219	37.11x37.219 x87.2-S12	37.11x37.219				
NRIM7	55	50	31	39	37.219x53.21 x87.2-S12	37.219x53.21 x87.2-S12	37.219x53.21 x87.2-S12	37.219x53.21	31.8D/44.9	31.8D/44.9		Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi → Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi → Gozdno sitčevje X Združbe visokih šašev → Gozdno sitčevje X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Gozdno sitčevje X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Gozdno sitčevje X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic
NRIM8-PK01	19	12	6	7	37.11x53.21	37.11x53.21	53.21x87.2-S12	37.11x53.21x 87.2-S12				
NRIM8-PK02	27	22	16	14	37.11x37.311 x53.21	37.311x53.21 x87.2-S12	37.311x87.2-S12	37.311x53.21 x87.2-S12				
NRIM8-PK03	24	21	17	14	37.311x53.21	37.311x53.21	37.311x53.21 x87.2-S12	37.311x53.21 x87.2-S12				
NRIM8	40	32	22	23	37.311x53.21 x87.2-S12	37.311x53.21 x87.2-S12	37.311x53.21 x87.2-S12	37.311x53.21 x87.2-S12	37.11x37.715, 31.8D/44.9	31.8D/44.9		Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Obrečno visoko steblikovje, Zaraščanje z listavci/močvirni listnati gozdovi → Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Mokrotni travniki z modro stožko X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic
NRIM9-PK01	34	25	13	13	37.11x53.21x 87.2-S12	37.11x53.21x	37.11x53.21x	37.11x53.21x				
NRIM9-PK02	23	28	15	22	37.11x53.21x	37.11x53.21x	37.11x53.21x	37.11x53.21				

NRIM9-PK03	35	29	22	21	87.2-S12 37.11x37.311	87.2-S12 37.11x53.21x	87.2-S12 37.311x53.21	37.11x53.21x x53.21				
NRIM9	64	52	32	39	37.11x53.21x 87.2-S12	37.11x53.21x 87.2-S12	37.11x53.21x 87.2-S12	37.11x53.21x 87.2-S12	37.11	87.2	Ruderalne združbe → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom → Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic = Visoka steblikovja z brestovolistnim osladom X Združbe visokih šašev X Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic	
NRIM10-PK01	23	31	26	38	87.1/38.222	87.1/38.222	87.1	87.1				
NRIM10-PK02	34	33	41	37	38.222	87.1/38.222	87.1/38.222	87.1				
NRIM10-PK03	39	29	31	37	38.222x87.2-S12	87.1/38.222	87.1/38.222	87.1				
NRIM10	70	75	83	76	87.1/38.222	87.1/38.222	87.1/38.222	87.1	82.11	38.222	Srednjeevropski mezofilni travniki na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom → Njive → Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine → Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine, ki jih mestoma porašča vegetacija Srednjeevropskih mezofilnih travnikov na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom = Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine, ki jih mestoma porašča vegetacija Srednjeevropskih mezofilnih travnikov na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom = Neobdelane njive in druge dotlej obdelovane površine, ki jih mestoma porašča vegetacija Srednjeevropskih mezofilnih travnikov na srednje vlažnih tleh s prevladujočo visoko pahovko ali lisičjim repom	

V letu 2021 je na vzorčnih ploskvah NRIM1–6 prevladovala vegetacija visokih steblik z brestovolistnim osladom (Physis 37.11) in vlažnih gojenih travnikov (Physis 38.222), v južnem delu VP NRIM1 se je ohranil fragment mokrotnega travnika z modro stožko (Physis 37.311). Pokrovnost zlate rozge se je močno zmanjšala (Tabela 3), več kot 2 % je poraščala le v ploskvah NRIM3 in NRIM4. V ploskvah NRIM7–9 je prevladovala vegetacija visokega šašja (Physis 53.21) in visokega steblikovja (Physis 37.11 in 37.219), v VP NRIM8 je bil prisoten tudi manjši sestoj modrega stožkovja (Physis 37.311). Izmed vseh desetih VP se je pokrovnost zlate rozge v letu 2021 glede na leto 2019 povečala v VP NRIM7 in NRIM9. V slednji je sicer bila v 2021 pokrovnost znatno nižja kot v 2020 (Tabela 3). Vzorčna ploskev NRIM10 je bila pred 20 leti še mezotrofen vlažen travnik (Physis 38.222), kasneje preoran in do leta 2018 v uporabi kot njiva. Po opustitvi njive naročnik to ploskev v procesu renaturacije spreminja v ekstenziven vlažen travnik. V letu 2019 je bila to opuščena njiva, ki so jo zaraščale številne njivske plevelne vrste. V letu 2020 smo v dveh popisnih kvadratih zabeležili večjo pokrovnost travniških vrst glede na njivske plevelne vrste, kar nakazuje spremembo vegetacije na opuščeni njivi v smer gojenega travnika. Ta trend se je nadaljeval tudi v letu 2021, ko so na vzorčni ploskvi močno prevladovala trave mezotrofnih do evtrofnih vlažnih travnikov (*Poa trivialis*, *Holcus lanatus*), znatno manjšo pokrovnost pa je imela plazeča zlatica (*Ranunculus repens*).

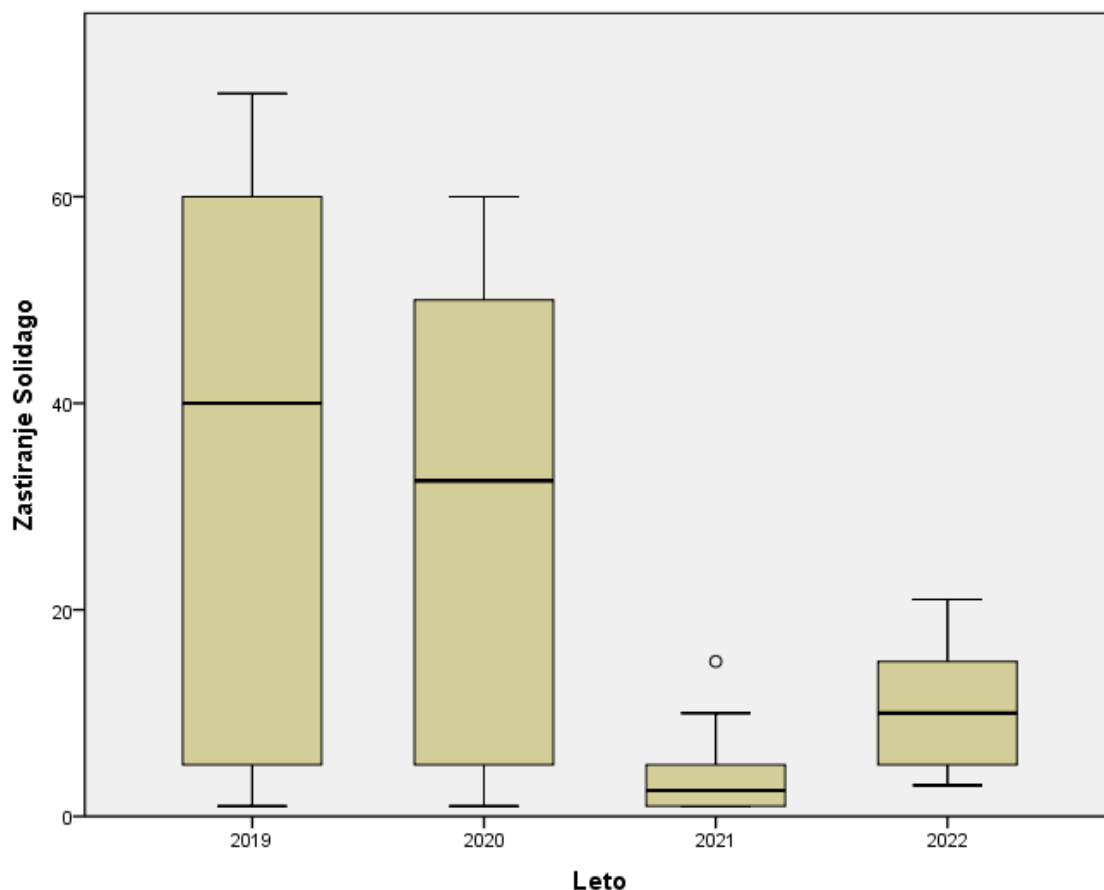
V letu 2022 je na ploskvah NRIM1-6 prišlo do sprememb vegetacije in je prevladovala predvsem vegetacija vlažnih gojenih travnikov (Physis 38.222), medtem ko so bile vrste visokih steblik z brestovolistnim osladom (Physis 37.11) manj prisotne. V južnem delu VP NRIM1 je še vedno ohranjen fragment mokrotnega travnika z modro stožko (Physis 37.311). Na ploskvah NRIM1-6 je bila pokrovnost zlate rozge glede na leto 2021 nekoliko večja, kar lahko opazimo tudi pri uvrstitvi ploskev v habitatne tipe, saj se kot križanec pogosteje pojavlja habitatni tip Sestoji tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic (Physis 87.2-S12). Kljub vsemu pa je večinoma na vseh vzorčnih ploskvah znatno nižja kot v prvih dveh letih spremljanja stanja (Tabela 3). Na renaturirani njivi je bila v letu 2022 v zahodnem delu (PK1) še prisotna plevelno-ruderalna vegetacija (prevladovala je vrsta *Bromus sterilis*, subdominantna vrsta pa je bila *Poa trivialis*). Na preostalih dveh popisnih kvadratih je prevladoval *Holcus lanatus*, pojavljajo pa se še številne druge travniške vrste.

Tabela 3. Ocene pokrovnosti zlate rozge (*Solidago* spp.) v vzorčnih ploskvah v NRIM v letih 2019-2021 in 2022. S krepkim tiskom so označene VP, na katerih je zlata rozga v letu spremljanja poraščala vsaj polovico površine VP.

Vzorčna ploskev	pokrovnost z zlato rozgo (<i>Solidago</i> spp.) v %			
	2019	2020	2021	2022
NRIM1	30	5	< 1	5
NRIM2	50	50	2	10
NRIM3	60	50	3	21
NRIM4	70	60	5	21
NRIM5	20	30	1	3
NRIM6	50	45	1	11
NRIM7	1	10	15	15
NRIM8	60	35	5	5
NRIM9	5	30	10	10
NRIM10	< 1	< 1	< 1	5

V projektnem območju sta prisotni obe invazivni tujerodni vrsti zlate rozge (Priloga 1), kanadska (*Solidago canadensis*) in orjaška zlata rozga (*S. gigantea*). Slednja, ki raste na bolj vlažnih ali mokrotnih, lahko tudi občasno poplavljenih rastiščih, je prevladujoča (2022: v 28 PK; 2021: v 29 PK; 2020: v 28 PK; 2019: v 27 PK; Priloga 1). Cveti od julija do septembra, v toplem poletju lahko tudi že v juniju, nekaj tednov pred kanadsko zlato rozgo, ki je bolj pozno cvetoča vrsta (cveti od julija/avgusta do oktobra) in ji ustrezajo manj vlažni, nekoliko peščeni habitati, zato je v projektnem območju redkejša (2022: v 14 PK; 2021: v 6 PK; 2020: v 10 PK; 2019: v 12 PK; Priloga 1).

ITRV zlata rozga (*Solidago* spp.) je bila v letu 2019 prisotna v vseh desetih vzorčnih ploskvah, s pokrovnostjo od manj kot 1 % do 70 %, v letu 2020 je, kljub nadaljevanju izvajanja različnih režimov košnje, bila še vedno prisotna v vseh desetih vzorčnih ploskvah, od manj kot 1 % do največ 60 %. V letu 2021 je sicer še vedno bila prisotna v vseh vzorčnih ploskvah, vendar le od manj kot 1 % do največ 15 %. V letu 2022 se je pokrovnost zlate rozge povečala, predvsem na ploskvah NRIM2, NRIM3 in NRIM 6 (Tabela 3, Slika 2). Razlika v pokrovnosti zlate rozge na vzorčnih ploskvah med leti 2019 (mediana = 50), 2020 (mediana = 35), 2021 (mediana = 3) in 2022 (mediana = 10), je blizu statistične značilnosti ($\chi^2 = 11,335$; $df = 3$; $p = 0,01$).



Slika 2. Ocene pokrovnosti zlate rozge (*Solidago* spp.) v vzorčnih ploskvah v NRIM v letih 2019-2021 in 2022.

Na podlagi primerjave popisov vegetacije iz obdobja 2019-2021 in leta 2022 ugotavljamo, da so spremembe habitatnih tipov relativno majhne, predvsem je manj vrst visokih steblik in prihaja do čedalje bolj očitnega prehoda k vegetaciji mezofilnih do mezotrofnih travnikov (v skladu z Vreš in sod. 2021). V letu 2022 je prišlo do povečanja pokrovnosti zlate rozge, vendar predvsem na ploskvah, ki so bile maja pokošene in smo jih popisovali šele julija, zato lahko to delno pripišemo času vzorčenja oziroma letnemu nihanju pokrovnosti vrst zaradi vremenskih razmer.

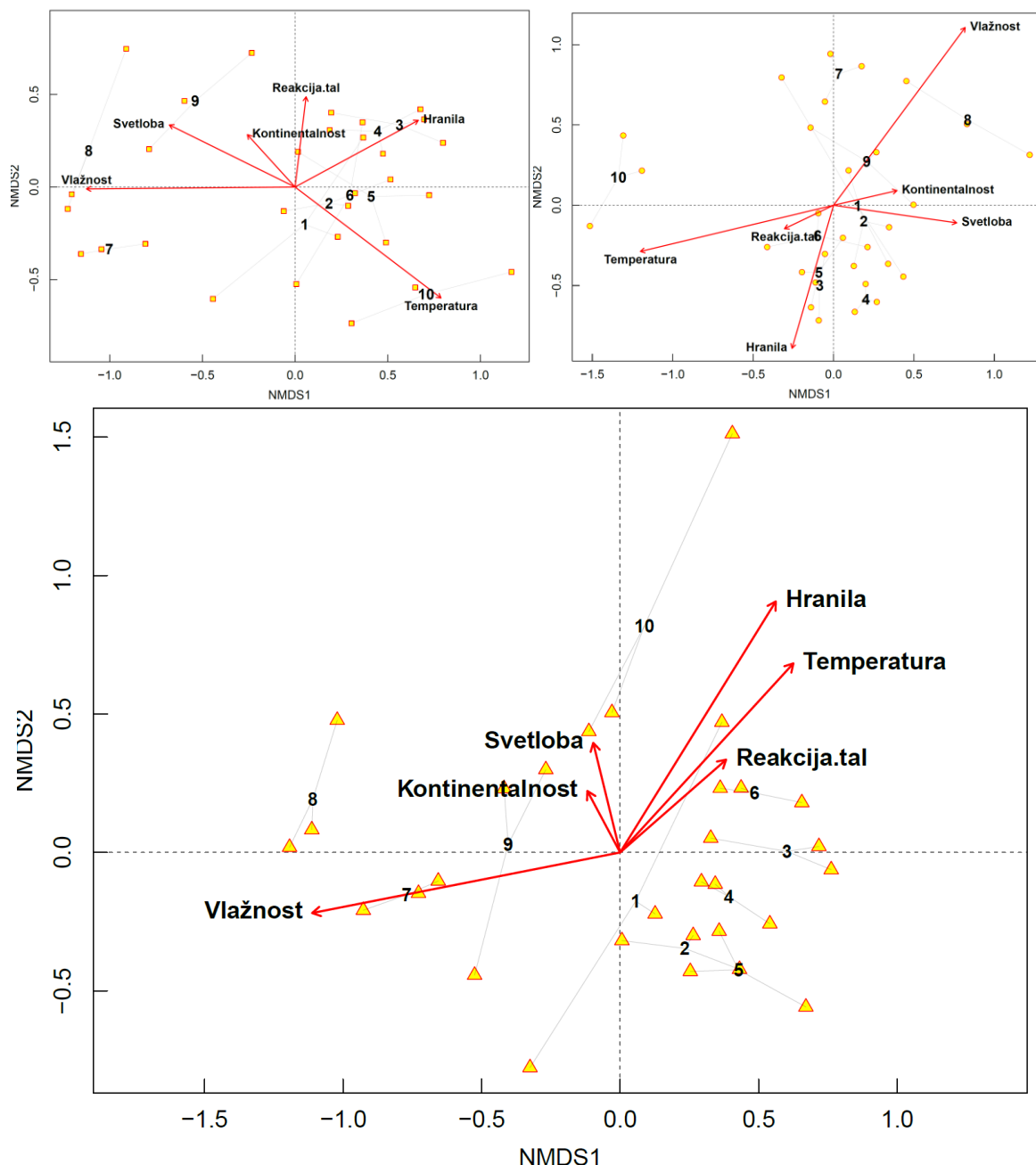
3.2. Stanje vegetacije v vzorčnih ploskvah v letih 2019-2021 in 2022

3.2.1. Opis stanja na podlagi vrstne sestave in pokrovnosti rastlinskih vrst v popisnih kvadratih

Primerjava sestave vegetacije na vzorčnih ploskvah NRIM1–10 med leti 2019 (ničelni monitoring), 2021 (drugi monitoring) in 2022 (tretji monitoring) nakazuje spremembe v vrstni sestavi in pokrovnosti vrst (Slika 3). V letu 2019 (zgornji levi graf Slika 3) je vegetacija večine vzorčnih ploskev še precej podobna (med drugim tudi zaradi velike pokrovnosti ITRV); na gradientu vlažnosti nekoliko

odstopajo ploskve NRIM7-9, izrazito pa odstopa (na gradientu temperature in svetlobe) le vegetacija opuščene njive NRIM10. V letu 2021 (zgoraj desni graf Slika 3) sta jasno vidni dve skupini travniške vegetacije: na desni strani grafa vzorčne ploskve NRIM1–6 in na levi strani NRIM7–9.

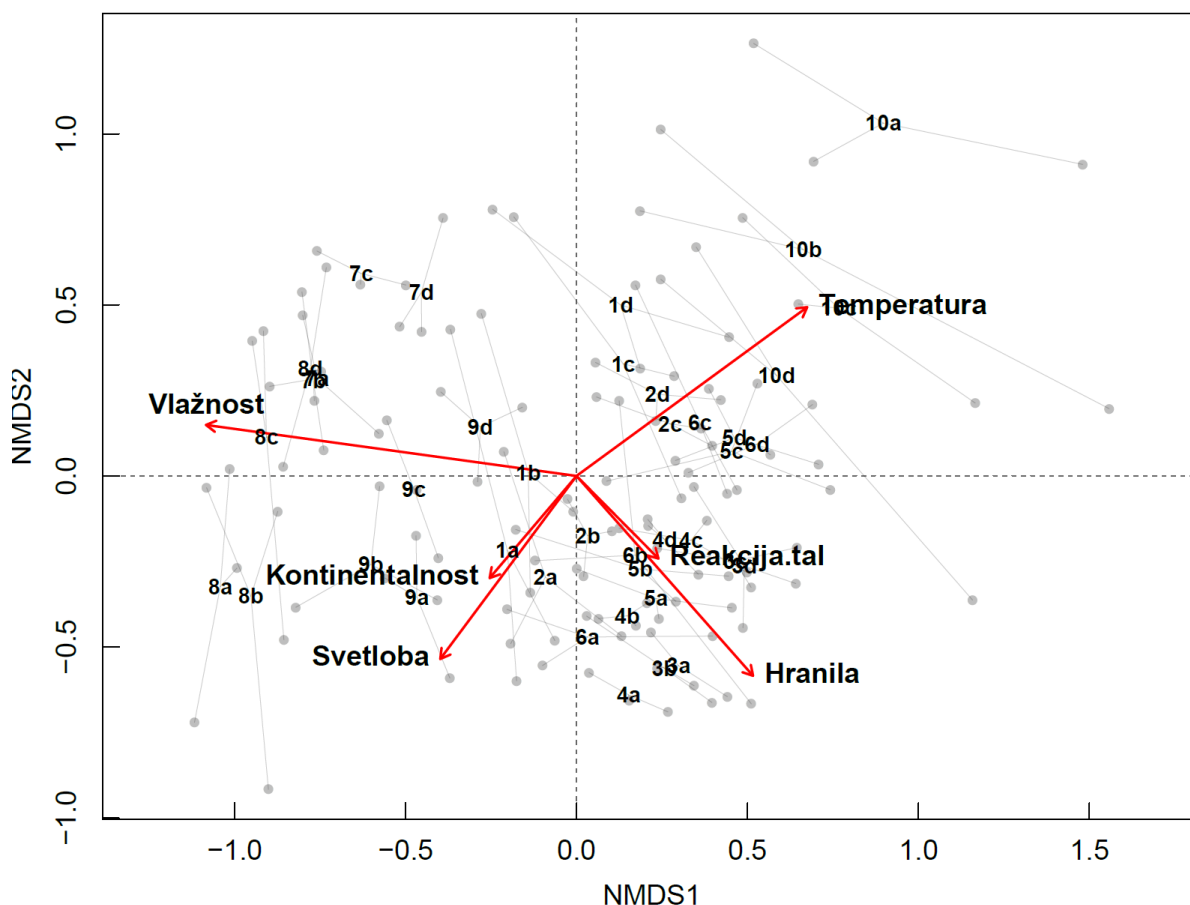
Analiza popisov iz leta 2022 kaže podobno sliko kot iz leta 2021 (spodnji graf Slika 3). Travniška vegetacija se združuje v dve skupini (NRIM1-6 in NRIM 7-9), ki se razlikujeta predvsem na gradientu vlažnosti. Delno iz prve skupine odstopa popis NRIM1-PK01, ki predstavlja fragment molinietalnih travnikov. Sestoji opuščene, zaraščajoče njive so še bolj podobni mezofilnim gojenim travnikom, odstopa popis NRIM10-PK01, kjer v letu 2022 dominira vrsta *Bromus sterilis*.



Slika 3. NMDS ordinacija vegetacije popisnih kvadratov vzorčnih ploskev NRIM1–10 v letih 2019 (zgoraj levo), 2021 (zgoraj desno) in 2022 (spodaj). Številke 1–10 predstavljajo vzorčne ploskve NRIM1–10, po trije popisni kvadrati (točke) ene vzorčne ploskve so povezani s centroidom. Puščice predstavljajo ekološke indikatorske vrednosti rastišč.

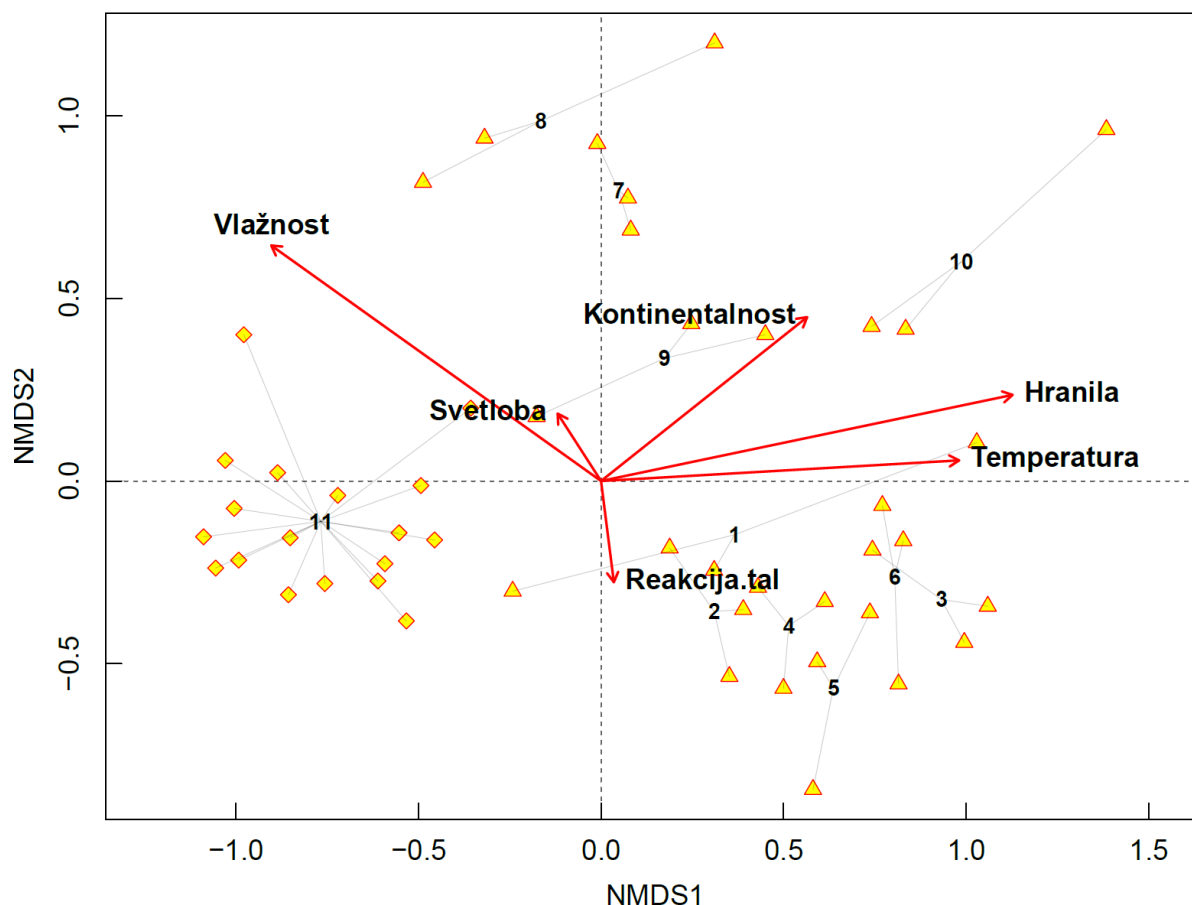
Spremembe v vrstni sestavi popisnih ploskev med leti 2019 in 2022 kažejo predvsem spremembe na gradientih svetlobe in temperature, vsi sestoji pa si postajajo vedno bolj podobni po vrstni sestavi in popisi se koncentrirajo v sredini ordinacijskega diagrama (Slika 4). V združbah se pojavlja manj svetloljubnih vrst, saj se zaradi košnje zapira sklop vegetacije. Vegetacija na opuščeni njivi (NRIM10) pa ni več tako toploljubna.

Sestoji nekdanje njive NRIM10 (10a-10d) postajajo floristično podobni travnikom NRIM1–6 (Slika 4). V ploskvi NRIM10 je upadanje števila plevelnih in ruderalnih vrst, ki so prevladovala leta 2019 zelo očitno in hitro. Nadomeščajo jih vrste mezofilnih gojenih travnikov, v letih 2021 in 2022 sta prevladovali travi *Holcus lanatus* in *Poa trivialis* (Priloga 1).



Slika 4. NMDS ordinacija vegetacije popisnih kvadratov vzorčnih ploskev NRIM1–10 v letih 2019, 2020, 2021 in 2022. Številke 1–10 predstavljajo vzorčne ploskve NRIM, črke a-d pa posamezna popisna leta (a: 2019, b: 2020, c: 2021, d: 2022), po trije popisni kvadrati (točke) ene vzorčne ploskve so povezani. Puščice predstavljajo ekološke indikatorske vrednosti rastišč.

V primerjavi popisov vegetacije na ploskvah NRIM1–10 v letu 2022 s popisi v združbah z modro stožko (Slika 5), ki smo jih izvedli v okviru projekta LJUBA v območju NR Iški morost v letu 2015 (Vreš in sod. 2016), smo rastlinsko vrstno sestavo površin s prevladujočimi vrstami rodu *Solidago* primerjali s ciljnim sestoji (Zagoršek in sod. 2018) ekstenzivnih oligotrofnih travnišč z modro stožko (37.311), ki so prevladujoči v osrednjem, naravovarstveno najbolj ohranjenem območju NRIM (Šilc in sod. 2019), in v katere bi se potencialno lahko razvili nekateri sedanji sestoji z zlato rozgo (NRIM1–10) po uspešnem zatiranju te invazivne tujerodne vrste in prilagojenem gospodarjenju (odsotnost gnojenja, odvoz pokošene biomase).



Slika 5. NMDS ordinacija popisnih kvadratov vzorčnih ploskev NRIM1–10 v letu 2022 in sestojev z modro stožko, popisanih v NRIM v letu 2015 (Vreš in sod. 2016). Številke 1–9 predstavljajo vzorčne ploskve NRIM1–9 (po trije popisni kvadrati ene vzorčne ploskve so povezani), številka 10 predstavlja popise na opuščeni njivi (vzorčna ploskev NRIM10), s številko 11 so prikazani popisni kvadrati sestojev z modro stožko iz leta 2015. Puščice predstavljajo ekološke indikatorske vrednosti sestojev.

Iz slike 5 je razvidno, da se popisni kvadrati sestojev modre stožke (št. 11) in sestoji vzorčnih ploskev NRIM1–10 razlikujejo po vrstni sestavi, rastiščno pa predvsem po vlažnostnih in temperaturnih razmerah ter prisotnosti hranil. Razlike v primerjavi s podobno analizo sestojev iz leta 2021 (Vreš in sod. 2021) so majhne. Še vedno je ciljnemu tipu vegetacije najbolj podobna ploskev NRIM1-PK01. Sestoji NRIM1-10 uspevajo na s hranili bogatejših tleh. S stalno košnjo in odstranjevanjem pokošene biomase lahko pričakujemo uspešno zatrtje zlate rozge in osiromašenje rastišča s hranili, kar bo omogočilo uspevanje molinietalnih travnikov. Zaradi hitrih sprememb v floristični sestavi opuščene njive se je spremenil položaj teh popisnih ploskev na ordinacijskem diagramu in so bolj podobne sestojem na NRIM9, posebej (po veliki založenosti s hranili) pa odstopa ploskev NRIM10-PK01 (glej tudi Slika 3).

3.2.2. Vrednotenje stanja ohranjenosti HT 6410 (Physis koda 37.311) v vzorčnih ploskvah NRIM1, NRIM6 in NRIM8

Od desetih vzorčnih ploskev, na katerih smo izvedli fitocenološke popise v letih 2019, 2020, 2021 in 2022, so bile le tri take (NRIM1, NRIM6, NRIM8), v katerih se je habitatni tip Mokrotni travniki z modro stožko, pojavljal vsaj v enem od kartiranj habitatnih tipov, izvedenih v NRIM v zadnjih dvajsetih letih (Tabela 2).

Vzorčna ploskev NRIM1 je del območja 2D1 (štirikratna košnja in spravilo letno in dosejevanje semena z lokalnih travnikov), NRIM6 je v območju 2D4 (štirikratna košnja in spravilo letno), NRIM8 je v območju 2D3 (trikratna košnja in spravilo letno).

V vzorčni ploskvi NRIM1 je habitatni tip 37.311 pred dvajsetimi leti poraščal celotno ploskev (Kotarac & Grobelnik 1999, Rozman in sod. 2003), v letih 2019 (Šilc in sod. 2019), 2021 (Vreš in sod. 2021) in 2022 (Tabela 2) se je pojavljal le še kot fragment v najjužnejšem delu VP. Ohranitveno stanje vegetacije modrega stožkovja v VP NRIM1 v letu 2022 smo ovrednotili kot U2 (slabo stanje; Tabela 4), podobno kot že v letu 2021. Pokrovnost ITRV iz rodu *Solidago* se je od leta 2019 zmanjšala na 1 % v letu 2021 in ponovno narasla na 5 % v letu 2022. To povečanje v letu 2022 lahko pripišemo letnim vremenskim fluktuacijam in kasnejšemu času popisovanja. Še vedno pa prevladujejo trave mezotrofnih do evtrofnih vlažnih travnikov (*Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*) in brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria*), kar nakazuje prevladovanje vrst HT Physis 38.222 oziroma 37.11.

Tabela 4. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije modrega stožkovja v VP NRIM1 v letu 2022.

ID VP: NRIM1

Površina VP (2022): 9848 m², Vrbovski deli, 8. 7. 2022, Vreš B., Behrič S.

Kazalnik (1.–13.) 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 fragmenti)	
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	11		
4. Dominantne vrste			Dominirajo <i>Filipendula ulmaria</i> (25 %), <i>Dactylis glomerata</i> (15 %), <i>Equisetum palustre</i> (15 %), <i>Holcus lanatus</i> (10 %), <i>Molinia caerulea</i> (10 %)
5. Naravovarstveno pomembne vrste		Prisotna 1 indikatorska vrsta <i>Carex hostiana</i>	
6. Invazivne tujerodne invazivne vrste (ITRV)		<i>Solidago gigantea</i> (5 %), <i>Solidago canadensis</i> (<1 %), <i>Erigeron annuus</i> (1 %), <i>Panicum barbipulvinatum</i> (5 %)	
7. Ekspanzivna domorodna zelišča			Pokrovnost ekspanzivnih zelišč 65 % (<i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Equisetum palustre</i>)
8. Ekspanzivne lesnate vrste (%)	0		
9. Maksimalna višina grmovne plasti (cm)	0		
10. Maksimalna višina zeliščne plasti (cm)	75		
11. Pokrovnost opada (%)			25
12. Višina opada (cm)		1	
13. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve	Se ne spreminja		
I. Splošna struktura in funkcije			U2
II. Možnosti ohranjanja		Možnosti za ohranjanje HT6410 so le v J delu VP; v preostalem delu VP so ugodne razmere za ohranjanje HT6510, ob rednem odstranjevanju ITRV.	
Celovita ocena (I. +II.)			U2

V vzorčni ploskvi NRIM6 se je habitatni tip 37.311 pojavljal le v obdobju okrog leta 2010, in sicer kot križanec z visokim steblikovjem z brestovolistnim osladom (Trčak in sod. 2010, Trčak & Erjavec 2014). V letih 2019, 2021 in 2022 HT6410 v VP ni bil več prisoten (Šilc in sod. 2019, Priloga 1). Ohranitveno stanje vegetacije modrega stožkovja v VP NRIM6 v letu 2021 smo ovrednotili kot U2

(Vreš in sod. 2021), enako tudi v letu 2022 (slabo stanje; Tabela 5). Z zmanjšanjem pokrovnosti ITRV iz rodu *Solidago* iz 50 % v 2019 na 1 % v 2021 in rahlim povečanjem na 10 % v letu 2022 se je predvsem povečala pokrovnost trav mezotrofnih do evtrofnih vlažnih travnikov (*Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis*), kar še vedno nakazuje spremembe v habitatni tip Physis 38.222.

Tabela 5. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije modrega stožkovja v VP NRIM6 v letu 2022.

ID VP: NRIM6

Površina VP (2022): 7308 m², Mali deli, 8. 7. 2022, Šilc U., Küzmič F.

Kazalnik (1.–13.) 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 fragmenti)	
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)		6	
4. Dominantne vrste		Dominirata <i>Holcus lanatus</i> (10 %), <i>Dactylis glomerata</i> (20 %), subdominantna vrsta je <i>Equisetum palustre</i> (15 %)	
5. Naravovarstveno pomembne vrste		1 (<i>Carex acutiformis</i>)	
6. Invazivne tujerodne invazivne vrste (ITRV)		<i>Solidago gigantea</i> (10 %), <i>Solidago canadensis</i> (1 %), <i>Erigeron annuus</i> (5 %)	
7. Ekspanzivna domorodna zelišča		Pokrovnost ekspanzivnih zelišč 50 % (<i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Equisetum palustre</i>)	
8. Ekspanzivne lesnate vrste (%)	0		
9. Maksimalna višina grmovne plasti (cm)	0		
10. Maksimalna višina zeliščne plasti (cm)			130
11. Pokrovnost opada (%)			50
12. Višina opada (cm)		1	
13. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve			0 (izginil glede na leto 2010)
I. Splošna struktura in funkcije			U2
II. Možnosti ohranjanja			Možnosti za ohranjanje so slabe zaradi vpliva invazivnih tujerodnih in domorodnih zelišč ter nizke prisotnosti značilnih vrst za HT6410.
Celovita ocena (I. +II.)			U2

V vzorčni ploskvi NRIM8 je bil habitatni tip 37.311 prvič kartiran šele v letu 2019 – le kot fragment v križancu z združbami visokih šašev in sestojev tujerodnih invazivnih vrst zelnatih trajnic (Šilc in sod. 2019). V enaki obliki se je pojavljal tudi v letih 2021 in 2022 (Tabela 2). Ohranitveno stanje vegetacije modrega stožkovja v VP NRIM8 v letu 2021 smo ovrednotili kot U2 in enako tudi leta 2022 (slabo stanje; Tabela 6).

Z zmanjšanjem pokrovnosti ITRV iz rodu *Solidago* iz 60 % v 2019 na 5 % v 2021 in tudi v letu 2022 se je povečala pokrovnost visokega šašja (*Carex elata*; 2019: 30 %, 2021: 50 %, 2022: 65 %) in visoko rastočih trav vlažnih mezotrofnih do evtrofnih travnikov (*Poa trivialis*; 2019: <1 %, 2021: 20 %; *Holcus lanatus* 2022: 10 %). Pokrovnost modre stožke med leti niha (2019: 2 %, 2021: 5 %, 2022: 2 %). Invazivna tujerodna vrsta trave *Glyceria striata*, se je v ploskvi pojavila leta 2020 (Vreš in sod. 2020), v 2021 je imela enako pokrovnost (<1 %) kot v predhodnem letu, leta 2022 pa se je še malo povečala (1 %).

Tabela 6. Ocena ohranitvenega stanja vegetacije modrega stožkovja v VP NIRM8 v letu 2022.

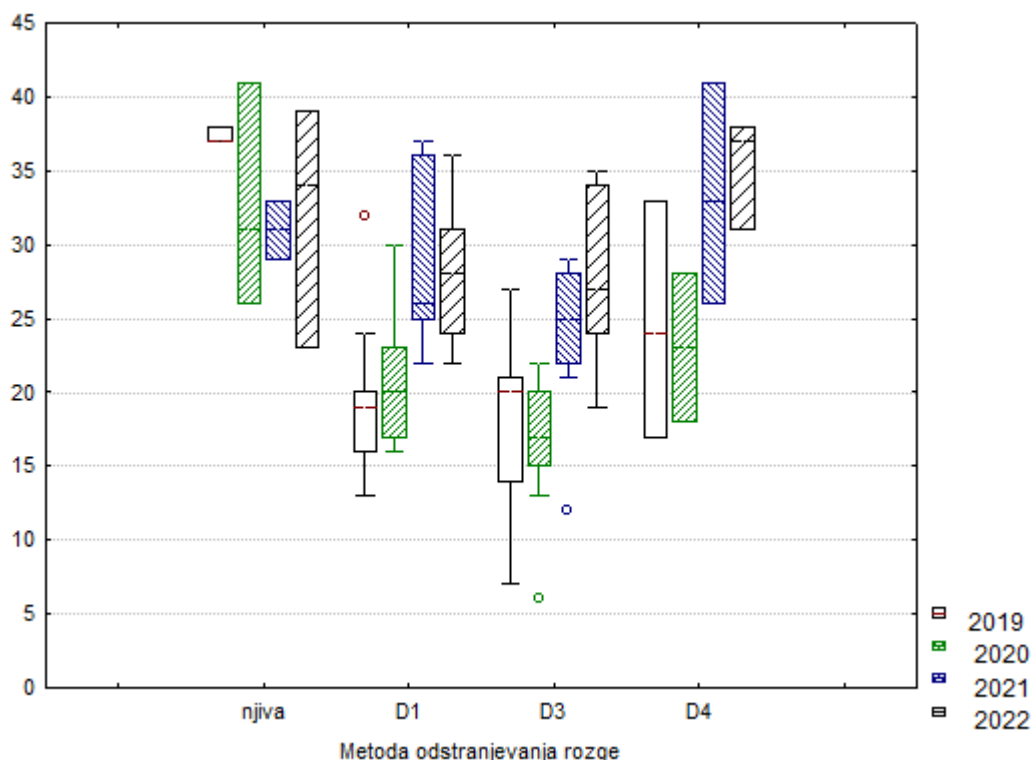
ID VP: NIRM8

Površina VP (2021): 4065 m², Veliki deli, 24. 5. 2022, Šilc U., Küzmič F.

Kazalnik (1.–13.) 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 fragmenti)	
3. Značilne vrste (brez naravovarstveno slabih značilnic)	14		
4. Dominantne vrste		Dominira <i>Carex elata</i> (65 %), subdominantni vrsti sta <i>Filipendula ulmaria</i> (10 %), <i>Holcus lanatus</i> (10 %)	
5. Naravovarstveno pomembne vrste		1	
6. Invazivne tujerodne invazivne vrste (ITRV)			<i>Solidago gigantea</i> (5 %), <i>Glyceria striata</i> (<1 %)
7. Ekspanzivna domorodna zelišča	z manjšo pokrovnostjo: <i>Filipendula ulmaria</i> (10 %), <i>Holcus lanatus</i> (10 %), <i>Poa trivialis</i> (2 %)		
8. Ekspanzivne lesnate vrste (%)	0		
9. Maksimalna višina grmovne plasti (cm)	0		
10. Maksimalna višina zeliščne plasti (cm)	87		
11. Pokrovnost opada (%)			35
12. Višina opada (cm)		1	
13. Površina HT na lokaciji vzorčne ploskve	Se ne spreminja		
I. Splošna struktura in funkcije			U2
II. Možnosti ohranjanja			Možnosti za ohranjanje HT6410 so slabe zaradi vpliva invazivnih tujerodnih zelišč in prevladovanja visokega šašja.
Celovita ocena (I. +II.)			U2u

3.2.3. Povezanost med pokrovnostjo ITRV iz rodu zlata rozga (*Solidago* spp.), vrstno diverziteteto (št. rastlinskih vrst v PK) in metodami zatiranja zlate rozge

Negativno povezanost med pokrovnostjo zlate rozge in pestrostjo ostalih rastlinskih vrst, prisotnih v vzorčnih ploskvah NIRM1–10, smo ugotovili v letu 2019 (Kendall's tau $b = -0,54$; $p < 0,001$), moč te negativne odvisnosti se je v letu 2021 še povečala (Kendall's tau $b = -0,63$; $p < 0,05$) zaradi povečanja vrstne diverzitetete v VP glede na leto 2019 (Tabela 2). V letu 2022 je bila ta korelacija šibka in statistično neznačilna (Kendall's tau $b = -0,14$; $p = 0,23$).

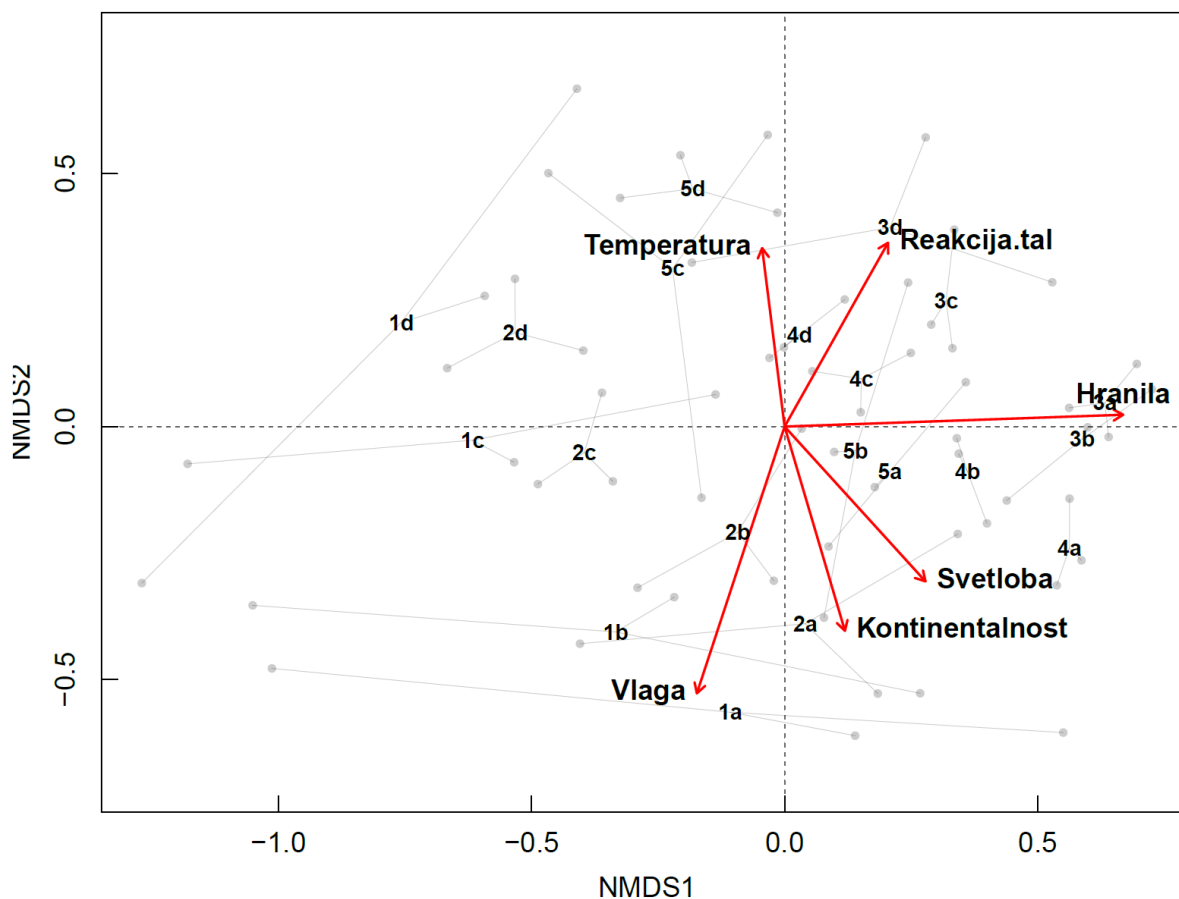


Slika 6. Spreminjanje vrstne pestrosti flore v popisnih kvadratih med leti 2019, 2020, 2021 in 2022 glede na tri različne načine zatiranja zlate rozge: 2D1 – štirikratna košnja in spravilo letno ter dosejevanje semena z lokalnih travnikov, 2D3 – trikratna košnja in spravilo letno, 2D4 – štirikratna košnja in spravilo letno ter njiva – spontana sukcesija na opuščeni njivi.

V popisnih kvadratih, kjer se je izvajala metoda 2D1 zatiranja zlate rozge (NRIM1–5), je bila vrstna pestrost med leti značilno različna ($\chi^2 = 38,469$; $df = 3$; $p < 0,001$; Slika 6). Razlika je bila signifikantna med letoma 2020 in 2021, med 2019 in 2021, med 2019 in 2022 ter med 2020 in 2022 ($|R_{2020}-R_{2021}| = -1,77$; $|R_{2019}-R_{2021}| = -2,37$; $|R_{2019}-R_{2022}| = -2,23$; $|R_{2020}-R_{2022}| = -1,63$), ne pa med letoma 2019 in 2020 ($|R_{2019}-R_{2020}| = 0,60$) in med letoma 2021 in 2022 ($|R_{2021}-R_{2022}| = 0,13$).

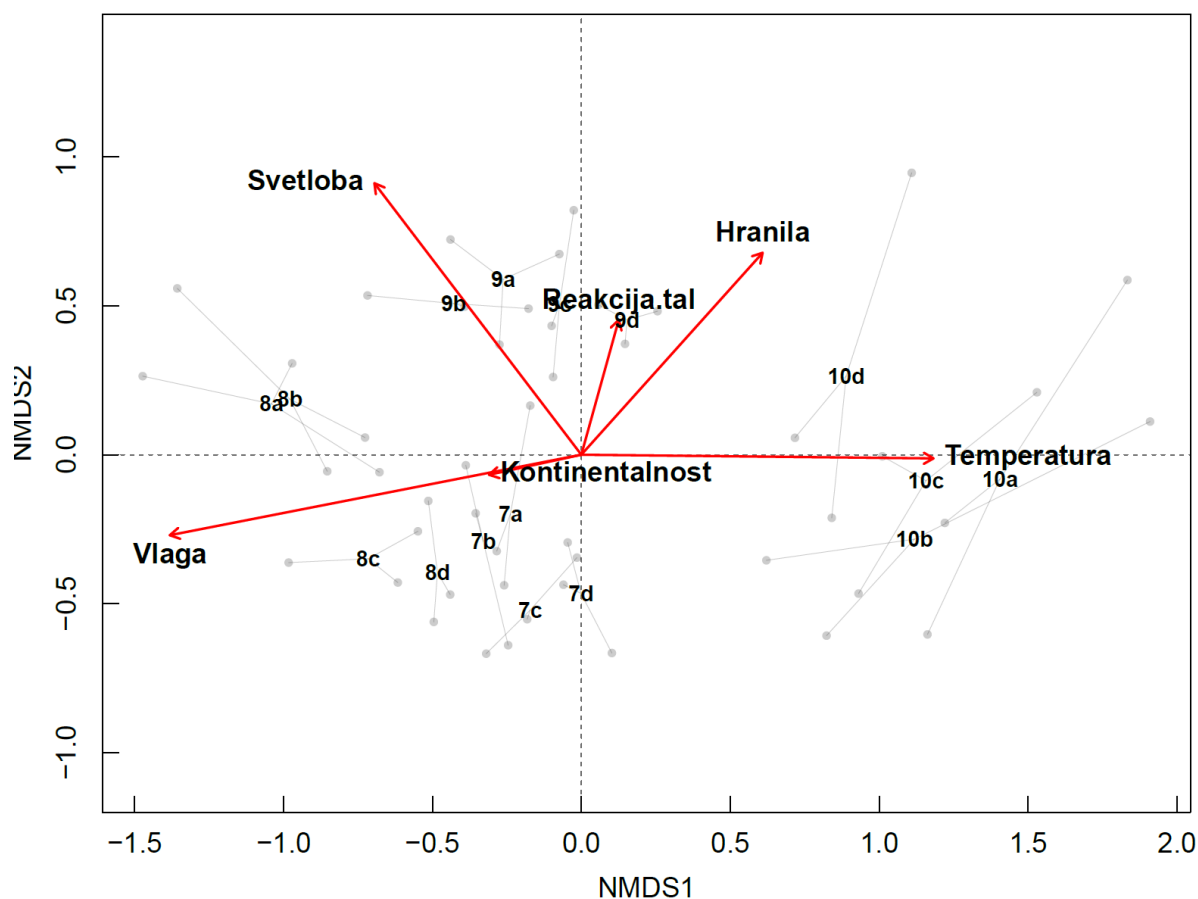
Podobno velja za popisne kvadrate, kjer se je izvajala metoda 2D3 zatiranja zlate rozge (NRIM7–9): vrstna pestrost je bila med leti značilno različna ($\chi^2 = 22,685$; $df = 3$; $p < 0,01$; Slika 6). Razlika je bila signifikantna med letoma 2020 in 2021, med 2019 in 2021, med 2020 in 2022 ter med 2019 in 2022 ($|R_{2020}-R_{2021}| = -1,72$; $|R_{2019}-R_{2021}| = -1,72$; $|R_{2019}-R_{2022}| = -2,28$; $|R_{2020}-R_{2022}| = -2,78$), ne pa med letoma 2019 in 2020 ($|R_{2019}-R_{2020}| = 0$) in med letoma 2021 in 2022 ($|R_{2021}-R_{2022}| = -0,56$).

V popisnih kvadratih, kjer se je izvajala metoda 2D4 zatiranja zlate rozge (NRIM6), med leti nismo ugotovili statističnih razlik v vrstni pestrosti ($\chi^2 = 6,517$; $df = 2$; $p = 0,089$; Slika 6), vendar je potrebno upoštevati (pre)majhno velikost vzorca (le trije PK) za objektivno oceno vpliva metode zatiranja na spremembo vrstne pestrosti tekom treh let.



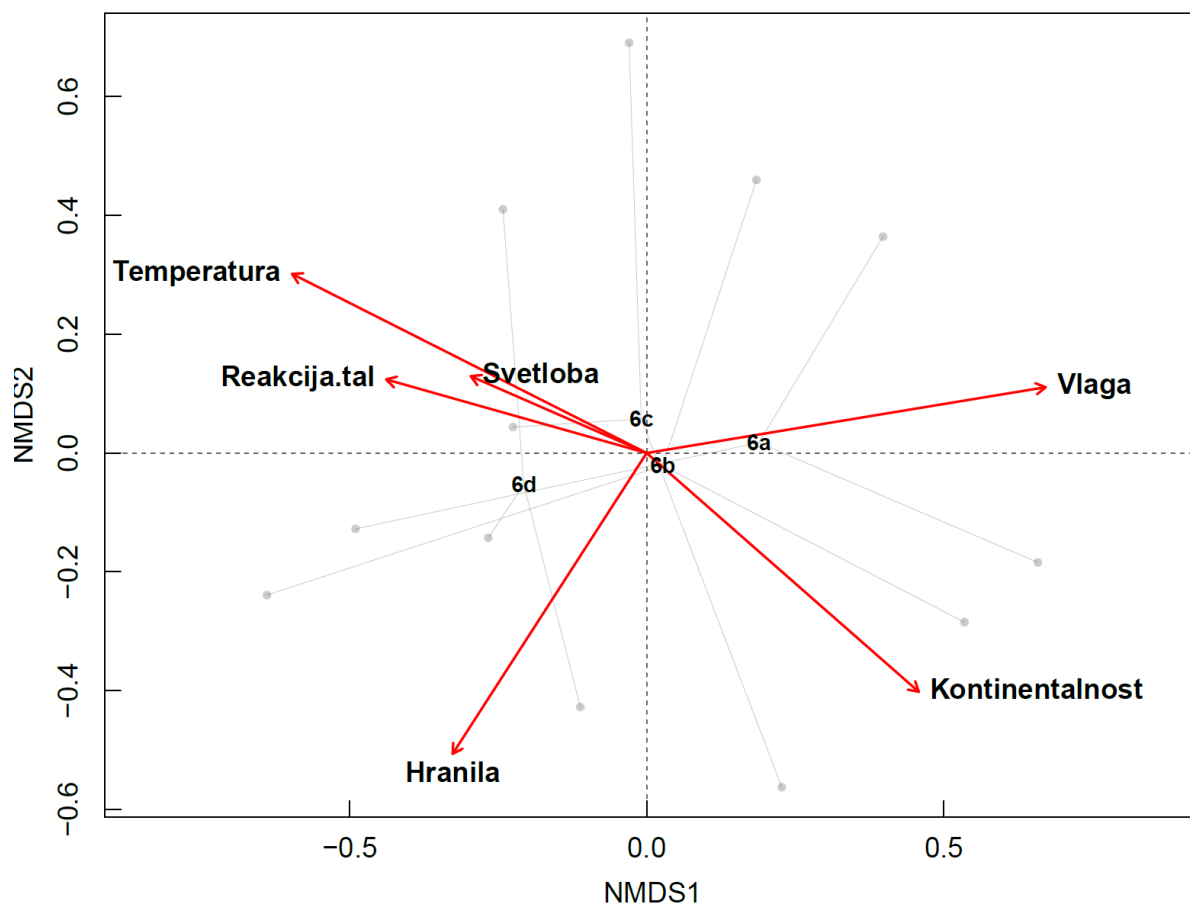
Slika 7. Ordinacija popisnih ploskev v letih 2019, 2020, 2021 in 2022, kjer so izvajali odstranjevanje zlate rozge po metodi 2D1 – štirikratna košnja in spravilo letno ter dosejevanje semena z lokalnih travnikov. Številke 1–5 predstavljajo vzorčne ploskve NRIM, črke a-d pa posamezna popisna leta (a: 2019, b: 2020, c: 2021, d: 2022), po trije popisni kvadrati (točke) ene vzorčne ploskve so povezani. Puščice predstavljajo ekološke indikatorske vrednosti rastišč.

Primerjava vegetacijskih sestojev med leti pokaže pri vrednotenju sprememb za posamezne metode zatiranja zlate rozge precejšnje spremembe pri metodi s štirikratno košnjo in spravilom letno ter dosejevanjem semen z lokalnih travnikov (2D1; Slika 7). Spremembe so opazne vzdolž druge osi, ki najbolj sovпада z gradientom svetlobe in vlažnosti. Z odstranjevanjem prevladujoče zlate rozge se v sestojih pojavljajo manj vlagoljubne rastlinske vrste. Prva os nakazuje gradient hranil in potrjuje, da je sestoj vegetacije na ploskvi NRIM1 najbolj oligotrofen (op. predvsem sestoj v PK1, kjer smo vsa tri leta popisali združbe z modro stožko – *Physis* HT: 37.311; Tabela 2). Obenem kaže trend, da se količina hranil v sestojih s časom zmanjšuje zaradi košnje ter stalnega spravila, saj se popisi vseh PK v času združujejo na levem delu grafa. Oligotrofnost sestojev je dober znak sprememb v vrstni sestavi proti ciljni združbi.



Slika 8. Ordinacija popisnih ploskev v letih 2019, 2020, 2021 in 2022, kjer so izvajali odstranjevanje zlate rozge po metodi 2D3 – trikratna košnja in spravilo letno ter kjer je bila njiva. Številke 7–10 predstavljajo vzorčne ploskve NRIM, črke a-d pa posamezna popisna leta (a: 2019, b: 2020, c: 2021, d: 2022), po trije popisni kvadrati (točke) ene vzorčne ploskve so povezani. Puščice predstavljajo ekološke indikatorske vrednosti rastišč.

Pri metodi s trikratno košnjo in spravilom letno (2D3; Slika 8) se sestoji med leti floristično niso tako spreminjali kot pri metodi 2D1 (Slika 7). Največje spremembe v vrstni sestavi so bile na ploskvi NRIM8, predvsem v svetlobnih in vlažnostnih razmerah na rastišču. Predvsem ni tako jasen trend v spremembi hranil na rastišču, medtem ko so sestoji na nekdanji njivi še vedno najbolj toploljubni.



Slika 9. Ordinacija popisnih ploskev v letih 2019, 2020, 2021 in 2022, kjer so izvajali odstranjevanje zlate rozge po metodi 2D4 – trikratna košnja in spravilo letno. Številka 6 predstavlja vzorčno ploskev NRIM, črke a-d pa posamezna popisna leta (a: 2019, b: 2020, c: 2021, d: 2022), po trije popisni kvadrati (točke) ene vzorčne ploskve so povezani. Puščice predstavljajo ekološke indikatorske vrednosti rastišč.

Primerjave sprememb v vegetaciji s pomočjo ordinacijske (NMDS) metode med leti 2019 do 2022 za način odstranjevanja zlate rozge na območju 2D4 (štirikratna košnja in spravilo letno) kažejo spremembe v vrstni sestavi, ki pa kažejo bolj na spremembe v vlažnostnem in toplotnem režimu na rastišču, manj pa je zaznavna sprememba v količini hranil (Slika 9).

4. ZAKLJUČEK

Zaključki tretjega monitoringa vegetacije v NRIM v letu 2022 so podobni ugotovitvam, ki so jih podali v poročilu Vreš in sod. (2021). Največje spremembe vegetacije so se zgodile v tretjem letu (2021) od začetka izvajanja vseh treh metod odstranjevanja zlate rozge. V letu 2022 so spremembe manjše in so podobne tistim v letu 2021, saj je premena travnikov dolgotrajen proces.

Travnike na vzorčnih ploskvah NRIM1-6 še vedno uvrščamo v mezotrofna vlažna travišča (Physis 38.2222-S1, tj. EU_6510). Travišča so bogata s hranili, vendar je opazen trend njihovega zmanjševanja (ne samo na ploskvi NRIM1 PK1, ki je molinietalna, Physis 37.311). Bolj molinietalen postaja tudi sestoj NRIM2 PK03.

Sestoji na vzorčnih ploskvah NRIM7–9 v južnem delu rezervata ostajajo uvrščeni v habitatne tipe visokega šašja (Physis 53.21) z gozdnim sitčevjem (Physis 37.219) in visokim steblikovjem z brestovolistnim osladom (Physis 37.11), opazamo pa večjo abundanco vrst, značilnih za modra stožkovja (37.311) in mezofilna gojena travišča (38.222).

Na podlagi primerjave popisov vegetacije v letih 2019 (ničelni monitoring) in 2022 (tretji monitoring) ugotovljamo, da so spremembe HT v večini vzorčnih ploskev relativno velike, čeprav je časovno obdobje spremljanja stanja kratko. V letu 2022 se je zastiranje zlate rozge rahlo povečalo ali pa ostalo takšno, kot v letu 2021 (Tabela 3). Vzrok je lahko, da smo del ploskev vzorčili kasneje, ker so bile v času vzorčenja maja nekatere ploskve že pokošene, oziroma je to povečanje morda del naravne oscilacije pokrovnosti zaradi vremenskih razmer. Vsekakor to povečanje ne predstavlja velikega vpliva na spremembe vrstne sestave travišč. Odstranjevanje lahko še vedno ocenimo kot uspešno in priporočamo, da se z njim nadaljuje tudi v prihodnje.

Tudi v letu 2022 je bila najbolj opazna sprememba na vzorčnih ploskvah NRIM1–5, ki se pokosijo štirikrat letno z dosejevanjem (metoda zatiranja zlate rozge 2D1) in se, zaradi znatnega zmanjšanja pokrovnosti zlate rozge, vegetacija spreminja v smeri mozaika gojenih vlažnih mezotrofnih do evtrofnih travnikov (Physis 38.222) in visokega steblikovja z brestovolistnim osladom (37.11). Predvsem je opazno počasno zmanjševanje abundance vrst, značilnih za rastišča bolj bogata s hranili.

Razlike v uspešnosti treh metod odstranjevanja zlate rozge po treh letih spremljanja težko ocenimo zaradi kratkega obdobja preučevanja. Kljub temu smo ugotovili, da se je pri vseh treh metodah odstranjevanja (2D1, 2D3 in 2D4) znatno zmanjšala pokrovnost vrst rodu *Solidago* (Tabela 3) in značilno povečala vrstna pestrost sestojev (Slika 6). Po štirih letih izgleda, da je metoda 2D1 (štirikratna košnja, spravilo letno in dosejevanje) najbolj uspešna.

Vsekakor je potrebno z odstranjevanjem zlate rozge nadaljevati na vseh travniških površinah v Naravnem rezervatu Iški morost, saj bo v nasprotnem primeru zelo hitro prišlo do ponovnega povečanja pokrovnosti tujerodnih vrst. S tem bi izničili dosedanje štiriletne napore.

Nadaljnje spremljanje sprememb vegetacije na vseh vzorčnih ploskvah ob nadaljevanju izvajanja trenutnih ukrepov je pomembno tudi za določitev časovnih okvirjev uspešnosti in potenciala različnih habitatnih tipov za spremembe v tarčne habitatne tipe. Take ugotovitve bodo uporabne tudi za načrtovanje podobnih ukrepov na drugih območjih.

Redno spremljanje pa je potrebno tudi predvsem za hitro in pravočasno zaznavanje morebitnih težav pri obnovi habitatnih tipov (npr. letošnje rahlo povečanje zastiranja zlate rozge). Na ta način je možno ugotoviti ali so spremembe le posledica naravnih procesov (npr. oscilacije vrst zaradi vremenskih razmer) ali je mogoče vzrok v načinu gospodarjenja.

5. VIRI

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

Kotarac M, Grobelnik V (1999). Kartiranje habitatnih tipov na Ljubljanskem barju. Naročnika: MOP, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana & Mestna občina Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 11 s.

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.

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

Moron D, Lenda M, Skórka P, Szentgyörgyi H, Settele J, Woyciechowski M (2009). Wild pollinator communities are negatively affected by invasion of alien goldenrods in grassland landscapes. *Biological Conservation* 142: 1322–1332.

Oksanen J, Blanchet FG, Friendly M, Kindt R, Legendre P, McGlinn D, Minchin PR, O'Hara RB, Simpson GL, Solymos P, Stevens MHH, Szoecs E, Wagner H (2015): Vegan: Community ecology package.

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.

Šilc U, Vreš B, Sajko I (2019). Začetno kartiranje habitatnih tipov na območju Naravnega rezervata Iški morost v okviru projekta PoLJUBA, št. OP20.02644. Končno poročilo. ZRC SAZU, Ljubljana, 13 str. + 1 digitalna priloga.

Trčak B, Erjavec D (2014). Kartiranje in naravovarstveno vrednotenje habitatnih tipov v Krajinskem parku Ljubljansko barje – izbrana območja. Končno poročilo. Naročnik: Krajinski park Ljubljansko barje. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 27 s.

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, 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)

Vreš B, Čelik T, Šilc U (2019). Začetni, vmesni in končni popis vegetacije na območjih posameznih metod zatiranja vrst iz rodu zlate rozge (*Solidago* sp.) v Naravnem rezervatu Iški morost v okviru projekta PoLJUBA, št. OP20.02644. Začetno poročilo. ZRC SAZU, Ljubljana, 24 str. + 1 digitalna priloga.

Vreš B, Čelik T, Šilc U (2020). Začetni, vmesni in končni popis vegetacije na območjih posameznih metod zatiranja vrst iz rodu zlate rozge (*Solidago* sp.) v Naravnem rezervatu Iški morost v okviru projekta PoLJUBA, št. OP20.02644. Vmesno poročilo. ZRC SAZU, Ljubljana, 20 str. + 1 digitalna priloga

Vreš B, Čelik T, Küzmič F, Behrič S, Šilc U (2021). Začetni, vmesni in končni popis vegetacije na območjih posameznih metod zatiranja vrst iz rodu zlate rozge (*Solidago* sp.) v Naravnem rezervatu Iški morost v okviru projekta PoLJUBA, št. OP20.02644. Končno poročilo. ZRC SAZU, Ljubljana 29 str. + 1 digitalna priloga

Zagoršek T, Gamser M, Šalamun Ž, Jančar T, Kljun I (2018). Zasnova upravljanja z zemljišči na območju NR Iški morost v času trajanja projekta PoLJUBA. Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Ljubljana, 42 s.

PRILOGA 1 (digitalna)

ZRC SAZU_PoLJUBA_NRIM_Solidago_2022.xls

Vključuje podatke popisov vegetacije v območjih zatiranja zlate rozge (*Solidago* spp.) v Naravnem rezervatu Iški morost v letu 2022.