

Udruga BIOM

Praćenje stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora (Flora) u 2023. godini (aktivnost D.1.1.)

Dinara back to LIFE – Management planning and restoration of Dinara dry
grasslands to save biodiversity and support sustainable development
(LIFE18 NAT/HR/000847)

Konačni izvještaj



Slika na naslovnici izvještaja: Kamenjarski pašnjaci u zarastanju u šikaru na području Vrdova (ploha istraživanja Kvr23-5). Foto: Luka Škunca.

Nositelj **Udruga BIOM****projekta:** Čazmanska 2, 10 000 Zagreb
e-mail: info@biom.hr
web: www.biom.hr
tel: 01/ 55 15 324**Voditelj**
projekta: Tomislav Hudina, *mag.biol.exp.***Radna skupina:** Tomislav Hudina, *mag. biol.exp.* - obrada podataka, tekst, terenska istraživanja
Luka Škunca, *mag. oecol.* – obrada podataka, kartografija, tekst, terenska istraživanja
Tomislav Sotinac *mag. ing. agr.* - terenska istraživanja**Preporučeni način citiranja:**

Škunca, L., Hudina, T. (2023): Praćenje stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora (Flora) u 2023. godini (aktivnost D.1.1.). Konačni izvještaj. Dinara back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847). Udruga BIOM, Zagreb, 40 str.

Ovaj izvještaj rezultat je utvrđivanja stanja indikatorskih vrsta kršina (*Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.) i šmrike (*Juniperus oxycedrus* L.) te orhideja u 2023. godini, provedenih radi izvršenja aktivnosti D.1.1. *Praćenje stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora*, u sklopu projekta **Dinara back to LIFE – Management planning and restoration of Dinara dry grasslands to save biodiversity and support sustainable development (LIFE18 NAT/HR/000847)**.

Terenska istraživanja provedena su u lipnju i listopadu 2023. godine.

Isključivu odgovornost za sadržaj ovog izvješća snose njeni autori. Izvješće ne odražava nužno stav Europske unije ili ijedne spomenute organizacije osim ako je to izričito naglašeno. Ni Europska izvršna agencija za klimu, infrastrukturu i okoliš (CINEA) ni Europska Komisija ne mogu se smatrati odgovornima za bilo koje korištenje koje se može povezati sa sadržajem i informacijama koje se ovdje nalaze.

Projekt sufinancira Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske. Prikazan sadržaj je isključiva odgovornost Udruge Biom i ne odražava nužno stajališta Ureda za udruge Vlade Republike Hrvatske.

Sufinancirano sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Prikazan sadržaj je isključiva odgovornost Udruge Biom i ne odražava nužno stajališta Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.



LIFE18 NAT/HR/000847

FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I
ENERGETSKU UČINKOVITOST

Sadržaj

1. UVOD.....	4
2. METODOLOGIJA	7
2.1. Kršin (<i>Chrysopogon gryllus</i>)	8
2.2. Šmrika (<i>Juniperus oxycedrus</i>).....	10
2.3. Orhideje	11
3. REZULTATI.....	12
3.1. Kršin (<i>Chrysopogon gryllus</i>)	12
3.2. Šmrika (<i>Juniperus oxycedrus</i>).....	22
3.3. Orhideje	35
4. ZAKLJUČAK	36
5. LITERATURA.....	37
6. PRILOG 1. PODACI PRIKUPLJENI NA TOČKAMA UZORKOVANJA DUŽ TRANSEKATA.....	39

SAŽETAK

Projekt Dinara Back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847) započeo je 15. siječnja 2020. godine i provodi se na području planina Dinare, Troglava i Kamešnice. Projekt je prvenstveno fokusiran na obnovu i održivo korištenje zaraslih suhih travnjaka na području Dinare te doprinos povoljnom statusu ciljnih staništa travnjaka i vrsta ptica.

U 2021., 2022. i 2023. godini provedene su aktivnosti obnove travnjaka na području Vrdova, u sklopu aktivnosti *C.3.3. Kontrolirano paljenje i obnova*, te Kijeva i Ježevića, u sklopu aktivnosti *C.1.1. Ugovaranje uspostave stada i rezervni plan* i *C.3.2. Uklanjanje grmlja*.

Istraživanje predstavljeno u ovom izvješčaju, provedeno je kao dio aktivnosti *D.1.1. Praćenje stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora*, prema jednakoj metodologiji korištenoj za istraživanje provedeno 2020. godine, kao dio aktivnosti *A.1.2. Utvrđivanje trenutnog stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora*. Za florističke indikatore praćeni su vrste kršin (*Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.) i šmrika (*Juniperus oxycedrus* L.) te orhideje.

Istraživanje je provedeno u ljeto i jesen 2023. godine na području istraživanja Kijevo, Ježević i Vrdovo, na poligonu za aktivnost i za kontrolu. Uzorkovanje je provedeno na ukupno 6 transekata za praćenje stanja indikatorske vrste kršin, te 35 ploha radi praćenja indikatorske vrste šmrika, u sklopu kojih su bilježene i orhideje.

Vrijednosti pokrovnosti kršina na Kijevu su neznatno porasle dok je na Ježeviću porast pokrovnosti bio značajan. Pokrovnost trava na oba područja je porasla u odnosu na 2020. godinu dok je na Vrdovu došlo do smanjenja razlike u pokrovnosti trava između aktivnosti i kontrole te je prvi puta zabilježena prisutnost kršina. Indikatorska vrsta šmrika zabilježena je samo za područje Kijeva i Ježevića, gdje je relativno česta, ali niske gustoće, kao i 2020. godine. Na Kijevu nije došlo do značajnih promjena gustoće drvenaste vegetacije dok je na Ježeviću i Vrdovu smanjenje bilo značajno.

Na temelju provedenog istraživanja može zaključiti da su Kijevo i Ježević u ranoj fazi sukcesije dok je na Vrdovu sukcesija već u naprednoj fazi. Uklanjanje drvenaste vegetacije ima najveći i najdugotrajni utjecaj na kvalitetu travnjaka, kontrolirano paljenje ima značajan utjecaj na zaustavljanje sukcesije dok je poticanje ispaše imalo ograničeni utjecaj na kvalitetu travnjaka samo na Ježeviću.

ABSTRACT

Project Dinara Back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847) started on 15th January 2020 in the area encompassing mountains Dinara, Troglav and Kamešnica. The project's primary focus is the restoration and sustainable use of overgrown dry grasslands, as well as the contribution to the favourable conservation status of grassland target habitats and bird species.

In the 2020, 2022 and 2023 restoration activities were carried out on Vrdovalo, as part of activity *C.3.3. Controlled burning and restoration*, and on Kijevo and Ježevici as part of *C.1.1. Service flock establishment contract and a back-up plan* and *C.3.2. Shrub clearing* activities.

The survey presented here was carried out as part of the activity *D.1.1. Monitoring of target species and indicators*, using the same methodology applied in the 2020 survey, that was part of the activity *A.1.2. Current status of target species and other indicators*. We surveyed scented grass (*Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.), prickly juniper (*Juniperus oxycedrus* L.) and orchids as floristic indicators.

The survey was carried out in summer and autumn of 2023, on activity and control polygons, in the survey areas Kijevo, Ježevic and Vrdovalo. Sampling was performed using a total of 6 transects for the scented grass and 35 plots for prickly juniper and orchids.

Scented grass data shows a slight increase of cover on Kijevo, while on Ježevic the increase was significant. Grasses cover data shows an increase in both survey areas compared to 2020 while on Vrdovalo, the difference of grass cover between activity and control decreased compared to 2020 data and scented grass was recorded for the first time. Prickly juniper was recorded only on Kijevo and Ježevic where is relatively frequent, but with a low density, as it was in 2020. There was no significant decrease in density of woody vegetation on Kijevo, unlike Ježevic and Vrdovalo, where the decrease was significant.

The research indicates that Kijevo and Ježevic are in the early stages of succession while Vrdovalo is already in an advance stage. Woody vegetation removal has the strongest and longest lasting impact on grassland restoration, controlled burning has a strong impact on halting succession while grazing had a limited impact on grassland restoration only on Ježevic.

1. UVOD

Projekt Dinara Back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847), koji je započeo 15. siječnja 2020. godine, provodi se na području Republike Hrvatske i obuhvaća masiv Dinare u širem smislu, koji obuhvaća planine Dinaru, Troglav i Kamešnicu. Projekt je prvenstveno fokusiran na obnovu i održivo korištenje zaraslih suhih travnjaka, kroz doprinos ostvarenju povoljnog statusa Natura 2000 ciljnih staništa travnjaka te ciljnih vrsta ptica, izradu smjernica za upravljanje travnjacima i njihovo održivo korištenje, pokazivanje pozitivnih utjecaja metode kontroliranog paljenja, što može dovesti do dugoročnog ublažavanje negativnih utjecaja požara, te izgradnju kapaciteta dionika lokalne zajednice za održiv razvoj i promovirati instrumente EU za zaštitu prirode. Udruga BIOM je vodeći partner projekta.

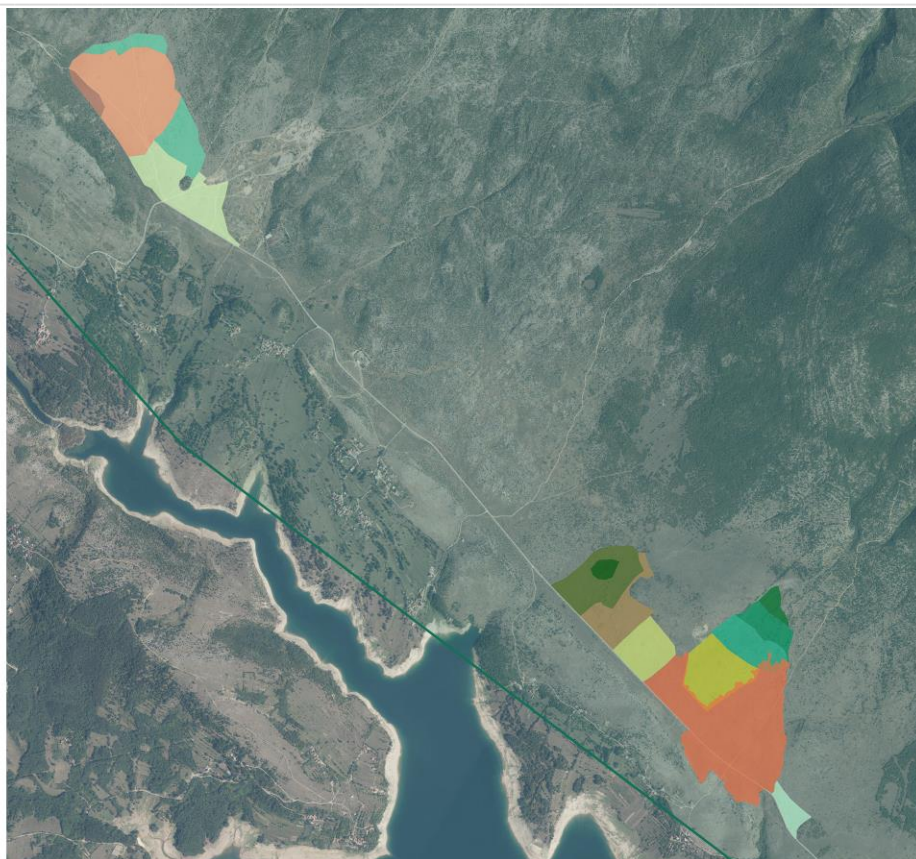
Kroz 2020. godinu, provedeno je kartiranje travnjaka projektnog područja (Škunca i sur. 2020a) te utvrđivanje trenutnog stanja florističkih indikatora (Škunca i sur. 2020b), kako bi prikupili podatke o početnom stanju područja prije provođenja aktivnosti obnove travnjaka. Kao floristički indikatori odabrani su trava kršin (*Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.), vazdazeleni grm šmrika (*Juniperus oxycedrus* L.) te orhideje. Nakon utvrđivanja početnog stanja, provedeno je praćenje florističkih indikatora u 2021. i 2022. godini (Škunca i sur. 2021, Škunca i sur. 2023), te u 2023., što je tema ovog izvještaja. Praćenje stanja provedeno je u sklopu aktivnosti D.1.1. *Praćenje stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora*, kako bi se utvrdila uspješnost provedenih aktivnosti obnove travnjaka. Stanje indikatorskih vrsta definirano je na temelju brojnosti (kršin) i gustoće (šmrika), uz pretpostavku da će aktivnosti obnove dovesti do povećanja pokrovnosti kršina i smanjenja gustoće šmrike što su pokazatelju kvalitete travnjaka s jedne strane te zarastanja travnjaka s druge.

Aktivnosti obnove travnjaka obuhvaćaju uklanjanje drvenaste vegetacije, kontrolirano paljenje te poticanje ispaše. Uklanjanje drvenaste vegetacije (aktivnost C.3.2. *Uklanjanje grmlja*) provedeno je u razdoblju od 2021.-2023. godine na području Ježevića (**Slika 1.**), na ukupnoj površini od 112,30ha. Kontrolirano paljenje (aktivnost C.3.3. *Kontrolirano paljenje i obnova*) provedeno je na području Vrdova (**Slika 2.**), u veljači 2021. godine te u ožujku 2023. godine, na ukupnoj površini od 56,79ha.

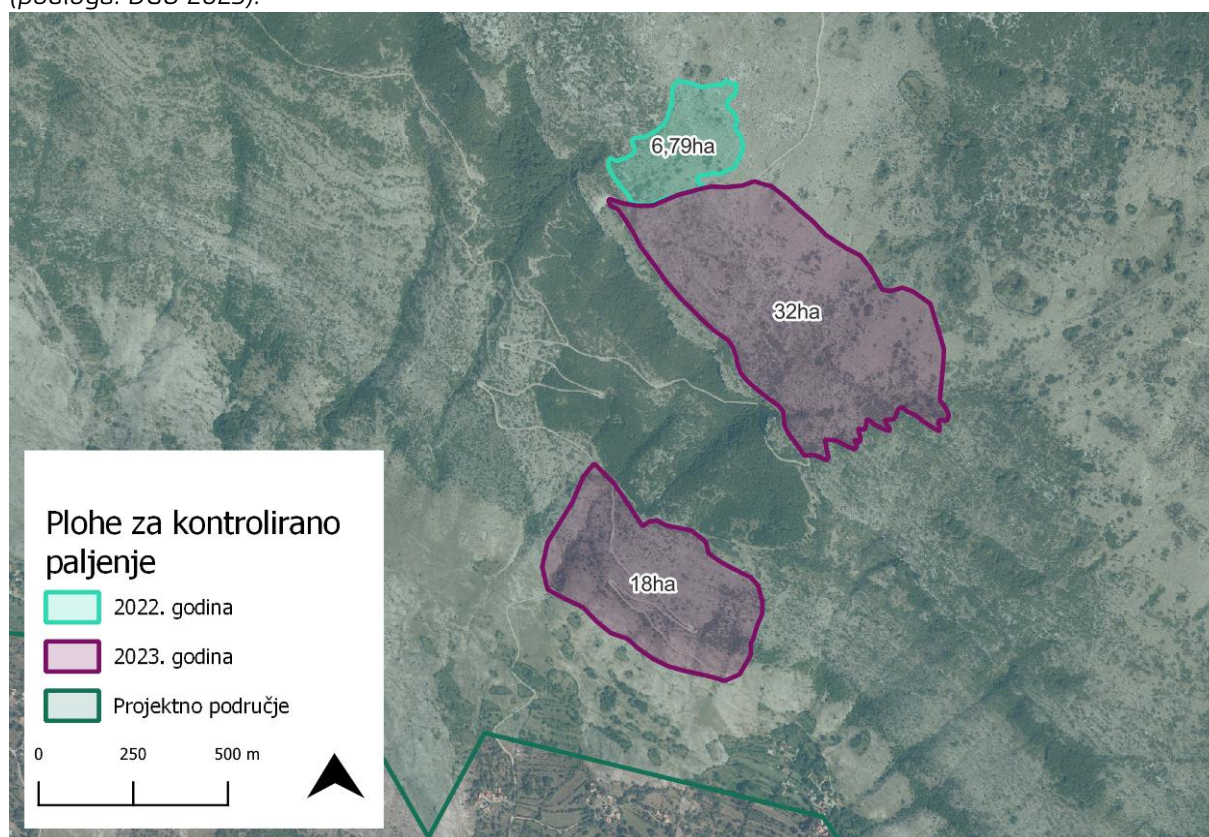
Projektno područje
**Obnova travnjaka 2021.-2023.
godine (Σ = 112,30ha)**

- Studentski kamp
(rujan 2021. - 28,8ha)
1. Očišćeno od 20.09.
do 09.11.21. (8,1 ha)
 2. Očišćeno od 09.11.
do 10.01.22. (5,2 ha)
 3. Očišćeno od 10.01.
do 01.03.22. (3,1 ha)
 4. Očišćeno od 01.03.
do 25.03.22. (1,3 ha)
 5. Očišćeno od 25.03.
do 31.03.22. (1,0 ha)
 6. Očišćeno od 01.09.
do 30.09.22. - (7,8 ha)
 7. Očišćeno od 30.09.
do 18.11.22. (5,6 ha)
 8. Očišćeno od 18.11.22.
do 23.01.23. (17,8 ha)
 9. Očišćeno od 23.01.
do 25.01.23. (1,2 ha)
 11. Očišćeno od 25.01.
do 10.02.23. (9,8 ha)
 12. Očišćeno od 27.02.
do 03.03.23. (2,0 ha)
 10. Očišćeno od 10.02.
do 27.02.23 (5,4 ha)
 13. Očišćeno od 01.09.
do 15.11.23. (7,1ha)

0 250 500 m

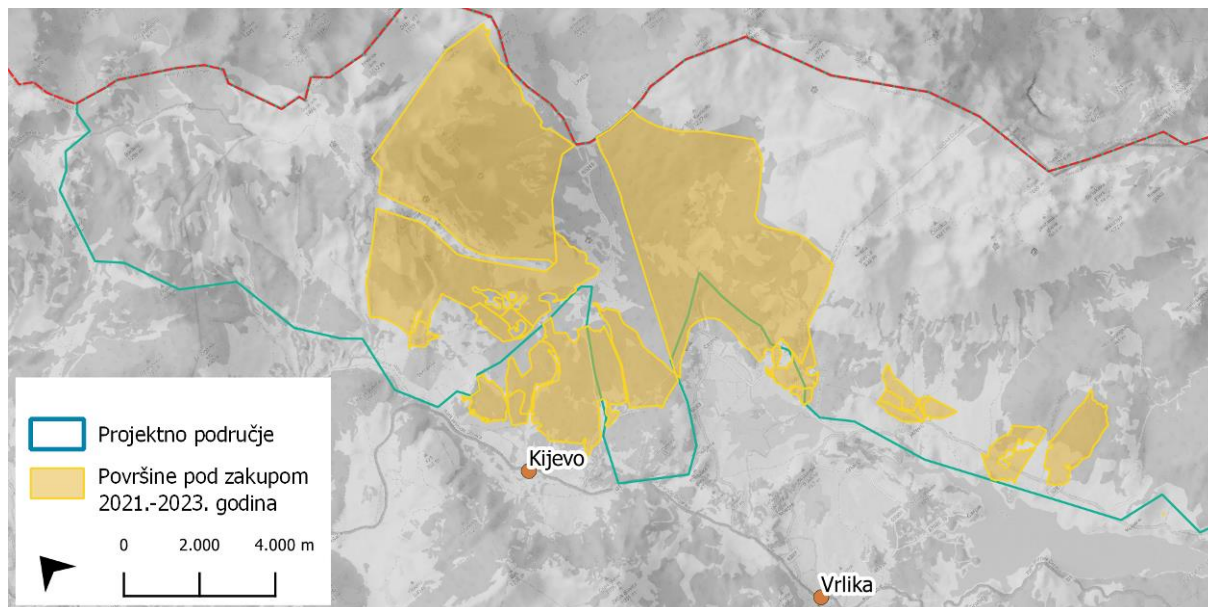


Slika 1. Područje na kojem je provedeno uklanjanje drvenaste vegetacije na području Ježevica (podloga: DGU 2023).



Slika 2. Područje na kojem je provedeno kontrolirano paljenje na području Vrdova (podloga: DGU 2023).

U razdoblju od 2021.-2023. godine nabavljeno je ukupno 14 magaraca, 16 buša i 2 konja za ukupno 16 stočara sa područja Kijeva i Ježevića (aktivnost C.1.1. *Ugovaranje uspostave stada i rezervni plan*), te smo na time poticali ispašu na površinama koje ti stočari imaju u zakupu (**Slika 3.**).



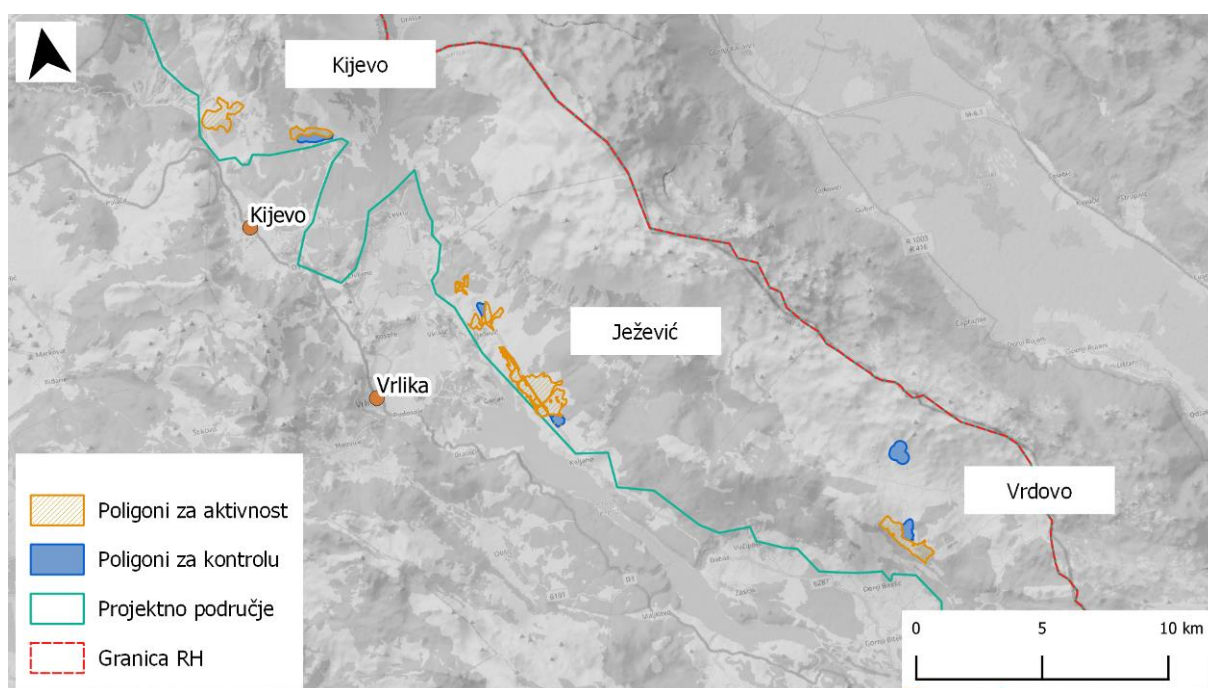
Slika 3. Područje na kojem se potiče ispaša na području Kijeva i Ježevića (podloga: OSM 2023, Hillshade napravljen na temelju EU-DEM-a (Copernicus Land 2023)).

Nakon provedenih aktivnosti obnove travnjaka, potrebno je utvrditi stanje indikatora flore za svaku aktivnost na pojedinom području, te kroz usporedbu podataka između ploha za kontrolu i aktivnost, procijeniti uspješnost pojedine aktivnosti obnove. Naime, pretpostavka je da ukoliko su aktivnosti obnove uspješne, nakon provedbe obnove vrijednosti indikatora na području aktivnosti bit će slične vrijednostima na području za kontrolu, ili će se razlika između te dvije vrijednosti smanjiti u odnosu na početno stanje, definirano prije provedbe aktivnosti obnove (Škunca i sur. 2020b).

Cilj ovog izvještaja je utvrditi trenutno stanje indikatora flore (brojnost kršina i gustoću šmrike) nakon provedenih aktivnosti obnove travnjaka te na temelju toga procijeniti uspješnost pojedine aktivnosti za obnovu travnjaka.

2. METODOLOGIJA

Lokacije vegetacijskih snimala određene su na temelju područja na kojima su provedene aktivnosti obnove travnjaka u razdoblju 2021.-2023. godine – Kijevo, Ježević i Vrdovo (**Slika 4.**). Na svakom području definiran je poligon za aktivnost i za kontrolu, a unutar pojedinog poligona su definirani točni lokaliteti za uzorkovanje (smještaj ploha i transekata). Poligoni za kontrolu te metodologija odabira lokaliteta za uzorkovanje definirani su prema Škunca i sur. (2020b), dok su poligoni za aktivnost određeni na temelju administrativnih i prostornih potreba za provođenje pojedine aktivnosti.



Slika 4. Istraživačke lokacije na kojima je provedeno istraživanje indikatora flore (podloga: OSM 2023, Hillshade napravljen na temelju EU-DEM-a (Copernicus Land 2023)).

Zabilježene biljne vrste određene su tijekom terenskog rada, a za determinaciju su korišteni sljedeći determinacijski ključevi: Tutin i sur. (1968 – 1980), Tutin i sur. (1993), Pignatti (1982), Javorka i Csapody (1991), Domac (2002), Nikolić (2003), Martinčić i sur. (2007), Eggenberg i Möhl (2007), Jäger i sur. (2017) i Nikolić (2019). Nomenklatura biljnih vrsta usklađena je s Flora Croatica Database (Nikolić 2023), a nomenklatura vegetacije sa Škovrc i sur. (2017). Ukoliko vrste nije bilo moguće determinirati tijekom terenskog istraživanja, dio biljnog materijala je herbariziran i fotografiran te naknadno determiniran u laboratoriju uz pomoć odgovarajuće literature. Za prikupljanje biljnog materijala strogo zaštićenih svojti pribavljena je dozvola od Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja

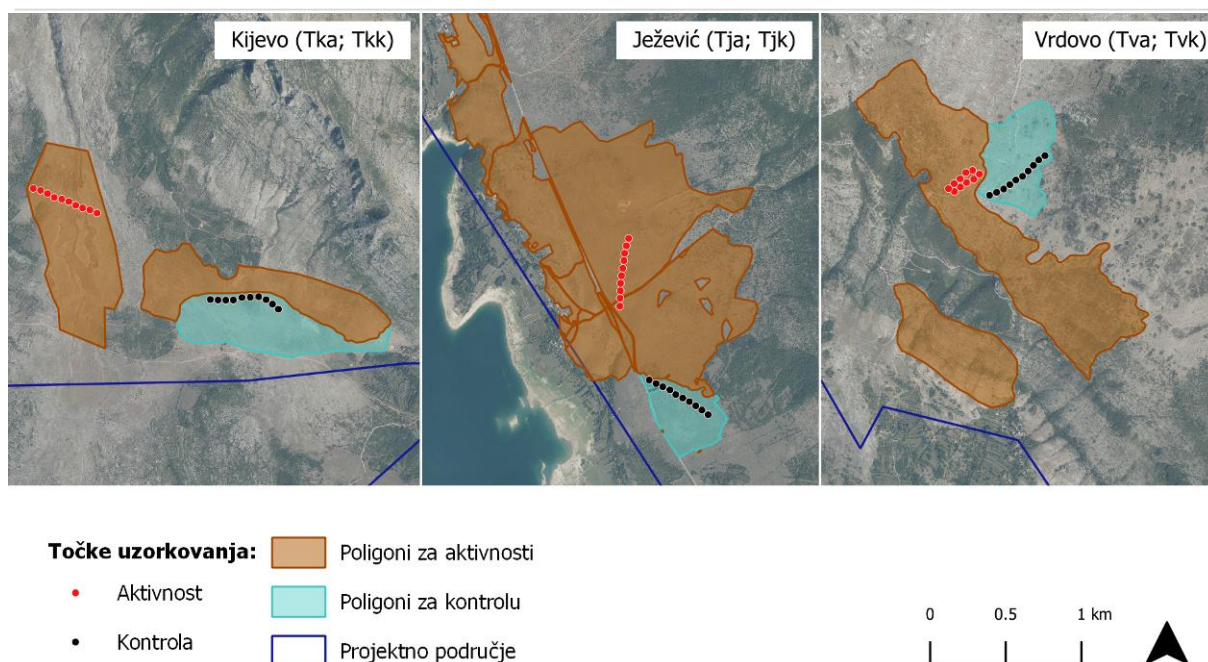
(KLASA: UP/I-621-07/21-48/86; URBROJ: 517-10-1-1-21-3, od 8. lipnja 2021. godine) te (KLASA: UP/I-352-04/23-08/161; URBROJ: 517-10-1-2-23-2, od 21. srpnja 2023. godine).

Priprema terenskog istraživanja te izrada karata provedeni su u GIS okruženju (QGIS 3.28.08.), obrada i analiza prikupljenih podataka napravljeni su programu Excel 2019. U nastavku je navedena metodologija istraživanja za pojedinu indikatorsku vrstu.

Kao floristički indikatori odabrani su vrste kršin (*Chrysopogon gryllus*) kao indikator kvalitete travnjaka, te šmrika (*Juniperus oxycedrus*), kao indikator sukcesije na travnjaku. Pretpostavka je da povećanjem prisutnosti kršina povećava se kvaliteta travnjaka, pošto je to vrsta koja zahtijeva otvorena i topla stanište, te time travnjak predstavlja povoljnije stanište za druge ciljne vrste. S druge strane, povećanjem prisutnosti šmrike smanjuje se površina i kvaliteta travnjaka pošto je to vrsta kojom započinje sukcesija iz travnjaka u šikaru, čime istraživano područje prestaje biti povoljno za druge ciljne vrste.

2.1. Kršin (*Chrysopogon gryllus*)

Prikupljanje podataka za praćenje stanja kršina provedeno je, za pojedino područje istraživanja (Kijevo, Ježević i Vrdovo), izvedbom po jednog transekta za svaku aktivnost te jednog transekta za kontrolu. Na području istraživanja Badanj kršin nije prisutan te stoga tamo nije provedeno istraživanje. Lokacije transekata odabrane su unaprijed tako da se obuhvati ukupna raznolikost prostora na pojedinom poligonu (aktivnost/kontrola). Svaki transekt podijeljen je na 10 jednakih dijelova (točke uzorkovanja) na kojima je provedeno uzorkovanje (**Slika 5.**). Na svakoj točki uzorkovanja, pomoću kvadranta veličine 1m² (**Slika 6.**), bilježena je pokrovnost kršina te ukupna pokrovnost vrsta trava (porodica *Poaceae*), čime smo dobili frekvenciju i pokrovnost kršina i trava na pojedinom transektu. Naime, očekivali smo mogućnost da kršin neće biti prisutan na cijelom području istraživanja, te je zato i bilježena ukupna pokrovnost svih vrsta trava, kao pokazatelj udjela područja pod travnjakom. Nadalje, iako je i tijekom ovog istraživanja bilježen udio kamena u kvadrantu, tijekom obrade podataka i prikaza rezultata udio kamena nije korišten pošto uglavnom ukazuje na topografiju transekta (Škunca i sur. 2020b), te se očekuje promjena njegove vrijednosti kao posljedica aktivnosti obnove travnjaka.



Slika 5. Prikaz lokacije transekata za aktivnost (Tka; Tja; Tva) i kontrolu (Tkk; Tjk; Tvj) na područjima istraživanja (Kijevo, Ježević, Vrdovo) (podloga: OSM 2023, Hillshade napravljen na temelju EU-DEM-a (Copernicus Land 2023)).



Slika 6. Uzorkovanje na transektu radi istraživanja vrste *Chrysopogon gryllus*, na području istraživanja Ježević (točka uzorkovanja Tjk10; poligon kontrola).

Pokrovnost kršina, trava te kamena bilježena je pomoću Braun-Blanquet skale od 7 stupnjeva (Bullock 2006). Prilikom obrade podataka, pokrovnost pretvorena je u numeričku skalu prema Van der Maarl (1979) (**Tablica 1.**).

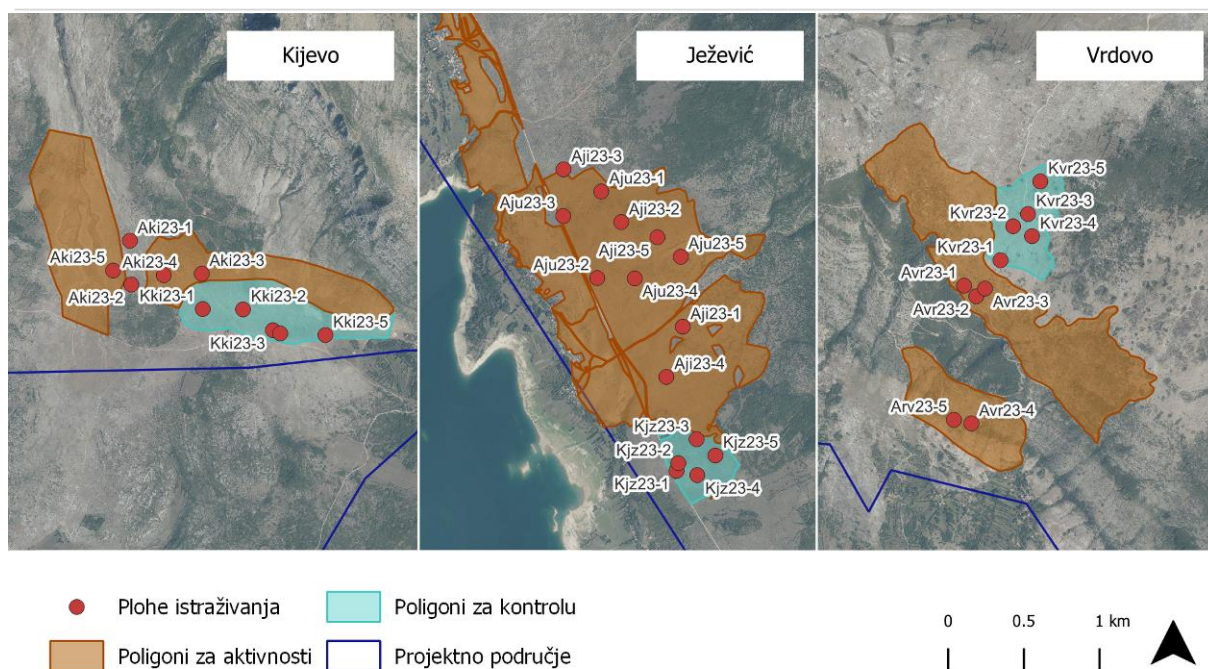
Tablica 1. Braun-Blanquet skala od 5 stupnjeva (prema Bullock (2006)).

Braun-Blanquet skala	Opis	Numerička skala ¹
r	Manje od 1% pokrovnosti, 1-2 jedinke	1
+	Manje od 1% pokrovnosti, 3-5 jedinki	2
1	Pokrovnost 1-5%, 6-50 jedinki	3
2	Pokrovnost 15-25%, bez obzira na broj jedinki	5
3	Pokrovnost 25-50%, bez obzira na broj jedinki	7
4	Pokrovnost 50-75%, bez obzira na broj jedinki	8
5	Pokrovnost 75-100%, bez obzira na broj jedinki	9

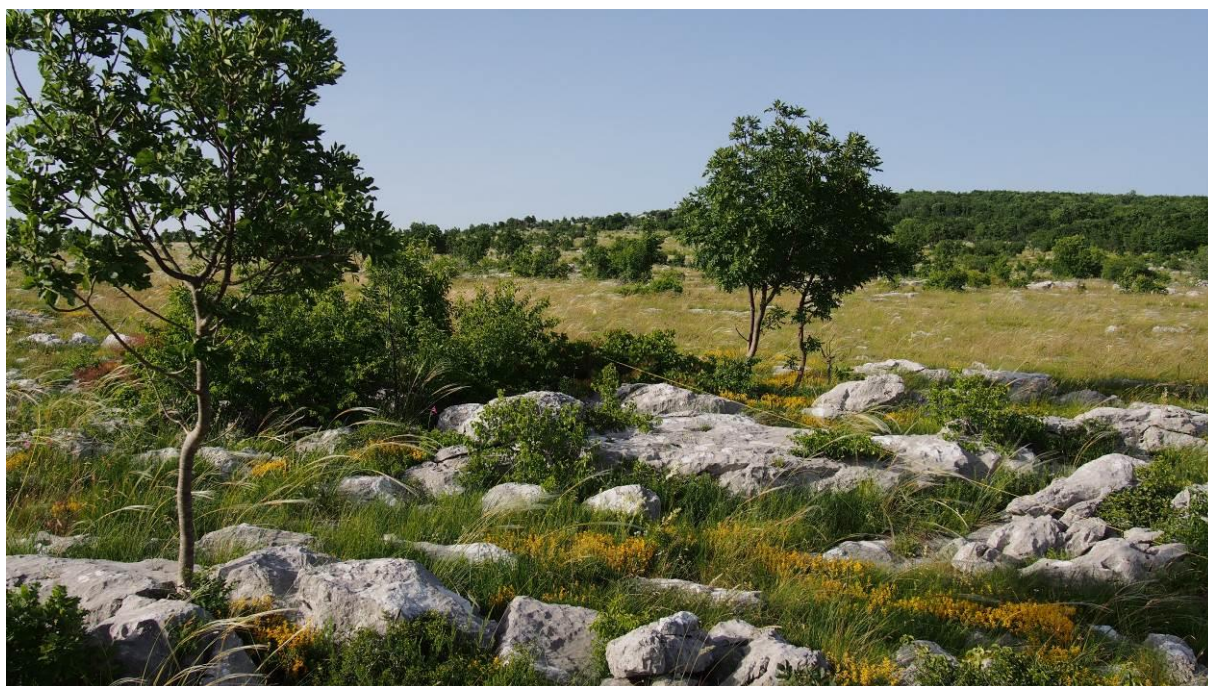
1 Prema van der Maarl (1979)

2.2. Šmrika (*Juniperus oxycedrus*)

Prikupljanje podataka za praćenje stanja šmrike provedeno je na unaprijed definiranim ploham, tako da se na svakom području istraživanja odabere po 5 ploha za svaku aktivnost te po 5 ploha za kontrolu (**Slika 7.**). Veličina i oblik plohe (5x10m) odgovara visini vegetacije, a pravokutni oblik je odabran jer je lakše je sagledati izduženu plohu nego kvadratnu (Elzinga i sur. 2001). Na svakoj plohi bilježi se broj jedinki svih drvenastih vrsta u tri visinska razreda (klijanac, <1m i >1m) (**Slika 8.**), kao bi dobili gustoću drvenaste vegetacije na pojedinom poligonu (gustoća u 50m²). Plohe su korištene i kao vegetacijske snimke za aktivnost D.1.5. Monitoring stupnja očuvanja ciljnih staništa travnjaka (Škunca i Hudina 2023b).



Slika 7. Prikaz ploha istraživanja na područjima istraživanja (Kijevo, Ježević, Vrdovo) (podloga: OSM 2023, Hillshade napravljen na temelju EU-DEM-a (Copernicus Land 2023)).



Slika 8. Uzorkovanje na plohi radi istraživanja vrste *Juniperus oxycedrus*, na području istraživanja Vrdovo (ploha istraživanja Kvr23-4; poligon kontrola).

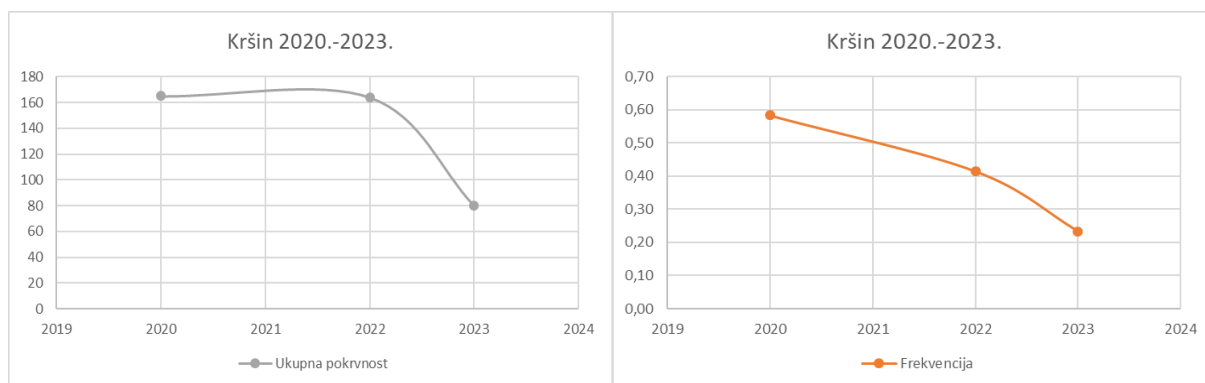
2.3. Orhideje

Prikupljanje podataka o orhidejama provedeno je u sklopu aktivnosti D.1.5. *Monitoring stupnja očuvanja ciljnih staništa travnjaka* (Škunca i Hudina 2023b) te su podaci prikupljeni kroz vegetacijske snimke. Snimke su korištene i kao plohe za uzorkovanje šmrike (*Juniperus oxycedrus*).

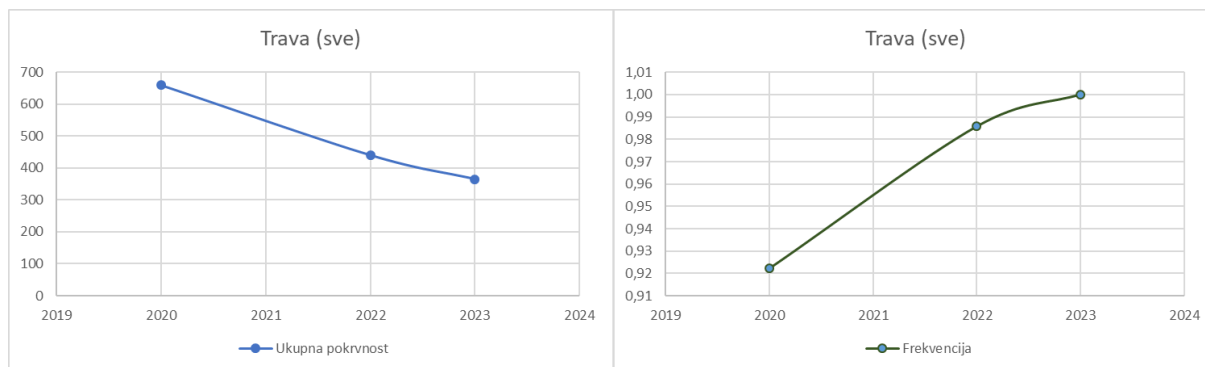
3. REZULTATI

3.1. Kršin (*Chrysopogon gryllus*)

Terensko istraživanje provedeno je u jesen 2023. godine (19.-20.09.2023.) na ukupno 6 transekata, sa po dva transekt na svakom području istraživanja (Kijevo, Ježević i Vrdovo). Na svakom području istraživanja jedan transekt je smješten na poligonu za aktivnost i jedan na poligonu za kontrolu. Kršin je zabilježen na 14 od ukupno 60 točaka uzorkovanja, sa ukupnom pokrovnošću od 80 (**Prilog 1.**), što su niže vrijednosti nego 2020. godine (**Slika 9.**). Navedeno djelomično odražava razlike u provedbi istraživanja između godina (2020. – srpanj, 2022. – svibanj, 2023. - rujan), pošto je u svakom istraživanju lokacija transekta promijenjena te se i vremenski period istraživanja razlikuje (istraživanja su provedena u proljeće, ljeto i jesen, ovisno o godini). Slični rezultati su vidljivi i kod ukupne pokrovnosti trava, iako je tu frekvencija konstantno bila visoka, što pokazuje da smještaj transekata značajno utječe na ukupne rezultate frekvencije i pokrovnosti (**Slika 10.**).

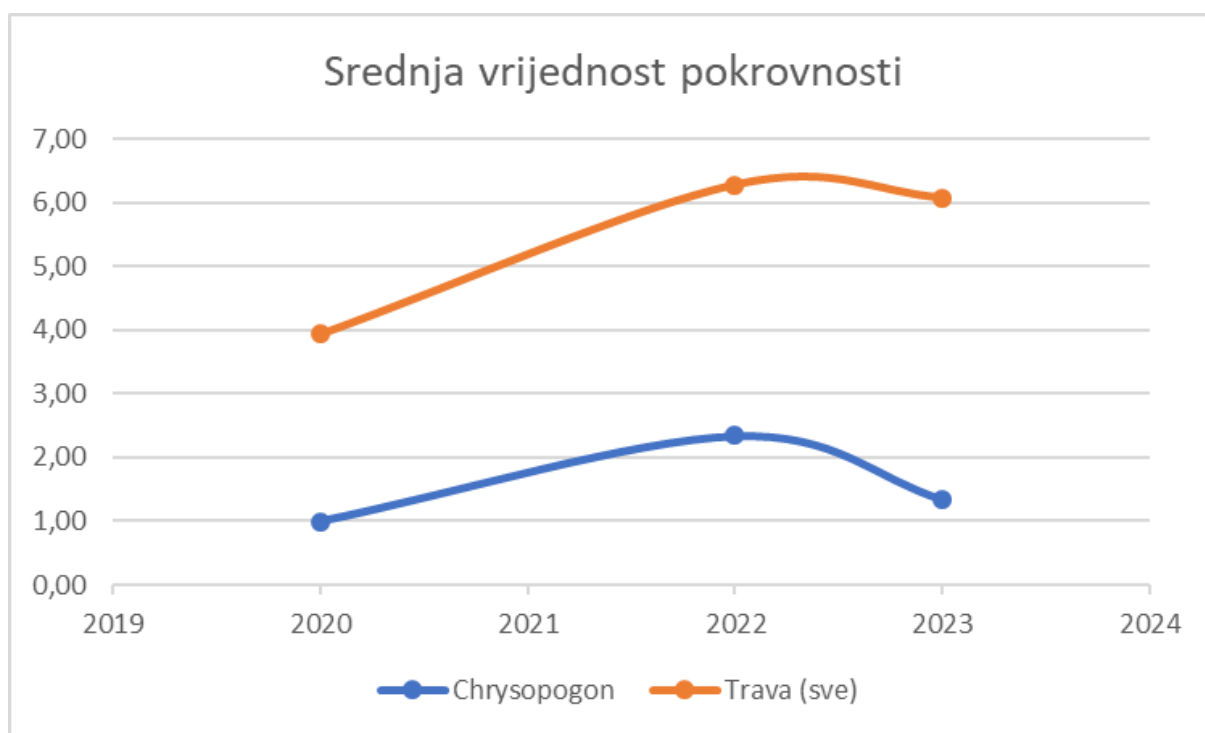


Slika 9. Vrijednosti ukupne pokrovnosti i frekvencije kršina zabilježene u periodu između 2020. i 2023. godine.



Slika 10. Vrijednosti ukupne pokrovnosti i frekvencije trava zabilježene u periodu između 2020. i 2023. godine.

Nadalje, gledajući sve transekte zajedno, zabilježeno je i povećanje srednje vrijednosti pokrovnosti i za kršin i za trave, u odnosu na 2020. godinu (**Slika 11.**), usprkos prethodno navedenim razlikama. Navedeno može biti posljedica pozitivnog učinka provedenih aktivnosti obnove, ali može biti uzrokovano boljim vremenskim prilikama ili boljoj utreniranosti istraživača. Razdoblje 2020.-2022. je bilo karakterizirano neobično suhim proljećima za istraživano podneblje, dok je proljeće 2023. godine bilo iznimno kišno, što se jasno odrazilo i u vegetaciji (Škunca i Hudina 2023b). Također, na području Ježevica je očišćeno 112,30ha šikare čime su na tom predjelu omogućeni bolji ekološki uvjeti za razvoj trave, ali je i povećan pašni pritisak zbog češćeg korištenja tog područja za ispašu. Naravno, ponavljanje istraživanja s istim istraživačima, zbog iskustva i vježbanja istraživača, dolazi do poboljšanja u kvaliteti i preciznosti procjene pokrovnosti kod tih istraživača (Morrison 2016). Stoga možemo zaključiti da prikupljeni podaci odražavaju dijelom stvarno stanje na terenu koje dijelom odražava klimatske prilike u vrijeme istraživanja, a dijelom sam smještaj transeкта.



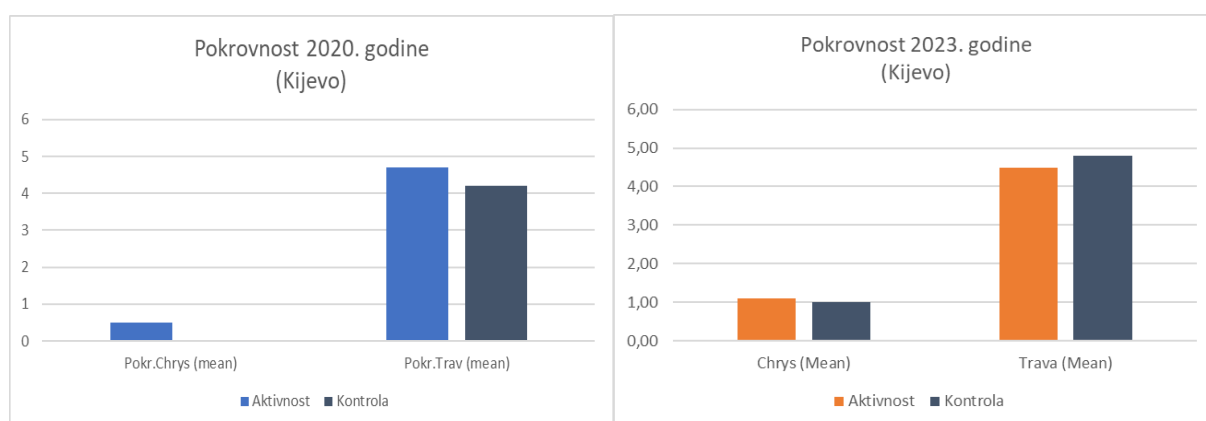
Slika 11. Srednje vrijednosti pokrovnosti kršina (*Chrysopogon gryllus*) i trave, zabilježene u periodu između 2020. i 2023. godine.

U nastavku teksta prikazani su rezultati prema području istraživanja.

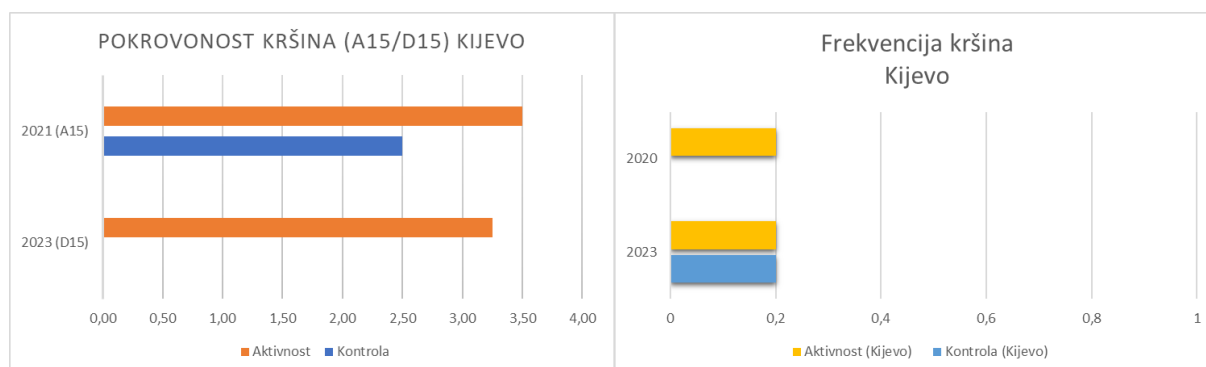
Kijevo

Istraživanje je provedeno na središnjem dijelu suhopolja, transekt za kontrolu je smješten na zaravnjenom dijelu, dok se transekt za aktivnost nalazi sjevernije od kontrole, na blagim padinama zaraslim u šikaru crnog jasena (*Fraxinus ornus*).

Za razliku od 2020. godine (Škunca i sur. 2020b), u 2023. godini indikatorska vrsta kršin (*Chrysopogon gryllus*) zabilježena je i na transektu za aktivnost i na transektu za kontrolu te je zabilježena i veća pokrovnost (**Slika 12.**). Navedeno ukazuje da je došlo do poboljšanja sastava travnjaka zbog povećanja pokrovnosti kršina. Međutim, pokrovnost trava se nije značajno mijenjala u odnosu na 2020. godine, što ukazuje da ili nije došlo do značajnih promjena uslijed provedbe aktivnosti obnove, ili veličina istraživane plohe nije dovoljno velika da bi se adekvatno zabilježile razlike. Međutim, podaci o frekvenciji kršina ukazuju na poboljšanje travnjaka zbog povećanja frekvencije indikatorske vrste, a kroz usporedbu podataka istraživanja ciljnih staništa travnjaka (Škunca i Hudina 2021, Škunca i Hudina 2023b), također se vidi da je došlo do porasta ukupne pokrovnosti kršina (**Slika 13.**).



Slika 12. Usporedba srednjih vrijednosti pokrovnosti kršina i trava na transektima aktivnosti i kontrole za područje istraživanja Kijevo, za 2020. i 2023. godinu.



Slika 13. Usporedba ukupne pokrovnosti i frekvencije kršina na transektima aktivnosti i kontrole za područje istraživanja Kijevo, za 2020. i 2023. godinu.

Treba istaknuti da se kršin kao vrsta ne širi jednolično kroz prostor već vrsta stvara sporadične grupice jedinki koje su neujednačeno raspoređene na travnjaku, što može imati značajan utjecaj na rezultate istraživanja pošto transekt može u potpunosti zaobići grupice kršina (**Slika 14.**). Time prikupljeni podaci prikazuju znatno drugačiju sliku od stvarnosti, a razlike između transekata i istraživanja su više vezane za smještaj transekta nego za promjene nastala zbog aktivnosti obnove.



Slika 14. Tipičan raspored kršina na travnjaku (crvenkasto cvatuća trava), gdje stvara grupice jedinki koje su međusobno nepovezane (gornja slika - područje istraživanja Ježević). Kršin unutar točke uzorkovanja (transekt kontrole, Kijevo).

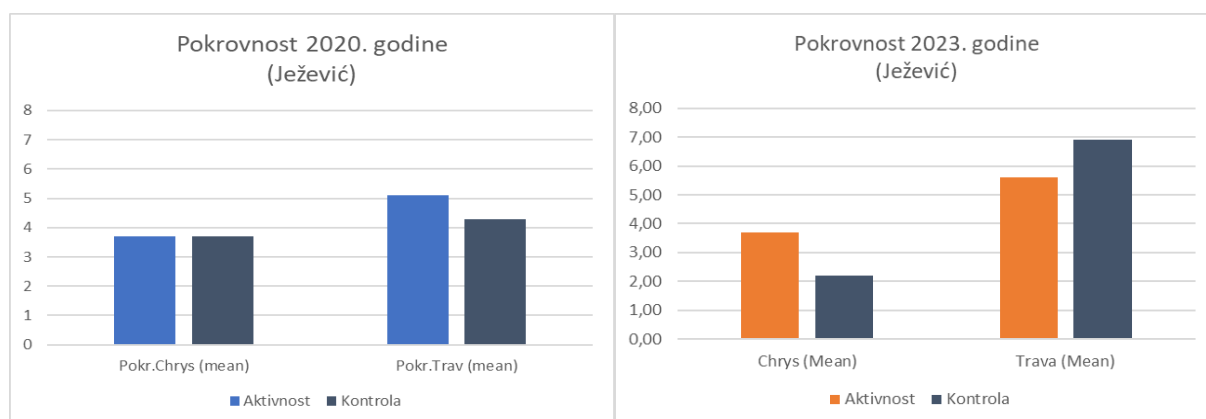
Međutim, pokrovnost trava kao pokazatelj nije podložna ovim boljkama, te se može koristiti kao nepristrani pokazatelj promjena. A kako podaci o pokrovnosti trava ukazuju da nije došlo do značajne promjene u odnosu na 2020. godinu, možemo zaključiti da je zabilježeno povećanje pokrovnosti kršina zanemarivo i da aktivnost poticanja ispaše na području istraživanja Kijevo nije imala značajan utjecaj na indikatore flore.

Kako je navedeno u Škunca i Hudina (2023b), jedan od razloga izostanka pozitivnog utjecaja može biti slab intenzitet ispaše, zbog čega nije došlo do mjerljivih promjena na indikatorima flore. Naravno, drugi razlog je spor razvoj travnjačke vegetacije zbog čega nije bilo dovoljno vremena između istraživanja da bi se pojavile dovoljno velike promjene koje su mjerljive, pošto je razvoj vegetacije na području Kijeva iznimno spor, što je primijećeno i ove godine kada su vremenski uvjeti povoljno odrazili na razvoj vegetacije svih istraživanih područja osim Kijeva (Škunca i Hudina 2023b). Ali dio uzroka može biti i neadekvatna metodologija zbog male površine točki uzorkovanja ili korišteni indikatori nisu dovoljno dobri za praćenje predviđenih promjena, barem na području Kijeva.

Ježević

Istraživanje je provedeno na velikom suhopolju, na zaravnjenom predjelu gdje su napravljena dva transekt - jedan za aktivnost (obuhvaća i poticanje ispaše i uklanjanje drvenaste vegetacije) i drugi za kontrolu.

Indikatorska vrsta kršin (*Chrysopogon gryllus*) zabilježena je na oba transekt te je, za razliku od 2020. godine, zabilježena znatno veća pokrovnost na transektu za aktivnost u odnosu na kontrolu (**Slika 14.**). Navedeno može biti posljedica provedenih aktivnosti obnove, pošto je došlo do značajnog uklanjanja drvenaste vegetacije, čime se povećava dostupnost sunčeve svjetlosti što pogoduje razvoju trava, a time i kršina. Također, vidljivo je i povećanje pokrovnosti trava u odnosu na 2020. godinu (Škunca i sur. 2020b), ali su zabilježene veće vrijednosti na transektu za kontrolu, što je suprotno od situacije zabilježene 2020. godine.

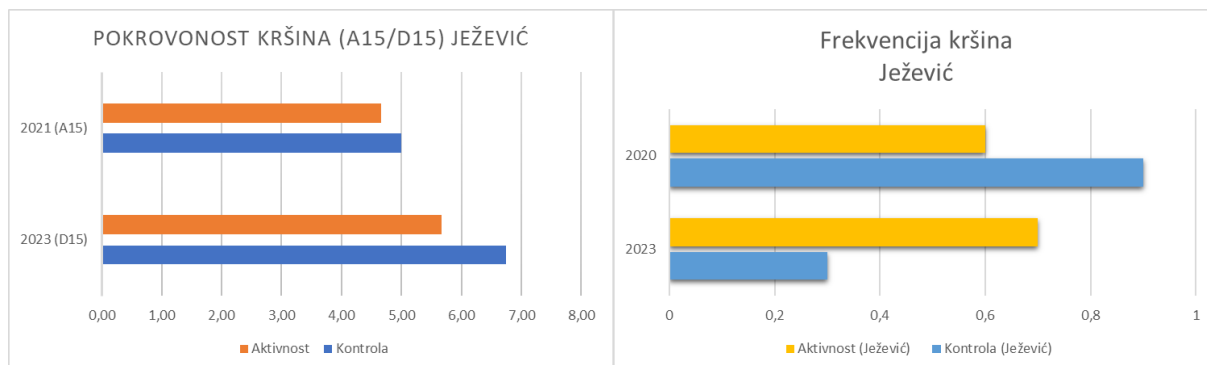


Slika 14. Usporedba srednjih vrijednosti pokrovnosti kršina i trava na transektima aktivnosti i kontrole za područje istraživanja Ježević, za 2020. i 2023. godinu.

Veće vrijednosti zabilježene 2023. godine mogu biti posljedica znatno vlažnijeg proljeća te godine, što predstavlja odstupanje od prijašnjih neobično suhih proljeća kakvo je bilo i 2020. godine. A niže vrijednosti na transektu za aktivnost mogu biti posljedica povećanog pašnog pritiska koji se pojavio nakon provođenja aktivnosti obnove (Škunca i Hudina 2023b).

Kako je ploha uzorkovanja relativno mala, a kršin je grupimično raspoređen u prostoru, rezultati prikupljeni kroz transekte mogu biti pod značajnim utjecajem smještaja samog transekt. Stoga i razlika u rezultatima zabilježenim u odnosu na 2020. godinu mogu biti djelomično i posljedica različitog smještaja transekt. Kako bi provjerili koliko podaci prikupljeni kroz transekte odražavaju stvarnu situaciju, usporedili smo podatke o pokrovnosti kršina prikupljene kroz vegetacijske snimke (Škunca i Hudina 2023b), gdje je

ploha uzorkovanja znatno veća. Prema navedenim podacima (**Slika 15.**), došlo je do povećanja prosječne pokrovnosti kršina i na poligonu za aktivnost i za kontrolu u odnosu na 2020. godinu, s time da se ponovio obrazac gdje je veća pokrovnost na poligonu za kontrolu. Nadalje, frekvencija kršina, prikupljena kroz transekte, pokazuje znatno veće vrijednosti na transektu za aktivnost u odnosu na kontrolu, što je obrnuto od 2020. godine. Zabilježeni pad frekvencije kršina na transektu za kontrolu može objasniti i niže vrijednosti pokrovnosti na transektu kontrole zabilježene za 2023. godinu.



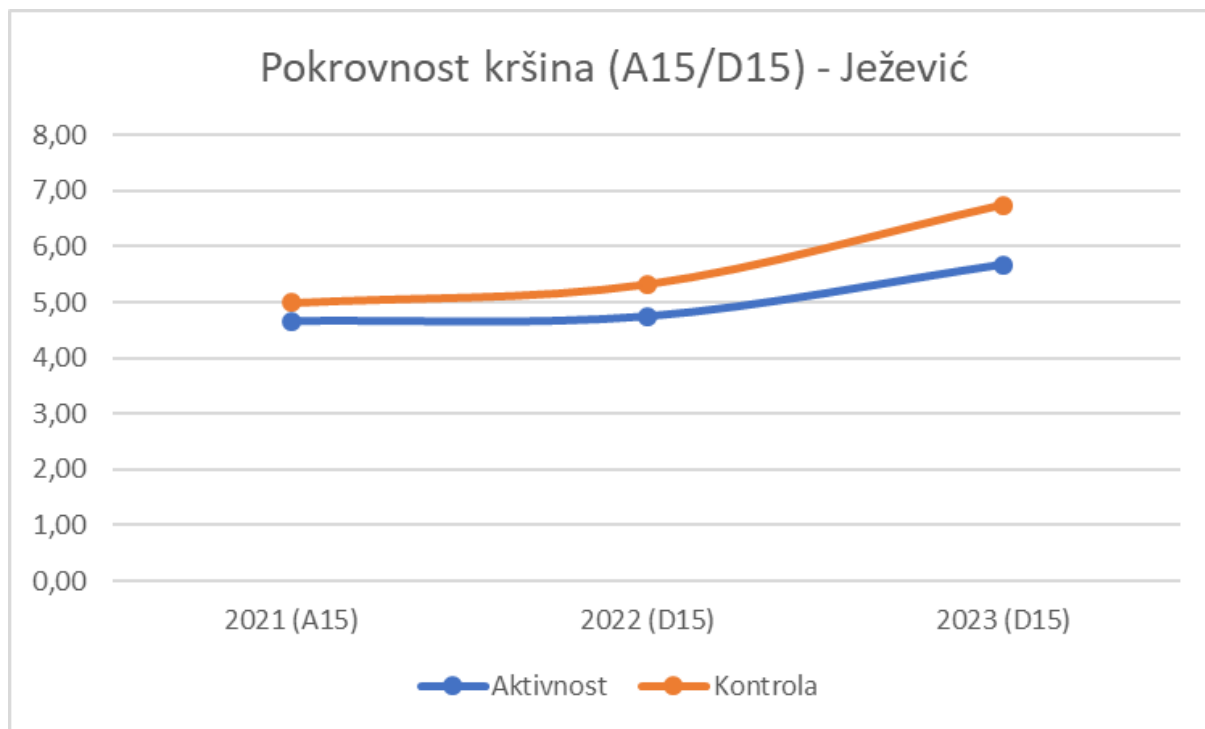
Slika 15. Usporedba ukupne pokrovnosti i frekvencije kršina na transektima aktivnosti i kontrole za područje istraživanja Ježević, za 2020. i 2023. godinu.

Naravno, ovo povećanje može djelomično biti posljedica boljeg smještaja transektu, kao i vegetacijskih snimaka, u 2023. godini u odnosu na 2020., ali i boljih vremenskih prilika u 2023. godini, koje se jasno odražavaju u bujnijoj vegetaciji (**Slika 16.**).



Slika 16. Bujna vegetacija suhih kamenjarskih pašnjaka s gustim sastojinama kršina čiji cvatovi se crvene u pozadini, područje istraživanja Ježević.

Međutim, malo je vjerojatno da je zabilježeno povećanje pokrovnosti oba indikatora (i kršina i trava) isključivo posljedica vremenskih prilika ili lokacije uzorkovanja, pošto je povećanje zabilježeno u oba istraživanja, a istraživanja su provedena na relativno malim poligonima i u kratkom vremenskom periodu. Naime, kroz 2 godine istraživanja plohe uzorkovanja su postavljane u prostoru površine oko 10ha (kontrola) i oko 150ha (aktivnost) i zabilježeno je postepeno povećanje pokrovnosti iz godine u godinu (**Slika 17.**).



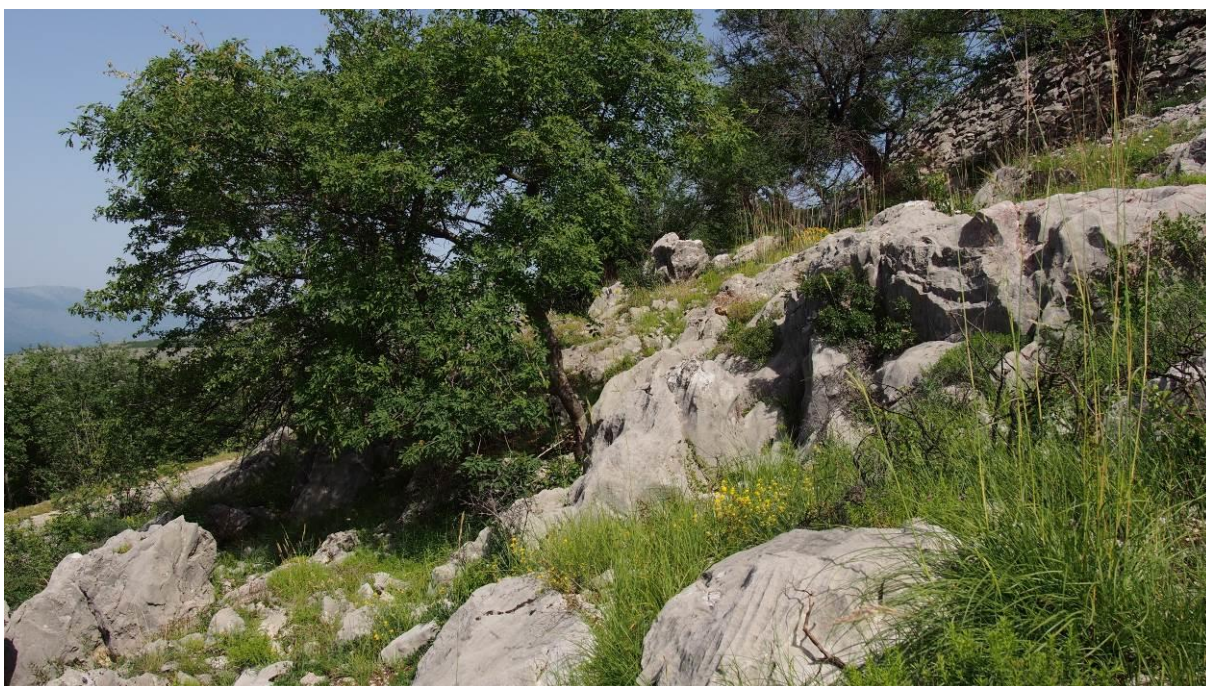
Slika 17. Usporedba srednje vrijednosti pokrovnosti zabilježene kroz vegetacijske snimke u sklopu aktivnosti A15 i D15, za područje istraživanja Ježević, u periodu 2021.-2023. godine.

S obzirom da je kroz navedene dvije godine došlo do otvaranja 112,30ha travnjaka te povećanja pašnog pritiska na dijelu ovog područja, zabilježeno povećanje je djelomično i posljedica provedenih aktivnosti obnove travnjaka. Jer veće povećanje pokrovnosti u 2023. godini potaknuto je boljim vremenskim prilikama, ali sam uzlazni smjer je posljedica provedenih aktivnosti. Drugim riječima, da su vremenske prilike kroz 2023. godine bile jednake kao i u 2021. i 2022. godini, povećanje bi bilo znatno manje, ali bi i dalje bilo vidljivo. Na temelju svega navedenog, možemo zaključiti da su aktivnosti obnove provedene na području Ježevića dovele do poboljšanja kvalitete travnjaka, te je korištenje vegetacijskih snimaka znatno bolje za praćenje odabranih indikatora flore u odnosu na transekte.

Vrdovo

Istraživanje je provedeno na relativno zaravnjenom dijelu Vrdova, iznad Velike grede. Oba transektu smještena su na terenu slične topografije, s time da transekt za aktivnost prolazi kroz teren koji je više strm i kamenit.

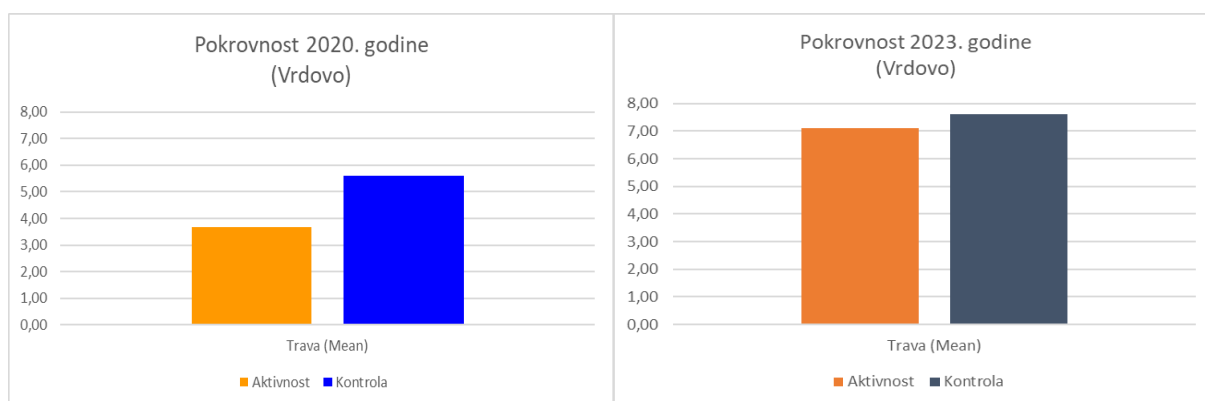
Jednako kao i tijekom prethodnih istraživanja (Škunca i sur. 2020b, Škunca i sur. 2021, Škunca i sur. 2023), indikatorska vrsta kršin (*Chrysopogon gryllus*) nije zabilježena na istraživanim transektima pošto se nalaze na prevelikoj nadmorskoj visini. Međutim, tijekom istraživanja ciljnih staništa (Škunca i Hudina 2023b), kršin je zabilježen na jednoj vegetacijskoj snimci (**Slika 18.**) na poligonu za aktivnost koja se nalazi na znatno nižoj nadmorskoj visini (oko 600m). Iako vrsta nije zabilježena prije provođenja aktivnosti obnove (Škunca i sur. 2020b), ovaj lokalitet nije istraživan prije 2023. godine. Stoga je teško reći je li vrsta na lokalitetu već bila prisutna ili je njena pojava rezultat aktivnosti obnove (kontrolirano paljenje). Kako je ovo lokalitet na kojem je zabilježene visoka raznolikost trava (ukupno 9 vrsta u 50m²), možemo zaključiti da je aktivnost obnove imala pozitivan učinak na kvalitetu travnjaka.



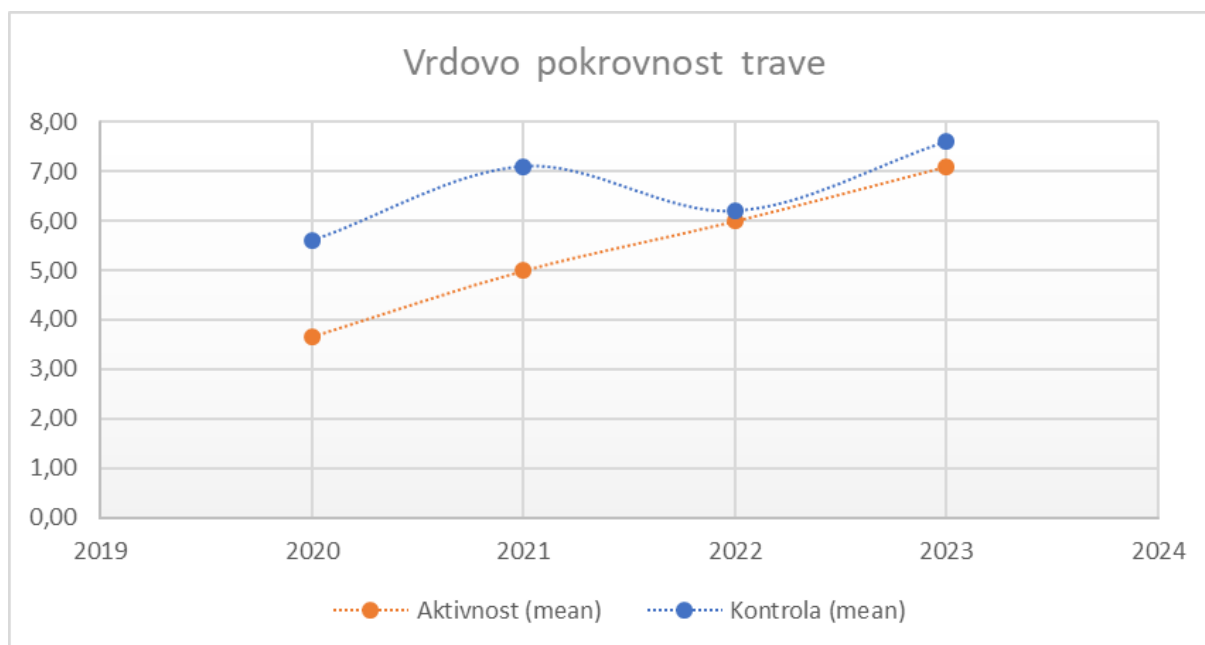
Slika 18. Indikatorska vrsta kršin (*Chrysopogon gryllus*) zabilježena na području Vrdova (lokalitet Avr23-5)

Što se tiče pokrovnosti trava, zabilježeno je povećanje vrijednosti u odnosu na 2020. godinu, i za aktivnost i za kontrolu (**Slika 19.**). Dio ovog povećanja može biti posljedica znatno povoljnijih vremenskih prilika u 2023. godini što se jasno odrazilo na vegetaciji. Međutim, došlo je do smanjenja razlike između pokrovnosti aktivnosti i

kontrole, što ukazuje da je aktivnost obnove doprinijela boljem razvoju biomase trava, što je bilo i očekivano pošto kontroliranim paljenjem se uklone mrtvi listovi busenastih vrsta čime se otvara prostor za širenje postojećih busena zbog veće dostupnosti sunca i nutrijenata. Nadalje, na Vrdovu smo aktivnost obnove započeli rano 2021. godine, tako da su podaci o pokrovnosti trava prikupljeni za tri uzastopne godine i jasno pokazuju da je povećanje pokrovnosti bilo postepeno i nije nužno vezano za vremenske prilike (**Slika 20.**). Stoga možemo zaključiti da je aktivnost obnove provedena na području Vrdovo doprinijela poboljšanju kvalitete travnjaka.



Slika 19. Usporedba prikupljenih podataka za poligon aktivnosti i kontrole za područje istraživanja Vrdovo, za 2021. i 2020. godinu.

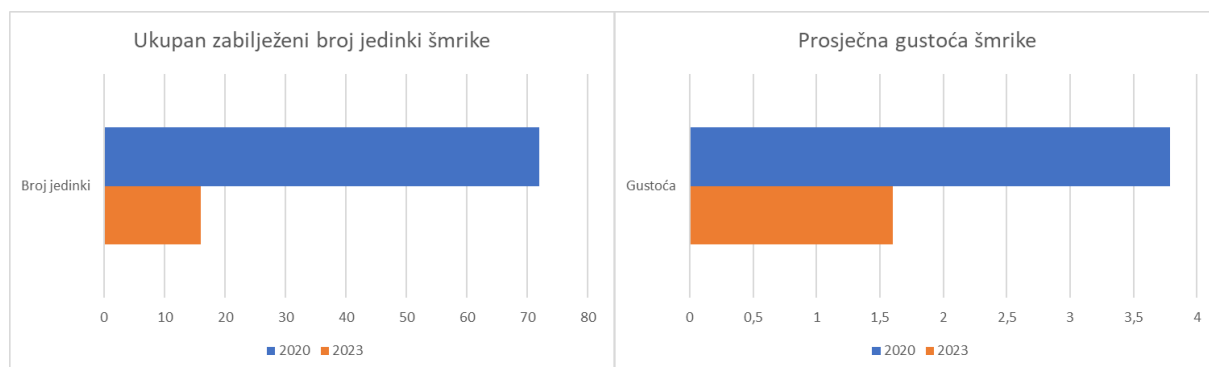


Slika 20. Usporedba prikupljenih podataka za poligon aktivnosti i kontrole za područje istraživanja Vrdovo, za 2021. i 2020. godinu.

3.2. Šmrika (*Juniperus oxycedrus*)

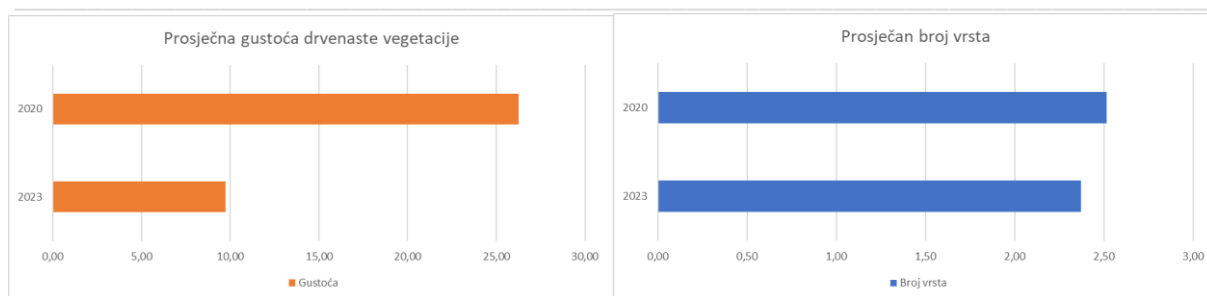
Terensko istraživanje provedeno je u ljeto 2023. godine (19.-21.06.2023.) na ukupno 35 ploha uzorkovanja. Plohe su podijeljene tako da je, na svakom istraživanom području, 5 ploha u poligonima za aktivnost i jednak broj u poligonima za kontrolu. Na istraživanom području Ježević provedene su dvije aktivnosti obnove (poticanje ispaše i uklanjanje drvenaste vegetacije) te je za svaku aktivnost uzorkovano 5 ploha (ukupno 10 ploha za aktivnost).

Zabilježeno je ukupno 16 drvenastih vrsta, od kojih su najčešće zabilježene crni jasen (*Fraxinus ornus*) na 16 ploha i primorska krkavina (*Rhamnus intermedia*) na 15 ploha, dok je šmrika (*Juniperus oxycedrus*) zabilježena na ukupno 10 ploha s ukupno 16 jedinki. Navedene vrijednosti su znatno niže u usporedbi s podacima prikupljeni 2020. godine (Škunca i sur. 2020b), prije nego što su provedene aktivnosti obnove. Naime, tada je šmrika zabilježena na ukupno 19 ploha i s ukupno 72 jedinke. Također, prosječna gustoća šmrike po plohi smanjila se s 3,79 u 2020. godini na 1,6 u 2023. godini (**Slika 21.**). Jednako kao i 2020. godine, šmrika je zabilježena samo na području istraživanja Kijevo i Ježević.



Slika 21. Usporedba prosječne gustoće i ukupnog broja jedinki šmrike (*Juniperus oxycedrus*) zabilježenih 2020. i 2023. godine.

Slični rezultati su zabilježenih i za ostatak drvenaste vegetacije. Prosječan broj vrsta po plohi u 2023. godini iznosi 2,37 i neznatno se razlikuje od prosječnog broja vrsta zabilježenog 2020. godine (Škunca i sur. 2020b), koji iznosi 2,50. Nadalje, zabilježena prosječna gustoća drvenaste vegetacije iznosi 9,74 što je znatno niže nego gustoća zabilježena prije provođenja aktivnosti obnove, kad je zabilježeno u prosjeku 26,27 jedinki na 50m² (**Slika 22.**).



Slika 22. Usporedba prosječne gustoće i broja vrsta za sve istraživane plohe, zabilježene za 2020. i 2023. godinu

Iako je 2020. godine istraživanje provedeno na ukupno 60 ploha, što je skoro duplo više uzoraka nego u ovom istraživanju, malo je vjerojatno da su zabilježene razlike rezultat razlike u broju uzoraka pošto veći broj uzoraka uglavnom dovodi do povećanja preciznosti prikupljenih podataka (smanjuje se razlika između uzoraka), ali ima mali utjecaj na samu točnost. Naime, korištena veličina plohe adekvatna je za prikupljanje podataka zadovoljavajuće točnosti pošto je drvenasta vegetacija više manje uniformno raspoređena unutar istraživanih poligona, s tek ponekim manjim šumarcima visoke gustoće, i u 50m² dobije se realan presjek stupnja sukcesije istraživanih poligonima.

Nadalje, jedna od aktivnosti obnove jest uklanjanje drvenaste vegetacije, čime dolazi do direktnog uklanjanja objekta istraživanja s poligona za aktivnost, te su zabilježeni rezultati stoga i očekivani. Stoga možemo zaključiti da su zabilježene razlike između istraživanja prvenstveno posljedica provedenih aktivnosti obnove te da je na istraživanom području došlo do smanjenja gustoće drvenaste vegetacije, ali je sastav drvenaste vegetacije uglavnom ostao isti.

U nastavku teksta prikazani su rezultati prema području istraživanja.

Kijevo

Na području istraživanja Kijevo zabilježene su samo dvije vrste drvenaste vegetacije – šmrika (*Juniperus oxycedrus*) i crni jasen (*Fraxinus ornus*), s time da je na plohama za aktivnost zabilježen isključivo crni jasen (**Slika 23.**). Uz nisku raznolikost drvenaste vegetacije, zabilježena je i niska gustoća iste, pogotovo za plohe kontrole (**Slika 24.**).

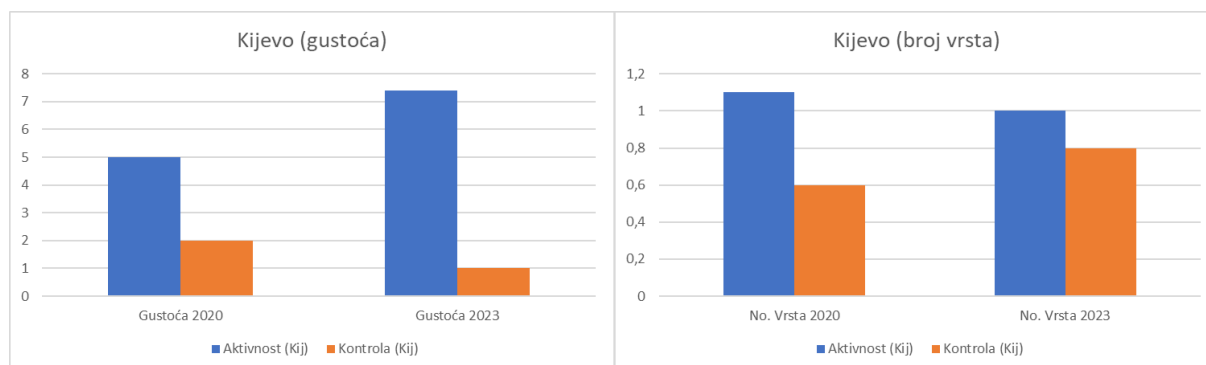


Slika 23. Šikara koja zarasta travnjake na području istraživanja Kijevo sastoji se gotovo isključivo od crnog jaseca (*Fraxinus ornus*) (ploha istraživanja Aki23-3).



Slika 24. Niska gustoća drvenaste vegetacije na poligonu kontrole, područje istraživanja Kijevo (ploha istraživanja Kki23-1).

Navedeni rezultati su slični onima zabilježenim 2020. godine (Škunca i sur. 2020b), osim što je u 2023. godini zabilježena veća gustoća na ploham za aktivnost (**Slika 24.**), što je posljedica različitog smještaja ploha za aktivnost u 2023. godini, kada su bliže padinama pošto su smještene oko 500m sjeverozapadno od ploha iz 2020. godine. A što se više približavamo padini oko suhopolja, to je gustoća drvenaste vegetacije veća.



Slika 25. Usporedba prosječne gustoće i broja vrsta drvenaste vegetacije na ploham aktivnosti i kontrole, za područje istraživanja Kijevo u 2020. i 2023. godini.

Na dvije plohe nismo zabilježili niti jednu jedinku drvenasti vrsta, obje u poligonu kontrole (Kki23-2 i Kki23-5), gdje je zabilježena i najveća raznolikost drvenastih vrsta (Kki23-4). Ploha s najvećom gustoćom očekivano se nalazi na poligonu aktivnosti (Aki23-4), gdje je zabilježeno 15 jedinki na 50m² (**Tablica 2.**), što je dvostruko više od prosječne gustoće poligona aktivnosti (7,4).

Tablica 2. Podaci prikupljeni na ploham uzorkovanja na području istraživanja Kijevo.

Id Ploha	Vrsta	Klijanci	<1m	>1m
Aki23-1	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	/	1
Aki23-2	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	1	6
Aki23-3	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	4	5
Aki23-4	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	3	12
Aki23-5	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	1	4
Kki23-1	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	2	/
Kki23-2	/	/	/	/
Kki23-3	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	/	1	/
Kki23-4	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	1	/
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	1	/	/
Kki23-5	/	/	/	/

Nadalje, indikatorska vrsta šmrika (*Juniperus oxycedrus*) zabilježena je 2023. godine samo na dvije plohe, na poligonu kontrole (Kki23-3 i Kki23-4), dok je u 2020. godini zabilježena i za poligon aktivnosti i za poligon kontrole. Ovo odstupanje u raznolikosti drvenaste vegetacije i u prisutnosti šmrike je povezano prvenstveno za

smještaj ploha istraživanja. Što pokazuje da je rasprostranjenost šmrike na području Kijeva neujednačena te da u sukcesiji na većini područja prednjači crni jasen.

Iako je na oba poligona očita sukcesija crnog jasena na pašnjacima, na poligonu kontrole sukcesija je tek u začetku pošto su ovdje prisutni samo niski grmovi (<1m) i njihova gustoća je iznimno niska. Ovi rezultati su očekivani pošto je sukcesija započela najprije na pašnjacima koji su udaljeniji od naselja pošto su se ti pašnjaci prvi prestali koristiti. Tako na Kijevu pašnjaci koji se nalaze na padinama prvi su koji su zapušteni zbog svoje udaljenosti i slabije pristupačnosti u odnosu na pašnjake u samom suhopolju (**Slika 26.**). Također, ispaša koja je trenutno prisutna na području Kijeva češće se odvija u samom suhopolju nego na padinama, čime se dodatno usporava sukcesija na ovom dijelu.



Slika 26. Povećanje gustoće drvenaste vegetacije na padinama iznad suhopolja, područje istraživanja Kijevo (ploha istraživanja Kki23-4).

Međutim, nije bilo moguće očekivati smanjenje gustoće drvenaste vegetacije na poligonu za aktivnost pošto je na ovom području istraživanja provedena aktivnost poticanja ispaše, što može imati utjecaj samo na kvalitetu travnjaka i usporavanje sukcesije. Nadalje, uz trenutni nizak pašni pritisak, ispaša teško može dovesti do smanjivanja gustoće drvenaste vegetacije, te u budućnosti možemo očekivati napredak sukcesije na području Kijeva, znatno brže zarastanje će se nastaviti na padinama u odnosu na suhopolje, osim ako se ne provede fizičko uklanjanje drvenaste vegetacije i povećanje pašnog pritiska.

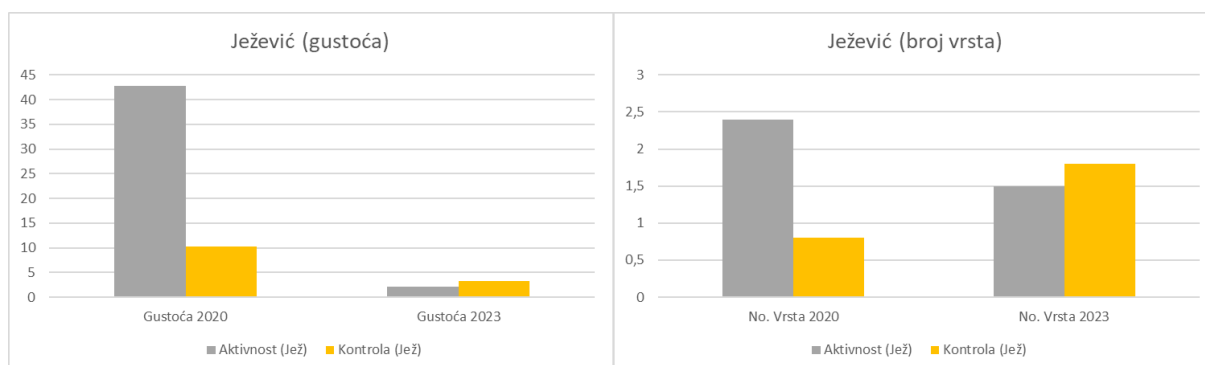
Ježević

Na području istraživanja Ježević provedene su dvije aktivnosti obnove, poticanje ispaše te uklanjanje drvenaste vegetacije. Radi jednostavnije usporedbe sa istraživanjem provedenim 2020. godine (Škunca i sur. 2020b), podaci sa poligona za aktivnost prikazani su zajedno. Očekivano, došlo je do značajnog pada gustoće drvenaste vegetacije na poligonu za aktivnost, pošto je tu drvenasta vegetacija ručno uklonjena (**Slika 27.**).



Slika 27. Pogled prema poligonu aktivnosti u listopadu 2020. godine (gornja slika, ploha JK1-4), prije provođenja aktivnosti uklanjanja drvenaste vegetacije, te u lipnju 2023. godine (donja slika, ploha Aju23-4).

Gustoća drvenaste vegetacije smanjila se s 42,7 jedinki/50m² u 2020. godini na 2,1 jedinke u 2023. godini (**Slika 28.**), što je najveće smanjenje gustoće od svih istraživanih područja. Treba istaknuti da su plohe kontrole u 2020. godini sjevernije nego u 2023. godini i stoga se gustoća kontrole razlikuje između ova dva istraživanja (nije došlo do smanjenja gustoće na poligonu za kontrolu). Očekivano, zabilježena je i promjena raznolikosti vrsta drvenaste vegetacije između istraživanja, te je 2023. godine raznolikost na poligonu aktivnosti slična raznolikosti poligona kontrole. Zabilježeno povećanje raznolikosti drvenastih vrsta na poligonu kontrole je uzrokovano različitim smještajem ploha uzorkovanja u 2020. i 2023. godini i ne predstavlja značajnu promjenu.



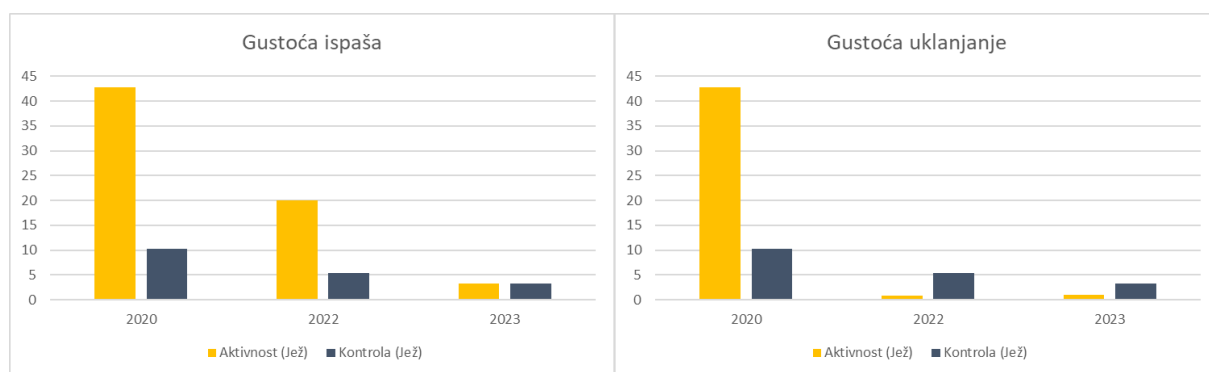
Slika 27. Usporedba broja zabilježenih drvenastih vrsta i njihove gustoće na poligonima za aktivnost i kontrolu, na području istraživanja Ježević.

Uz zabilježeno smanjenje gustoće, zabilježena je i promjena u sastavu drvenaste vegetacije na poligonu aktivnosti iako je i 2023. godine, kao i 2020., najčešće zabilježena vrsta bila šmrika. Međutim, u 2023. godini nisu zabilježene 3 vrste koje su bile prisutne 2020. godine (*Cotinus coggygria*, *Fraxinus ornus* i *Quercus pubescens*), a od kojih je hrast medunac (*Quercus pubescens*) bila vrsta s najvećom gustoćom 2020. godine. Također, na poligonu uklanjanja drvenaste vegetacije zabilježene su samo šmrika i primorska krkavina (*Rhamnus intermedia*), koje su obje pionirske vrste koje stoka izbjegava te je njihova pojava u ovom stadiju razvoja vegetacije bila očekivana.

Nadalje, šmrika je u oba istraživanja bila česta, ali razmjerno malobrojna, pošto su na većini ploha prisutne 1-2 jedinke. Šmrika je 2023. godine većinom zabilježena na poligonu poticanja ispaše, što je i očekivano pošto je to vrsta koju stoka izbjegava, a s poligona uklanjanja je uklonjena. Također, na poligonu za ispašu je zabilježena i veća raznolikost vrsta te veća gustoća drvenaste vegetacije (**Tablica 3.**), te je stvarna gustoća poligona uklanjanja u prosjeku 1 jedinka/50m², dok na poligonu za poticanje ispaše iznosi 3,2 jedinke/50m² (**Slika 28.**).

Tablica 3. Podaci prikupljeni na plohamo istraživanja na području istraživanja Ježević.

Id Ploha	Vrsta	Klijanci	<1m	>1m
Aji23-1	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	1	/
	<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	/	/	1
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	1	/	/
Aji23-2	<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	/	/	1
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	/	/	1
	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	1	/
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	1	/	2
Aji23-3	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	/	2	1
Aji23-4	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	1	/
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	/	/	1
Aji23-5	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	/	1	1
Aju23-1	/	/	/	/
Aju23-2	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	1	1	/
	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	1	/
Aju23-3	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	/	1	/
Aju23-4	/	/	/	/
Aju23-5	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	1	/	/
Kjz23-1	<i>Pinus nigra</i> J. F. Arnold	/	1	/
Kjz23-2	/	/	/	/
Kjz23-3	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	/	1	/
Kjz23-4	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	/	1	/
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	/	1	/
Kjz23-5	<i>Pyrus pyraister</i> (L.) Burgsd.	4	7	1



Slika 28. Usporedba gustoće drvenaste vegetacije na poligonima ispaše i uklanjanja s poligonom kontrole, u razdoblju 2020., 2022. i 2023. godine. Područje istraživanja Ježević.

Međutim, jasno se vidi i da je na poligonu poticanja ispaše zabilježeno postepeno smanjenje gustoće drvenaste vegetacije, iako na tom poligonu nije došlo do aktivnog uklanjanja stabala i grmova. Jedan od razloga zabilježenog smanjenja gustoće jest razlika u smještaju ploha uzorkovanja između 2020. i 2023. godine, ali i manji broj ploha koje su zbog nasumičnog smještaja prečesto zaobišle gušće dijelove drvenaste vegetacije (Slika 29.), dajući nisku prosječnu gustoću za ovaj poligon, iako je stvarno stanje drugačije.



Slika 29. Gusta sastojina šmrike (*Juniperus oxycedrus*) na poligonu poticanja ispaše. U pozadini se vidi očišćeni poligon uklanjanja drvenaste vegetacije (ploha istraživanja Aji23-1).

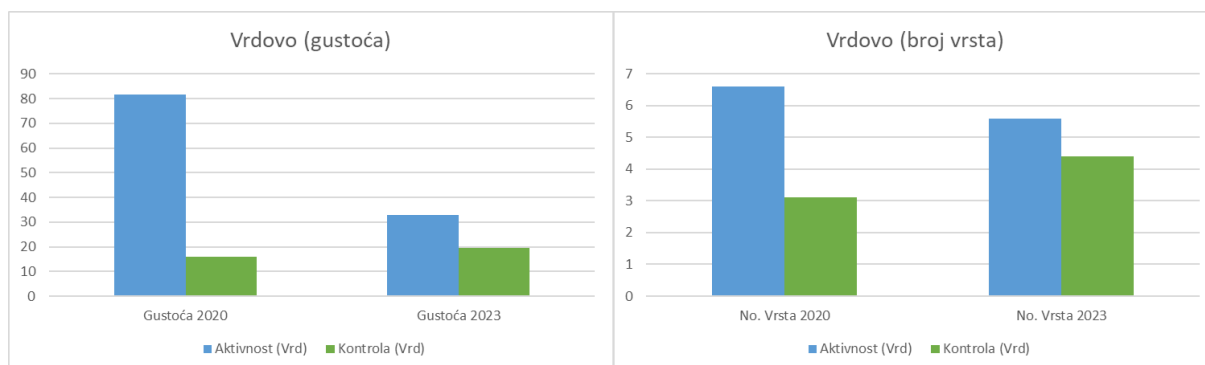
Jednako tako je i razlika u gustoći poligona kontrole između istraživanja, prvenstveno posljedica različitog smještaja ploha uzorkovanja, što znači da smještaj ploha može značajno utjecati na rezultat. Stoga je poželjno u budućnosti uzorkovati na znatno više ploha kako bi se umanjio utjecaj smještaja ploha. Usprkos navedenom, kako u tri godine istraživanja nije zabilježen porast gustoće, rezultati ukazuju da ispaša može imati utjecaj na usporavanje sukcesije.

Navedeni rezultati ukazuju da na području istraživanja Ježević sukcesija započinje širenjem šmrike i krkavine i da se šmrika najbrže obnavlja na otvorenom prostoru, iako se rijetko obnavlja iz panja. S druge strane, dominantne vrste poput hrasta medunca, iako se s vremenom obnavljaju i iz panja, potrebno im znato više vremena za obnovu, ali dugoročno na ovom području možemo očekivati ponovnu dominaciju hrasta ako se ne poveća ispaša.

Poligon uklanjanja drvenaste vegetacije stoga predstavlja područje niskog stupnja sukcesije na kojem je došlo do poboljšanja kvalitete travnjaka kroz provedbu aktivnosti obnove. S druge strane, aktivnost poticanja ispaše nije dovela do promjene kvalitete travnjaka, ali ima pozitivan utjecaj na usporavanje sukcesije iako je pašni pritisak i dalje prenizak za njeno dugoročno sprečavanje. Međutim, potrebno je povećati pašni pritisak na obnovljenom području kako bi se spriječilo širenje drvenaste vegetacije u budućnosti.

Vrdovo

Kako je zabilježeno i u Škunca i sur. (2020b) indikatorska vrsta šmrika (*Juniperus oxycedrus*) nije prisutna na području istraživanja Vrdovo, što je potvrđeno i u ovom istraživanju. Također, kao i u istraživanju 2020. godine, i u ovom istraživanju Vrdovo je područje s najvišom gustoćom drvenaste vegetacije te najvećom raznolikošću iste među istraživanim područjima. U odnosu na 2020. godinu, došlo je do značajnog pada gustoće drvenaste vegetacije na poligonima za aktivnost, nakon provođenja aktivnosti obnove (kontrolirano paljenje). Također, zabilježen je i blagi pad raznolikosti vrsta za poligon aktivnosti, što je i očekivano pošto kroz kontrolirano paljenje stradavaju niske grmolike vrste (**Slika 30.**).



Slika 30. Usporedba broja zabilježenih drvenastih vrsta i njihove gustoće na poligonima za aktivnost i kontrolu, na području istraživanja Vrdovo.

Na prvi pogled pad gustoće na poligonu aktivnosti je teško uočljiv (**Slika 31.**) pošto je prvenstveno došlo do stradavanja klijanaca i niskog grmlja. Tako je 2020. godine zabilježeno 58 klijanaca na 14/20 ploha, dok je 2023. zabilježeno 21 klijanac na 3/10 ploha (od toga smo 8 klijanaca na jednoj plohi aktivnosti). Istovremeno se udio jedinki do 1m visine u ukupnom broju zabilježenih jedinki povećao sa 76,23% 2020. godine na 87,20% u 2023. godini, što ukazuje da se grmlje nakon kontroliranog paljenja uspije oporaviti unutar godine dana, dok klijanici i mlade biljke trajno stradaju čime se značajno usporava sukcesija. Ipak, treba istaknuti da usprkos razlici u udjelu visokih jedinki u ova dva istraživanja (16,67% 2020. godine i 7,93% 2023. godine), razlika je prvenstveno posljedica različitog smještaja ploha uzorkovanja. Naime, rijetko dolazi do stradavanja jedinki viših od 1m pošto se tijekom kontroliranog paljenja ne razvija se dovoljno visoka temperatura tijekom gorenja, te se vatra ne zadržava dovoljno dugo da bi probila zaštitu koju razvijaju odrasle jedinice drvenaste vegetacije.



Slika 31. Poligonu aktivnosti u listopadu 2020. godine (gornja slika, ploha VA1-1), prije provođenja aktivnosti kontroliranog paljenja, te u lipnju 2023. godine (donja slika, ploha Avr23-2).

Tijekom ovog istraživanja na području Vrdova zabilježeno je ukupno 12 drvenastih vrsta, što je znatno više od 7 vrsta zabilježenih za Ježević te 2 vrste zabilježene za Kijevo. Međutim, zabilježena ukupna raznolikost je znatno manja nego 2020. godine, kad je zabilježeno ukupno 20 vrsta. Jednako kao i u 2020. godini, najčešće zabilježena vrsta je krkavina (*Rhamnus intermedia*), koja je zabilježena na svim ploham uzorkovanja, što znači da se ova vrsta relativno jednostavno i brzo oporavlja usprkos stradavanju tijekom provođenja paljenja.

Naime, krkavina je vrsta s najvećim brojem zabilježenih jedinki te najviše doprinosi visokoj gustoći drvenaste vegetacije zabilježenoj na Vrdovu (**Tablica 4.**). Njen udio u ukupnom broju zabilježenih jedinki na iznosi 51,95%, što je znatno više nego 2020. godine kad je udio iznosio 32,84%. Navedeno može biti posljedica povoljnijih vremenskih i ekoloških uvjeta usprkos naizgled nepovoljnom utjecaju vatre. Međutim, 2023. godina imala je više padalina nego prethodne tri godine, a prolaskom vatre u zimskim mjesecima dolazi do oslobađanja nutrijenata koji bi inače dulje ostali zarobljeni u biomasi te smanjivanja zaslje, što je moglo dodatno poticati razvoj krkavine. Ipak, usprkos porastu gustoće krkavine, sastav vrsta se nije značajno promijenio te su i dalje najčešće vrste *Fraxinus ornus*, *Prunus mahaleb* i *Frangula rupestris*, koje definiraju vegetaciju šikara na cijelom području Vrdova.

Tablica 4. Podaci prikupljeni na plohama istraživanja na području istraživanja Vrdovo.

Id Ploha	Vrsta	Klijanci	<1m	>1m
Avr23-1	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	26	/
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	/	4	2
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	/	1	/
	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	/	2	/
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	4	1
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	/	4	/
	<i>Acer campestre</i> L.	/	1	/
	<i>Acer monspessulanum</i> L.	/	1	/
Avr23-2	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	6	/
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	3	1
	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	/	1	/
	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	/	1	/
Avr23-3	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	5	1
	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	21	/
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	/	/	2
	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	/	1	/
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	/	1	/
Avr23-4	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	8	22	1
	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	4	/
	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	/	1	/
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	2	2
	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	/	2	/
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	/	2	/
Arv23-5	<i>Prunus mahaleb</i> L.	/	1	1
	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	23	/
	<i>Ficus carica</i> L.	/	1	/
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	1	2
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	/	2	/

Id Ploha	Vrsta	Klijanci	<1m	>1m
Kvr23-1	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	2	/
	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	8	/
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	5	4	1
Kvr23-2	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	2	2
	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	1	/	/
	<i>Rosa canina</i> L.	/	1	/
Kvr23-3	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	7	2	/
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	/	2
	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	7	/
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	/	4	/
Kvr23-4	<i>Cornus mas</i> L.	/	/	2
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	/	10	2
	<i>Acer monspessulanum</i> L.	/	1	/
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	3	3
	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	/	5	/
	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	11	/
	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	/	1	/
	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	/	1	/
Kvr23-5	<i>Rhamnus intermedia</i> Steud. et Hochst.	/	6	/
	<i>Fraxinus ornus</i> L.	/	3	/
	<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	/	1	/
	<i>Prunus mahaleb</i> L.	/	/	1

Međutim, između ploha za aktivnost i kontrolu, uz razlike u gustoći drvenaste vegetacije, uočljive su i razlike sastavu vrsta koje odražavaju različite faze sukcesije prisutne na ova dva poligona koje su posljedica njihove različite topografije i pristupačnosti. Poligon aktivnosti karakteriziran je kamenitim padinama različitog nagiba koje su nepovoljne za ispašu dok je poligon kontrolu obuhvaća zaravnjen plato s relativno malo površinskog kamena. Ova razlika u stupnju sukcesije se najviše odražava u manjoj prisutnosti drvenastih vrsta poput hrasta medunca (*Quercus pubescens*), koji je na plohama za kontrolu još uvijek rijetka vrsta, a na poligonu aktivnosti je čest i relativno brojna te se bitni dobar pokazatelj stupnja sukcesije i njenog trajanja.

Stoga možemo zaključiti da ovom metodom obnove travnjaka ne dolazi do povećanja kvalitete travnjaka pošto ne dolazi do uklanjanja odraslih jedinki s travnjaka, ali metoda ima značajan utjecaj na zaustavljanje sukcesije i održavanje travnjaka u povoljnom stanju. Međutim, kako je na području Vrdova ispaša rijetka i slabog intenziteta, pašni pritisak je nedovoljan za suzbijanje sukcesije te je stoga potrebno kontrolirano paljenje ponavljati svakih 3-5 godina, ako se želi očuvati postojeće stanje i zaustaviti daljnje širenje šikare.

3.3. Orhideje

U sklopu provedbe istraživanja za aktivnosti D.1.5. *Monitoring stupnja očuvanja ciljnih staništa travnjaka* (Škunca i Hudina 2023b) zabilježeno je 3 svoje orhideje na ukupno 7 lokaliteta (**Tablica 5.**), što je znatno manje nego 2020. godine kad je zabilježeno 11 svojiti na 31 lokalitetu (Škunca i sur. 2020b). Znatno manja raznolikost je direktno povezana s vremenom istraživanja pošto je većina orhideja u doba provedbe terenskog istraživanja već bila ocvala. Nadalje, istraživanje 2020. godine provedeno je na znatno većem područje nego istraživanje 2023. godine, te je stoga i očekivano zabilježena manja raznolikost ove skupine biljaka. S obzirom da prikupljanje podataka o orhidejama zahtjeva raniji izlazak na teren u odnosu na ostatak flore, korištenje orhideja kao indikatora nije praktični i zahtjeva dodatan radni napor koji nije uvijek dostupan. Stoga se preporuča u budućim istraživanjima izbjegavati ovako općenite indikatore osim ako nisu zaista nužni.

Tablica 5. Popis vrsta iz porodice Orchidaceae i njihova brojnost, zabilježenih na projektnom području.

Znanstveni naziv	Lokalitet	Braun-Blanquet
<i>Orchis palens</i> L.	Avr23-4	r
<i>Orchis palens</i> L.	Kvr23-1	r
<i>Orchis morio</i> L.	Kvr23-3	+
<i>Orchis morio</i> L.	Kvr23-5	r
<i>Orchis</i> sp.	Mk23-5	+
<i>Orchis</i> sp.	Pk23-1	+
<i>Orchis</i> sp.	Pk23-3	r

4. ZAKLJUČAK

Istraživanje radi provedbe aktivnosti D.1.1. *Praćenje stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora*, vezano za indikatore flore, provedeno je tijekom dva terenska izlaska u 2023. godini na području istraživanja Kijevo, Ježević i Vrdovo, gdje su provedene aktivnosti poticanja ispaše, uklanjanja drvenaste vegetacije te kontroliranog paljenja. Istraživanje je obuhvatilo ukupno 6 transekata za praćenje stanja indikatorske vrste kršin (*Chrysopogon gryllus*), te 35 ploha radi praćenja indikatorske vrste šmrika (*Juniperus oxycedrus*). Prikupljanje podataka o orhidejama provedeno je u sklopu istraživanja staništa.

Indikatorska vrsta kršin zabilježena je za područje Kijeva i Ježevića, jednako kao i 2020. godine, te su vrijednosti pokrovnosti na Kijevu neznatno porasle dok je na Ježeviću porast pokrovnosti značajan. Pokrovnost trava na oba područja je porasla u odnosu na 2020. godinu, što je djelomično posljedica provedenih aktivnosti obnove. Na Vrdovu je došlo do smanjenja razlike u pokrovnosti trava između transekta za kontrolu i aktivnost, ukazujući na povoljan utjecaj provedenih aktivnosti, te je prvi puta zabilježena prisutnost kršina, pošto je istraživanje obuhvatilo i područje na nižim nadmorskim visinama.

Na sva tri područja istraživanja, prikupljanje podataka putem transekta se pokazalo manjkavim pošto su rezultati previše pod utjecajem smještaj transekta, te ne predstavljaju idealan način za istraživanje indikatorske vrste poput kršina.

Indikatorska vrsta šmrika, jednako kao i 2020. godine zabilježena je samo za područje Kijeva i Ježevića, gdje je relativno česta, ali niske gustoće. Na Kijevu i Ježeviću zabilježena niska gustoća drvenaste vegetacije, kao i raznolikost vrsta koje čine drvenastu vegetaciju. Na Kijevu nije došlo do značajnih promjena pošto poticanje ispaše ne dovodi do smanjivanja gustoće drvenaste vegetacije, dok je na Ježeviću smanjenje zabilježeno i za uklanjanje drvenaste vegetacije i za poticanje ispaše. Na područje Vrdova ponovo je zabilježena najveću raznolikost i gustoću drvenaste vegetacije te je zabilježeno smanjenje gustoće nakon provedbe kontroliranog paljenja, ali je smanjenje posljedica prvenstveno gubitka nižih grmova i klijanaca.

Na temelju provedenog istraživanja možemo zaključiti da uklanjanje drvenaste vegetacije ima najveći i najdugotrajni utjecaj na kvalitetu travnjaka dok kontrolirano paljenje omogućuje adekvatno zaustavljanje sukcesije. Poticanje ispaše ima ograničeni utjecaj na kvalitetu travnjaka na Ježeviću dok na Kijevu nije zabilježen povoljan utjecaj.

5. LITERATURA

Bullock, J.M. (2006): Plants, in Ecological Census Techniques: a Handbook (2nd edn) (ed. W.J. Sutherland), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 186–213.

Copernicus Land (2023): European Digital Elevation Model (EU-DEM), version 1.1. European Union, Copernicus Land Monitoring Service, European Environment Agency. Dostupno na: <https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-dem/eu-dem-v1.1>

DGU (2023): Geoportal Državne geodetske uprave. Dostupno na: <http://geoportal.dgu.hr>.

Domac R. (2002): Flora Hrvatske: Priručnik za određivanje bilja. Školska knjiga, Zagreb.

Engelberg S., Möhl A. (2007): Flora Vegetativa. Ein Bestimmungsbuch für Pflanzen der Schweiz im blütenlosen Zustand. 1. Auflage. Haupt Verlag, Bern.

Elzinga, C.L., Salzer, D. W., Willoughby, J. W. & Gibbs, J. P. (2001): Monitoring Plant and Animal Populations: A Handbook for Field Biologists. Blackwell Science Inc. 368 pp.

Jäger E.J., Müller F., Ritz C.M., Welk E., Wesche K. (ed.) (2017): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland Gefäßpflanzen: Atlasband. 13. Auflage. Springer-Verlag GmbH Deutschland.

Jávorka S. i Csapody V. (1991): Iconographia florae partis austro-orientalis Europae Centralis. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Martinčič A. (ur.) (2007): Mala flora Slovenije, 4. izdanje. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

Morrison, L. W. (2016): Observer error in vegetation surveys: A review. Journal of Plant Ecology, 9, 367– 379.

Mueller-Dombois D., Ellenberg H. (1974): Aims and methods of vegetation ecology, John Wiley & Sons, New York, pp 547.

Nikolić T. (2019): Flora Croatica – Vaskularna flora Republike Hrvatske. Volumen 4. Ekskurzijska flora. Alfa, Zagreb.

Nikolić T. (ur.) (2003): Ključevi za određivanje svojti kritičnih skupina. Botanički zavod PMF-a. Interna verzija br. 01.

Nikolić T. (ur.) (2023): Flora Croatica baza podataka. Botanički zavod, PMF, Sveučilište u Zagrebu. Dostupno na: <http://hirc.botanic.hr/>.

OSM (2023): Open Street Map. OpenStreetMap Foundation. Dostupno na: <https://www.openstreetmap.org>.

Pignatti S. (1982): Flora d'Italia. Edizioni Agricole, Bologna.

Rothmaler W. (2000): Excursionsflora von Deutschland, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin.

Škunca, L., Hudina (2021): Utvrđivanje trenutnog stupnja očuvanja ciljnih staništa. Dinara back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847). Udruga BIOM, Zagreb, 72 str.

Škunca, L., Hudina (2023a): Monitoring stupnja očuvanja ciljnih staništa travnjaka u 2022. godini. Dinara back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847). Udruga BIOM, Zagreb, 46 str.

Škunca, L., Hudina (2023b): Monitoring stupnja očuvanja ciljnih staništa travnjaka u 2023. godini. Konačni izvještaj. Dinara back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847). Udruga Biom, Zagreb, 86 str.

Škunca, L., Hudina, T., Sotinac, T. (2023): Praćenje stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora (Flora) u 2022. godini (aktivnost D.1.1.). Dinara back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847). Udruga BIOM, Zagreb, 28 str.

Škunca, L., Hudina, T., Sotinac, T. (2021): Praćenje stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora (Flora) u 2021. godini (aktivnost D.1.1.). Dinara back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847). Udruga BIOM, Zagreb, 18 str.

Škunca, L., Hudina, T., Budinski, I., Sotinac, T. (2020a): Kartiranje projektnog područja (aktivnost A.1.1.). Dinara back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847) Udruga BIOM, Zagreb, 70 str.

Škunca, L., Hudina, T., Sotinac, T., Budinski, I., (2020b): Utvrđivanje trenutnog stanja ciljnih vrsta i drugih indikatora (aktivnost A.1.2.) – Flora. Dinara back to LIFE (LIFE18 NAT/HR/000847). Udruga BIOM, Zagreb, 44 str.

Škvorc Ž., Jasprica N., Alegro A., Kovačić S., Franjić J., Krstonošić D., Vraneša A., Čarni A. (2017): Vegetation of Croatia: Phytosociological classification of the high-rank syntaxa. Acta Bot. Croat. 76 (2), 200–224.

Tutin T. G., Burges N. A., Chater A. O., Edmonson J. R., Heywood V. H., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M., Webb ur. (1993): Flora Europaea 1, 2. ed. Cambridge University Press, Cambridge.

Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M., Webb ur. (1968-1980): Flora Europaea 2-5. Cambridge University Press, Cambridge.

Van der Maarel E. (1979): Transformation of cover-abundance values in phytosociology and effects on community similarity. Vegetation, 38, 143–156.

6. PRILOG 1. PODACI PRIKUPLJENI NA TOČKAMA UZORKOVANJA DUŽ TRANSEKATA

Tablica 4. Podaci prikupljeni na točkama uzorkovanja duž transekta. Vrijednosti pokrovnosti su pretvorene u numeričku skalu prema Van der Maarl (1979). Žutom bojom označene su točke transekta aktivnosti, a plavom točke transekta kontrole.

Točka uzorkovanja	Pokrovnost kršina	Pokrovnost trava
Tja1	9	9
Tja2	0	7
Tja3	9	9
Tja4	3	3
Tja5	0	3
Tja6	3	5
Tja7	0	3
Tja8	5	7
Tja9	3	5
Tja10	5	5
Tjk1	9	9
Tjk2	0	5
Tjk3	0	7
Tjk4	0	5
Tjk5	0	8
Tjk6	0	5
Tjk7	0	8
Tjk8	0	9
Tjk9	5	8
Tjk10	8	5
Tka1	0	3
Tka2	8	8
Tka3	0	3
Tka4	3	3
Tka5	0	7
Tka6	0	5
Tka7	0	3
Tka8	0	3
Tka9	0	5
Tka10	0	5
Tkk1	0	3
Tkk2	3	3
Tkk3	7	7
Tkk4	0	5
Tkk5	0	5

Točka uzorkovanja	Pokrovnost kršina	Pokrovnost trava
Tkk6	0	7
Tkk7	0	5
Tkk8	0	7
Tkk9	0	3
Tkk10	0	3
Tva1	0	7
Tva2	0	9
Tva3	0	5
Tva4	0	8
Tva5	0	7
Tva6	0	7
Tva7	0	5
Tva8	0	9
Tva9	0	7
Tva10	0	7
Tvk1	0	7
Tvk2	0	7
Tvk3	0	5
Tvk4	0	7
Tvk5	0	9
Tvk6	0	8
Tvk7	0	8
Tvk8	0	9
Tvk9	0	8
Tvk10	0	8