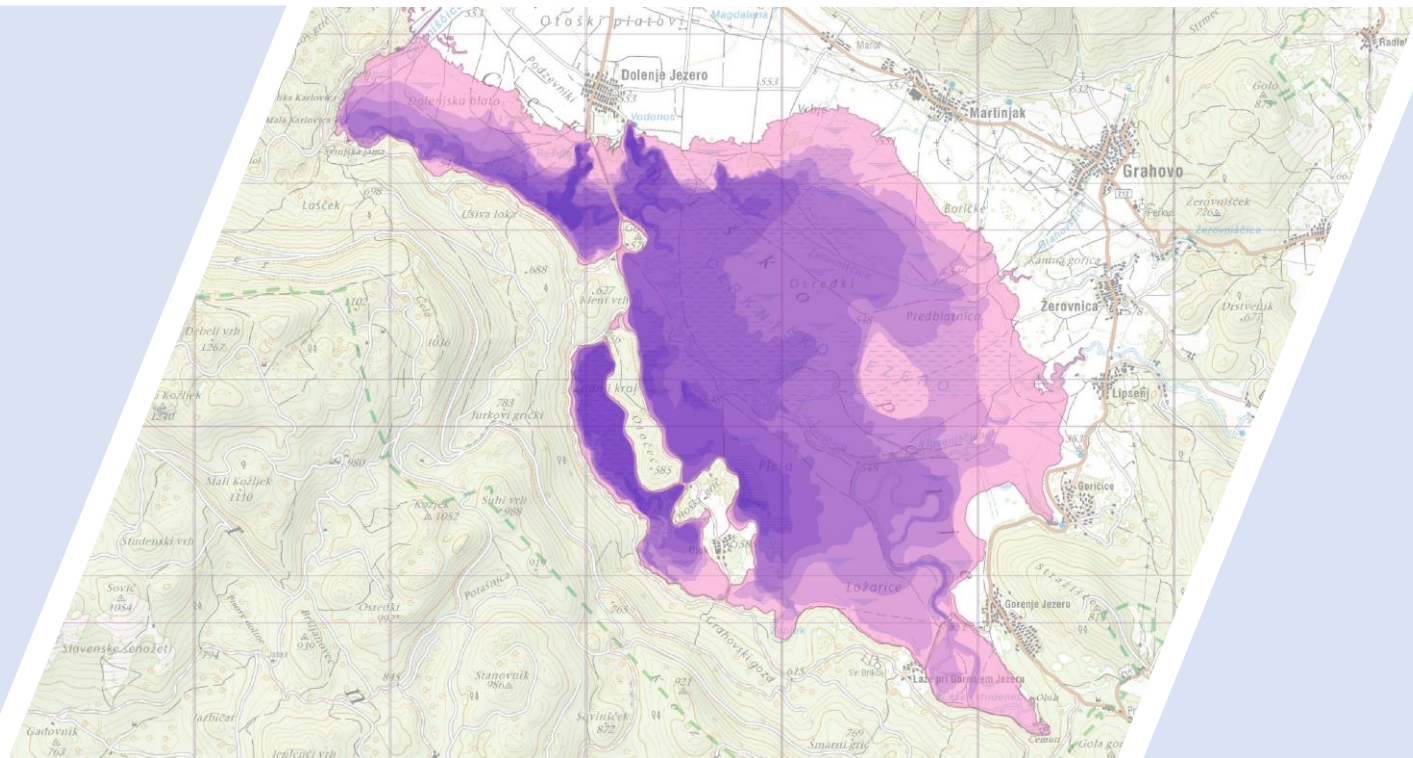




Notranjski  
park



# Prispevek k poznavanju obsega Cerklješkega jezera pri različnih vodostajih

Tomaž Jančar  
Strokovni vodja NRP

Cerknica  
december 2023

**Naslov dokumenta**

Prispevek k poznavanju obsega Cerknškega jezera pri različnih vodostajih

**Organizacija**

Notranjski regijski park  
Tabor 42  
1380 Cerknica

Kontakt: [info@notranjski-park.si](mailto:info@notranjski-park.si)

**Dokument pripravil**

Tomaž Jančar, strokovni vodja NRP

Kontakt: [tomaz.jancar@notranjski-park.si](mailto:tomaz.jancar@notranjski-park.si); 041/750-275

**Priporočeno citiranje**

Jančar, T. (2023): Prispevek k poznavanju obsega Cerknškega jezera pri različnih vodostajih. Notranjski regijski park, Cerknica. 10 str.

Slika na naslovnici: Modro so karte obsega Cerknškega jezera iz tega dela, rožnata pa je karta pri vodostaju DJ 474 cm iz dela Ravbar & sod. (2021).

## Povzetek

Na osnovi kart stanja površinskih voda v Sloveniji, ki so objavljene na spletni aplikaciji VodaKje.Si, sem izdelal karte obsega Cerknjškega jezera pri šestih različnih vodostajih od 165 do 367 cm merjeno na hidrološki postaji Dolenje Jezero.

V Prilogi tega poročila so karte na voljo v obliki ESRI shape datotek (.shp).

## Uvod

Cerkniško jezero je svetovno znan kraški fenomen in izjemen primer naravne dediščine svetovnega formata. Je tudi eno najpomembnejši območij za ptice v Sloveniji. Tu najdemo številne za slovenske razmere izjemno obsežne in dobro ohranjene močvirske in mokriščne habitadne tipe (Gaberščik 2002). Glede na pomen in sloves Cerknjškega jezera je presenetljivo, da še vedno nimamo realnih zemljevidov obsega jezera pri različnih vodostajih.

Nekaj poskusov izdelave kart jezera z uporabo naprednih metod je sicer že bilo, a vsaka od teh je imela nekatere netočnosti zaradi omejitev uporabljene metode.

Avtorji del Blatnik & sod. (2024) ter Ravbar & sod. (2021) so obsege jezera izdelali na osnovi digitalnega modela reliefa. Ta metoda precej dobro pokaže realno stanje obsega jezera pri višjih vodostajih, pri nižjih pa pride do večjih odstopanj predvsem na zahodnem delu jezera, v Jamskem zalivu. Razlog za to so neravnine jezerske gladine, ki so posledica razsežnosti jezera in različnih hitrosti odtekanja vode na različnih delih. Breznik & sod. (2023) so za osnovo uporabili karte iz VodaKje.Si, a niso naredili popravkov napak povezanih z vegetacijo. Zato njihova karta ne prikaže jezera na območjih sklenjenih trstič, kjer je voda v resnici najgloblja

Karte obsega jezera pri različnih vodostajih so zelo uporabno orodje za interpretacijo rezultatov popisov koscev *Crex crex*, ki so travniške ptice in jih v vodi ne najdemo (Jančar & sod. 2023). Ker uporabnih kart med znanimi viri za ta namen nisem našel, sem se sam lotil te male raziskave.

## Metoda

Za osnovo pri izdelavi kart Cerknjškega jezera pri različnih vodostajih so mi služile karte stanja površinskih voda v Sloveniji, ki so objavljene na spletni aplikaciji VodaKje.Si (omejen dostop), ki jo ureja podjetje GeoCodis informacijski sistemi d.o.o. iz Kranja (VodaKje.Si 2023).

Karte stanja površinskih voda v Sloveniji VodaKje.Si so izdelane na osnovi satelitskih posnetkov Sentinel-1 z resolucijo ~10 m. Sistem zazna prisotnost vodnega telesa na osnovi razlike med odbojem radarskega signala na kopnem in na vodni površini (Breznik & sod. 2023). Karte VodaKje.Si niso povsem točne, saj realni sliko motijo nekatere napake pri zaznavi, npr.: (i) sistem ne prikaže vodnega telesa tam, kjer je vodna gladina zakrita z rastlinjem; (ii) sistem ne zazna pravilno vodnega telesa, če je gladina razburkana, npr. zaradi vetra; (iii) sistem včasih zmotno kaže prisotnost vode ponekod, kjer je v resnici ni, npr. na nedavno pokošenih površinah.

Zaenkrat sem izdelal 6 kart za 6 različnih vodostajev jezera. Pregledni podatki so v Tabeli 1. Karte VodaKje.Si sem iz spletne aplikacije prenesel kot rastrsko sliko, ki sem jo potem vpel v QGIS z orodjem

Georeferencer. Karte Cerknškega jezera za posamezni vodostaj sem ročno izdelal v obliki ESRI shape poligona tako, da sem črto obsega jezera vlekel približno po meji vodnega telesa, kot ga je za izbrani vodostaj kazala karta VodaKje.Si. Pri risanju sem sproti po občutku korigiral zgoraj omenjene napake sistema VodaKje.Si, glede na moje osebno poznavanje razmer na jezeru. Tu je treba poudariti, da moje poznavanje jezera ni popolno in da je zaradi tega ponekod zagotovo prišlo do napak. A ocenjujem, da te niso velike.

Jezerskih vodotokov na kartah nisem prikazoval. Za to je več razlogov: (i) posnetki Sentinel-1 so v resoluciji ~10 m, zato jezerskih vodotokov večinoma niti ne zaznavajo; (ii) cilj mi je bil prikazati obseg jezera; tam, kjer je voda samo še v strugah, pa o jezeru niti ni več mogoče govoriti; (iii) za jezerske vodotoke so GIS podatki široko dostopni.

*Tabela 1: Podatki o izdelanih kartah obsegov Cerknškega jezera. Legenda: **Vodostaj DJ** – vodostaj jezera merjeno na hidrološki postaji Dolenje Jezero v cm; **m n.m.** – absolutna nadmorska višina vodostaja v m; **datum in ura** – čas satelitskega posnetka, na osnovi katerega je bila izdelana karta obsega jezera; **trend vodostaja** – trend vodostaja v času nastanka satelitskega posnetka: ↘↘ hitro upada, ↘ upada, – stabilen, ↗ narašča; **zapornica** – podatek o tem, če je bila zapornica Nova Karlovica v času satelitskega posnetka zaprta ali odprta (MOP 2014).*

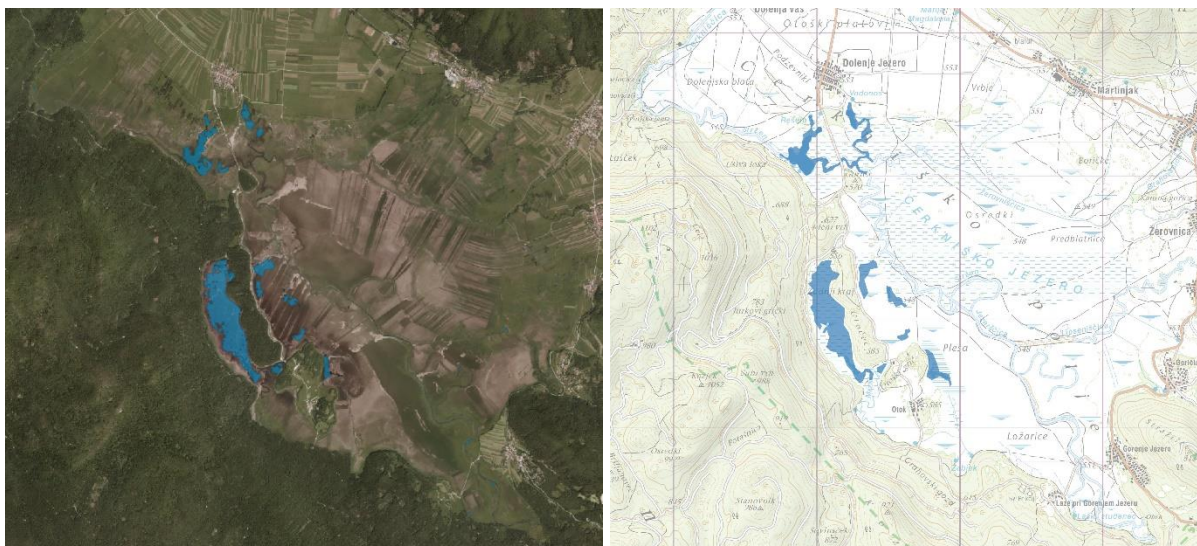
Vodostaj DJ	m n.m.	datum	ura	trend vodostaja	zapornica
165	547,21	2.11.2022	17:50	↘↘	odprta
225	547,81	21.10.2022	18:50	↘	odprta
276	548,32	12.04.2023	18:59	↘	zaprta
301	548,57	30.03.2023	07:11	–	zaprta
325	548,81	19.04.2023	18:50	–	zaprta
367	549,23	18.01.2023	17:59	↗	zaprta

## Rezultati

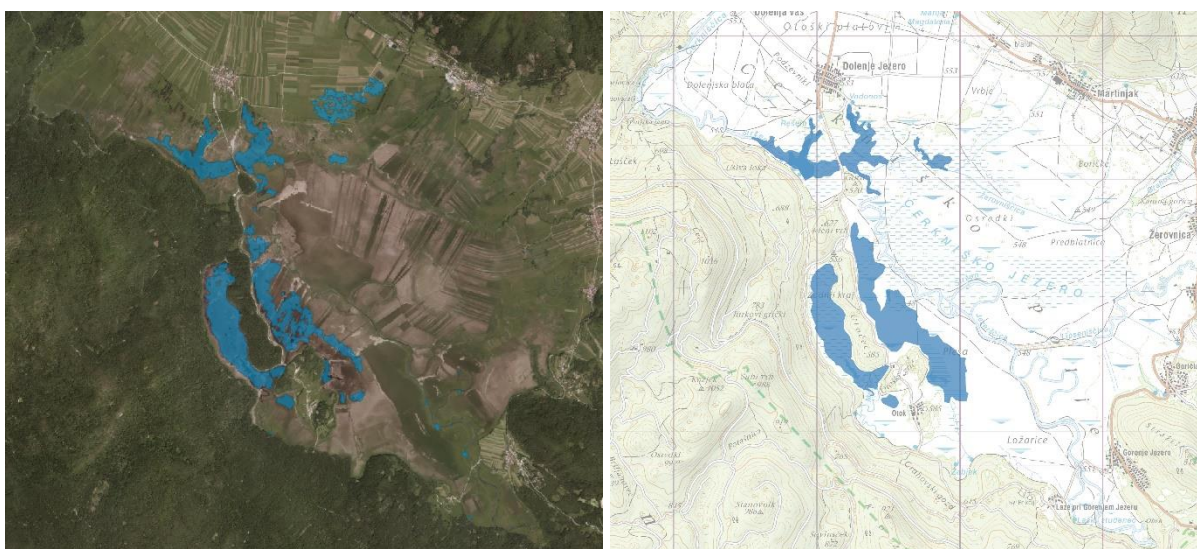
Na slikah 1 do 6 spodaj so prikazani rezultati, karte obsega Cerknškega jezera pri šestih različnih vodostajih. Karte v obliki shape datoteko so v prilogi tega poročila. V tabeli 2 pa so podatki o površini jezera pri teh vodostajih. Vidimo da se pri dvigu vode za 2 metra površina jezera poveča kar za več kot **17 krat**. Na sliki 7 sem združil vseh šest kart eno vrh druge v 15% prosojnosti. V temnejši modri barvi se kažejo predeli jezera, kjer se voda zadržuje dlje časa v letu.

*Tabela 2: Površina Cerknškega jezera pri različnih vodostajih, merjeno na hidrološki postaji Dolenje Jezero. V rožnati barvi je prikazan podatek za karto iz dela Ravbar & sod. (2021)*

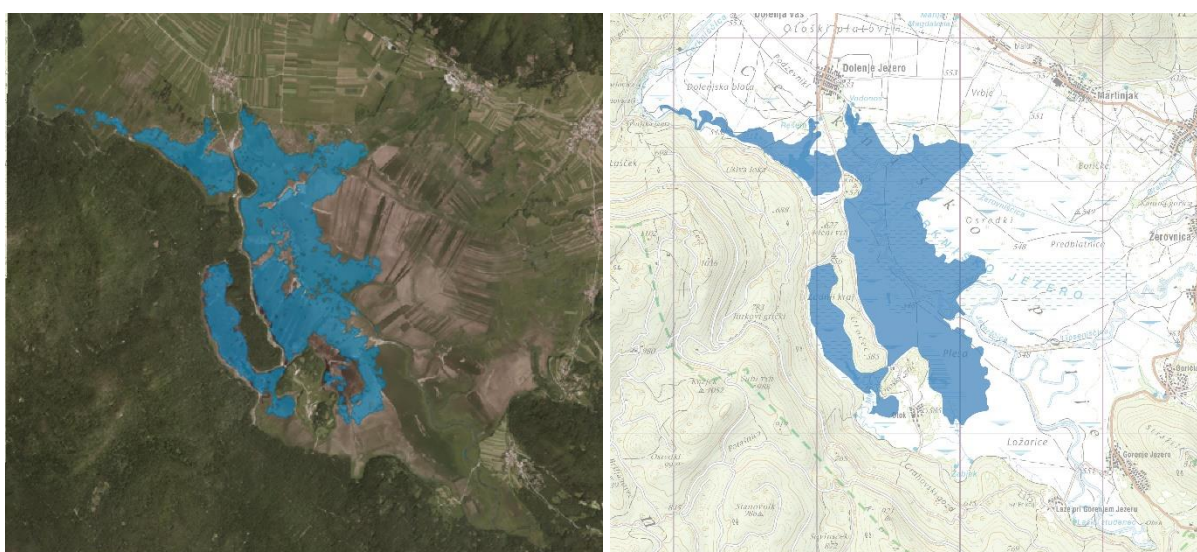
Vodostaj DJ [cm]	Površina [ha]
165	93,8
225	236,9
276	621,5
301	1.091,9
325	1.344,6
367	1.601,1
474	2.184,6



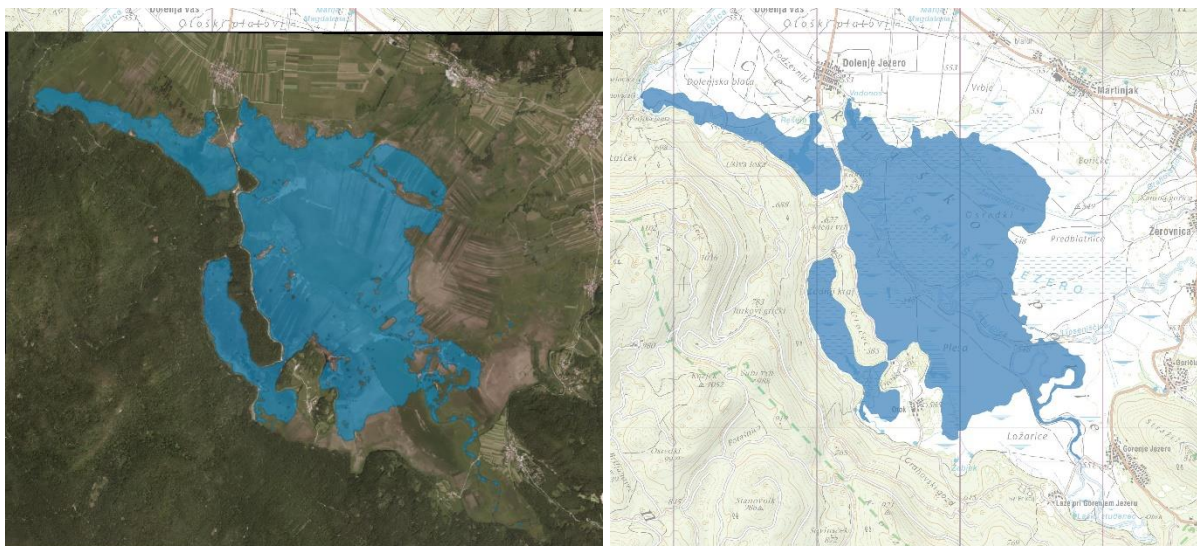
Slika 1: Karta obsega Cerknjškega jezera pri vodostaju DJ 165 cm (desno) in pripadajoča karta iz aplikacije VodaKje.Si (levo)



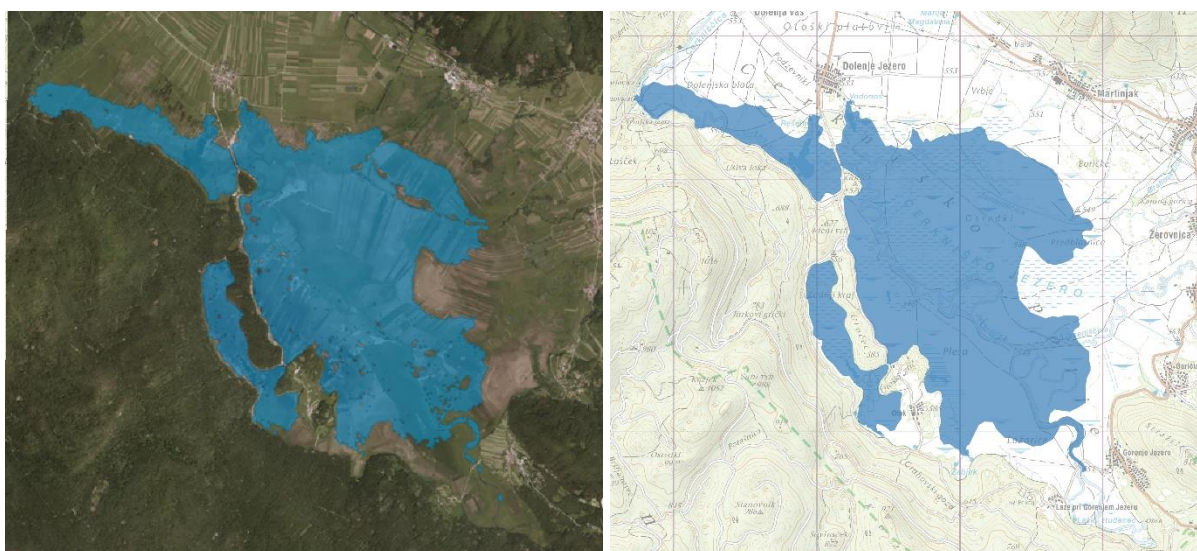
Slika 2: Karta obsega Cerknjškega jezera pri vodostaju DJ 225 cm (desno) in pripadajoča karta iz aplikacije VodaKje.Si (levo)



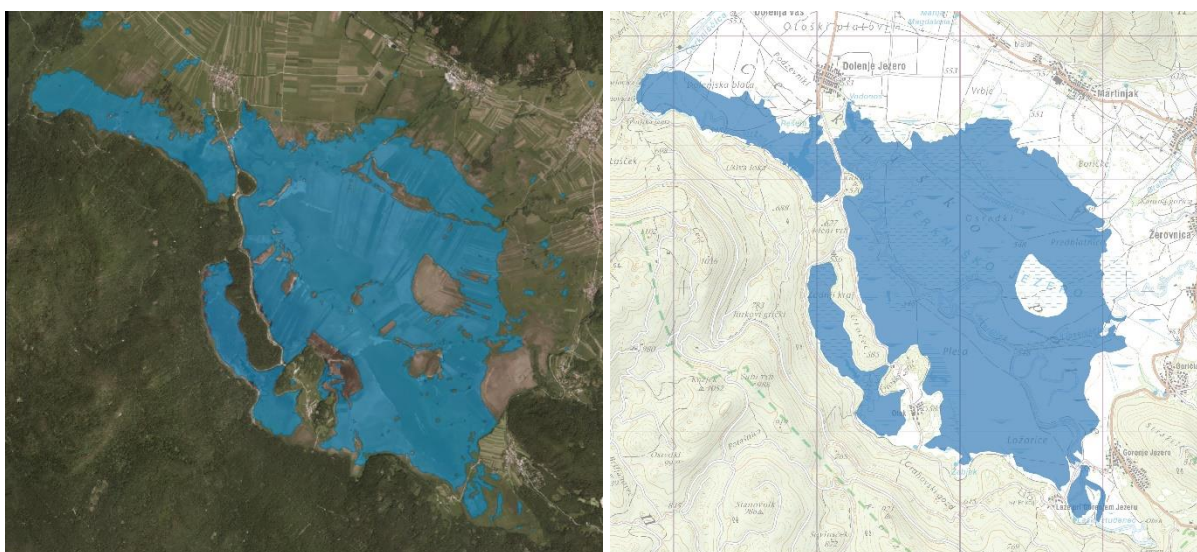
Slika 3: Karta obsega Cerknjškega jezera pri vodostaju DJ 276 cm (desno) in pripadajoča karta iz aplikacije VodaKje.Si (levo)



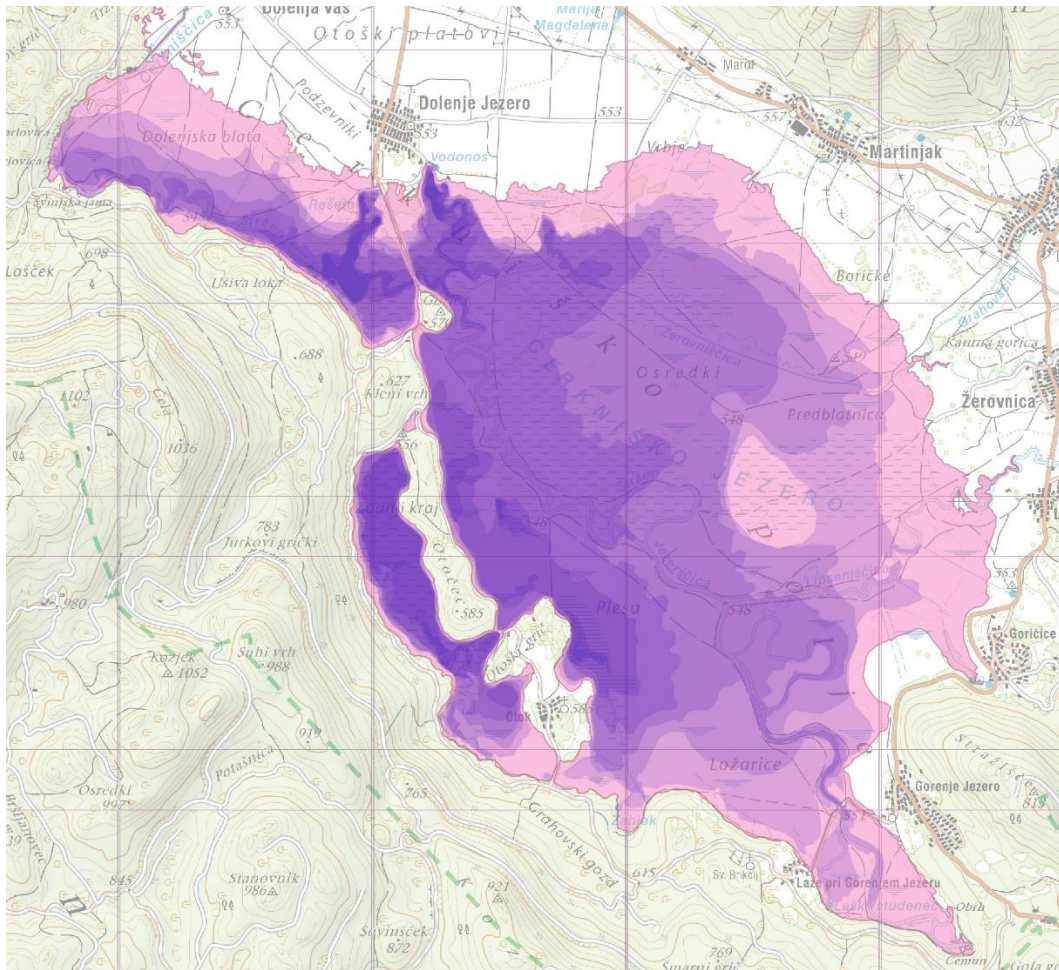
Slika 4: Karta obsega Cerkniškega jezera pri vodostaju DJ 301 cm (desno) in pripadajoča karta iz aplikacije VodaKje.Si (levo)



Slika 5: Karta obsega Cerkniškega jezera pri vodostaju DJ 325 cm (desno) in pripadajoča karta iz aplikacije VodaKje.Si (levo)



Slika 6: Karta obsega Cerkniškega jezera pri vodostaju DJ 367 cm (desno) in pripadajoča karta iz aplikacije VodaKje.Si (levo)



Slika 7: Modro so ena vrh druge zložene vseh 6 kart iz tega dela v prosornosti 15%, zadaj pa je za primerjavo karta pri vodostaju DJ 474 cm iz dela Ravbar & sod. (2021). V temnejši modri barvi se kažejo predeli jezera, kjer se voda zadržuje dlje časa v letu.

## Diskusija

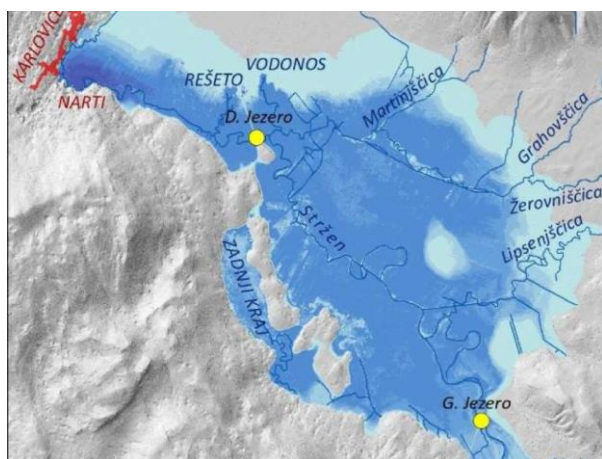
Obseg Cerkniškega jezera je zelo dinamičen, ne spreminja se samo z upadanjem oz. naraščanjem vodostaja, pač pa tudi v odvisnosti o razporeditev in količine padavin na različnih delih prispevnega povodja. Kadar imamo npr. izdatne padavine samo severozahodno od jezera, v porečju Cerknjšičice, se obseg jezera nesorazmerno poveča na njegovem zahodnem delu (slika 8). Od običajnega obsega jezero lahko lokalno zelo odstopa v času intenzivnega polnjenja. Kadar imamo v času praznega jezera obilne padavine samo vzhodno od jezera, na širšem območju Loške doline in Babnega polja, se začne jezero polniti z jugovzhoda. V takem primeru imamo lahko okrog Gorenjega jezera obsežne poplavljen površine, medtem ko sta Rešeto in Vodonos pri Dolenjem Jezeru lahko še povsem prazna.



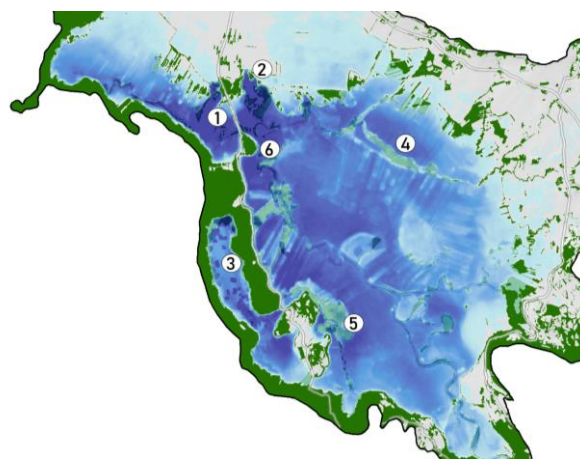
Slika 8: Primerjava obsega Cerknjškega jezera na Dolenjskih blatih, na skrajnem zahodu jezera, fotografirano z razgledišča pri Cvingerju. Na levi sliki s 1.12.2023 ob vodostaju DJ 363 cm je vidna razširitev jezera daleč proti Dolenji vasi (na sliki proti levemu robu), ki je posledica visokega pretoka Cerknjščice, na desni sliki pa je stanje s 4.12.2023 ob vodostaju DJ 410 cm, ko se je poplava iz smeri Cerknjščice umaknila, drugod pa je jezero močno naraslo zaradi obilnih padavin v regiji med 30.11. in 2.12.2023. (foto Tomaž Jančar).

Satelitski posnetki, na osnovi katerih sem izdelal šest kart Cerknjškega jezera, so nastali v času razmeroma stabilnih razmer, zato te karte predstavljajo precej tipično obliko jezera pri teh vodostajih. Prve tri karte (165, 225 in 276 cm) so nastale v času daljšega obdobja brez padavin, ko je jezero postopoma upadalo z značilno hitrostjo za te vodostaje. V času nastajanja prve karte (165 cm) je jezero sicer upadalo hitro, a to so normalne razmere upadanja gladine pri tem vodostaju. Med vodostajem 220 in 130 cm namreč jezero pospešeno odteka in hitrost upadanja gladine za kak dan doseže skoraj 20 cm na dan (ARSO, lastna opazovanja).

Zadnje tri karte (301, 325 in 367 cm) so nastale v obdobju zmernih padavin, ki so bile precej enakomerno razporejene v regiji, na vse strani od koder se jezero napaja. Zaradi tega ocenjujem, da tudi te tri karte prikazujejo precej značilno obliko jezera pri teh vodostajih.



Slika 9: Karta povprečnega trajanja poplav na Cerknjškem jezeru, temnejša modra barva predstavlja daljše trajanje jezeru, temnejša modra barva predstavlja daljše trajanje poplav (Blatnik & sod. 2024).



Slika 10: Karta povprečnega trajanja poplav na Cerknjškem jezeru, temnejša modra barva predstavlja daljše trajanje jezeru, temnejša modra barva predstavlja daljše trajanje poplav (Breznik & sod. 2023)

Na slikah 9 in 10 sta za primerjavo karti povprečnega trajanja poplav na Cerknjškem jezeru, ki sta bili izdelani po dveh različnih metodah. Na sliki 10 je karta na osnovi niza satelitskih posnetkov vodne gladine, ki napačno prikazuje kratkotrajnejšo ojezeritev na mestih z bujnejšo vodno vegetacijo, predvsem s trstiči, npr. na območju Levišč (5), Žerovnišice (4), Zadnjega kraja (3) in ponekod v

Trščenkah (Breznik & sod. 2023). Na sliki 9 je karta izdelana na osnovi digitalnega modela reliefa (Blatnik & sod. 2024) in prikazuje prekomerno trajanje poplav v Jamskem zalivu na skrajnem zahodnem delu jezera, kjer jezero v resnici izgine precej hitro. Zanimivo je, da tudi ta karta napačno kaže krajšo ojezeritev ponekod na predelih s trstičji, kar kaže na to, da tudi digitalni model reliefa, ki je bil narejen na osnovi LIDARskih posnetkov, tu ne kaže realnega stanja.

Pri višjih vodostajih (> ~360 cm) na hitrost upadanja gladine jezera pomembno vpliva zapornica na umetno izkopenem tunelu za odvajanje vode s Cerknškega jezera Nova Karlovica. Zapornico odpira oz. zapira upravljavec vodnogospodarsko podjetje Hidrotehnik d.d. približno v skladu z dogovorjenim pravilnikom (MOP 2014). Če je zapornica odprta, se gladina jezera znižuje opazno hitreje (lastna opazovanja). Verjetno ima zapornica lokalno vpliv tudi na obseg jezera, vsaj ob določenih vodostajih in predvsem v okolici zapornice. A mi ni znano, če je ta morebitni vpliv doslej že kdo raziskoval. Sam večjih odstopanj zaenkrat nisem zaznal.

## Viri

ARSO: Podatki samodejnih hidroloških postaj. Spletna stran.

<https://www.arso.gov.si/vode/podatki/amp/>.

Blatnik, M., Gabrovšek, F., Ravbar, N., Frantar, P. & Gill, L.W. (2024): Assessment of climatic and anthropogenic effects on flood dynamics in the Cerknško Polje (SW Slovenia) based on a 70-year observation dataset. – *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 51: 101609.

Breznik, J., Oštir, K., Ivačič, M. & Rak, G. (2023): Water Dynamics Analysis in Karst Flood Areas Using Sentinel-1 Time Series. – *Remote Sensing*, 15 (15): 3861 (Multidisciplinary Digital Publishing Institute).

Gaberščik, A. (ured.) (2002): Jezero, ki izginja: monografija o Cerknškem jezeru. – 334 str. Ljubljana (Društvo ekologov Slovenije).

Jančar, T., Stergaršek, J. & Kraševac, R. (2023): Popisi kosca *Crex crex* na Cerknškem jezeru v letu 2023 in analiza njegovega habitata. 44 str., Cerknica (Notranjski regijski park).

MOP (2014): Pravilnik za obratovanje in vzdrževanje zapornice Nova Karlovica na Cerknškem polju. 10 str. – (Ministrstvo za okolje in prostor, Urad za upravljanje z vodami). <https://rdcerknica.si/wp-content/uploads/2023/06/Pravilnik-Nova-Karlovica.pdf>

Ravbar, N., Mayaud, C., Blatnik, M. & Petrič, M. (2021): Determination of inundation areas within karst poljes and intermittent lakes for the purposes of ephemeral flood mapping. – *Hydrogeology Journal*, 29 (1): 213–228.

VodaKje.Si (2023): Spletna aplikacija "Voda kje si". Pregledovalnik stanja površinskih voda v Sloveniji. – (GeoCodis informacijski sistemi d.o.o.). Dostopano: 31.12.2023, na: <https://www.vodakje.si/>.

## Zahvala

Zahvaljujem se Matjažu Ivačiču, direktorju podjetja GeoCodis d.o.o., ki mi je prijazno omogočil dostop do arhiva kart s spletnega portala VodaKje.Si.

## Priloga

Sestavni del tega poročila je zip datoteka s ESRI shape datotekami za 6 kart Cerknjškega jezera pri različnih vodostajih. Datoteke so v koordinatnem sistemu EPSG:3912 - MGI 1901 / Slovene National Grid.