



Popis plavajočih gnezd vodnih ptic na Cerkniškem jezeru v letu 2025

LIFE Tršca, naloga T.7.3.i

Rudi Kraševac, Dejan Bordjan, Tomaž Jančar, Saša Drobnič

Cerknica
marec 2026

Projektni partnerji

Sofinancer

Naslov dokumenta:

Popis plavajočih gnezd vodnih ptic na Cerknškem jezeru v letu 2025

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 in Ministrstvo za naravne vire in prostor RS.

Dokument pripravili:

Notranjski regijski park

Rudi Kraševac, kontakt: rudikrasevec@notranjski-park.si

Tomaž Jančar

Saša Drobnič

Društvo za opazovanje in preučevanje ptic Slovenije

Dejan Bordjan

Pri zbiranju podatkov so sodelovali:

Ana Gabrejna Fajdiga

Damjan Intihar

Dejvid Tratnik

Anže Škoberne

Primož Žižek

Živa Hanc

Priporočeno citiranje:

Kraševac, R., Bordjan, D., Jančar, T., Drobnič, S. (2026): Popis plavajočih gnezd vodnih ptic na Cerknškem jezeru v letu 2025. LIFE TRSCA WP 7.3.i. Notranjski regijski park, Cerknica, marec 2026. 29 str.

Kazalo

Kazalo	2
Povzetek	3
Summary	4
1. Uvod	5
2. Metode	6
2.1. Popisi z brezpilotnim letalnikom	6
2.2. Priprava in analiza podatkov	9
2.3. Habitatne analize	9
3. Rezultati	11
3.1. Gnezditvene gostote	11
3.2. Oddaljenost od večjih odprtih vodnih površin	13
3.3. Oddaljenost od roba košnje v preteklem letu	15
3.4. Habitat v okolici gnezdišč	17
3.5. Gnezda glede na izolinije	20
4. Diskusija	23
5. Viri	26

Povzetek

V letu 2025 je bil na Cerkniškem jezeru izveden sistematičen popis plavajočih gnezd vodnih ptic v okviru projekta LIFE TRŠCA. Namen raziskave je bil ugotoviti razporeditev gnezdišč, gnezditvene gostote ter ključne habitatne dejavnike, ki vplivajo na izbiro gnezdišč, s poudarkom na vrstah, ki gnezdijo v trstičjih med drugim tudi za ciljni vrsti projekta – kostanjevka (*Aythya nyroca*) in rjavovrati ponirek (*Podiceps grisegena*). Spremljanje je potekalo z uporabo brezpilotnega letalnika (dronom) s toplotno kamero.

Skupaj je bilo zabeleženih 683 lokacij z gnezditvenimi strukturami, od tega 674 aktivnih lokacij, ki so bile vključene v nadaljnje analize. Najvišje gnezditvene gostote so bile ugotovljene na območju Levišč, 2,87 gnezda/ha oziroma 4,09 gnezda/ha razpoložljivega habitata, najnižje pa na območju Zadnjega kraja. Povprečna gostota na celotnem območju je znašala 1,04 gnezda/ha oziroma 1,99 gnezda/ha razpoložljivega habitata. Med vrstami je bila daleč najštevilčnejša liska (*Fulica atra*), ki je predstavljala približno 84 % vseh zabeleženih gnezd, sledil je čopasti ponirek (*Podiceps cristatus*) s približno 15 %. Zabeležena plavajoča gnezda so pripadala šestim vrstam ptic.

Analiza prostorske razporeditve gnezd je pokazala, da ta niso naključno razporejena, temveč so močno povezana s strukturo habitata. Gnezda so bila najpogosteje locirana v gostih sestojih trstičja, kjer je mediana pokrovnosti znašala 72,7 %, kar potrjuje ključno vlogo trstičja za gnezdenje vodnih ptic. Hkrati so bila gnezda večinoma v bližini odprtih vodnih površin, najpogosteje v razdalji do 30 m (mediana 27,4 m), kar kaže na pomen dostopa do odprte vode za prehranjevanje in varnost. Pomemben dejavnik, ki vpliva na razporeditev gnezd, je tudi košnja. Rezultati kažejo, da so gnezda pogosteje locirana v bližini roba pokošenih površin, vendar redko neposredno na njih.

Hidrološke razmere so imele izrazit vpliv na časovno dinamiko gnezdenja. Višek števila aktivnih gnezd je sovpadal z obdobjem stabilnega vodostaja med sredino aprila in koncem maja. Kasnejši dvig gladine in nato hitro presihanje jezera sta verjetno negativno vplivala na gnezditveno uspešnost, saj ob zadnjem popisu ni bilo več zabeleženih aktivnih gnezd. To potrjuje, da je stabilnost vodostaja poleg prisotnosti vitalnih trstičšč ključni dejavnik za uspešno gnezdenje na presihajočem jezeru.

Čeprav gnezda ciljnih vrst projekta v letu 2025 niso bila potrjena, rezultati jasno opredeljujejo habitatne značilnosti, ki so pomembne za njuno morebitno pojavljanje. Območja Levišč in Trščenk ostajajo potencialno najprimernejša za izboljšanje razmer in bodo v prihodnjih letih ključna za spremljanje trendov. Poročilo predstavlja temelj za nadaljnjo petletno spremljanje in bo omogočalo vrednotenje učinkovitosti upravljavskih ukrepov ter pripravo končne sintezne analize.

Summary

In 2025, a systematic survey of floating nests of waterbirds was carried out at Lake Cerknica as part of the LIFE TRŠCA project. The aim of the study was to determine the distribution of nesting sites, breeding densities, and key habitat factors that influence nest-site selection, with an emphasis on improving conditions for the two target species – the Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*) and the Red-necked Grebe (*Podiceps grisegena*). Monitoring was conducted using an unmanned aerial vehicle (drone) equipped with a thermal camera.

A total of 683 locations with nesting structures were recorded, of which 674 were active and included in further analyses. The highest breeding densities were found in the Levišča area (2.87 nests/ha or 4.09 nests/ha of available habitat), and the lowest in the Zadnji kraj area. The average density across the entire study area was 1.04 nests/ha, or 1.99 nests/ha of available habitat. Among the species, the Eurasian Coot (*Fulica atra*) was by far the most numerous, representing about 84 % of all recorded nests, followed by the Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus*) with approximately 15 %.

Analysis of the spatial distribution of nest sites showed that they were not randomly distributed but strongly associated with habitat structure. Nesting sites were most often located in dense stands of common reed, where the median vegetation cover reached 72.7%, confirming the key role of reed for nesting waterbirds. At the same time, nests were mostly located near open water, usually within 30 m (median 27.4 m), highlighting the importance of access to open water for feeding and safety. Mowing also proved to be an important factor influencing nest distribution. The results show that nests were more frequently located near the edges of mown areas, but rarely directly on them.

Hydrological conditions had a pronounced effect on the seasonal dynamics of breeding. The peak number of active nests coincided with a period of stable water levels between mid-April and the end of May. A subsequent rise in water level followed by rapid drying of the lake likely had a negative effect on breeding success, as no active nests were recorded during the final survey. This confirms that water-level stability is a key factor for successful breeding on an intermittently flooded lake.

Although no nests of the project's target species were confirmed in 2025, the results clearly identify the habitat characteristics important for their potential occurrence. The areas of Levišča and Trščenke remain the most suitable for improving conditions and will be central to trend monitoring in the coming years. The report provides a foundation for continued five-year monitoring and will enable assessment of management effectiveness and preparation of the final synthesis analysis.

1. Uvod

V okviru projektnih aktivnosti projekta LIFE TRŠCA poteka spremljanje različnih skupin ptic vezanih na vodne površine in močvirsko vegetacijo. Zaradi velikosti jezera in raznolikih vrst spremljanje poteka s kombinacijo različnih metod, ki vključujejo tudi standardizirane dekadne popise (Kraševac in sod., 2025), transektne popise (Bordjan, 2025a) in beleženje naključnih podatkov (Bordjan in sod., 2025). Takšna zasnova omogoča natančnejšo in prostorsko široko zajemanje podatkov, hkrati pa zagotavlja primerljivost z zgodovinskimi popisi na območju Cerkniškega jezera (Kmecl in Rižner, 1993; Bordjan 2012).

Osrednji cilj projekta je izboljšanje gnezditvenih razmer za vodne ptice, predvsem za ptice trstičšč in druge močvirske vegetacije, med katerimi sta tudi ogrožena kostanjevka (*Aythya nyroca*) in rjavovrati ponirek (*Podiceps grisegena*). Gnezdenje je eden najbolj občutljivih obdobij v življenju ptic, ko so tudi najbolj ranljive. Izбира dovolj varnih gnezdišč je tako ključnega pomena pri postavitvi gnezd in uspešnosti gnezdenja. Izbrane metode so zato prilagojene zlasti spremljanju habitatnih značilnosti in prepoznavanju potencialnih gnezdišč vrst, ki so tesno povezane s plitvimi vodnimi telesi, obdanimi z gostimi sestoji trstičšč (npr.: Bordjan, 2026; Petkov, 2025), zato je poudarek spremljanja na tistih območjih jezera, kjer se takšni habitatni najpogosteje pojavljajo.

Na velikih in slabo preglednih območjih, kot je Cerkniško jezero, se brezpilotni letalnik (dron) opremljen s toplotno kamero izkaže kot učinkovit, uporaben in razmeroma zanesljiv pri iskanju gnezd in spremljanju rac (Bushaw in sod. 2020; Stander in sod. 2021). Dron omogoča neinvazivno zaznavo vodnih ptic ter njihovih gnezd v gostih sestoji močvirskih rastlin, kar je v skladu z novejšimi smernicami mednarodnih raziskav. Popisi z dronom omogočajo vpogled v habitatne preference v času gnezdenja na območju, kjer prevladujejo močvirski habitatni (trstičje, bičkovje ipd.).

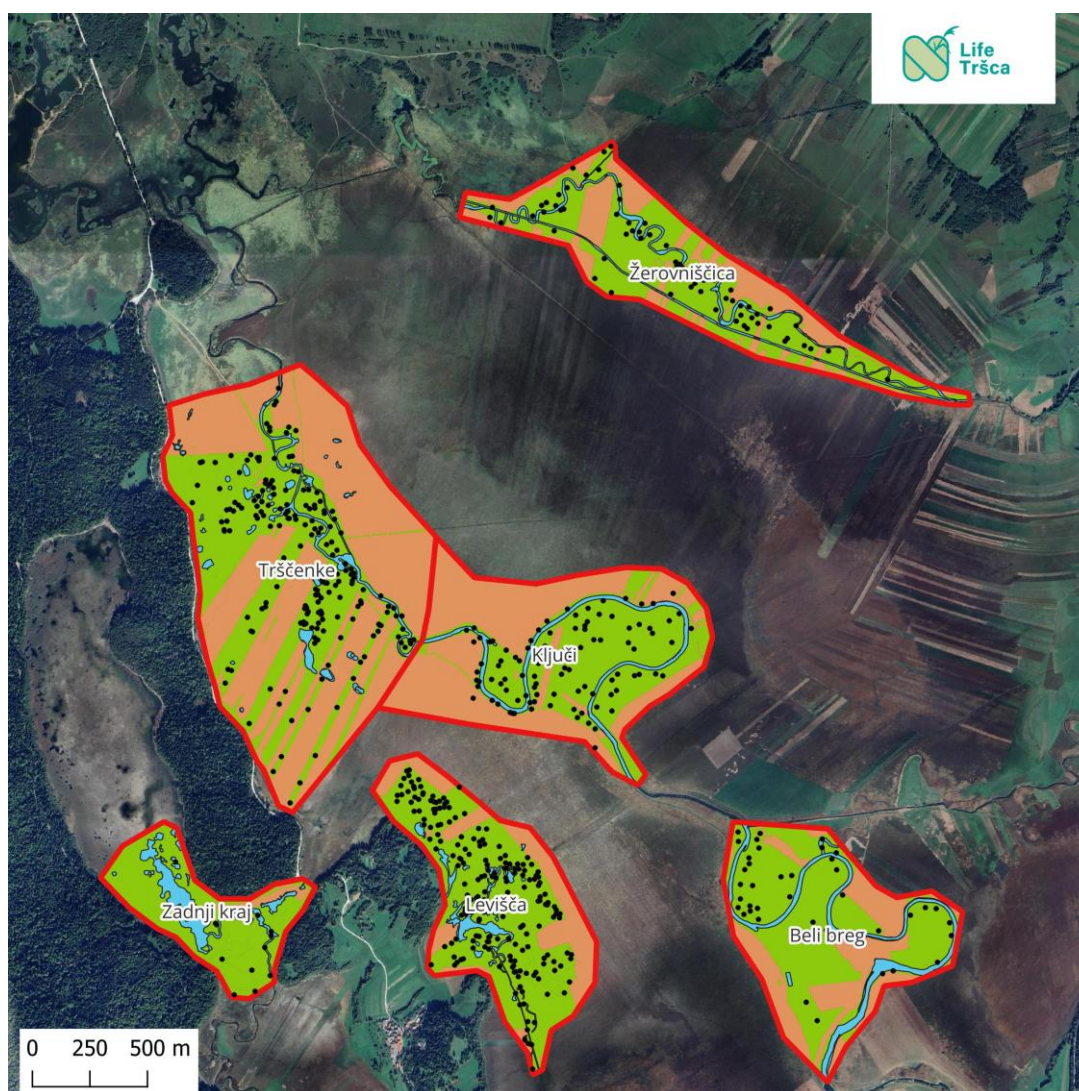
Obseg košnje (Kraševac 2026a; 2026b), rastlinske združbe (Zelnik in sod. 2025) in obseg vodostaja (Blatnik, 2026) so dejavniki, ki pomembno vplivajo na izbiro lokacij gnezd vodnih vrst ptic. Med seboj imajo dejavniki tudi sinergistični učinek, kjer košnja trstičja, ki ji sledi poplavljanje, vodi v zmanjšanje pokrovnosti navadnega trsta (*Phragmites australis*) (Zelnik in sod, 2026). Predvsem košnja trstičja v predhodnem letu vpliva na razpoložljivost habitatov v tekočem letu. Pokošena območja so v spomladanskem času odprte vodne površine brez močvirskih makrofitov, ki bi pticam nudila zavetja, zato raje izbirajo gnezdišča v bolj gosti vegetaciji (Lor in Malecki, 2006). Košnja pa dolgoročno vodi tudi v spremembo morfoloških lastnosti sestoja trstičij in vodi v zamenjavo združbotvornih vrst (Ojdanič in sod., 2026), kjer navadni trst pričnejo nadomeščati različni visoki šaši in druge močvirske vrste.

Predstavljeno poročilo vsebuje rezultate leta 2025, ki je bilo pilotno leto uporabe metod. Spremljanje bomo izvajali do konca izvajanja projekta v letu 2029, zato to poročilo predstavlja prvo od šestih poročil v vrsti. V zadnjem bodo letna poročila sintetizirana v skupno poročilo projekta. Ugotovitve iz tovrstnih raziskav bodo pomembno prispevale, k izboljšanju načrtovanja in izvajanja upravljanja habitatov v zavarovanem območju narave za boljše pogoje gnezdenje vodnih ptic.

2. Metode

2.1. Popisi z brezpilotnim letalnikom

Popise smo izpeljali z uporabo brezpilotnega letalnika DJI Matrice M30T. Dron, opremljen s širokokotno kamero, kamero s teleobjektivom, laserskim merilnikom razdalje, toplotno kamero in z modulom z anteno za natančno beleženje GPS (RTK-GNSS) lokacije smo vodili ročno na šestih vnaprej določenih popisnih območjih (Slika 1). Za popis smo izbrali višino 50-60 m nad tlemi, kar je še omogočalo dobro zaznavo in prepoznavo vrst, a ob enem ni opazno vznemirjalo ptic. Višina je bila določena empirično na terenu, ter na podlagi priporočil iz literature (Brisson-Curadeau in sod. 2024). Lete smo opravili v dopoldanskem času, oblačnih dnevih oziroma v razmerah, ki omogočajo dobro zaznavo toplotnih razlik med pticami in okoljem.



Slika 1: Zemljevid območja popisa z dronom, z lokacijami gnezdilnih struktur. Oranžna barva označuje površine, ki so bile košene v letu 2024, modra odprte vodne površine, zelena pa nepokošene sestoje trstišč.

Popis smo izvedli na šestih območjih največjih sestojev navadnega trsta, kjer so najbolj ugodne vodne razmere za gnezdenje vodnih ptic in hkrati največja zabeležena gostota vodnih ptic (Kraševac in sod., 2025). Površina vseh šest območij skupaj obsega 391,8 ha (Slika 1; Preglednica 1).

Preglednica 1: Obseg razpoložljivega habitata za gnezda plavajočih vodnih ptic in skupni obseg popisnega območja v hektarjih.

Območje	Razpoložljivo [ha]	Skupaj [ha]	Delež razpoložljivega [%]
Beli breg	33,5	57,0	58,7
Ključi	31,4	73,8	42,6
Levišča	37,1	53,0	70,1
Trščenke	49,4	125,6	39,3
Zadnji kraj	20,8	26,5	78,5
Žerovniščica	32,6	55,9	58,2
Skupaj	204,8	391,8	52,3

Med pregledovanjem smo zaznali ptice oziroma potencialno gnezdo s toplotno kamero, nato smo s pomočjo teleobjektiva določili vrsto. Vsakemu opažanju potencialnega gnezda smo določili ID opažanja na koordinatah določenih z laserskim merilnikom. Potencialnemu gnezdu oziroma gnezdilni strukturi smo določili tudi status aktivnosti (Preglednica 2). Če so bili opaženi mladiči ali jajca, smo zabeležili tudi njihovo število, kar smo poleg ostalih opomb zapisali na popisni list.

Spremljanje smo izvajali v času gnezditve od začetka aprila do začetka julija. Spremljanje je potekalo enkrat mesečno z izjemo območja Levišč, kjer smo popisovali tedensko. Območji Trščenk in Ključev smo popisali petkrat, območja Žerovniščice, Belega brega in Zadnjega kraja po štirikrat (Preglednica 3), območje Levišč pa devetkrat (Preglednica 4). Skupaj smo opravili 34 popisov. Če zaradi vremenskih ali tehničnih omejitev popisa območja nismo zaključili tekoči dan, smo ga izvedli v najkrajšem možnem času.

Preglednica 2: Status in opis določena za vsako potencialno gnezdo ali gnezdilno strukturo.

Status	Opis
1	Gradnja gnezda
2	Ptica na gnezd
3	Gnezdo z jajci
4	Gnezdo z mladiči
5	Opuščeno gnezdo
6	Gnezdo brez ptice
A	Samo platforma za počivanje
0	Gnezda ni več

Ob prvem preletu smo zabeležili vsa potencialna gnezda in jim dodelili ID, določili vrsto, status, ter lokacijo. Vsako lokacijo smo ob naslednjem preletu pregledali, ponovno določili vrsto in status glede na trenutno stanje. Tako smo zabeležili spremembe statusa posameznih gnezd. Poleg pregleda lokacij iz preteklih popisov smo zabeležili tudi vse nove.

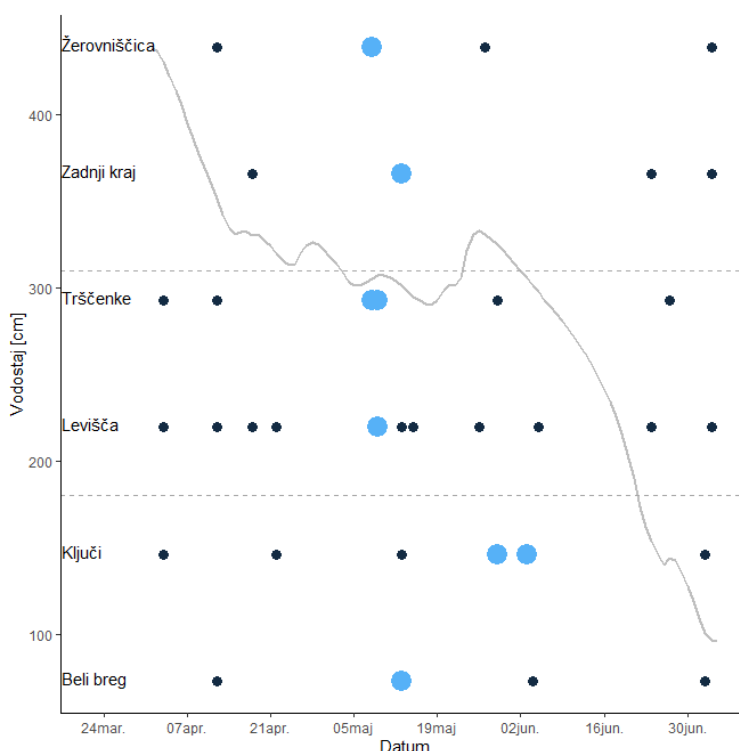
Preglednica 3: Območje, ter obseg v ha in datumi popisov z dronom.

Območje	1.	2.	3.	4.	5.
Beli breg	12. 4.	13. 5.	4. 6.	3. 7.	
Ključ	3. 4.	22. 4.	9. 5./13. 5.	29.5./3. 6.	3. 7.
Trščenke	3. 4.	12. 4.	8. 5./9. 5.	29. 5.	27. 6.
Zadnji kraj	18. 4.	13. 5.	24. 6.	4. 7.	
Žerovniščica	12. 4.	8. 5.	27. 5.	4. 7.	

Za višino vodostaja smo pridobili podatke z merilne postaje Dolenje Jezero Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO, 2025). V času začetka popisov je bil vodostaj visok, a je že v začetku aprila upadel na okoli 320 cm in ostal razmeroma stabilen od 15. aprila do 23. maja. Temu je sledil dvig gladine zaradi obilnega deževja, nato pa obdobje dolgotrajne suše, ki je vodila v upadanje vodostaja in presahnitev jezera 22. junija (Slika 2).

Preglednica 4: Datumi popisov z dronom na območju Levišč.

Območje	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Levišča	3. 4.	12. 4.	18. 4./22. 4.	9. 5.	15. 5.	26. 5.	5. 6.	24. 6.	4. 7.



Slika 2: Datumi popisov (Preglednica 2 in 3) ter višina vodostaja v času popisov na merilni postaji Dolenje Jezero. Črtkana črta pri 180 cm označuje prag, ko voda prestopi bregove strug in se prične ojezeritev, ter 310 cm, ko jezero obsega polovico običajne površine poplav (Kranjc, 2002). Modra točka - popis v katerem je bilo opaženo največje število aktivnih gnezd.

2.2. Priprava in analiza podatkov

Lokacije gnezdilnih struktur smo izvozili iz oblaka DJI Flight Hub, kamor se shranjujejo na terenu in jih združili s podatki s popisnih listov v QGIS (QGIS Development team, 2025) za prostorsko analizo, ter za časovno analizo v vmesniku RStudio (Posit team, 2025) za programski jezik R ver. 4.5.1 (R core team, 2025). Za grafični prikaz rezultatov smo uporabili paket *ggplot2* (Wickham, 2016), za urejanje podatkov pa paket *dplyr* (Wickham in sod., 2024). Pri pripravi posameznih kod za analizo podatkov smo si pomagali s programom za umetno inteligenco ChatGPT-4 (OpenAI, 2024). Za največje število gnezd vsake vrste na posameznem popisnem območju smo uporabili najvišje vsote gnezd vrste na popisu za posamezno območje. V izogib dvojnemu štetju nadomestnih gnezditvev za preračun skupnih gostot na vseh popisnih območjih so vzete največja števila gnezd na posameznem območju v maju.

Med 683 zabeleženimi gnezdilnimi strukturami smo za podrobnejšo habitatno analizo uporabili aktivne gnezdilne strukture s statusom 1, 2, 3 ali 4. Skupaj smo za analize uporabili 674 struktur. Za primerjavo z dejanskimi strukturami, smo na vsakem popisnem območju generirali 5 x toliko naključnih lokacij (3370) s programskim paketom *purrr* (Henry in Wickham, 2020).

Preglednica 5: Število gnezdilnih struktur uporabljenih za habitatne analize po vrstah in po območjih.

Območje	Beli breg	Ključki	Levišča	Trščenke	Zadnji kraj	Žerovniščica	Skupaj
Bobnarica (<i>Botaurus stellaris</i>)	1					1	2
Čopasti ponirek (<i>Podiceps cristatus</i>)	1	1	48	50	1		101
Labod grbec (<i>Cygnus olor</i>)			3	2		2	7
Liska (<i>Fulica atra</i>)	37	95	164	147	13	60	517
Mali ponirek (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)			3				3
Siva gos (<i>Anser anser</i>)		1	1	1		4	7
Neznano	2	5	12	7		9	35
Skupaj	41	103	232	208	14	77	674

2.3. Habitatne analize

Za analiziranje habitata v okolici lokacij z gnezdilnim vedenjem smo uporabili različne vhodne sloje. Za podatke o košnji v preteklem letu smo uporabili ročno digitalizirane podatke iz Analize obsega pokošenosti Cerkniškega jezera v letu 2024 (Kraševac, 2026b). Za podatke o vodnih telesih smo uporabili podatke iz Identifikacije močvirskih habitatnih tipov (Jančar in Kraševac, 2026). Na podlagi teh dveh slojev smo grobo opredelili razpoložljiv habitat za vsako popisno območje. Kot razpoložljiv habitat smo opredelili vse površine, v katerih so ptice lahko umeščale plavajoča vodna gnezda v vegetacijo, torej površine, ki v letu 2024 niso bile pokošene in niso odprte vodne površine (Slika 1; Preglednica 5). Izračunali smo gostoto gnezd na hektar območja (ρ_1) oziroma na hektar razpoložljivega habitata (ρ_2).

S pomočjo matrike razdalj v programskem paketu *sf* (Pebesma in Bivand, 2023) smo izračunali najkrajšo razdaljo vsake lokacije do roba košnje v letu pred tem. Po enaki metodi smo izračunali še najkrajšo razdaljo vsake lokacije do odprte vodne površine, katere površina je presegala 150 m². Rezultate smo nato primerjali med naključnimi in dejanskimi lokacijami, ter po vrstah in med območji.

Analizirali smo tudi tipe vegetacije, ki se pojavljajo v okolici lokacij gnezditvenih struktur. Za analizo smo uporabili podatke iz Karte močvirske vegetacije (Ojdanič in sod., 2024) s prostorsko ločljivost do 10 m. Zato smo izračunali povprečne vrednosti deleža pokrovnosti vegetacije za celico z lokacijo, ter v vseh sosednjih celicah s programskim paketom *terra* (Hijmans in sod., 2023). Rezultate smo nato primerjali med naključnimi točkami in dejanskimi lokacijami, ter po vrstah in med območji.

Za analizo trajanja časa poplavljenosti v okolici gnezd smo vzeli sloj izolinij, ki so opredeljene glede na višino vodostaja na merilni postaji Dolenje Jezero (Blatnik, 2026). Vsako točko smo pripisali pripadajoče območje izolinije. Izolinije so v razmiku 20 cm, zato so rezultati prikazani v razredih vodostajev, kjer številka označuje zgornjo mejo. Npr. izolinija 320 cm obsega območje poplavljenosti med 300 in 320 cm na merilni postaji. Rezultate smo primerjali med naključnimi točkami in dejanskimi lokacijami, po vrstah in območjih.

3. Rezultati

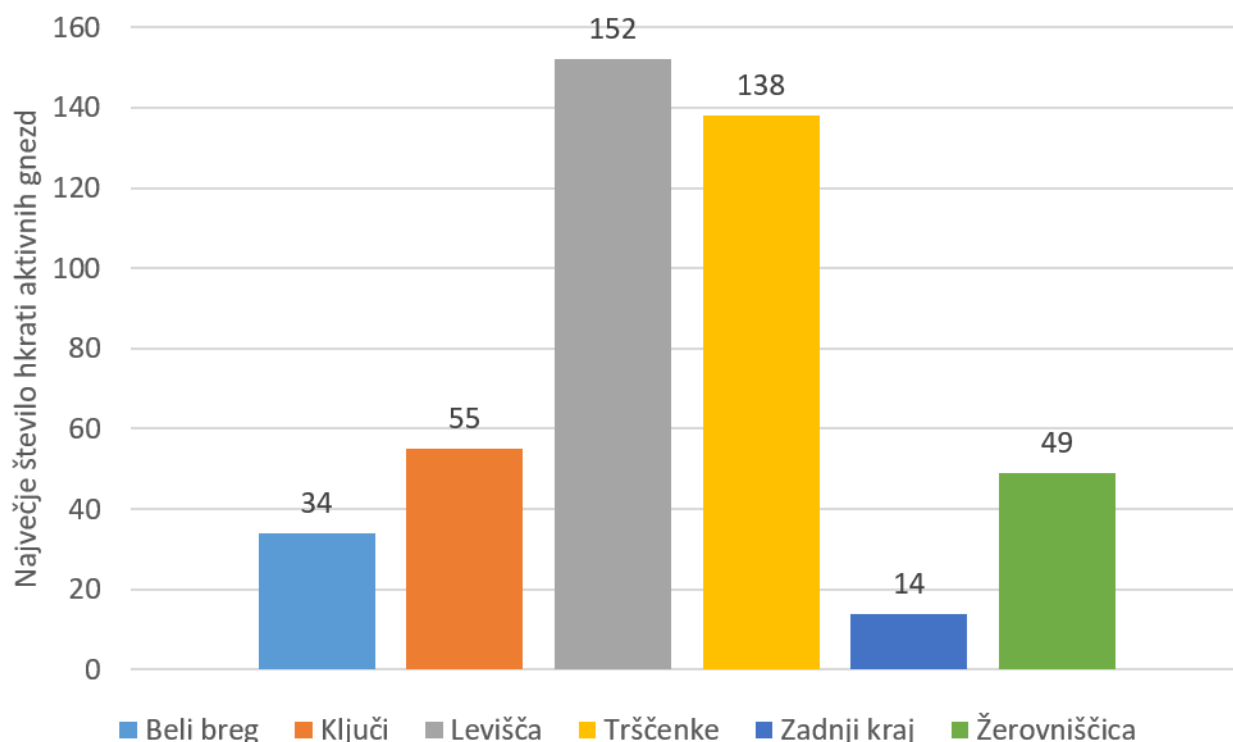
3.1. Gnezditvene gostote

Povprečna gnezditvena gostota na hektar popisnega območja je bila 1,04 gnezda/ha (ρ_1) in 1,99 gnezda/ha na hektar razpoložljivega habitata (ρ_2). Največjo gnezditveno gostoto smo zabeležili na območju Levišč, in sicer 2,87 gnezda/ha (ρ_1) oziroma 4,09 gnezda/ha (ρ_2), najnižja pa je bila na območju Zadnjega kraja (Preglednica 6; Slika 3). Čeprav je bilo na območju Trščenk zabeleženih podobno število gnezd kot na območju Levišč, je gnezditvena gostota občutno nižja.

Na vseh območjih je bila najbolj številčna vrsta liska (*Fulica atra*) s skupnim številom 333 gnezd in povprečno gnezditveno gostoto 0,85 gnezda/ha (ρ_1) in predstavlja 83 % vseh zabeleženih gnezd. Druga najbolj številčna vrsta je bil čopasti ponirek (*Podiceps cristatus*) s skupnim številom 59 gnezd z gnezditveno gostoto 0,15 gnezda/ha (ρ_1) in predstavlja 15 % vseh zabeleženih gnezd.

Preglednica 6: Rezultati največjega števila hkrati aktivnih lokacij z zaznano gnezditveno aktivnostjo po gnezditvenih območjih in preračunane gostote gnezd na hektar celotnega popisnega območja (ρ_1) in hektar razpoložljivega habitata (ρ_2).

Vrsta	Beli breg			Ključ			Levišča			Trščenke			Zadnji kraj			Žerovnišča			Skupaj		
	N	ρ_1	ρ_2	N	ρ_1	ρ_2	N	ρ_1	ρ_2	N	ρ_1	ρ_2	N	ρ_1	ρ_2	N	ρ_1	ρ_2	N	ρ_1	ρ_2
Bobnarica (<i>Botaurus stellaris</i>)	1	0,02	0,03													1	0,02	0,03	2	0,01	0,01
Čopasti ponirek (<i>Podiceps cristatus</i>)	1	0,02	0,03	2	0,03	0,06	30	0,57	0,81	28	0,22	0,57	1	0,04	0,05				59	0,15	0,29
Labod grbec (<i>Cygnus olor</i>)							3	0,06	0,08	2	0,02	0,04				2	0,04	0,06	7	0,02	0,03
Liska (<i>Fulica atra</i>)	31	0,54	0,93	50	0,68	1,59	111	2,10	2,99	106	0,84	2,15	13	0,49	0,63	41	0,73	1,26	333	0,85	1,63
Mali ponirek (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)							2	0,04	0,05										2	0,01	0,01
Siva gos (<i>Anser anser</i>)				1	0,01	0,03	1	0,02	0,03	1	0,01	0,02				3	0,05	0,09	5	0,01	0,02
Skupaj	34	0,60	1,02	55	0,75	1,75	152	2,87	4,09	138	1,10	2,79	14	0,53	0,67	49	0,88	1,51	408	1,04	1,99

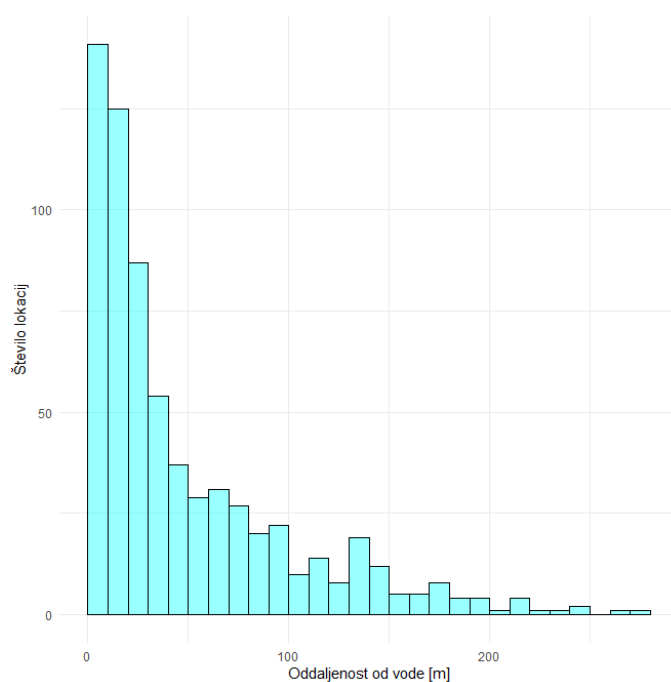


Slika 3: Največje število hkrati aktivnih gnezd na posameznem popisnem območju v letu 2025.

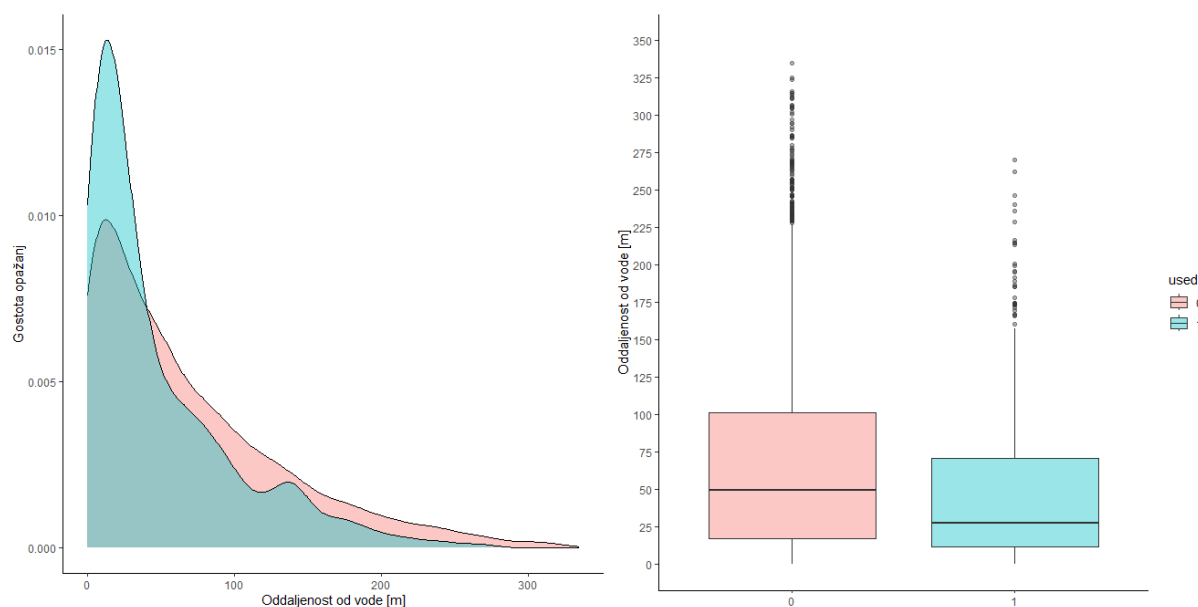
Znotraj petih popisnih območij smo višek hkrati aktivnih gnezd zabeležili v prvi polovici maja, na območju Ključev pa smo višek gnezd zabeležili v drugi polovici maja (Slika 2). V času viška števila zabeleženih aktivnih gnezd je razmeroma stabilen vodostaj okoli višine 300 cm trajal od 15. 4. in se je nadaljeval do 23. 5., ko je obilno deževje povzročilo dvig gladine za 40 cm. V zadnjem popisu 27. 6. na nobenem izmed območij nismo več zabeležili aktivnih gnezd.

3.2. Oddaljenost od večjih odprtih vodnih površin

Lokacije aktivnih gnezd so bile od večje odprte vodne površine najpogosteje oddaljene manj kot 20 m (Slika 4), z največjo razdaljo 270,2 m, mediano 27,4 m in povprečjem 48,3 m (SD 51,5). Na odprtih vodnih površinah smo zabeležili 3 % vseh gnezd. Gnezda niso bila naključno razporejena po prostoru ($W = 1387666$, $p < 2.2 \times 10^{-16}$) (Slika 5).

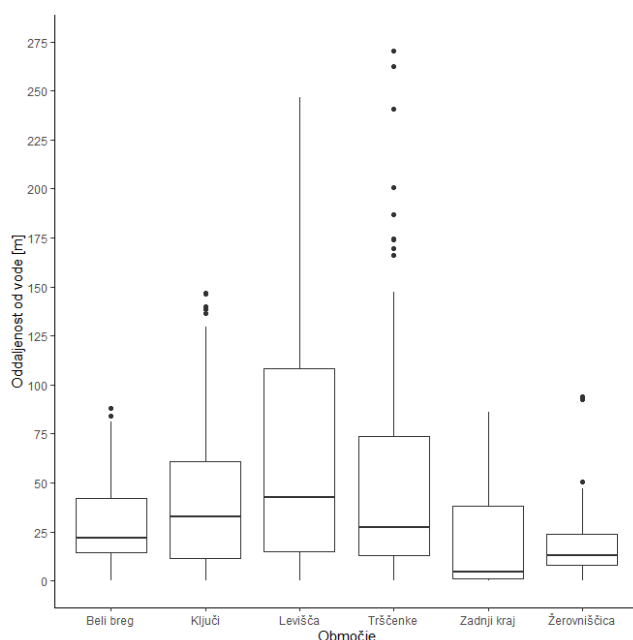


Slika 4: Histogram števila lokacij aktivnih gnezd glede na oddaljenost od večjih odprtih vodnih površin.



Slika 5: Grafa, ki prikazujeta oddaljenost lokacij od odprtih vodnih površin in primerjata naključne (rdeča) in dejanske lokacije (modra): (levo) gostota opažanj, (desno) grafikon kvartilov.

Največjo mediano med posameznimi območji smo zabeležili na območju Levišč (42,4 m), najnižjo pa v Zadnjem kraju (4,6 m). Območje Levišč ima tudi v ostalih parametrih višje vrednosti od ostalih popisanih območij (Slika 6; Preglednica 7).

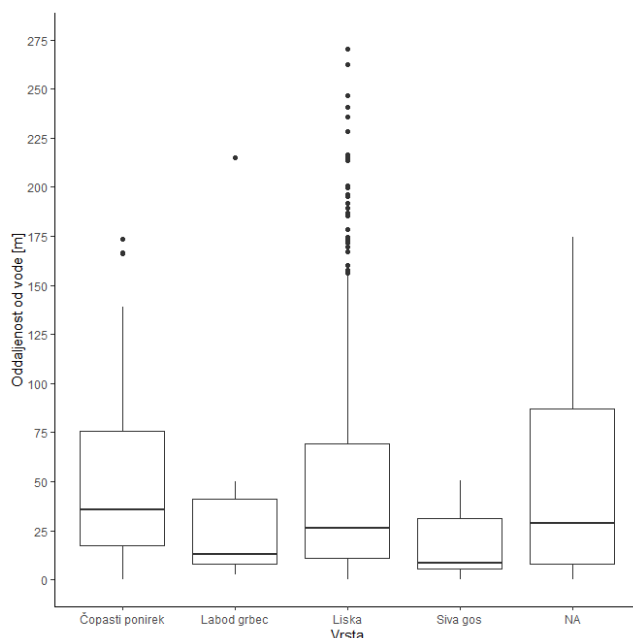


Slika 6: Grafikon kvartilov oddaljenosti gnezd od odprtih vodnih površin po popisnih območjih.

Preglednica 7: Parametri oddaljenosti aktivnih gnezd od odprte vodne površine v metrih po območjih.

Območje	N	Povp.	Med.	SD.	Max.
Beli breg	41	29,9	21,7	23,7	88,1
Ključ	103	41,6	32,4	37,9	146,8
Levišča	232	66,0	42,4	61,6	246,5
Trščenske	207	48,7	27,0	50,7	270,2
Zadnji kraj	14	21,1	4,6	30,1	85,8
Žerovnišča	77	17,6	12,8	17,8	94,1

Na grafikonu so prikazane vse vrste z več kot tremi lokacijami. Največjo mediano smo zabeležili pri čopastem ponirku (45,3 m), najnižjo pa pri sivi gosi (8,3 m). Gnezdilne strukture neznanih vrst so imele podobne parametre kot gnezda lisk (Slika 7; Preglednica 8).



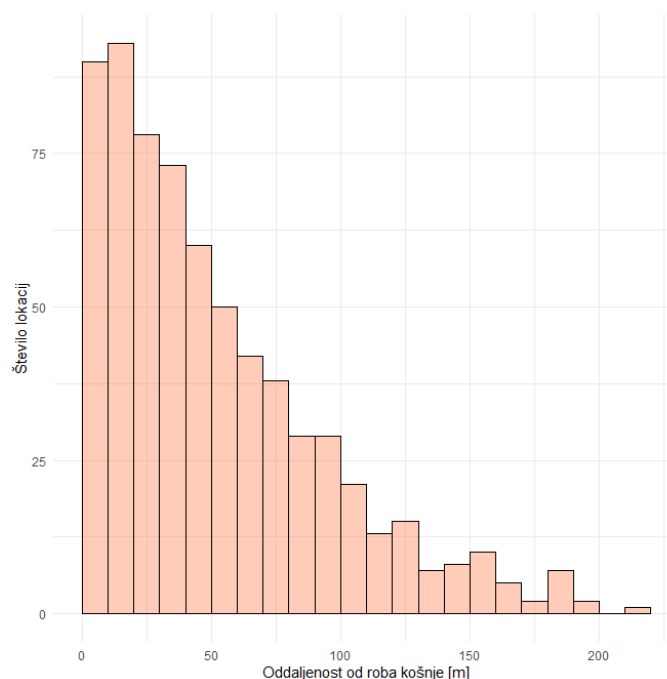
Preglednica 8: Parametri oddaljenosti aktivnih gnezd od odprte vodne površine v metrih po vrstah.

Vrsta	N	Povp.	Med.	SD	Min.	Max.
Bobnarica	2	45,3			27,4	63,2
Čopasti ponirek	101	49,2	35,9	41,1	0,0	173,4
Labod grbec	7	47,0	12,8	76,0	2,5	215,1
Liska	517	48,6	26,1	53,4	0,0	270,2
Mali ponirek	3	63,3	79,0	39,4	18,4	92,4
Siva gos	7	18,9	8,3	21,8	0,0	50,6
NA	35	48,2	28,7	51,7	0,0	174,3

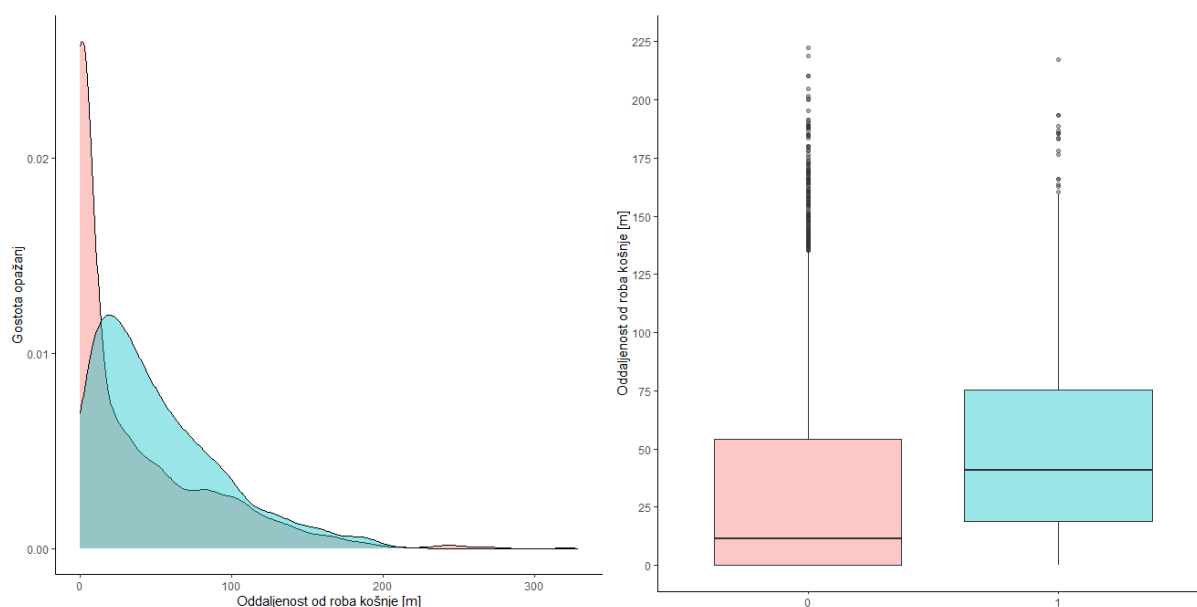
Slika 7: Grafikon kvartilov oddaljenosti gnezd od odprtih vodnih površin za vse vrste, pri katerih smo zaznali več kot tri lokacije.

3.3. Oddaljenost od roba košnje v preteklem letu

Lokacije aktivnih gnezd so bile od roba košnje najpogosteje oddaljene manj kot 20 m (Slika 8) z mediano pri 40,7 m in povprečjem pri 51,5 m SD 42,3). Največja razdalja med gnezdov in odprto vodno površino je bila 217,2 m. Na pokošenih površinah je bilo 1,6 % vseh lokacij. Gnezda niso bila naključno razporejena po prostoru ($W = 711284$, $p < 2.2 \times 10^{-16}$) (Slika 9).

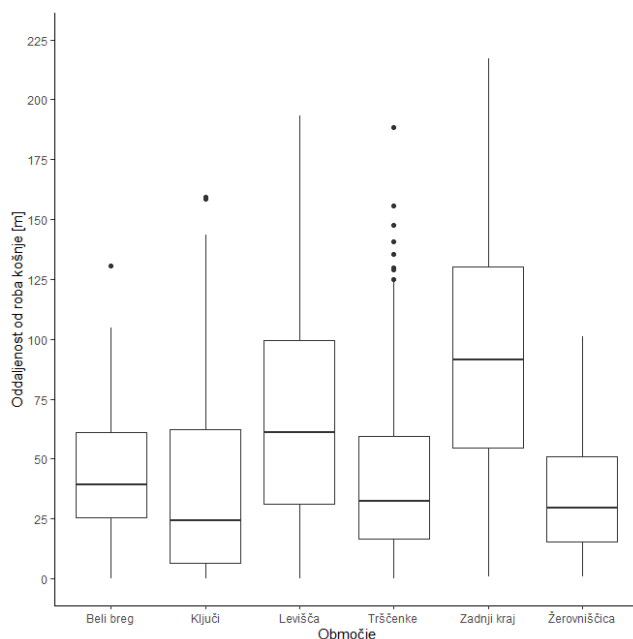


Slika 8: Histogram števila lokacij aktivnih gnezd glede na oddaljenost od roba košnje v letu 2024.



Slika 9: Grafa, ki prikazujeta oddaljenost lokacij od roba košnje in primerjata naključne (rdeča) in dejanske lokacije (modra): (levo) gostota opažanj, (desno) grafikon kvartilov.

Med posameznimi območji popisa ima največjo mediano razdalj med gnezdi in pokošeni površinami Zadnji kraj (91,3 m), najnižjo pa Ključi (24,1 m). Območje Zadnjega kraja ima tudi v ostalih parametrih višje vrednosti od ostalih popisanih območij (Slika 10; Preglednica 9).

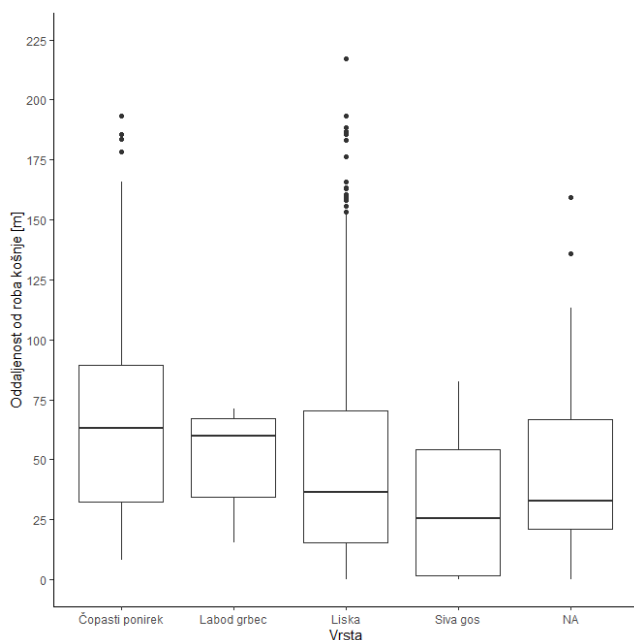


Slika 10: Grafikon kvartilov oddaljenosti gnezd od roba košnje po popisnih območjih.

Preglednica 9: Parametri oddaljenosti aktivnih gnezd od odprte vodne površine v metrih po območjih.

Območje	N	Povp.	Med.	SD	Min.	Max.
Beli breg	41	44,4	39,2	31,1	0,0	130,7
Ključi	103	40,4	24,1	41,3	0,0	159,3
Levišča	232	68,7	61,1	47,7	0,0	193,3
Trščenske	207	42,1	32,3	34,6	0,0	188,6
Zadnji kraj	14	98,2	91,3	60,8	0,8	217,2
Žerovnišča	77	35,8	29,7	25,8	0,8	101,0

Med prikazanimi vrstami (več kot 3 gnezda) smo največjo mediano zabeležil pri čopastem ponirku (63 m), najnižjo pa pri sivi gosi (25,5 m) (Slika 11; Preglednica 10).



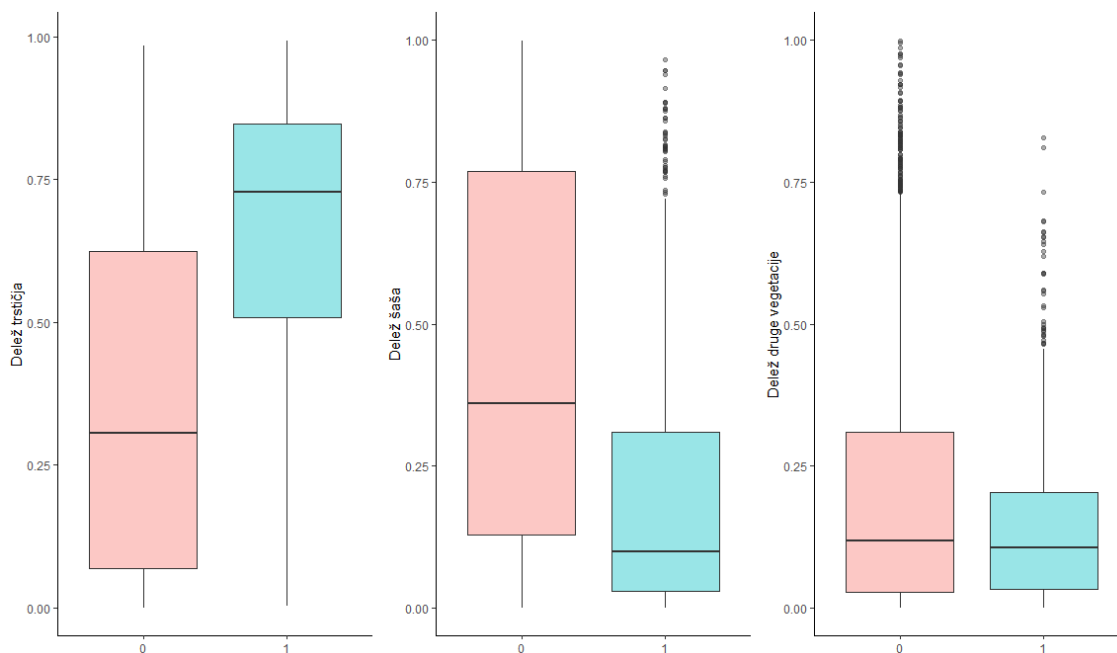
Slika 11: Grafikon kvartilov oddaljenosti gnezd od roba košnje za vse vrste, pri katerih smo zaznali več kot tri lokacije.

Preglednica 10: Parametri oddaljenosti aktivnih gnezd od odprte vodne površine v metrih po vrstah.

Vrsta	N	Povp.	Med.	SD	Min.	Max.
Bobnarica	2	65,1			42,9	87,3
Čopasti ponirek	101	69,1	63,0	43,3	8,2	193,3
Labod grbec	7	49,9	59,9	24,4	15,2	71,4
Liska	517	48,9	36,2	42,7	0,0	217,2
Mali ponirek	3	29,3	18,9	28,0	8,1	61,1
Mlakarica	1				75,9	75,9
Siva gos	7	31,3	25,5	33,4	0,0	82,4
NA	35	46,4	33,0	39,3	0,0	159,3

3.4. Habitat v okolici gnezd

Lokacije gnezd se značilno pojavljajo na predelih, kjer je večji delež trstičšč, kot v primerjavi z naključnimi lokacijami. Mediana deleža pokrovnosti trstičšč je 72,7 %. Po drugi strani se šašje v okolici gnezd značilno pojavlja v nižjih deležih pokrovnosti kot pri naključnih lokacijah. Mediana deleža pokrovnosti šašja je 9,9 %. Najmanjše razlike so pri deležu pokrovnosti druge vegetacije, kjer se vzorec dejanskih lokacij ne razlikuje bistveno od naključnih. Mediana deleža pokrovnosti druge močvirske vegetacije je 10,6 % (Slika 12; Preglednica 11). Gnezda so bila statistično značilno umeščena v trstičje ($W = 542868$, $p < 2.2 \times 10^{-16}$), oziroma izven šašja ($W = 1636096$, $p\text{-value} < 2.2 \times 10^{-16}$).

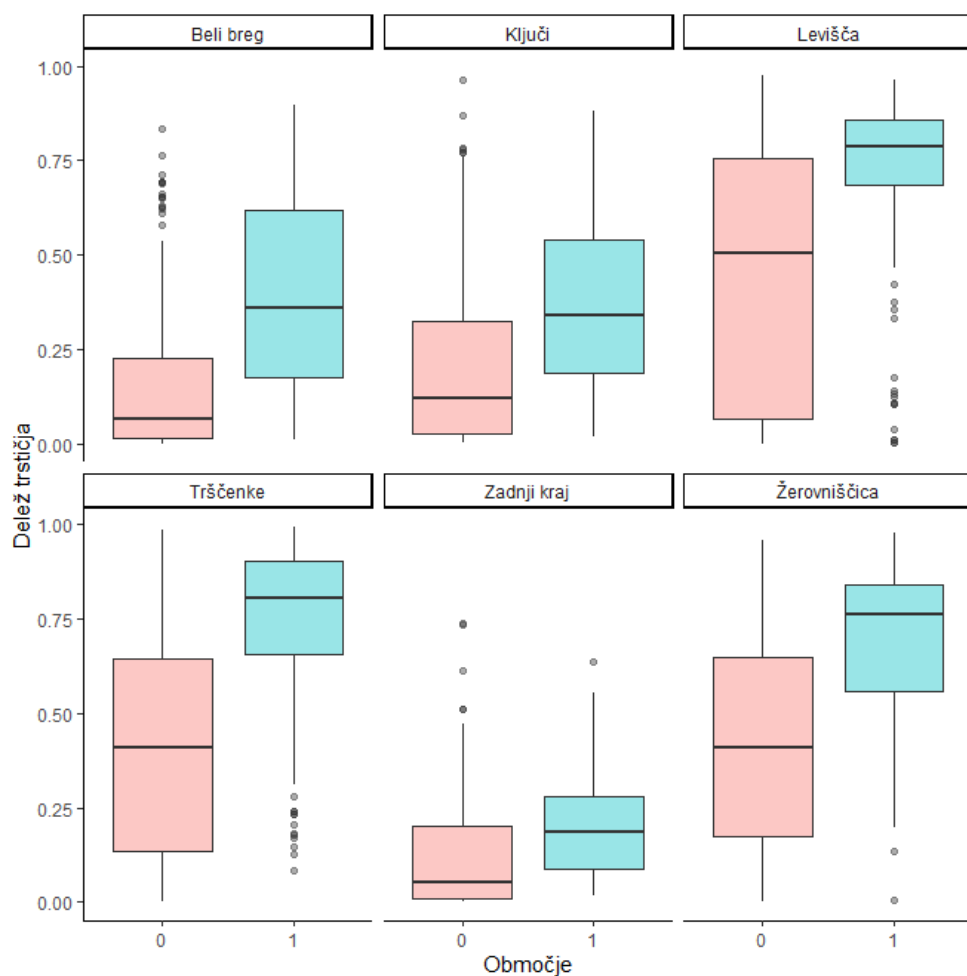


Slika 12: Grafikon kvartilov s primerjavo deleža pokrovnosti v okolici naključnih (rdeča) in dejanskih lokacij (modra) za tri kategorije močvirske vegetacije - trstičje, šašje in druga vegetacija.

Preglednica 11: Parametri deleža pokrovnosti različnih kategorij močvirske vegetacije za naključne in dejanske lokacije.

Lokacija	N	Trstičje			Šaš			Druga vegetacija		
		Povp.	Med.	SD	Povp.	Med.	SD	Povp.	Med.	SD
0-Naključna	3415	0,360	0,305	0,301	0,440	0,360	0,335	0,201	0,118	0,219
1-Dejanska	674	0,646	0,727	0,262	0,209	0,099	0,243	0,145	0,106	0,149

S primerjavo naključnih lokacij in deleža pokrovnosti trstičšč okoli njih smo pokazali razlike v habitatu med območji. V Leviščih dosega pokrovnost trstičšč naključnih točk najvišjo mediano, a ima ob enem tudi največji razpon vrednosti. Najnižji delež trstičšč smo zabeležili na območju Zadnjega kraja, ki ima tudi najnižji razpon vrednosti. V primerjavi z naključnimi lokacijami so imele dejanske lokacije višjo mediano vrednost pokrovnosti trstičja na vseh območjih. Lokacije gnezd so se nahajale v najbolj gostih sestojih trstičšč na območjih Trščenk, Levišč in Žerovniščice, kjer so mediane presegle 75 % pokrovnosti (Slika 13; Preglednica 12).

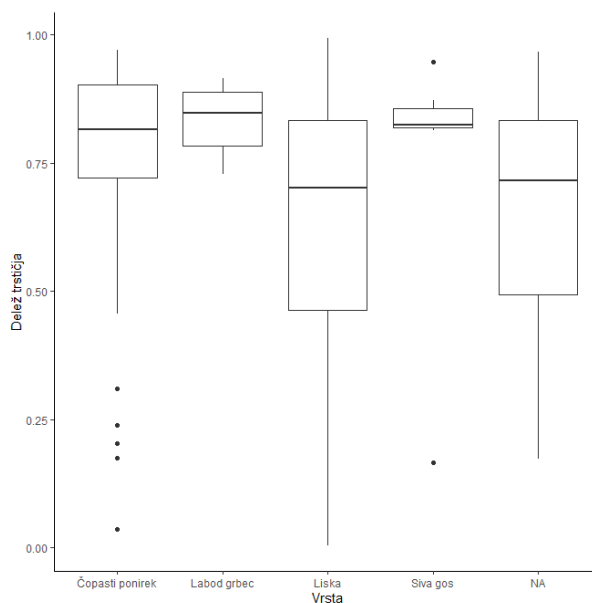


Slika 13: Grafikon kvartilov s primerjavo deleža pokrovnosti trstičja v okolici naključnih (rdeča) in dejanskih lokacij (modra) na popisnih območjih.

Preglednica 12: Parametri deleža pokrovnosti trstičja v okolici lokacij, kjer so bile gnezda za vsako popisno območje in vrsto.

Območje	N	Povp.	Med.	SD	Vrsta	N	Povp.	Med.	SD	Min.	Max.
Beli breg	41	0,385	0,359	0,256	Bobnarica	2	0,690			0,591	0,788
Ključ	103	0,373	0,340	0,230	Labod grbec	7	0,833	0,847	0,071	0,728	0,914
Levišča	232	0,737	0,787	0,193	Liska	517	0,616	0,702	0,271	0,003	0,994
Trščenke	207	0,745	0,804	0,205	Mali ponirek	3	0,651	0,666	0,089	0,555	0,732
Zadnji kraj	14	0,220	0,184	0,185	Mlakarica	1	0,551				
Žerovniščica	77	0,692	0,761	0,212	Siva gos	7	0,755	0,824	0,264	0,166	0,947
					Čopasti ponirek	101	0,781	0,816	0,176	0,036	0,970
					NA	35	0,634	0,715	0,258	0,173	0,966

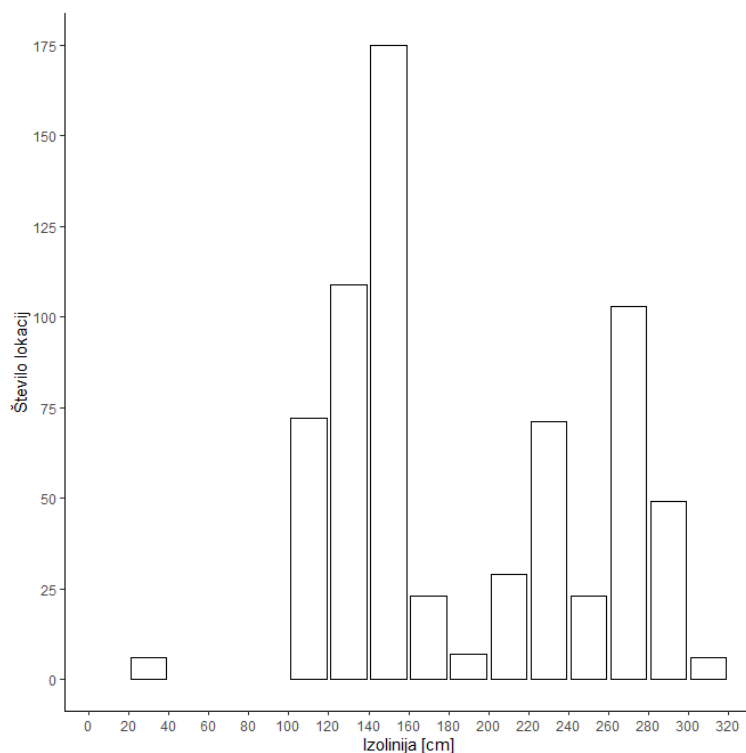
Pri vseh vrstah smo zabeležili povprečni delež trstičja v okolici gnezd večji od 50 %, pri vseh vrstah z več kot tremi lokacijami pa večji od 70 %. Najnižjo mediano smo zabeležili pri liski s 70,2 %, ki ima tudi največji razpon vrednosti. Pri drugih vrstah delež pokrovnosti trstičja presega 80 %. Najnižji razpon vrednosti smo zabeležili pri sivi gosi (Slika 14; Preglednica 12).



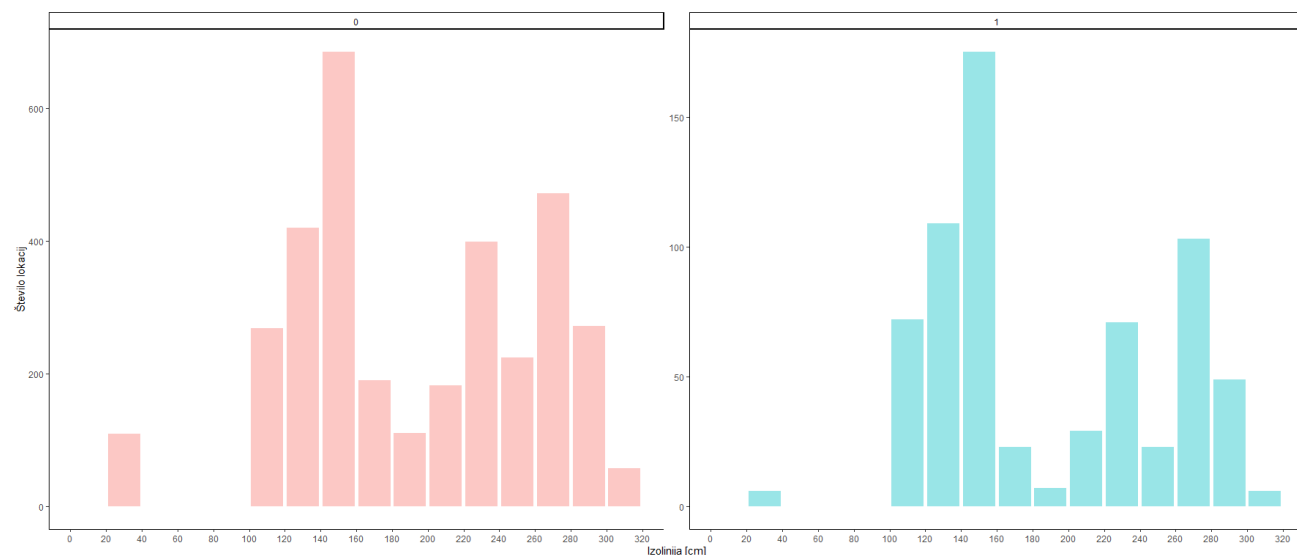
Slika 14: Grafikon kvartilov deleža pokrovnosti trstičja v okolici gnezd za vse vrste, pri katerih smo zaznali več kot tri lokacije.

3.5. Gnezda glede na izolinije

Lokacije gnezd smo zabeležili večinoma v razponu višine 100 – 320 cm. Največje število gnezd smo zaznali v razredu 140 – 160 cm, sledita pa razreda 120 – 140 cm in 260 – 280 cm (Slika 15). Približno 50 % lokacij gnezd smo zabeležili do višine 160 cm, 50 % naključnih lokacij pa do višine 200 cm. Skupaj se 75 % lokacij pojavlja do 260 cm pri obeh kategorijah (Slika 16).

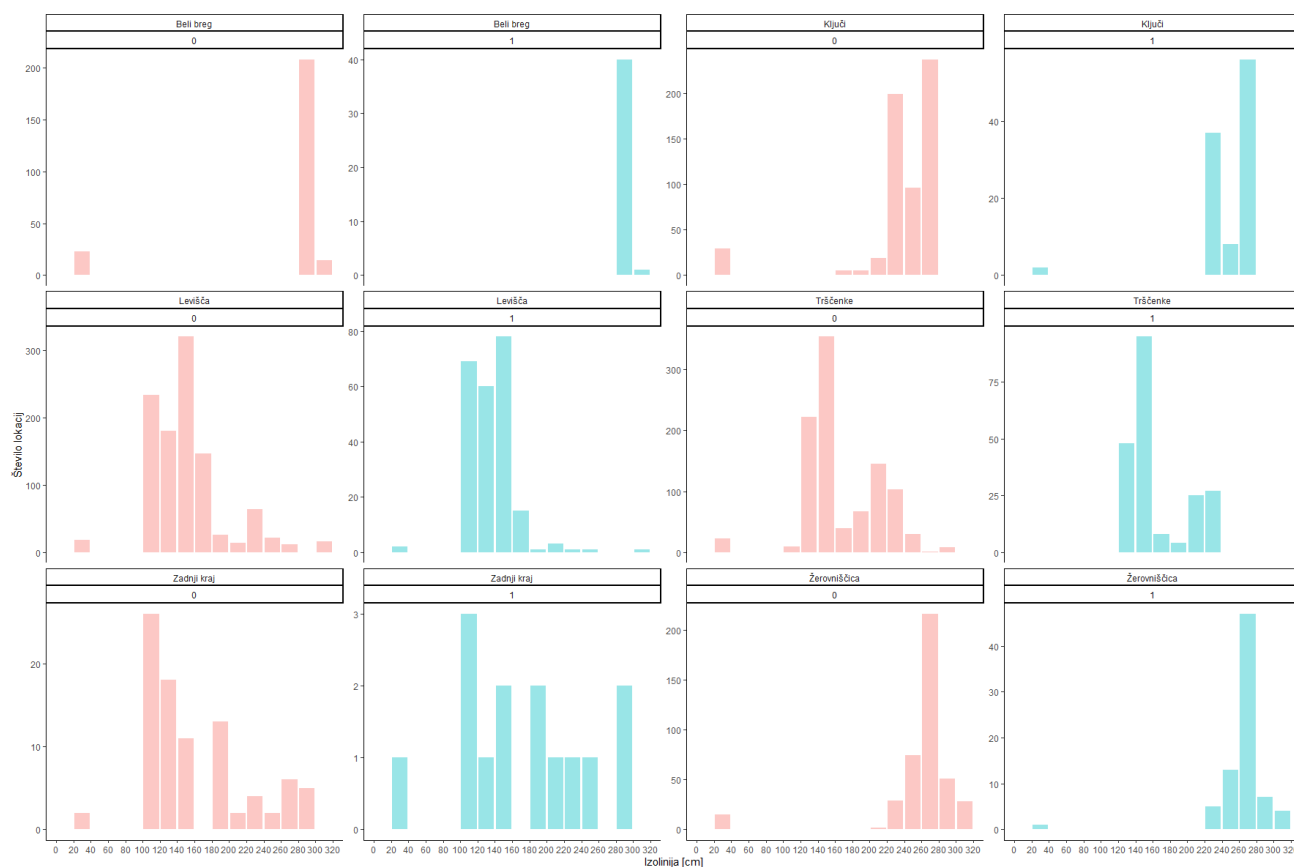


Slika 15: Histogram števila lokacij aktivnih gnezd glede na izolinijo. Številka označuje zgornjo mejo.



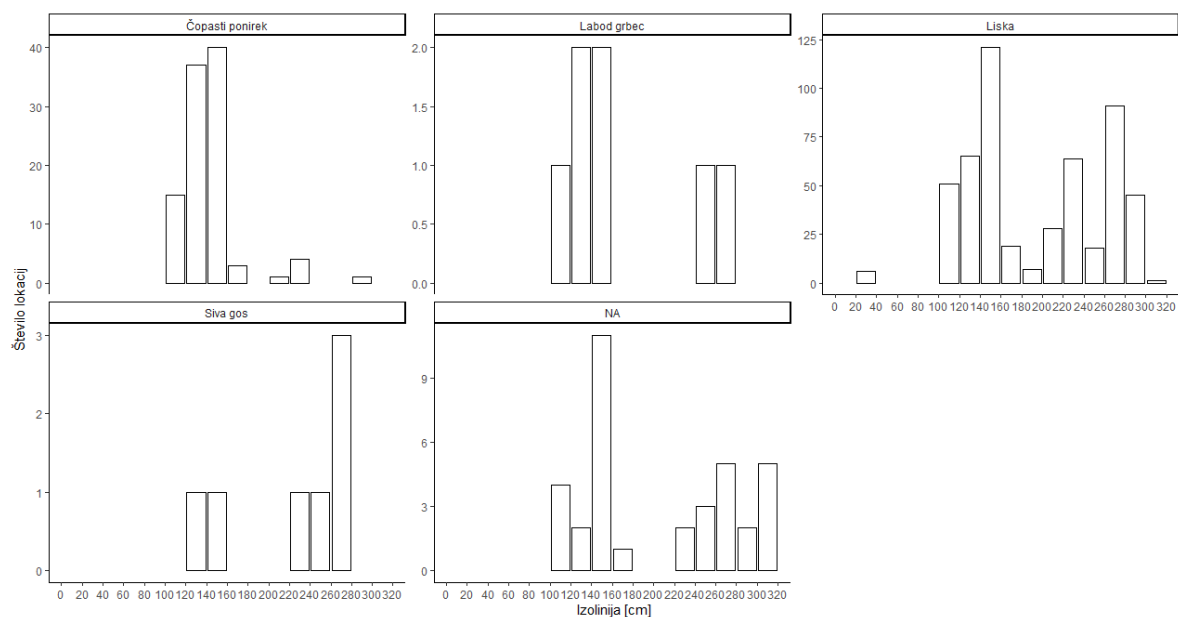
Slika 16: Histogram števila naključnih lokacij (rdeča) aktivnih gnezd (modra) glede na izolinijo.

Med območji smo zaznali večje razlike med izolinijami z gnezdi. Pri se pojavljajo Gnezda na območju Ključev, Belega brega in Žerovnišnice smo našli na višjih izolinijah glede na območja izolinij, ki so bile na voljo, na območju Levišč in Trščenk pa pri nižjih. Na območju Zadnjega kraja ni opaznega trenda (Slika 17).



Slika 17: Histogram števila naključnih lokacij (rdeča) aktivnih gnezd (modra) glede na izolinijo po popisnih območjih.

Podobno kot po območjih se število gnezd po izolinijah razlikuje tudi med vrstami. Liske smo našli vzdolž celega gradienta, z viški v razredih 140 – 160 cm in 260 – 280 cm čopaste ponirkepau skoraj v celoti v razredu 100 – 160 cm (Slika 18).



Slika 18: Histogram števila aktivnih gnezd glede na izolirnost po vrstah, kjer so bile zaznane več kot 3 lokacije.

4. Diskusija

Rezultati popisa gnezd vodnih ptic na Cerkniškem jezeru v letu 2025 kažejo, da je razporeditev gnezd močno povezana s strukturo habitata, predvsem z deležem pokrovnosti trstišč, bližino odprtih vodnih površin ter prostorskim vzorcem košnje v preteklem letu. Primerjava z naključnimi lokacijami jasno kaže, da izbira gnezd ni naključna, temveč selektivna glede na obravnavane habitatne značilnosti.

Ena ključnih ugotovitev je izrazita vezanost gnezd na goste sestoje trstišč, kar je skladno z ugotovitvami, ki poudarjajo ključno vlogo močvirske vegetacije, predvsem trstišč pri gnezdenju vodnih ptic (Morganti in sod., 2019). Močirska vegetacija zagotavlja mehansko oporo gnezd, zaščito pred plenilci ter omogoča ugodne razmere za gnezdenje (Giordano in sod., 2024; Petkov, 2025). Siva gos, labod grbec, liska in čopasti ponirek spadajo v skupino ptic trstišč, na prisotnost katerih na Cerkniškem jezeru najbolj ugodno vpliva prisotnost vitalnih travšč, kot tudi prisotnost manj vitalnih trstišč (Bordjan, 2025b). Vse te vrste preferenčno izbirajo tudi točke znotraj trstišč, ki so bližje odprtim vodnim površinam, kar poudarja pomen dostopnosti do odprtih vodnih površin, kot so ugotovili pri npr.: liski (Giordano in sod., 2024). Kljub velikemu pomenu trstišč pa veliki homogeni sestoji verjetno niso najbolj optimalni za vodne ptice. To potrjuje tudi razporejenost gnezdilk na Cerkniškem jezeru, kjer so manj vitalna trstišča z več prostora med stebli, kot posledica zahtevnih rastnih razmer v primerjavi z drugimi območji (Zelnik in sod., 2026), za vodne ptice pomembnejša kot gosta vitalna trstišča (Bordjan, 2026). Velik pomen za vrste trstišč na Cerkniškem jezeru ima tudi prisotnost vodnih teles znotraj trstišč (Bordjan, 2025a; 2025b). Zato ni presenetljivo, da so vodne vrste gradile gnezda bližje vodnim telesom kot bi pričakovali. Za upravljanje z obsežnimi trstišči je zato ključnega pomena vključevanje prostorske heterogenosti, ki jo dobimo z vodnimi površinami.

Večje zaznane razdalje gnezd do odprte vodne površine lahko deloma razložimo z visokim vodostajem v začetku gnezditvene sezone. Le ta je omogočal, da so ptice umeščale gnezda tudi na predele, ki so bolj oddaljeni od stalnih vodnih površin in, kjer se sicer voda lahko zadržuje tekom večjega dela gnezditvene sezone. Višji vodostaj tako omogoča zasedbo tudi manj vitalnih trstišč, ki sicer ustreza vodnim pticam (Bordjan, 2026). Ob tem pa zaradi razgibanega jezerskega dna in številnih manjših depresij, višji vodostaj lokalno omogoča začasno ugodne razmere za gnezdenje. Taka gnezda so sicer bolj ranljiva v primerjavi z gnezdi ob stalnih vodnih telesih, saj ob presahnitvi lahko propadejo. Leta 2025 so pozna legla, predvsem robna, verjetno propadla, saj je občutnemu dvigu sledila hitra presahnitev.

Košnja ob neposrednih vplivih na ptice gnezdilk in posrednih vplivih zaradi spremembe vegetacije (Bordjan 2026), vpliva tudi na razporeditev lokacije gnezd vodnih ptic. Gnezda so bila le redko postavljena neposredno na pokošene površine. Pojavljanje na košenih površinah je lahko posledica pozne gnezditve, ko je vegetacija že nekoliko zrastle in tako nudila oporo za gnezda. Zgodnejša gnezda na pokošenih površinah, pa so bila lahko postavljena v nepokošene krpe vegetacije (Antoniazza et al., 2018), ki ob digitalizaciji košnje niso bile zaznane. Za razliko od razdalje med gnezdi in odprto vodo, se robu košenih površin ptice pri postavitvi gnezd izogibajo. Še več, z večanjem deleža razpoložljivega habitata se razdalja do roba povečuje. Čeprav so pokošeni deli v času visokih vod na videz podobni odprtim vodnim površinam, pa več kot očitno pri izbiri lokacije gnezd ne delujejo tako. Razdalje do roba košnje so večje kot razdalje do odprte vode. Ena možnost je globina, ki je v vodnih telesih večja kot na košenih površinah (Blatnik, 2026). Druga možnost pa je v razlika v deležu pokrovnosti trstičja, ki je navadno večja bližje vodnim telesom. Karkoli je že razlog za razliko, košnja v prevelikem obsegu zmanjša obseg trstišč in ustvari velike površine neustreznega habitata za gnezdenje. Neustrezna košnja ima zato lahko dolgoročne negativne učinke na populacijo vodnih ptic, saj že enkratna košnja bistveno zniža delež pokrovnosti trstišč, ki potrebuje več let, da se obnovi (Zelnik in sod., 2026; Antoniazza in sod., 2018).

Splošna gostota lisk je nižja od drugih poplavnih ravnin (npr.: jezero Srebarna – 1,7 gnezda/ha; Kambura in Michev, 2003), ob upoštevanju razpoložljivega habitata pa je gnezditvena gostota primerljiva z drugimi območji, oziroma jo na območju Levišč močno presega. Gnezditvena gostota pa je na spremljanem območju glede na podatke iz drugih območij v Sloveniji največja (Šumrada, 2019). Razlike v gnezditvenih gostotah med popisnimi območji so lahko posledica kombinacije vseh treh spremljanih dejavnikov. Pri tem je treba upoštevati, da je bila definicija razpoložljivega habitata poenostavljena (nepokošene površine brez odprte vode) in ne vključuje vseh pomembnih okoljskih dejavnikov, kot so globina vode ali fina struktura vegetacije. Zato verjetno ne velja predpostavka, da linearnemu povečevanju deleža razpoložljivega habitata sledi povečevanje števila gnezd. Na spremljanih območjih, kjer je delež gnezditvenega habitata med 40 – 60 %, so bile dobljene gostote med seboj podobne. V nekaterih ribogojnicah za ustrezen delež pokrovnosti, predvsem za lisko navajajo med 23 % in 50 % (Hrynevych in sod., 2021), kar ustreza deležu ugodnega habitata na omenjenih območjih. Po drugi strani pa je na območjih z največjim deležem ugodnega habitata v Leviščih in Zadnjem kraju gostota povsem nasprotna. Na Leviščih je največja, v Zadnjem kraju pa najmanjša. To potrjuje domnevo, da na ugodnost habitat vpliva še nekaj poleg samih sestojev trstič. Opredelitev neugodnega gnezditvenega habitata (košene in odprte vodne površine) za postavitev gnezd pa se je izkazala kot pravilna, saj se na njih nahaja le 1 – 3 % vseh gnezd. To je verjetno posledica pomanjkanja mehanske opore za gnezda in zaščite pred plenilci (Giordano in sod., 2024; Petkov, 2025).

Višek števila hkrati aktivnih gnezd liske in čopastega ponirka sovpada z obdobjem viška gnezditvene sezone za vrsti (Brinkof, 1997; Vogrin, 1999), hkrati pa sovpada z razmeroma stabilnim vodostajem med sredino aprila in koncem maja. Kasnejše spremembe vodostaja so verjetno negativno vplivale na gnezditveno aktivnost. Dvig gladine je bil verjetno poguben za večino poznih oz. nadomestnih legel, ki so bila še v fazi jajc, hitra presahnitev pa je verjetno povečala stopnjo zapustitev gnezd in plenilski pritisk na še nesamostojne mladiče (Markham, 1982).

Med spremljanimi območji je prišlo do razlik o pojavljanju gnezd glede na izolinije, kar je verjetno posledica različne razpoložljivosti habitata med njimi. Gnezda so se večinoma pojavljala pri izolinijah od 120 cm do 160 cm, kar predstavlja območja, ki so bila poplavljenost od 74 do 82,8 % časa glede na povprečje v zadnjem desetletju (Blatnik, 2026), oziroma 69 – 77 dni v letu 2025 (ARSO, 2025). Po drugi strani pa se predvsem na območju Ključev in Belega brega gnezda pojavljajo na območjih, ki so poplavljenost manj časa in sicer 62 % in 47,8 % časa (Blatnik, 2026), oziroma 56 – 62 dni v letu 2025 (ARSO, 2025). Na slednjih dveh območjih je gnezdenje kljub krajšemu času poplavljenosti verjetno mogoče zaradi bližine Stržena, kjer se voda zadrži dlje časa in omogoča pticam dostop do vode tudi, ko jezero presahne. Če so ptice začele gnezditi nemudoma po ustalitvi vodostaja, je obdobje poplavljenosti trajalo dovolj dolgo za uspešno gnezditve prvega legla lisk, ki gnezda po pričetku gradnje zapustijo v okoli 40 dnevih (Taylor in sod., 2026). Kasneje starši mladiče prestavijo na primerne vodne površine in tako lahko sledijo nihanjem vode. Mladiči so samostojni in sposobni za let šele približno petdeseti dan po izvalitvi. Če voda v celoti presahne v tem obdobju, legla zaradi plenjenja večinoma propadejo (Žgavec, 1991). Poleg dovolj dolgo trajajoče poplave je za uspešnost gnezdenja pomemben tudi dostop do preostalih vodnih površin. Druga najštevilčnejša gnezdilka vodnih ptic, čopasti ponirek, na gnezdu preživi podoben čas kot liska, a do samostojnosti potrebuje več kot 70 dni (Limona, 2020), zato je zanj dolžina trajanja poplav še bolj pomembna.

Rezultati raziskave na podlagi zabeleženih vrst omogočajo posredno oceno primernosti habitatov tudi za ciljni vrsti projekta, kostanjevko in rjavovratega ponirka. Vrsti sta vezani na plitva vodna telesa z razvito močvirsko vegetacijo in bližino odprte vode (Petkov, 2025; Cramp & Simmons, 1977), kar je v skladu z ugotovljenimi vzorci pri drugih vrstah. Vezani sta tudi na stabilne vodne razmere v času gnezditve, kot je bilo del leta 2025. Izmed preučevanih območij sta Levišča in Trščenske potencialno najprimernejši za gnezdenje obeh vrst, oziroma za vzpostavitev ali obnovo njunih gnezditvenih populacij. Glede na dolžino gnezdenja (do samostojnosti slabe tri mesece) je bil čas primerno

visokega in stabilnega vodostaja v letu 2025 najverjetneje prekratek (Salvador in Amat, 2024; Stout in Neuchterlein, 2020).

Čeprav se kažejo vzorci habitatnih preferenc, pa je treba pred dokončnimi zaključki upoštevati metodološke omejitve raziskave in veliko medletno spremenljivost razmer na Cerknškem jezeru. Zato je pomembno nadaljevanje spremljanja na enak način in ponovitev analiz v prihodnjih letih, ter končna sinteza rezultatov vseh sezon, kar bo omogočalo boljše razumevanje pogojev za gnezdenje ptic. Razumevanje pogojev pa je ključno za izpeljavo dobrih upravljaljskih ukrepov in smernic za varstvo narave.

5. Viri

- Antoniazza, M., Clerc, C., Le Nédic, C., Sattler, T., & Lavanchy, G. (2018). Long-term effects of rotational wetland mowing on breeding birds: evidence from a 30-year experiment. *Biodiversity and Conservation*, 27(3), 749-763.
- ARSO (2025). Agencija Republike Slovenije za okolje. Podatki samodejne merilne postaje Dolenje jezero.
- Blatnik, M. (2026): Poročilo o analizi velikosti Cerkniškega jezera pri različnih vodostajih. LIFE Tršca naloga T.7.4.i. ZRC SAZU Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna, januar 2026. 17 str.
- Bordjan, D. & Božič, L. (2009): Pojavljanje vodnih ptic in ujed na območju vodnega zadrževalnika Medvedce (Dravsko polje, SV Slovenija) v obdobju 2002–2008. *Acrocephalus* 30 (141/142/143): 55–163
- Bordjan, D. (2012). Vodne ptice in ujede Cerkniškega polja (južna Slovenija) v letih 2007 in 2008, s pregledom zanimivejših opazovanj do konca leta 2010. *Acrocephalus* 33, 152/153: 25-104
- Bordjan, D. (2025a): Poročilo o stanju gnezdilk trstič Cerkniškega jezera v letu 2024, LIFE TRŠCA WP 7.1.i. DOPPS, Ljubljana, str. 11.
- Bordjan, D. (2025b): Poročilo o stanju gnezdilk trstič Cerkniškega jezera v letu 2025. LIFE TRŠCA WP 7.1.i. DOPPS, Ljubljana, 19 str.
- Bordjan, D., Kraševac R., Gamser, M., Ploj, A., Jančar T. (2025): Stanje kostanjevke in rjavovratega ponirka v gnezdilni sezoni 2025. LIFE TRŠCA WP 7.1.ii. DOPPS in Notranjski regijski park, Cerknica, december 2025. 18 str.
- Bordjan, D. (2026): Ekološke potrebe kostanjevke *Aythya nyroca* in rjavovratega ponirka *Podiceps grisegena* s poudarkom na Cerkniškem jezeru. LIFE TRŠCA WP 2.1.ii. DOPPS, Ljubljana, 34 str.
- Bushaw, J. D., Ringelman, K. M., Johnson, M. K., Rohrer, T., & Rohwer, F. C. (2020). Applications of an unmanned aerial vehicle and thermal-imaging camera to study ducks nesting over water. *Journal of Field Ornithology*, 91(4), 409-420.
- Brinkhof, M. (1997). Seasonal variation in food supply and breeding success in European Coots *Fulica atra*. *Ardea*, 85.
- Brisson-Curadeau, É., Lacombe, R., Gousy-Leblanc, M., Poirier, V., Jackson, L., Petalas, C., Miranda, E., Eby, A., Baak, J., Léandri-Breton, D.J., Choy, E., Legros, J., Tranze-Drabina, E., Elliot, K. H. (2025). A meta-analysis of the impact of drones on birds. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 23(2), e2809.
- Cramp S., Simmons K. E. L. (eds.) (1977): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume I Ostrich to Ducks. – Oxford University Press, Oxford.

- Kraševac, R. in sod. (2026): Popis plavajočih gnezd vodnih ptic na Cerkniškem jezeru v letu 2025. LIFE TRŠCA WP 7.3.i. Notranjski regijski park, Cerknica, marec 2025. 29 str.
- Giordano, J., Moretti, F., & Battisti, C. (2024). Pattern in water-related birds reveals a shift in biomass between mature and mowed reedbeds: evidence from a coastal wetland. *Ethology Ecology & Evolution*, 36(6), 679-696.
- Henry, L., & Wickham, H. (2020). *Purrr: Functional programming tools*.
- Hijmans, R. J., Bivand, R., Dyba, K., Pebesma, E., & Sumner, M. (2023). *Terra [R Package]*. R Programming Language.
- Hrynevych, N., Prychepa, M., Kovalenko, Y., Vodianitskyi, O., Svitelskyi, M., Fotin, O., Zahorui, L., Zharchynska, V., Gutyj, B., Kulish, S. & Honcharenko, V., Velesyk, T., Sachuk, R., Stravsky, Ya., Boltyk, N. (2021). The role of macrophytes in waterfowl reproduction. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 320-326.
- Jančar, T. (2023). Ptice Notranjskega regijskega parka, 5. delovna verzija. DOPPS – BirdLife Slovenija & Notranjski regijski park, Ljubljana & Cerknica, december 2023. 293 str.
- Jančar, T., & Kraševac, R. (2026): Identifikacija tipov močvirskih habitatov na območju projekta LIFE TRŠCA. LIFE TRŠCA WP 2.1.ii. Notranjski regijski park, Cerknica, april 2026.
- Kamburova, N., & Michev, T. (2003). Breeding Density and Habitat of the Coot (*Fulica atra* L.) in the Srebarna Managed Reserve. *Acta zoologica bulgarica*, 55(1), 29-33.
- Kranjc, A. (2002). Hidrološke značilnosti. pp. 27–38 V: Gaberščik, A. (ed.). Jezero, ki izginja. Monografija o Cerkniškem jezeru. – Društvo ekologov Slovenije & Littera picta. Ljubljana. 324 str.
- Kraševac, R. (2026a): Analiza pokošenosti Cerkniškega jezera v letu 2024. LIFE TRŠCA naloga T.7.2.ii. Notranjski regijski park, Cerknica, februar 2026. 15 str.
- Kraševac, R. (2026b): Analiza pokošenosti Cerkniškega jezera v letu 2025. LIFE TRŠCA naloga T.7.2.ii. Notranjski regijski park, Cerknica, februar 2026. 16 str.
- Kraševac, R., Bordjan, D., Jančar, T., Gamser, M., Škoberne, A., Kmecl, P. (2025): Popisi vodnih ptic na Cerkniškem jezeru v letu 2024. LIFE TRŠCA WP 7.3.i. Notranjski regijski park, Cerknica, december 2025. 28 str.
- Kmecl, P. & Rižner, K. (1993): Pregled vodnih ptic in ujed Cerkniškega jezera; spremljanje številčnosti s poudarkom na preletu in prezimovanju. *Acrocephalus* 14 (56/57): 4–31.
- Kranjc, A. (2002): Hidrološke značilnosti. pp. 27–38 V: Gaberščik, A. (ed.). Jezero, ki izginja. Monografija o Cerkniškem jezeru. – Društvo ekologov Slovenije & Littera picta. Ljubljana. 324 str.
- Llimona, F., del Hoyo, J., Christie, D. A., Jutglar, F., and Kirwan, G. M. (2020). Great Crested Grebe (*Podiceps cristatus*), version 1.0. In *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.grcgre1.01>
- Lor, S., & Malecki, R. A. (2006). Breeding ecology and nesting habitat associations of five marsh bird species in western New York. *Waterbirds*, 29(4), 427-436.

- Kraševac, R. in sod. (2026): Popis plavajočih gnezd vodnih ptic na Cerkniškem jezeru v letu 2025. LIFE TRŠCA WP 7.3.i. Notranjski regijski park, Cerknica, marec 2025. 29 str.
- Markham, B. J. (1982). Waterfowl production and water level fluctuation. *Canadian Water Resources Journal* 7: 22–36.
- Morganti, M., Manica, M., Bogliani, G., Gustin, M., Luoni, F., Trotti, P., Perin, V., & Brambilla, M. (2019). Multi-species habitat models highlight the key importance of flooded reedbeds for inland wetland birds: implications for management and conservation. *Avian Research*, 10(1), 15.
- NOAGS (2024). Novi atlas ptic gnezdilk Slovenije. Društvo za opazovanje ptic Slovenije, Birdlife Slovenia (DOPPS). <https://atlas.ptice.si/> (Dostopano: 2. 12. 2024)
- Ojdanič, N., Golob, A., Zelnik, I., Potočnik Buhvald, A., Pham, V. D., Watzig, C., Hellmann, C., & van der Linden, S. (2026). Lake Cerknica marsh vegetation map - 2024 [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18528065>
- Ojdanič, N., Germ, M., Holcar, M., Zelnik, I., & Golob, A. (2026). Vpliv košnje na trstišča Cerkniškega jezera. V: Presihajoče jezero: Monografija o Cerkniškem jezeru. 204 str.
- OpenAI (2024). ChatGPT (May 24 version) [Large language model]. <https://chat.openai.com>.
- Pebesma E, Bivand R (2023). Spatial Data Science: With applications in R. Chapman and Hall/CRC. doi:10.1201/9780429459016, <https://r-spatial.org/book/>.
- Petkov, N. 2025. Habitat requirements and management recommendations for Breeding Sites of Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*). Bulgarian society for protection of birds. 46 str.
- Posit team (2025). RStudio: Integrated Development Environment for R. Posit Software, PBC, Boston, MA.
- QGIS Development Team, (2025). QGIS Geographic Information System (3.34. Prizren). Open Source Geospatial Foundation Project
- R Core Team (2025). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Salvador, A. and Amat, J. A. (2024). Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*), version 2.0. In *Birds of the World* (G. M. Kirwan and B. K. Keeney, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.ferduc.02>
- Stander, R., Walker, D. J., Rohwer, F. C., & Baydack, R. K. (2021). Drone nest searching applications using a thermal camera. *Wildlife Society Bulletin*, 45(3), 371-382.
- Stout, B. E. and Nuechterlein, G. L. (2020). Red-necked Grebe (*Podiceps grisegena*), version 1.0. In *Birds of the World* (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.rengre.01>
- Šumrada T. (2019): Liska *Fulica atra*. pp. 148–149. In: Mihelič T., Kmecl P., Denac K., Koce U., Vrezec A., Denac D. (eds.): Atlas ptic Slovenije. Popis gnezdilk 2002–2017. – DOPPS, Ljubljana.
- Taylor, B., Kirwan, G. M., and Goodman, D. D. (2026). Eurasian Coot (*Fulica atra*), version 1.1. In *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, E. de Juana, and R.

Kraševec, R. in sod. (2026): Popis plavajočih gnezd vodnih ptic na Cerknškem jezeru v letu 2025. LIFE TRŠCA WP 7.3.i. Notranjski regijski park, Cerknica, marec 2025. 29 str.

Ahmed, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
<https://doi.org/10.2173/bow.eurcoo.01.1>

Vogrin, M. (1999). Breeding ecology of the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* in northeastern Slovenia. *Ornis Hungarica*, 8–9(1–2).

Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York

Wickham, H., Francois, R., Henry, L., & Müller, K. (2014). *dplyr*. *Dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. R Package Version 0.8, 4.

Zelnik, I., Ojdanič, N., Germ, M., Golob, A. (2025): Strokovno poročilo o delu na projektu LIFE Tršca v letu 2025. LIFE Tršca, naloga T.7.2.i, Ljubljana, november 2025. 13 str.

Zelnik, I., Ojdanič, N., Germ, M., Golob, A. (2026): Vpliv košnje na močvirsko vegetacijo. LIFE Tršca, naloga T.2.2.ii, Ljubljana, april 2026.

Žgavec, V. (1991). Namesto uvodnika. *Acrocephalus* 12.

