Analiza obsega košnje na območju projekta LIFE TRŠCA med letoma 2017-2023

Akronim projekta: 101114184 — LIFE22-NAT-SI-LIFE TRSCA

Naloga T.2.1.i

Januar, 2025

Projektni partnerji

Notranjski park | ZRC SAZU | DOPPS | Republika Slovenija Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano | Zavod Republike Slovenije za varstvo narave | Univerza v Ljubljani Biotehniška fakulteta

Sofinancer

Republika Slovenija Ministrstvo za naravne vire in prostor

Naslov dokumenta:
Analiza obsega košnje na območju projekta LIFE TRŠCA od leta 2017-2023

Organizacija in priprava dokumenta:
Notranjski regijski park
Tabor 42, 1380 Cerknica
Kontakt: info@notranjski-park.si

Podatki o financerjih:
Dokumentacija je nastala v okviru projekta **LIFE TRSCA 101114184 — LIFE22-NAT-SI-LIFE TRSCA**, ki ga sofinancira Evropska unija.

Dokument pripravil:
Rudi Kraševec
Kontakt: rudi.krasevec@notranjski-park.si

Priporočeno citiranje:
Kraševec, R. (2025): Analiza obsega košnje na območju projekta LIFE TRŠCA od leta 2017-2023. LIFE TRŠCA WP 2.1.i. Notranjski regijski park, Cerknica, januar 2025. 20 str.

Kazalo

Kazalo 2
Povzetek 3
Summary 4
Kazalo 5
1. Uvod 6
2. Metode 8
2.1. Območje in obdobje spremljanja 8
2.2. Zaznavanje košnje 8
2.3. Obdelava podatkov 8
3. Rezultati 10
3.1. Letni obsegi košenih površin in frekvenca košnje 10
3.2. Kumulativna vsota obsega košenih površin in frekvenca košnje do leta 2023 12
3.3. Čas od zadnje košnje 15
4. Diskusija 17
5. Viri 19
PRILOGA I i

Povzetek

Dokument vsebuje podrobno analizo košnje na projektnem območju projekta LIFE TRŠCA, ki obsega 1318 ha, oziroma 54 % površine presihajočega Cerkniškega jezera. Obdobje zajema podatkov o košnji od leta 2017 do 2023. Analiza temelji na podatkih satelitske samodejne metode zaznavanja z uporabo vegetacijskih indeksov (npr. NDVI) za spremljanje vzorcev košnje. Povprečni letni obseg pokošenih površin v celotnem obravnavanem obdobju na projektnem območju je 47 % (oz. 619,9 ha).

Analiza kaže, da je bilo 91,5 % projektnega območja pokošenega vsaj enkrat v spremljanem obdobju, 8,5 % pa je ostalo nepokošenega. Intenzivnost košnje je bila med leti različna, predvsem zaradi velikih razlik v hidroloških razmerah. Na primer, v bolj vlažnih letih, kot je leto 2020, je bilo pokošenih le 3 % površine, medtem ko je bilo v bolj sušnih letih, kot je leto 2022, pokošenih do 85,7 % površine. S kumulativno analizo je bilo ugotovljeno, da je bilo 40 % površin košenih občasno (3–4 krat v obdobju študije), 29,4 % pogosto (5–7 krat) in 22 % redko (1–2 krat), s trendom naraščanja površine občasno pokošenih površin, medtem ko ostaja površina ostalih dveh kategorij stabilna. Poleg tega je analiza pokazala, da je bilo 89,2 % površin pokošenih v obdobju zadnjih dveh let, pri čemer je ostalo le nekaj površin za vrste, ki potrebujejo daljša obdobja brez košnje, ali za habitate, ki potrebujejo več let, da dosežejo svoj polni ekološki potencial, kot je vitalno trstičje ali kopuče (t. i. »menihi«) visokih šašev. Omenjeni habitati so ključni za obstoj redkih vrst ptic in drugo favno, ki je vezana na mokrišča.

Študija poudarja pomen mozaičnega upravljanja za spodbujanje heterogenosti habitatov in nadaljnje analize ustreznosti trenutnih praks upravljanja v primerjavi z optimalnimi praksami upravljanja teh habitatov ali vrst. Poleg tega poročilo poudarja potrebo po strateško lociranih nepokošenih zatočiščih zlasti v bližini vodnih teles in kotanj. Ukrepi izmeničnih košenj in ustvarjanje "otokov" nepokošene vegetacije lahko pomembno prispevajo k varstvu biodiverzitete. Te ukrepe je treba vključiti v dolgoročne načrte upravljanja, hkrati pa jih uskladiti s kmetijsko politiko, da se zagotovi tako ekološka kot gospodarska trajnost.

Pomembno je tudi usmerjati odkup in menjave zemljišč na področja, ki že dlje časa niso kosila in predstavljajo vitalne sestoje trstičja.

Summary

The document contains a detailed analysis of mowing in the LIFE TRŠCA project area, which covers 1318 ha, or 54% of the intermittent Lake Cerknica area. The period covers mowing data from 2017 to 2023. The analysis is based on satellite automatic detection data using vegetation indices (e.g. NDVI) to monitor mowing patterns. The average annual mowed area over the entire period considered in the project area is 47% (or 619.9 ha).

The analysis shows that 91.5% of the project area was mowed at least once during the monitoring period, while 8.5% remained unmowed. Mowing intensity varied between years, mainly due to large differences in hydrological conditions. For example, in wetter years like 2020, only 3% of the area was mowed, while in drier years like 2022, up to 85.7% of the area was mowed. Cumulative analysis found that 40% of the area was mowed occasionally (3–4 times during the study period), 29.4% frequently (5–7 times) and 22% rarely (1–2 times), with a trend of increasing area of occasionally mowed areas, while the area of the other two categories remained stable. Furthermore, the analysis showed that 89.2% of the area was mowed in the last two years, leaving only a few areas for species that require longer periods without mowing, or for habitats that need several years to reach their full ecological potential, such as vital reed beds or tall sedge tussocks or “monks”. These habitats are crucial for the existence of rare bird species and other wetland-dependent fauna.

The study highlights the importance of mosaic management to promote habitat heterogeneity and further analyses of the adequacy of current management practices compared to optimal management practices for these habitats or species. In addition, the report highlights the need for strategically located uncut refuges, especially near water bodies and basins. Measures of alternating mowing and the creation of "islands" of uncut vegetation can make an important contribution to the protection of biodiversity. These measures should be included in long-term management plans, while being coordinated with agricultural policies to ensure both ecological and economic sustainability.

It is also important to target land acquisitions and exchanges to areas that have not been mowed for a long time and that represent vital reed stands.

Kazalo

Kazalo 2
Povzetek 3
Summary 4
Kazalo 5
1. Uvod 6
2. Metode 8
2.1. Območje in obdobje spremljanja 8
2.2. Zaznavanje košnje 8
2.3. Obdelava podatkov 8
3. Rezultati 10
3.1. Letni obsegi košenih površin in frekvenca košnje 10
3.2. Kumulativna vsota obsega košenih površin in frekvenca košnje do leta 2023 12
3.3. Čas od zadnje košnje 15
4. Diskusija 17
5. Viri 19
PRILOGA I i

1. Uvod

Košnja je v travniških ekosistemih ključni ukrep, s katerim zadoščamo na eni strani ekonomskim potrebam s produktivnostjo kmetijskih zemljišč ter na drugi strani z njo oblikujemo življenjski prostor za travniško biodiverziteto, z vzdrževanjem želene sukcesijske faze. Na oba parametra vplivamo z intenzivnostjo in vzorcem košnje znotraj leta in med leti, kjer običajno bolj homogeno in bolj intenzivno upravljanje vodi v večjo produktivnost, a zmanjšuje biodiverzitetno istih površin.

V kmetijski krajini so travniški ekosistemi, glede na spremljanje ciljnih vrst ptic, med habitati, kjer vrstna pestrost v Sloveniji najbolj upada (Kmecl in sod., 2023). Zato je potrebno v ključnih območjih za varstvo narave vložiti dodatne napore, da se (ponovno) uveljavijo načini gospodarjenja, ki ohranjajo visoko vrstno pestrost, oziroma se neustrezne prakse prenehajo (gnojenje in intenzivna košnja).

Eno izmed območij, ki je v državnem in mednarodnem pogledu prepoznano za izjemno pomembno področje ohranjanja narave, je Cerkniško polje s presihajočim Cerkniškim jezerom. Ekosistem presihajočega jezera je sestavljen iz množice habitatnih tipov (Stergaršek in sod., 2023), kjer njihovo strukturo in razporeditev narekujeta hidrološki režim ter upravljanj. Na košenih obrobnih predelih prevladujejo bazična nizka barja in mokrotni travniki s prevladujočo modro stožko. Vegetacija območj z naraščajočo izpostavljenostjo ojezeritvi preide v vrstno bogato šašje in navadno trstičje (Gaberščik in sod., 2018).

Obseg gnojenja je na območju rednih poplav Cerkniškega jezera razmeroma majhen, košnja pa navadno poteka enkrat letno, zato sta ti dve najbolj običajni grožnji biodiverziteti razmeroma nizki. Košnjo v veliki meri omejuje redno poplavljanje jezera, po drugi strani pa jo spodbujajo finančne spodbude Skupne kmetijske politike (Kraševec, 2024). Toda zaradi podnebnih sprememb in prerazporeditve padavin (Blatnik in sod., 2024) bodo naravne danosti v sušnih poletnih mesecih omogočale boljšo dostopnost zemljišč, zato je potrebno oblikovati ukrepe, ki bodo intenzivnost košnje v bodoče zadrževali in jo usmerjali le na določene površine.

Kljub temu, da je v primerjavi z običajnimi kmetijskimi zemljišči intenzivnost upravljanja na presihajočem Cerkniškem jezeru razmeroma nizka, se vsakoletna košnja na obsežnih mokrotnih površinah odraža v slabšanju stanja habitatnega tipa navadnega trstičja. Homogeno in intenzivno upravljanje se odraža v zmanjšanju števila različnih habitatov mikrohabitatov (npr. kopuče) ter specifičnih funkcij trstičja, predvsem zagotavljanja zavetja pred drugimi dejavniki – plenilci, vremenskimi vplivi, človeškimi motnjami ipd. (Valkama in sod., 2008). Z ogrožanjem funkcij, ki jih zagotavljajo gosti sestoji navadnega trsta (*Phragmites australis*), pa so ogrožene tudi populacije redkih in ogroženih vrst, ki takšen habitat potrebujejo za obstoj (Kmecl in sod., 2022).

Za učinkovito upravljanje z naravovarstvenimi območji so potrebne dobre podatkovne podlage, tako poznavanje stanja habitata in njegovo spremljanje – monitoring upravljanja, ter stanje ciljnih vrst – monitoring indikatorskih vrst (Chatterjee in sod., 2008). Zaznavanje in beleženje košnje na terenu je razmeroma enostaven proces, ki s povečevanjem spremljane površine preide do meje učinkovitega zajema in obdelave podatkov (Jančar, 2018; Kraševec in Jančar, 2024). Z razvojem samodejne zaznave rabe tal preko rednih satelitskih snemanj, je tak zajem podatkov veliko hitrejši in enostavnejši. Z naborom analitičnih orodij nam omogoča tudi kakovostno obdelavo in interpretacijo rezultatov (Erjavec, 2023; Potočnik Buhvald in sod., 2024).

Samodejno zaznavanje košnje temelji na spremembah odbojnih spektrov, ki nastanejo na zaporednih posnetkih istega zemljišča, kjer se košnja ali kateri drug način upravljanja odraža v zmanjšanju indeksa zelenost (npr. NDVI). Težavo samodejne zaznave na presihajočem Cerkniškem jezeru predstavlja redno poplavljanje, saj poplavljanje zemljišča vodi v spremembo barvnih spektrov, ki bi poplavljeno površino lahko lažno zaznali kot košnjo. Takšni primeru zahtevajo metodološke izboljšave prilagojene območju (Potočnik Buhvald in sod., 2024).

Podatke o košnji lahko analiziramo na različne načine, a ker je košnja večinoma le enkrat na leto, lahko na presihajočem jezeru frekvenco košnje opredelimo kot število let s košnjo v spremljanem obdobju. Najbolj očitna je primerjava skupnega obsega košnje med leti, oziroma beleženje, kako pogosto so bile površine košene. A ker je obseg presihajočega jezera spremenljiv in nepredvidljiv, to močno vpliva na obseg košnje (Potočnik Buhvald in sod., 2024). Poleg tega lahko z dolgoletnim trendom analiziramo vzorce košnje, kar pa zaradi spremenljivosti letnega obsega in območja košnje lahko oteži interpretacijo rezultatov. Otežena je namreč neposredna primerjava intenzivnosti košnje med leti. Najbolj nedvoumne so pri tem površine, ki v spremljanem obdobju niso bile nikoli košene, ali pa tiste, ki so bile vsako leto. Ostale so razporejene v različnih vzorcih med leti.

V tem poročilu podrobno opredeljujemo vzorec košnje in njeno pogostost tako na ravni celotnega proučevanega območja kot tudi glede na letno dinamiko obsega realizirane košnje. Analiza je narejena tako za celotno spremljano obdobje, kot za posamezna leta. Pri interpretaciji dogajanja v posameznih letih je potrebno upoštevati, da so vsako leto obseg in območje košnje nekoliko različni. Na podlagi frekvence košnje v enem letu ne moremo neposredno sklepati o frekvenci in obsegu košnje v letu pred tem, ali pa ju napovedati za leto, ki sledi.

Poleg frekvence košnje je pomemben dejavnik, ki vpliva na vrstno pestrost, tudi število let od zadnje košnje. Večji obseg košnje na Cerkniškem jezeru poteka avgusta. Košnja v avgustu je lahko za pozno cvetoče rastline težavna, saj je velika verjetnost, da bodo pokošene preden zaključijo svoje razmnoževalne cikle. Za ohranjanje pestrosti teh sestojev bi bila potrebna košnja v obliki kolobarjenja – to pomeni, da se ob vsakoletni košnji pokosi le del občutljivega sestoja. S tem bi na nepokošenih območjih vse rastlinske vrste uspele zaključiti svoj rastni cikel in ustvariti semena. Poleg tega lahko glede na čas od zadnje košnje spremljamo tudi ponovno vzpostavljanje habitatov, ki za to potrebujejo dlje časa npr. vitalni sestoji trstičja (Antoniazza in sod., 2018).

Iz dobrega poznavanja stanja, ki nam ga dolgoletni niz podatkov omogoča, lahko izpeljemo dober ciljno naravnan načrt upravljanja, ki omogoča spremljanje in ocenjevanje uspešnosti realizacije (Chatterjee in sod., 2008). Omogoča nam orodje, s katerim se lahko soočimo z izzivom oblikovanja mozaične krajine, kjer je dinamično ravnovesje usklajevanje med obema potencialoma – ekonomskim in naravovarstvenim.

2. Metode

2.1. Območje in obdobje spremljanja

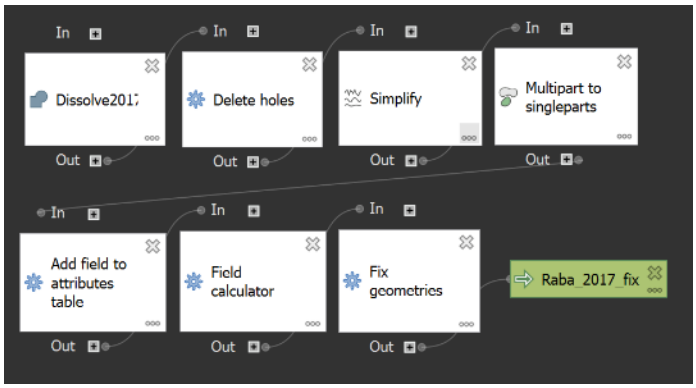
Območje raziskave je območje projekta LIFE TRŠCA, ki leži na Cerkniškem polju. Območje projekta obsega 1318 hektarjev in predstavlja 54 % območja rednih poplav presihajočega Cerkniškega jezera. Območje projekta zajema glavnino površin, na katerih se pojavljajo najbolj močvirni habitati (trstičja, bičkovja ter nekatera rastišča visokega šašja), poleg tega pa zajema tudi nekatere odprte vodne površine (z ali brez makrofitov). Območje projekta predstavlja tudi glavnino habitata, ki je pomemben za uspešno gnezdenje vodnih ptic. Obdobje spremljanja zajema sedem sezon košnje od leta 2017 do leta 2023.

2.2. Zaznavanje košnje

Zaznavanje košnje je potekalo avtomatizirano z analizo spremembe indeksov vegetacije, preko satelitov PlanetScope, ki imajo prostorsko ločljivost 3,5 m. Največji sprememba indeksa znotraj enega leta je bila opredeljena kot maska košnje za tisto leto. Uspešnost zaznave je 83 % glede na stanje na terenu. V preostalem deležu lahko prihaja do precenjene zaznave košnje (»false positive«), a v našem primeru je večinoma šlo za podcenjeno zaznavo košnje (»false negative«), kar je posledica spremenljivosti vodostaja in rastiščnih razmer. Metodologija in evalvacija samodejne zaznave sta podrobneje opisani v *Buhvald in sod. (2024)*.

2.3. Obdelava podatkov

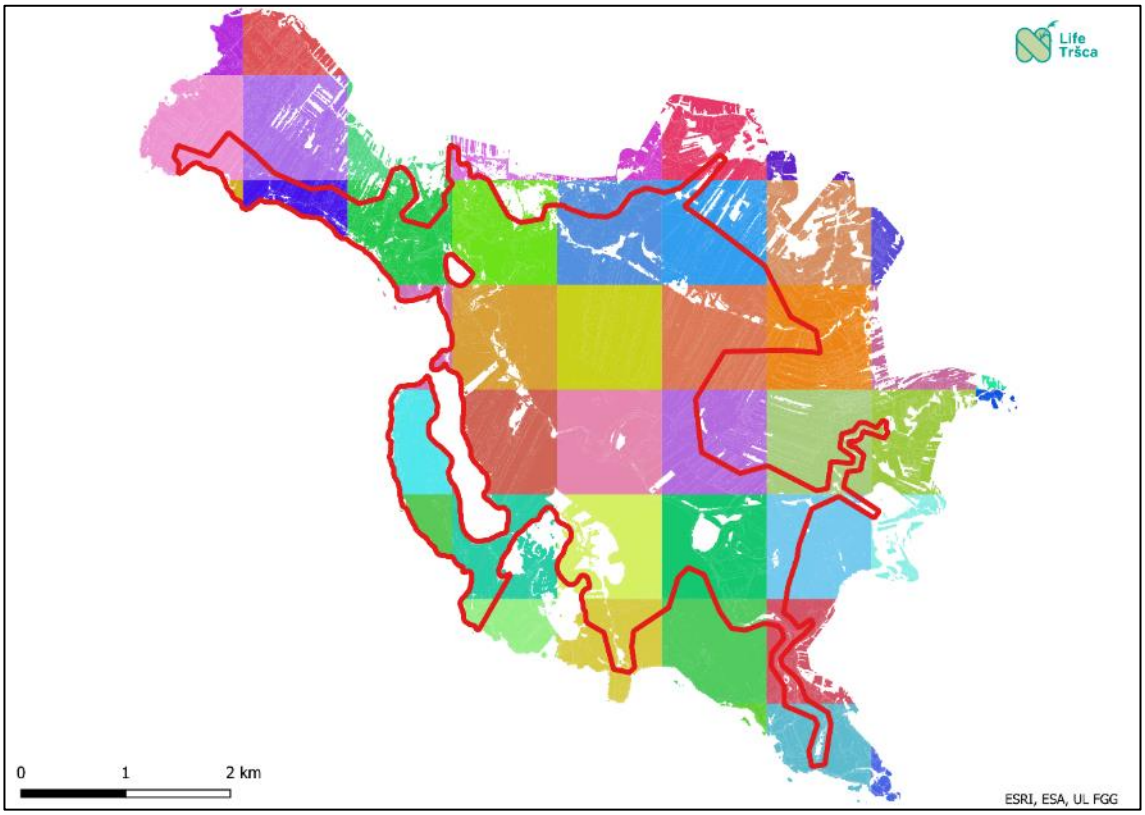
Za potrebe nadaljnjih analiz so bili surovi podatki iz rastrskih posnetkov obdelani tako, da so omogočali primerjavo med leti. Obdelava podatkov (Slika 1) je potekala z orodjem Model Designer v programu QGIS 3.34 (QGIS development team, 2024) v dveh korakih. V prvem koraku obdelave je potekalo prečiščevanje poligonskega sloja, kjer so bile izločene vse luknje (< 50 m^2), poenostavljanje meja poligonov (kriterij 5 m), izločeni vsi poligoni brez fizičnega obsega (< 0 m^2), popravljena tipologija pa je bila izvožena v novo datoteko.



Slika 1: Proces prvega koraka obdelave slojev maske košnje.

Ker so nastali zelo kompleksni in razdrobljeni poligoni, enostavno združevanje z orodjem »Union« ni bilo mogoče. Zato je bil potreben drugi korak obdelave. Območje je bilo razdeljeno v kvadratno mrežo velikosti 1 km^2, kar je pomenilo nastanek 44 podenot (Slika 2). Nato smo z orodjem »Clip« sloj maske košnje za vsako leto prav tako razdelili na 44 manjših podenot. Za vsako podenoto smo nato sloj maske košnje združili s pomočjo orodja »Union«.

Končni rezultat je bilo združenje s pomočjo orodja »Merge vector layers«, s katerim smo združili združen sloj maske košenj za vse podenote ter ga nato obrezali s slojem projektnega območja. Za vsak poligon je bila opredeljena zgodovina košnje, površine in pogostost košnje.



Slika 2: Razdelitev območja spremljanja košnje na manjše podenote z označenim projektnim območjem (rdeča črta).

Glede na frekvenco košnje v šestletnem obdobju, so bile določene štiri kategorije. Površine, na katerih še ni nikoli potekala košnja – »Nikoli«, površine, košene manj kot 1/3 sezon – »Redko«, površine, košene med 1/3 do 2/3 sezon – »Občasno«, ter površine, košene več kot 2/3 časa v spremljanem obdobju – »Pogosto« (Preglednica 1).

Preglednica 1: Kategorija frekvence košnje (št. let s košnjo) v obdobju 2017 - 2023.

Kategorija	Frekvenca košnje	Opis
Nikoli	0	Košnja ni potekala
Redko	0,01 – 0,35	Košnja je potekala manj kot 1/3 let
Občasno	0,36 – 0,70	Košnja je potekala manj med 1/3 in 2/3 let
Pogosto	0,71 – 1,00	Košnja je potekala manj več kot 2/3 let

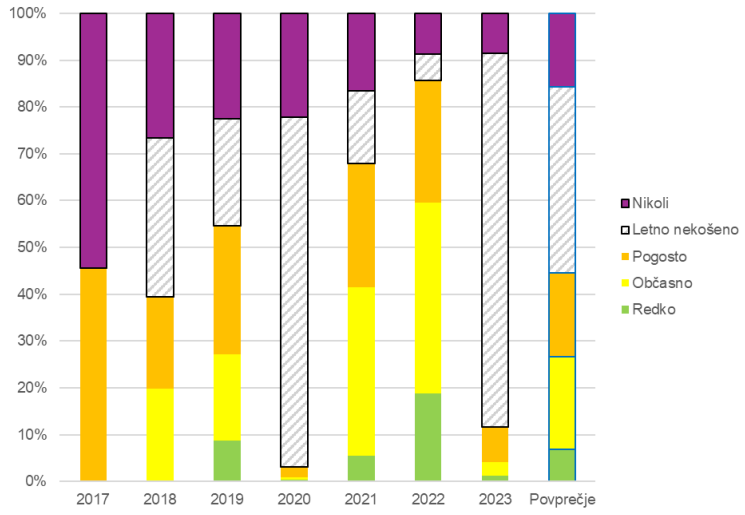
3. Rezultati

3.1. Letni obsegi košenih površin in frekvenca košnje

Letni obseg košnje na projektnem območju močno niha. Največji obseg košnje je bil tako v letih 2022 in 2021, ko je bila pokošena velika večina (85,7 oz. 68,0 %) projektnega območja. Najmanjši obseg košnje na projektnem območju je v letih 2020 in 2023 (3,0 oz. 11,7 %). Povprečni letni obseg pokošenih površin v celotnem obravnavanem obdobju na projektnem območju je 47 % (oz. 619,9 ha) (Preglednica 2, Slika 2).

Preglednica 2: Letni obseg košnje v hektarjih, ter frekvenca košenj (št. let s košnjo) na košenih površinah, ter delež projektnega območja. Barva celic označuje kategorijo frekvence košnje glede na zgodovino upravljanja (zelena – redko, rumena – občasno, oranžna – pogosto, vijolična - nikoli).

	Frekvenca košnje (št. let)									
Leto	0	1	2	3	4	5	6	7	Skupni obseg košnje [ha]	Delež pokošenosti [%]
2017	717,2	601,2							601,2	45,6
2018	412,1	305,1	491,2						796,3	60,4
2019	296,8	115,3	242,8	362,7					720,8	54,7
2020	291,8	5,0	6,85	16,2	11,7				39,8	3,0
2021	218,8	73,0	180,1	292,8	341,1	9,51			896,4	68,0
2022	114,3	104,6	142,6	229,1	308,7	336,0	9,26		1130,3	85,7
2023	112,5	1,77	13,4	14,6	25,4	42,1	51,0	5,98	154,3	11,7
Povprečje									619,9	47,0



Slika 2: Pokošenost projektnega območja v posameznem letu v obdobju 2017-2023 s povprečjem za obdobje 2019-2023. Barva celic označuje kategorijo pogostosti košnje glede na zgodovino upravljanja (zelena – redko, rumena – občasno, oranžna – pogosto, vijolična – nikoli, progasta – nepokošena v tekočem letu).

Iz podrobnejše analize (Preglednica 3) je razvidno, da v povprečju 50,9 % površin, ki so bile v tekočem letu pokošene predstavljajo površine, ki so košene »Pogosto«. Glede na povprečje so »Pogosto« košene površine najvišje letih 2020 in 2023 (leti 2017 in 2018 sta izvzeti iz analize, zaradi odsotnosti niza podatkov o upravljanju v letih pred tem), ko je bil sicer obseg košnje tudi najmanjši.

Površine, ki so košene »Občasno«, predstavljajo v povprečju 35,4 % površin. Od povprečja je navzgor odstopalo leto 2021, ter leto 2022, ko je bil obseg košenih površin največji. Površine, ki so košene »Redko«, predstavljajo v povprečju 13,7 % površin. Največ takšnih površin, ki se jih kosi redko, je bilo pokošenih v letu 2022. To je bilo leto, ko se je tudi sicer najbolj intenzivno kosilo, (Preglednica 3).

Preglednica 3: Frekvenca košnje kot delež vseh pokošenih površin v posameznem letu na projektnem območju v odstotkih. Barva celic označuje kategorijo frekvence košnje (zelena – redko, rumena – občasno, oranžna – pogosto). Sivo so obarvane celice, ki so izvzete iz izračuna povprečja zaradi premalo podatkov.

	Delež košenih površin [%]		
Leto	Redko	Občasno	Pogosto
2017	0	0	100,0
2018	0	38,3	61,7
2019	16,0	33,7	50,3
2020	12,5	17,2	70,2
2021	8,1	52,8	39,1
2022	21,9	47,6	30,5
2023	9,9	25,9	64,2
Povprečje 2019 - 2023	13,7	35,4	50,9

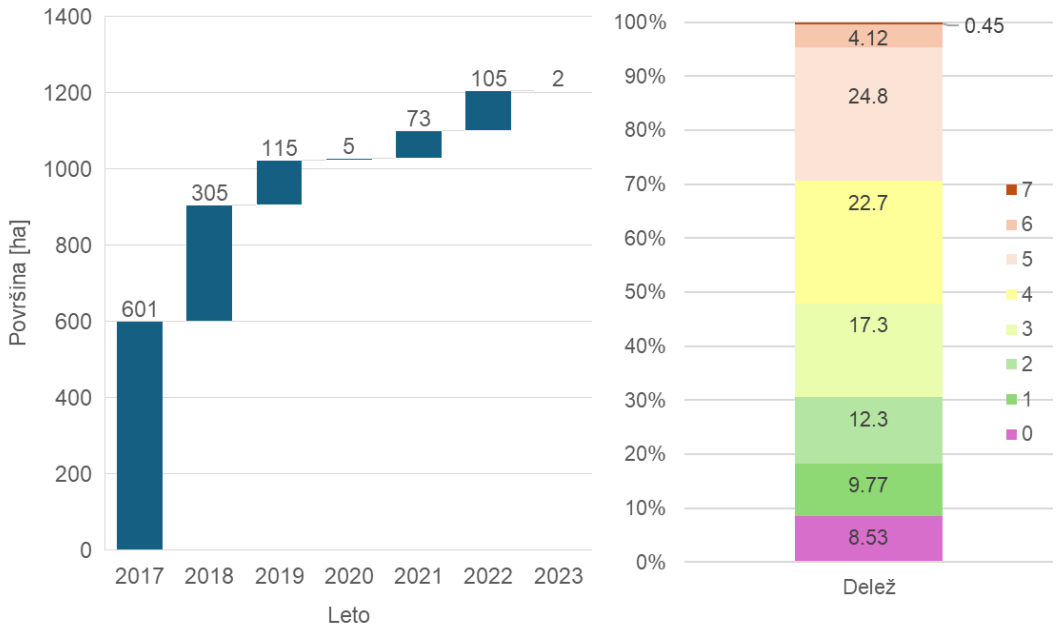
3.2. Kumulativna vsota obsega košenih površin in frekvenca košnje do leta 2023

Z izbrano metodologijo smo zaznali, da je bilo do leta 2023 na projektnem območju vsaj enkrat pokošenih 91,5 % površine območja projekta. Največ površin je bilo košenih petkrat (327,3 ha oz. 24,8 %), oziroma štirikrat (299,3 ha oz. 22,7 %). Najmanjši obseg so predstavljale površine, ki so bile košene sedemkrat oziroma vsako leto (5,98 ha oz. 0,45 %), ali šestkrat (54,3 ha oz. 4,12 %). Površine, ki nikoli niso bile košene, so v letu 2023 obsegale 112,5 ha oz. 8,53 % (Preglednica 4, Slika 3 – desno in Slika 4).

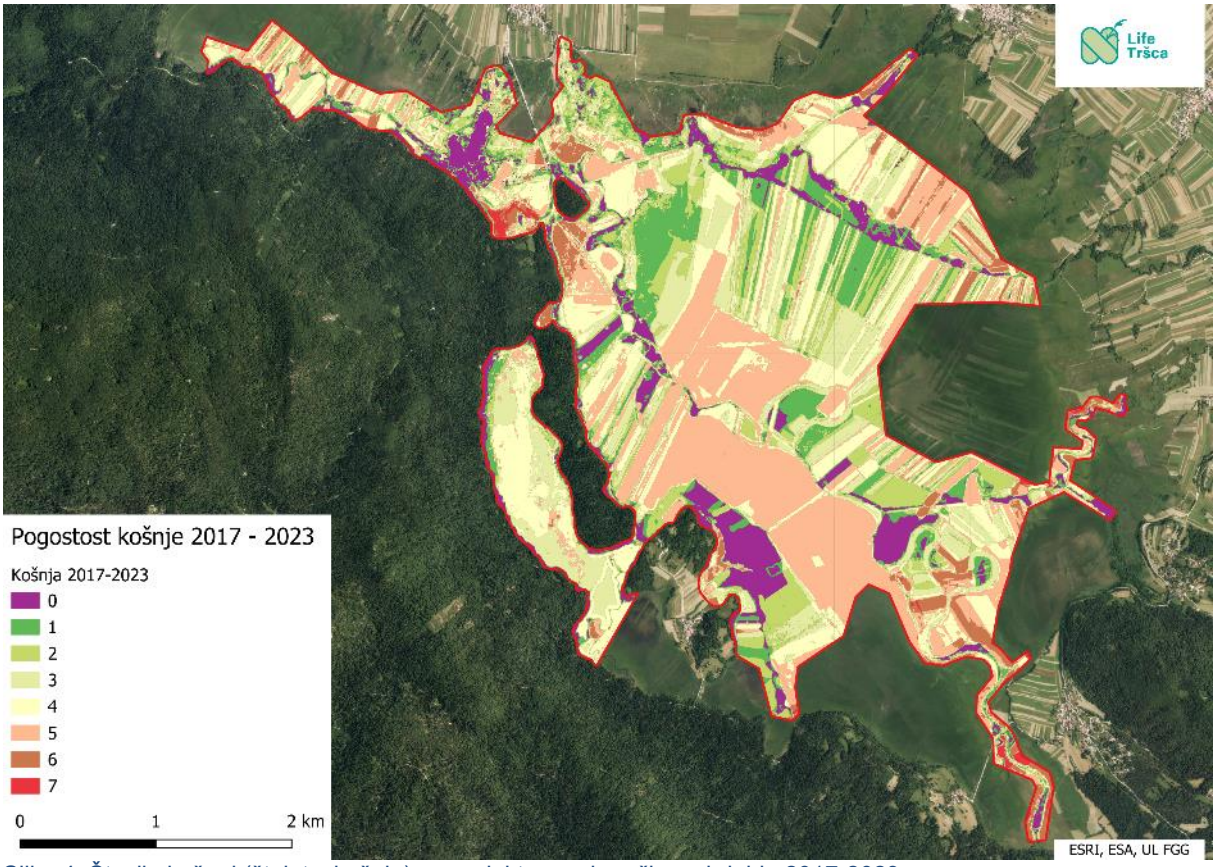
Preglednica 4: Kumulativna vsota obsega površin glede na frekvenco košnje (št. let s košnjo) za posamezno leto v obdobju 2017-2023 in delež obsega površin frekvence košnje do leta 2023 na projektnem območju.

	Frekvenca košnje (št. let)								
Leto	0	1	2	3	4	5	6	7	Obseg košnje
2017	717,2	601,2							601,15
2018	412,1	415,1	491,2						906,26
2019	296,8	287,6	371,4	362,7					1021,57
2020	291,8	285,7	362,0	367,2	11,7				1026,57
2021	218,8	178,5	249,3	318,9	343,3	9,51			1099,52
2022	114,3	140,5	162,8	239,3	316,1	336,2	9,26		1204,11
2023	112,5	128,8	161,7	228,4	299,3	327,3	54,3	5,98	1205,88
Delež [%]	8,53	9,77	12,3	17,3	22,7	24,8	4,12	0,45	91,5

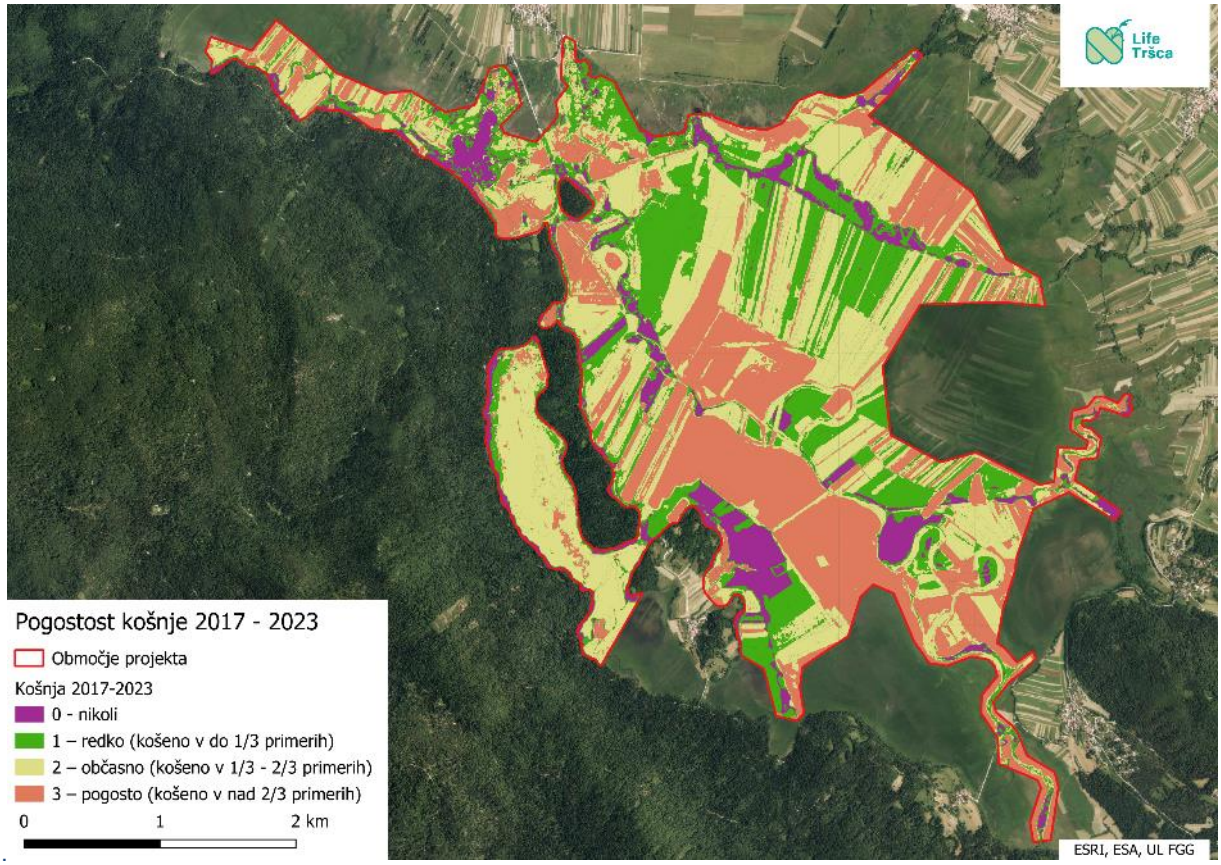
V spremljanjem obdobju se je podvojil kumulativni obseg površin glede na izhodiščno leto 2017, ki so bile košene vsaj enkrat. Največje povečanje je bilo leta 2018, ki sta mu sledili leti 2019 in 2022. Skoraj brez povečanja sta bili leti 2023 in 2020 (Slika 3 – levo).



Slika 3: (Levo) Sprememba kumulativne vsote obsega košenih površin na projektnem območju. (Desno) Delež površin projektnega območja število košenj v obdobju 2017-2023 iz Preglednice 3.



Slika 4: Število košenj (št. let s košnjo) na projektnem območju v obdobju 2017-2023.



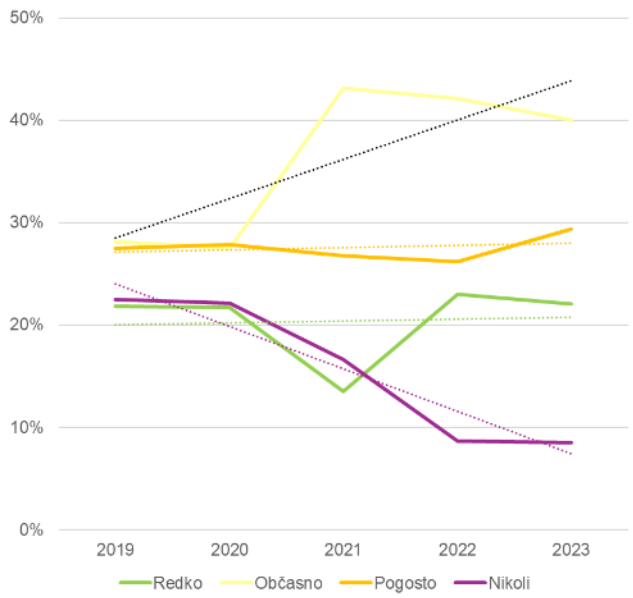
Slika 5: Prikaz površin glede na število košenj, razdeljene v štiri glavne razrede, v obdobju 2017 – 2023 na območju projekta.

Vsakoletno so bile košene površine v Pretržju in pri Gorenjem Jezeru južno od mosta. Tudi druge površine, ki so košene skoraj vsa leta, se nahajajo v teh predelih Cerkniškega polja. Največ nekošenih površin je v Leviščih, ob Strženu med Lipsenjščico in Belim bregom, v okolici Ponikev in ob nekdanji (»fosilni«(strugi Žerovniščice. Samodejna analiza je kot večjo nekošeno površino opredelilo tudi zadrževalnik Rešeto, kar je posledica lažne pozitivne zaznave. Na območju projekta so največje sklenjene površine z izrazitim enovitim vzorcem košnje na območju med Strženom in Levišči. Razmeroma enoten režim košnje imajo tudi površine v južnem delu Osredkov in v Zadnjem kraju in pa površine severno od stare struge Žerovniščice (Slika 4 in 5).

Glede na opredeljene kategorije frekvence košnje v obdobju do leta 2023, je bil največji del projektnega območja košen »Občasno« (3-4 krat). Takšnih je bilo 40,0 % površin, oz. 527,8 ha (Preglednica 3). Sledile so »Pogosto« (5-7 krat) košene površine, ki so prestavljale 29,4 % površin oz. 387,4 ha. Najmanjši delež košenih površin so predstavljale površine, opredeljene kot »Redko« (1-2 krat) košene, ki so predstavljale 22,0 % oz. 290,5 ha.

Preglednica 5: Velikost in delež košenih površin glede na pogostost košnje v proučevanem območju v obdobju 2017-2023.

Kategorija	Število košenj	Skupaj (ha)	Delež (%)
Nikoli	0	112,5	8,5
Redko	1 - 2	290,5	22,0
Občasno	3 - 4	527,8	40,0
Pogosto	5 - 7	387,6	29,4



Slika 6: Delež kumulativnih vsot površin posameznih kategorij frekvence košenj iz Preglednice 2 na območju projekta, z označenim linearnim trendom.

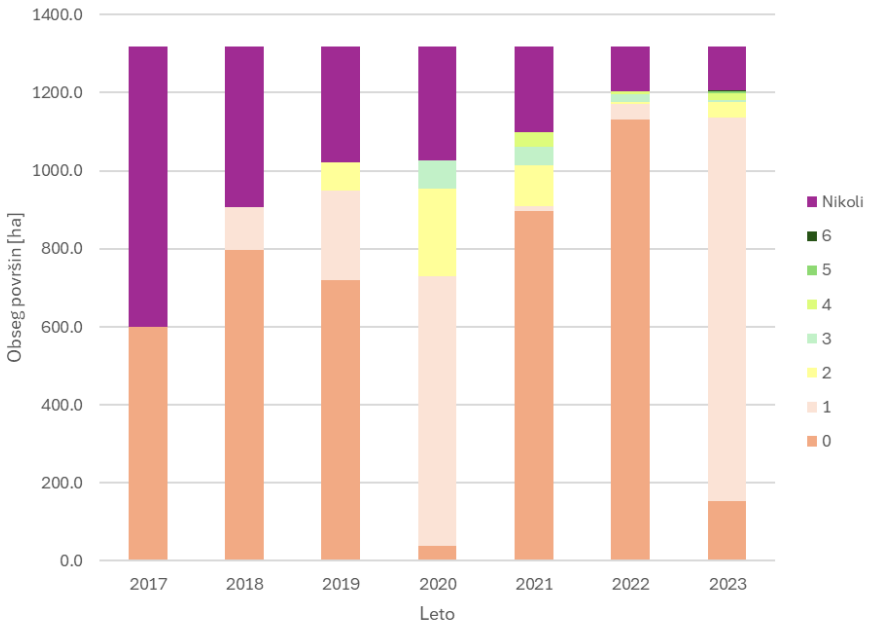
Trend deleža površin kumulativnih vsot posameznih kategorij frekvence košenj je izrazito naraščajoč (Slika 6) za občasno košene površine, med tem ko je s skoraj enakim trendom nasprotno padajoč delež površin, ki niso bile nikoli pokošene. Deleža površin, ki so pogosto ali redko košene, sta razmeroma konstantna.

3.3. Čas od zadnje košnje

Poleg frekvence košnje, ki vpliva na strukturo in razporeditev habitatnih tipov, je pomembno tudi poznavanje obdobja od zadnje košnje teh površin. V letu 2023 je bilo pokošenih 154,3 ha projektnega območja. Preostanek površin je bil nepokošen, a skoraj vse te površine so bile pokošene v letu 2022 oziroma v letu 2021, tako da vsaj enkrat pokošene površine skupaj predstavljajo 89,2 % površine projektnega območja. Večino let v obravnavanem obdobju prevladujejo površine košene isto leto ali leto pred tem, le v letu 2020 je večji delež površin, ki že dve leti niso bile pokošene (Preglednica 6 in Slika 8).

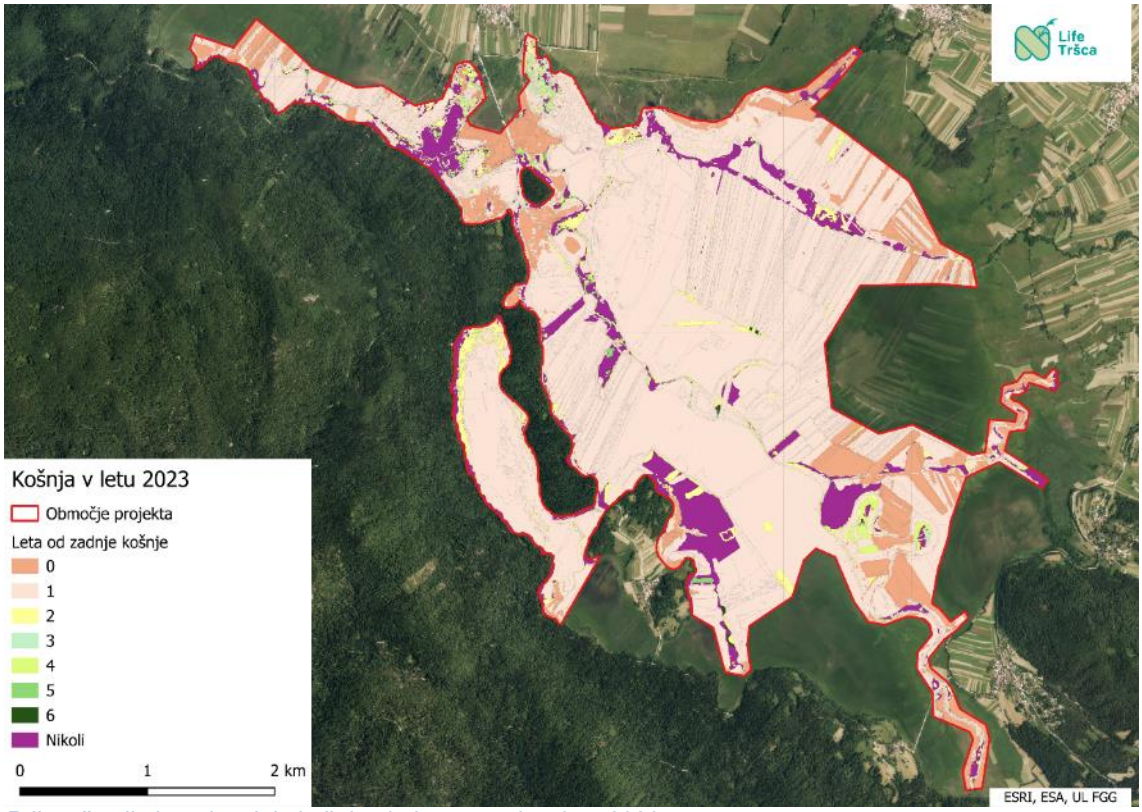
Preglednica 6: Analiza po letih, glede na obseg površin v hektarjih in število let od zadnje košnje.

	Št. let od zadnje košnje								
Leto	0	1	2	3	4	5	6	Nikoli	Skupaj košeno
2017	601,2							717,2	601,2
2018	796,3	110,0						412,1	796,3
2019	720,8	227,7	73,0					296,8	720,8
2020	39,8	690,6	223,4	72,7				291,8	39,8
2021	896,4	13,7	102,9	49,2	37,3			218,8	896,4
2022	1130,3	41,9	4,45	19,8	6,34	1,30		114,3	1130,3
2023	154,3	982,6	39,0	4,18	18,6	5,88	1,28	112,5	154,3



Slika 7: Analiza po letih, glede na obseg košenih površin in število let od zadnje košnje.

V letu 2023 so bile pokošene površine v okolici Pretržja in ob Rešetu in Vodonosu. Pokošenih je bilo tudi veliko površin med strugo Stržena in Lipsenjščico ter na Ribjekih. Zaradi obsežne košnje v letu 2022 je bila večina površin opredeljenih kot »1 leto« od zadnje košnje. Izjema so površine, ki od leta 2017 niso bile pokošene, ter posamezne površine predvsem v okolici strug ponikalnic, ki prečkajo polje (Slika 9).



Slika 8: Prikaz števila let od zadnje košnje glede na stanje v letu 2023.

Primer podrobnejšega razreza površin glede na frekvenco košnje in števila let od zadnje košnje za leto 2023 je prikazan v Preglednici 7. Površine v stolpcu »0« se ujemajo z vrstico istega leta v Preglednici 4. Za preostala leta so preglednice v prilogi (Priloga I).

Preglednica 7: Obseg površin v hektarjih glede na frekvenco košnje (št. let s košnjo) in število let od zadnje košnje za leto 2023 v obravnavanem obdobju 2017-2023.

	Št. let od zadnje košnje								
Frekvenca (št. let s košenjo)	0	1	2	3	4	5	6	Nikoli	Skupna vsota
0								112,5	112,5
1	1,77	92,6	14,8	1,85	11,07	5,47	1,28		128,8
2	13,4	129,4	10,4	1,02	7,12	0,41			161,7
3	14,6	205,1	7,08	1,28	0,43				228,4
4	25,4	267,2	6,67	0,03					299,3
5	42,1	285,0	0,16						327,3
6	51,0	3,28							54,3
7	5,98								5,98
Skupna vsota	154,3	982,6	39,0	4,18	18,6	5,88	1,28	112,5	1318,4

4. Diskusija

Letni obseg košnje je na presihajočem Cerkniškem jezeru močno spremenljiv. Ugotovili smo, da so v letih s suhimi poletnimi meseci pokošene skoraj vse ali pa večina površin (primer let 2021 in 2022), medtem ko se v letih, ko je vodostaj v poletnih mesecih visok, pokosi znatno manjši del (primer let 2020 in 2023). Povprečni letni obseg pokošenih površin v obdobju od leta 2017 do 2023 znaša 47 % projektnega območja.

Površine, ki so pogosto košene (to so tiste, ki so košene v več kot 2/3 primerih/letih) predstavljajo v povprečju 50,9 % košenih površin (Preglednica 5). To so običajno površine, ki ležijo na nekoliko dvignjenih predelih in s tem na obrobju poplavnega območja. Zaradi tega so bolj suha in bolj primerna za izvajanje košnje. Na teh predelih se košnja običajno začenja, nato pa sledijo še preostala območja. Površine, ki so redko košene (to so tiste, ki so košene v manj kot 1/3 primerih/letih), predstavljajo v povprečju 13,7 % košenih površin na leto (Preglednica 5). To so območja, ki so navadno ob predelih, kjer se voda najpozneje umakne, torej ob depresijah, požiralnikih ipd. in so zaradi nasičenosti z vodo težko dostopna s kmetijsko mehanizacijo. Največ takih površin je bilo pokošenih v letih 2021 in 2022, ki sta bili bolj sušni leti. Takrat so bile košene obsežne površine, na katerih pred tem ni bilo zaznane košnje. Preostanek predstavljajo površine, ki se kosijo občasno (to je med 1/3 in 2/3 primerih/letih) in v povprečju obsegajo 35,4 % košenih površin na leto. A razmerja deležev kategorij frekvence košnje zaradi zelo spremenljivih letnih obsegov košnje, ne dajo jasnega vpogleda v spremembe njihovih deležev tako časovno kot tudi prostorsko.

Nekoliko drugačni so deleži, ki jih predstavljajo kumulativne vsote površin posameznih kategorij frekvence košnje (Preglednica 4) . To so vsote vseh površin glede na frekvenco upravljanja, ne glede na to ali so bile v tekočem letu košene ali ne in so odraz zgodovine upravljanja. Iz primerjave kategorij frekvence košnje je mogoče sklepati, da je naraščajoč delež občasno košenih površin na račun zmanjševanja površin, ki nikoli niso bile pokošene, med tem ko trenda deleža pogosto in redko košenih površin ostajata stabilna. Ker kumulativna vsota ni odvisna od obsega košnje istega leta, je bolj primerno merilo za vrednotenje upravljavskih ciljev vezanih na frekvenco košnje.

Poleg frekvence košnje na stanje habitata vpliva tudi čas, ki je minil od zadnje košnje. Nekateri habitati namreč potrebujejo več let postopne sukcesije da se izoblikujejo ustrezni mikrohabitati, ki povečajo heterogenost habitata in s tem podpirajo večjo biotsko raznovrstnost. To velja posebno za sestoje vitalnega trstičja, ki v primerljivih razmerah potrebujejo tudi 6 let ali več mirovanja, da se vzpostavijo ekološke razmere vezane na habitatne specialiste, ki v njih živijo (Antoniazza in sod., 2018). Podobno velja tudi za nastajanje »menihov« ali kopuč visokih šašev (Peach in Zedler, 2006), predvsem togega šaša (*Carex elata*). Čeprav je vloga kopuč na Cerkniškem jezeru razmeroma slabo poznana, pa z rastjo v višino ustvarjajo mikrohabitate, oziroma površine, na katerih je čas poplavljenosti krajši od bližnje okolice. Zaradi tega so ta območja lahko bolj primerne za gnezdišča ptic (npr. grahasta tukalica *Porzana porzana*) (Gilbert, 2002) ali pa so pribežališča za določene vrste nevretenčarjev, ki tam lahko preživijo krajši čas poplavljenosti in s tem omogočijo njihovo preživetje (Močilar in sod. 2024).

Analiza pogostosti košnje (trajanja od zadnje pretekle košnje) je pokazala, da trenutni režim košnje na večini območij ne omogoča preživetja habitatnih tipov, ki za svoje obstoj potrebujejo, obdobje med košnjami daljšim od treh let. Tovrstnih površin je bilo v letu 2023 zgolj 2 % projektnega območja. Po drugi strani pa so razmere bolj ugodne za vrste in habitatne tipe, ki jim za obstoj zadoščajo krajša obdobja med košnjami. Površine s tako pogosto košnjo so predstavljale kar 89 % projektnega območja. Površine z dolgimi povratnimi dobami košnje so podobne klimaksnim oblikam habitatov, kakršni so običajno na površinah brez košnje. Pri tem je potrebno opozoriti, da je obseg površin brez košnje v obdobju od 2017 do 2023 le še 8,5 % projektnega območja. Kot nekošeno površino samodejna analiza opredeli tudi zadrževalnik Rešeto in vodne struge – površine, ter ponekod gozdni rob, kjer košnja seveda ni pričakovana, a iz analize niso bile izločene. Zato je dejanska površina površin, ki so primerne za košnjo, a v tem obdobju niso bile pokošene, manjša še za nekaj odstotkov.

Z vidika povečanja biodiverzitetnega potenciala, oziroma biodiverzitete je pomembno, da so površine različno upravljane glede na pogostost košnje, saj s tem ustvarimo heterogen habitat. Homogeno upravljanje na velikih površinah negativno vpliva na nekatere indikatorske vrste, oziroma v najboljšem primeru ne prispeva k izboljšanju njihovega varstvenega statusa (Jančar in sod., 2024). Najbolj izstopajoče takšne površine so med strugo Stržena in Otokom na južnem delu projektnega območja ter na območju Osredkov na severu in območje Zadnjega kraja.

Pomembno je, da se vpelje različne ukrepe, ki spodbudijo košnje z raznolikimi letnimi obrati, torej nekatere površine so košene enkrat letno, druge enkrat na dve leti in nekatere še bolj po redko. Poleg tega je pomembno strateško umestiti območja nepokošenih površin, ki bodo predstavljale trajne otoke in pasove nepokošene vegetacije (Broyer, 2003) in bodo delovali kot zatočišča in koridorji. Na nekaterih predelih bi bilo potrebno veliko površinsko košnjo opustiti, saj je za ohranjanje nekaterih ogroženih vrst vezanih na sestoje vitalnega trstičja neustrezna (Ojdanič in sod., 2025). Znotraj večjih sestojev vitalnih trstičij bi lahko v kotanjah izvajali ukrep podvodne košnje rastlin navadnega trsta. To bi lokalno vodilo v odmiranje trstičja (Widin in sod., 2023), s tem bi ustvarili odprte vodne površine obdane z visoko emerzno vegetacijo – jezerska okna (Kloskowski in sod., 2010). Podoben rezultat bi dosegali s plitkim poglabljanjem kotanj, a so tovrstni ukrepi na območju Cerkniškega polja z naravovarstvenega vidika sporni.

Za dolgoročno spremljanje in načrtovanje košnje je smiselno analizirati 6 letno časovno okno, saj to omogoča enostavnejšo razdelitev v tri enakovredno zastopane kategorije frekvence košnje ter kategorije brez zaznane košnje v spremljanem obdobju. Potrebno je tudi jasno določiti letne in večletne upravljavske cilje obsega in pogostosti košnje, ki ne bodo nadalje povečevali intenzitete upravljanja. Začetni cilj je da se večletno povprečje obsega pokošenih površin ne poveča od trenutnih 47 % pokošenosti območja. Predvsem v sušnih letih je potrebno omejiti maksimalni obseg košnje, oziroma ga kompenzirati v prihodnjih letih. Poleg tega je potrebno vpeljati ukrepe, ki bodo močno zmanjšali obseg površin, ki so košene občasno, na račun povečanja površin, ki so košene redko ali sploh niso košene Eden od ključnih ukrepov mora biti tudi umeščanje površin, ki so iz košnje izločene, saj bi po dosedanjih izkušnjah na drugih podobnih območjih za ohranjanje in izboljšanje biotske raznovrstnosti delež takšnih površin moral znašati 20-30 % območja (Chatterjee in sod., 2008). To bi bil kar trikrat večji delež, kot je na projektnem območju trenutno.

Za nadaljnje upravljavske korake je potrebno podrobno preučiti ekološke potrebe ciljnih vrst, določiti potencialno razširjenost njihovega habitata in oblikovati smernice optimalnega upravljanja z njihovim habitatom. Potrebno je tudi pripraviti osnutek upravljavskega načrta. Upravljavski načrt je v dobrem sodelovanju z deležniki potrebno izpeljati do strateškega dokumenta, ki ga bo podpirala lokalna skupnost. Ohranjanje biodiverziteta samo po sebi najpogosteje ne prinaša neposrednih ekonomskih prihodkov, zato je pomembno dobro oblikovati ukrepe, ki bodo spodbujali upravljanje, ki maksimizira biodiverzitetni potencial zemljišča. Takšne ukrepe je potrebno tudi ustrezno finančno ovrednotiti skozi ukrepe Strateškega načrta Skupne kmetijske politike SN SKP, da bodo lastnikom zemljišč lahko zagotavljali ekonomsko trajnost gospodarjenja.

5. Viri

Antoniazza, M., Clerc, C., Le Nedic, C., Sattler, T., Lavanchy, G. (2018). Long-term effects of rotational wetland mowing on breeding birds: evidence from a 30-year experiment. Biodiversity conservation, 27: 749-763. DOI: https://doi.org/10.1007/s10531-017-1462-1

Blatnik, M., Gabrovšek, F., Ravbar, N., Frantar, P., Gill, L.W. (2024). Assessment of climatic and anthropogenic effects on flood dynamics in the Cerkniško Polje (SW Slovenia) based on a 70-year observation dataset. Journal of Hydrology. Regional Studies, 51, 101609. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2023.101609

Broyer, J. (2003). Unmown refuge areas and their influence on the survival of grassland birds in the aone valley (France). Biodiversity and conservation,12: 1219-1237

Chatterjee, A., Philips, B., Stroud, D.A. (2008). Wetland management planning. A guide for site manager, WWF, Wetlands International, IUCN & Ramsar Convention. 76 str.

Erjavec, D. (2023). Analiza prisotnosti lesnih krajinskih značilnosti na kmetijskih površinah. Varstvo narave, 33: 123-142

Gaberščik, A., Krek, J. L., Zelnik, I. (2018). Habitat diversity along a hydrological gradient in a complex wetland results in high plant species diversity. Ecological Engineering, 118: 84-92. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.04.017

Gilbert, G. (2002). The status and habitat of Spotted Crakes Porzana porzana in Britain in 1999. Bird study, 49 (1): 79-86. DOI: https://doi.org/10.1080/00063650209461247

Jančar, T. (2018). Popis pokošenosti na Ljubljanskem barju 2017: popis rabe kmetijskih zemljišč s poudarkom na datumu košnje, v 2.0. Poročilo, DOPPS Ljubljana. 91 str.

Jančar, T., Stergaršek, J., Kraševec, R. (2023). Popisi kosca *Crex crex* na Cerkniškem jezeru v letu 2023 in analiza njegovega habitata. Notranjski regijski park, Cerknica. 45 str.

Kloskowski, J., Nieoczym, M., Polak, M., Pitucha, P. (2010). Habitat selection by breeding waterbirds at ponds with size-structured fish populations. Naturwissenschaften, 97:673–682. DOI: 10.1007/s00114-010-0684-9

Kmecl, P., Gamser, M., Ploj, A., Jančar, T. (2022). The challenges of bird conservation on an intermittent karst lake: the interplay between changing water level and agriculture. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 32(9): 1544–1556. DOI: https://doi.org/10.1002/aqc.3854

Kmecl, P., Gamser, M., Šumrada, T. (2023). Monitoring splošno razširjenih vrst ptic v letih 2021, 2022 in 2023 za določitev vrednosti slovenskega indeksa ptic kmetijske krajine – končno poročilo. – DOPPS, Ljubljana. 74 str.

Kraševec, R. (2024): Analiza vpisa kmetijsko-okoljskih ukrepov na SPA Cerkniško jezero 2006 – 2023. LIFE TRŠCA WP 2.1.i. Notranjski regijski park, Cerknica, februar 2024. 30 str.

Kraševec, R., Jančar, T. (2024). Enostaven popis rabe zemljišč – primer uporabe na Cerkniškem jezeru. Varstvo narave, 34: 19-34.

Močilar, M., Jerina, K., Verovnik, R. (2024). Impact of Long-Term Floods on Spatial Dynamics of *Myrmica scabrinodis*, a Host Ant of a Highly Threatened Scarce Large Blue (*Phengaris teleius*). Insects 2023, (14) 891. DOI: https://doi.org/10.3390/insects14110891

Ojdanič, N., Gaberščik, A., Zelnik, I., Golob, A. (2025). The impact of environmental variables on reed stands of the intermittent Lake Cerknica, Slovenia: 40 years of change. Ecological indicators, 170, 113101. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113101

Peach, M., Zedler, J.B. (2006). How tussocks structure sedge meadow vegetation. Wetlands, 26 (2): 322-335

Potočnik Buhvald, A., Oštir, K., Kraševec, R., Jančar, T. (2024). Analiza časovnih vrst Sentinel-2 in PlanetScope za detekcijo košenj na presihajočem Cerkniškem jezeru (2017–2023). Digitalne vezi: 155-167. DOI: https://doi.org/10.3986/9789610508885_13

QGIS Development team (2024). QGIS Geographic Information System. QGIS Association. (http://qgis.org, dostopano 20. 1. 2025)

Stergaršek, J., Kraševec, R., Otopal, J. (2023): Kartiranje habitatnih tipov na Cerkniškem jezeru v letu 2022 v. 3 – Projekt LIFE SEMENA. Notranjski regijski park, Cerknica. 15 str.

Valkama, E., Lyytinen, S., Koricheva, J. (2008). The impact of reed management on wildlife: A meta-analytical review of European studies. Biological conservation, 141: 364-374. DOI: doi:10.1016/j.biocon.2007.11.006

Widin, S.L., Bickford, W.A., Kowalski, K.P., 2023. *Phragmites* management in high water: cutting plants under water limits biomass production, carbohydrate storage, and rhizome viability. Wetland Ecology and Management, 31(6):1-12. https://doi.org/10.1007/s11273-023-09946-z.

PRILOGA I

Preglednica 8: Obseg površin v hektarjih glede na frekvenco košnje (št, let s košnjo) in število let od zadnje košnje za leto 2017.

2017	Št, let od zadnje košnje		
Frekvenca	0	Nikoli	Skupna vsota
0		717,2	717,2
1	601,2		601,2
Skupna vsota	601,2	717,2	1318,4

Preglednica 9: Obseg površin v hektarjih glede na frekvenco košnje (št, let s košnjo) in število let od zadnje košnje za leto 2018.

2018	Št, let od zadnje košnje			
Frekvenca	0	1	Nikoli	Skupna vsota
0			412,1	412,1
1	305,1	110,0		415,1
2	491,2			491,2
Skupna vsota	796,3	110,0	412,1	1318,4

Preglednica 10: Obseg površin v hektarjih glede na frekvenco košnje (št, let s košnjo) in število let od zadnje košnje za leto 2019.

2019	Št, let od zadnje košnje				
Frekvenca	0	1	2	Nikoli	Skupna vsota
0				296,8	296,8
1	115,3	99,2	73,0		287,6
2	242,8	128,5			371,4
3	362,7				362,7
Skupna vsota	720,8	227,7	73,0	296,8	1318,4

Preglednica 11: Obseg površin v hektarjih glede na frekvenco košnje (št, let s košnjo) in število let od zadnje košnje za leto 2020.

2020	Št, let od zadnje košnje					
Frekvenca	0	1	2	3	Nikoli	Skupna vsota
0					291,8	291,8
1	5,0	111,0	96,9	72,7		285,7
2	6,9	228,6	126,5			362,0
3	16,2	350,9				367,2
4	11,7					11,7
Skupna vsota	39,8	690,6	223,4	72,7	291,8	1318,4

Preglednica 12: Obseg površin v hektarjih glede na frekvenco košnje (št, let s košnjo) in število let od zadnje košnje za leto 2021.

2021	Št, let od zadnje košnje						
Frekvenca	0	1	2	3	4	Nikoli	Skupna vsota
0						218,8	218,8
1	73,0	3,9	37,2	27,1	37,3		178,5
2	180,1	3,3	43,8	22,1			249,3
3	292,8	4,2	21,9				318,9
4	341,1	2,2					343,3
5	9,5						9,5
Skupna vsota	896,4	13,7	102,9	49,2	37,3	218,8	1318,4

Preglednica 13: Obseg površin v hektarjih glede na frekvenco košnje (št, let s košnjo) in število let od zadnje košnje za leto 2022.

2022	Št, let od zadnje košnje							
Frekvenca	0	1	2	3	4	5	Nikoli	Skupna vsota
0							114,3	114,3
1	104,6	15,2	2,0	11,5	5,9	1,3		140,5
2	142,6	10,9	1,1	7,8	0,4			162,8
3	229,1	8,3	1,4	0,5				239,3
4	308,7	7,3	0,0					316,1
5	336,0	0,3						336,2
6	9,3							9,3
Skupna vsota	1130,3	41,9	4,4	19,8	6,3	1,3	114,3	1318,4