Poročilo o aktivnostih ZRC SAZU v letu 2025 v okviru projekta LIFE Tršca

LIFE Tršca, naloga T.7.4

Matej Blatnik

Postojna
december 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:
Poročilo o aktivnostih ZRC SAZU v letu 2025 v okviru projekta LIFE Tršca

Organizacija in priprava dokumenta:
ZRC SAZU Inštitut za raziskovanje krasa
Titov trg 2, 6230 Postojna
Kontakt: izrk@zrc-sazu.si

Podatki o financerjih:
Dokumentacija je nastala v okviru projekta **LIFE TRSCA 101114184 — LIFE22-NAT-SI-LIFE TRSCA**, ki ga sofinancirata Evropska unija in Ministrstvo za naravne vire in prostor RS.

Dokument pripravil:
Matej Blatnik
Kontakt: matej.blatnik@zrc-sazu.si

Priporočeno citiranje:
Blatnik, M. (2025): Poročilo o aktivnostih ZRC SAZU v letu 2025 v okviru projekta LIFE Tršca. ZRC SAZU Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna, december 2025. 18 str.

Kazalo

Kazalo 2
Povzetek 3
Summary 4
1. Uvod 5
2. Metode 7
2.1. Opis območja 7
2.2. Zbiranje in analiza podatkov 8
3. Rezultati 12
3.1. Trendi in sezonske spremembe v meteorološki in hidrološki dinamiki 12
3.2. Hidrološka dinamika jezerskih oken 12
3.3. Lokalna odstopanja v vodostaju 14
3.4. Opredelitev območij trstišč iz obdobja Franciscejskega katastra 16
4. Diskusija 17
5. Viri 18

Blatnik, M. (2025): Poročilo o aktivnostih ZRC SAZU v letu 2025 v okviru projekta LIFE Tršca. ZRC SAZU Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna, december 2025. 18 str.

Povzetek

Osrednja tema projekta LIFE TRŠCA je celostna analiza vitalnosti trstičja kot enotnega habitata, ki vključuje trstičje kot vodilno rastlinsko vrsto in vodne ptice kot enega najboljšega pokazatelja njegove vitalnosti. Med tiste naravne dejavnike, ki najbolj vplivajo na stanje habitatov, zagotovo sodi trajanje in čas ojezeritve polja, ki ima precej spreminjajočo dinamiko. Zelo pomemben je tudi antropogeni vpliv, oziroma človekovo delovanje, ki na stanje na polju vpliva tako neposredno (na primer z obdobjem in pogostostjo žetve trstičja ter košnje ostalih površin) kot tudi posredno (na primer z regulacijo vodnega toka in kontroliranjem poplavne dinamike polja).

Hidrološka dinamika na Cerkniškem polju je sicer precej dobro poznana, tudi nekatere dolgoročne spremembe in vpliv človekovega delovanja nanjo. Vseeno pa projekt LIFE TRŠCA s podrobnim interdisciplinarnim spremljanjem izbranega habitata odpira precej specifična vprašanja, kjer se odgovore lahko pridobi le z dodatnimi meritvami, analizami in interpretacijami. Tudi sicer so dodatne analize potrebne zaradi nenehnih sprememb na polju, do katerih prihaja bodisi zaradi podnebnih sprememb, bodisi raznolikega človekovega delovanja.

Za hidrološki monitoring na Cerkniškem polju je v okviru projekta LIFE TRŠCA je zadolžen ZRC SAZU Inštitut za raziskovanje krasa, glavna vprašanja pa so izpostavljena v delovni nalogi T.7.4. (Monitoring vodostaja in analiza), ki obsega 1) analiza velikosti jezera pri različnih vodostajih in 2) dodatne meritve vodostajev na izbranih območjih za ugotavljanje lokalnih odstopanj vodostajev. Za ta namen smo podrobno analizirali dolgoročne meteorološke in hidrološke meritve na uradnih postajah Agencije RS za okolje ter vzpostavili lastne meritve vodostajev na izbranih območjih v bližini trstišč.

Del podatkov smo podrobneje analizirali že preteklosti in ugotovili splošen upad v trajanju in obsegu ojezeritve na polju ter znaten vpliv človekovih posegov in podnebnih sprememb na to. Ugotovili smo tudi, da je gladina jezerske vode v različnih hidroloških stanjih različno nagnjena, kar smo na podlagi novih in prostorsko bolj razpršenih hidroloških meritev tudi natančneje opredelili. Dodatne meritve bodo služile tudi izdelavi prenovljenih in natančnejših kart za opredelitev območij z istim trajanjem poplavljanja, za posamezna območja trstišč pa bomo prav tako lahko natančneje opredelili trajanje in obdobje poplavljanja.

Summary

The main topic of the LIFE TRŠCA project is a comprehensive analysis of the vitality of reedbeds as a habitat, which includes reeds as the leading plant species and waterfowl as one of the best indicators of its vitality. Among the natural factors, which crucially influence the condition of habitats is certainly the temporal distribution and duration of flooding, which has a significantly changing dynamics. Very important is also the anthropogenic impact - human activity, which affects the conditions on polje both directly (for example, through the period and frequency of reed harvesting and mowing of other areas) and indirectly (for example, by regulating water flow and controlling the flooding dynamics of the polje).

The hydrological dynamics of the Cerkniško Polje is quite well known, as well as the characteristics of some long-term changes and the impact of human activity on it. However, the LIFE TRŠCA project that includes a detailed interdisciplinary monitoring of the selected habitat, raises quite specific questions, which can be answered only by additional measurements, analyses and interpretations. However, additional analyses are necessary also due to continuous changes in the field, which occur either due to climate change or various human activities.

Within the LIFE TRŠCA project, the ZRC SAZU Karst Research Institute is responsible for hydrological monitoring on the Cerkniško Polje, and the main issues are highlighted in the work task T.7.4. (Water level monitoring and analysis), which consists of 1) the analysis of the size of the lake at different water levels and 2) additional water level measurements in selected areas to determine local water level deviations. For this purpose, we have analysed in detail long-term meteorological and hydrological measurements at official stations of the Slovenian Environment Agency and established our own water level measurements in selected areas near the reed beds.

On the basis of meteorological l and hydrological data analysed in the past, we found a general decline in the duration and extent of the floods on the polje, and that there is a significant impact of human intervention and climate change on this. We also found that the lake water level is inclined differently in different hydrological states, which we have determined more precisely on the basis of new and more spatially dispersed hydrological measurements. Additional measurements will also present a good basis for further generation of revised and more precise maps showing the areas with the same duration of flooding. We will be able also to determine more precisely the duration and temporal extent of floods within the main reedbeds areas.

1. Uvod

V okviru projekta LIFE TRŠCA je ZRC SAZU Inštitut za raziskovanje krasa (IZRK) vključen v več delovnih paketov oziroma nalog znotraj njih. V največji meri sodeluje v delovnem paketu (DP) DP7 (Monitoring in evaluacija), in sicer pri nalogah T.7.4. (Monitoring vodostaja in analiza) in deloma tudi nalogi T.7.3. (Monitoring vpliva projekta na vodne ptice). IZRK v manjši meri sodeluje tudi pri delovnih paketih DP2 (Izboljšanje stanja trstišč in druge močvirske vegetacije HT 3180* z novimi kmetijskimi ukrepi in s prenovo obstoječih ukrepov), DP6 (Trajnost, ponovljivost in uporaba), DP8 (Komunikacija in diseminacija) in DP1 (Projektni management in koordinacija).

Ker je bilo v letu 2025 največ aktivnosti IZRK posvečenih nalogi T.7.4. (Monitoring vodostaja in analiza), se poročilo v večini nanaša nanjo. Ta naloga se sicer nadalje deli v dve podnalogi, in sicer na T.7.4.i (Analiza velikosti jezera pri različnih vodostajih) in T.7.4.ii (Dodatne meritve vodostajev na izbranih območjih in ugotavljanje lokalnih odstopanj vodostajev od teoretičnega vodoravnega nivoja).

Cilj prve podnaloge je posodobljen izris ojezerjenih površin, ki upošteva lokalna odstopanja v vodostaju. Do teh sicer pride zaradi velike površine in razčlenjenosti polja ter raznolikega dotoka nanj. V letu 2025 smo to nalogo opravljali z analizo dolgoročnih meritev vodostaja na uradnih vodomernih postajah, analizo dodatnih lastnih meritev vodostajev na več predelih polja (T.7.4.ii) in analizo satelitskih posnetkov. Izračun odstopanj v vodostaju in izris ugotovljenih ojezerjenih območij smo opravljali za različna hidrološka stanja (nizko, srednjo in visoko vodo).

Cilj druge podnaloge je delno povezan s prvo (T.7.4.i) in obsega vzpostavitev in analizo meritev vodostaja na več predelih Cerkniškega polja, predvsem na območju jezerskih oken kot so Trščenke, Zadnji kraj, Levišča in spodnji tok Žerovniščice in Lipsenjščice. V letu 2024 smo meritve vzpostavili na 8 lokacijah, na katerih smo v letu 2025 prenesli zbrane podatke in jih analizirali. Podrobne meritve vodostajev na teh mestih so pokazale, kako točno poteka ojezeritev in presihanje vode na izbranih osmih jezerskih oknih (Slika 1) ter kakšna so temperaturna nihanja v tem obdobju. Prvo leta meritev že omogoča ugotavljanje podobnosti v hidrološki dinamiki posameznih jezerskih oken in tudi grob izračun, koliko časa so bila posamezna območja trstišč izpostavljena ojezeritvi.

Slika 1: Presahla jezerska okna v Zadnjem kraju na območju Kotla.

Med ostalimi delovnimi paketi in delovnimi nalogami, je ZRC SAZU Inštitut za raziskovanje krasa aktivno sodeloval tudi pri delovni nalogi T.2.2 (Oblikovanje novih in preoblikovanje obstoječih ukrepov kmetijske politike na Cerkniškem jezeru), še zlasti pri delitvi znanja preteklih in novih hidroloških raziskav z ostalimi raziskovalci in deležniki na Cerkniškem polju (Slika 2).

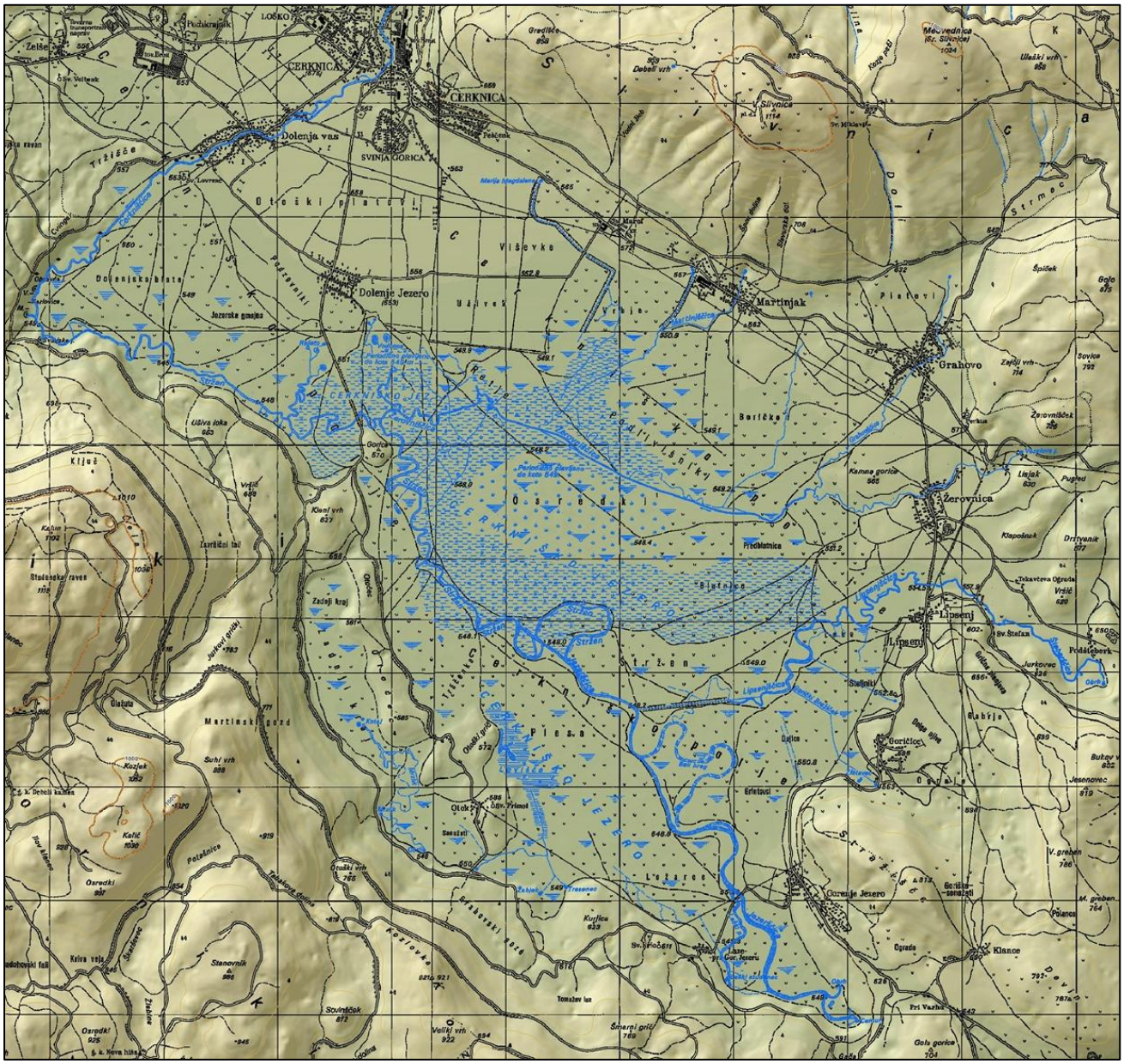
Slika 2: Prvi sestanek projektne skupine za preoblikovanje kmetijske politike za izboljšanje stanja na Cerkniškem polju.

2. Metode

2.1. Opis območja

Cerkniško polje ima zelo raznolik dotok vode iz heterogenega območja napajanja, ki meri okoli 450 km^2. Največji delež vode prihaja prek izvirov Obrh in Cemun na južnem obrobju polja in prek kraških izvirov na vzhodnem obrobju polja (Lipsenjščica/Šteberščica, Žerovniščica, Grahovščica in Martinjščica). Pomembna je tudi Cerkniščica, ki doteka z dolomitnega območja na vzhodu, več manjših izvirov pa je tudi na zahodnem robu polja na stiku s planoto Javorniki (Kovačič, 2010; Blatnik, 2025b).

Raznolik je tudi odtok vode s polja. Glavnina vode odteka skozi ponorno območje Narti in Karlovice na severozahodnem obrobju polja. Manjši delež pa skozi požiralna območja Vodonos, Rešeto in občasno Zadnji kraj (Kovačič, 2010; Blatnik, 2025b, Slika 3).



Slika 3: Približani pogled na Cerkniško polje z ledinskimi imeni.

Ker voda na Cerkniško polje doteka z območij, ki imajo različno veliko porečje, geološko sestavo in dolžino poti dotekanja, je lahko tudi odziv v spremembi vodostaja zelo različen. Dodaten vpliv imajo lahko lokalne razlike v količini in razporeditvi padavin. Za boljše razumevanje hidrološkega dogajanja na Cerkniškem polju, smo že v preteklih raziskavah analizah dogajanje v celotnem porečju polja. Pri tem smo vključili vse razpoložljive hidrološke kot meteorološke meritve (Blatnik, 2024).

V pričujoči raziskavi posebno pozornost posvečamo tudi jezerskim oknom. To so globeli v dnu polja, ki so najdlje časa zalita z vodo, njihovo napajanje in presihanje pa ni dobro poznano. Njihova število je precej visoko (več sto kotanj), prav tako je velika njihova razprostranjenost (Zadnji kraj, Levišča, Trščenke, Vodonos, Rešeto, Retje… Slika 3). Domneva se, da večina izmed njih odraža višino podzemne vode in da se obdobno obnašajo kot požiralniki, nekatera med njimi morda tudi kot občasni izviri.

2.2. Zbiranje in analiza podatkov

V raziskavi oziroma monitoringu vpliva smo se poslužili več vrst metod, ki zajemajo zbiranje in analizo zgodovinskih hidroloških in meteoroloških podatkov, zbiranje in analizo podatkov iz satelitskih posnetkov ter vzpostavitev, prenos in analizo novih hidroloških meritev.

- **Zbiranje in analiza zgodovinskih hidroloških in meteoroloških meritev**

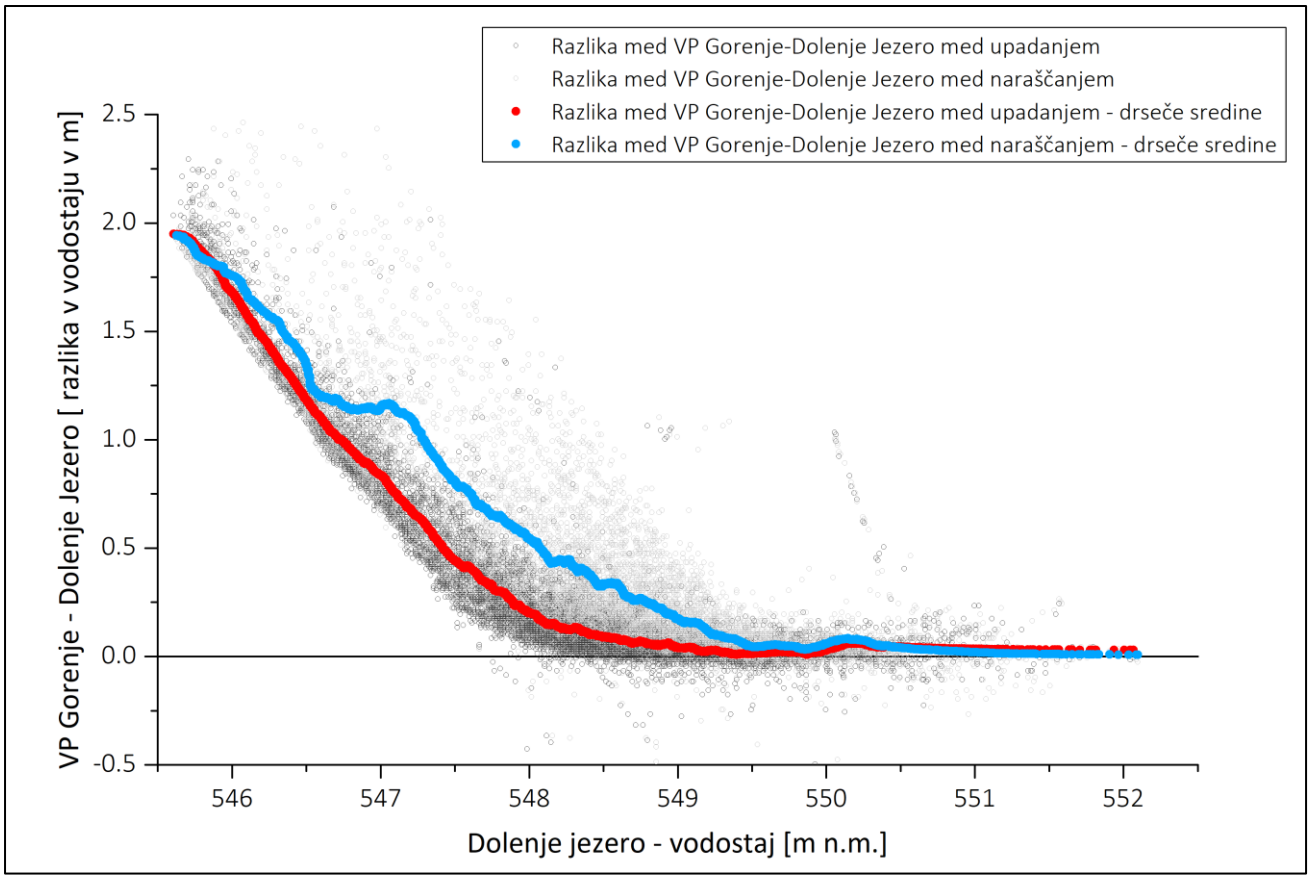
Velik del pridobivanja preteklih hidroloških in meteoroloških podatkov je potekal že v letu 2024, v veliki meri pa tudi analiza. V letu 2025 je bilo tako opravljenih nekaj dodatnih analiz. Glavnih vir obeh vrst podatkov (meteoroloških in hidroloških) je arhiv meritev Agencije RS za okolje (ARSO, 2023a,b). Pri zbiranju meteoroloških podatkov smo se osredotočili predvsem na temperaturo zraka, količino padavin, višino snega in potencialno evapotranspiracijo, katere smo pridobili za devet meteoroloških postaj na območju porečja Cerkniškega polja za obdobje od leta 1950 naprej. Pri hidroloških podatkih smo se osredotočili na vodostaj, pretok in temperaturo vode, katere smo zbrali za tri hidrološke postaje na območju Cerkniškega polja (Dolenje Jezero in Gorenje Jezero za vodotok Stržen in Cerknica za Cerkniščico) za obdobje od leta 1954 naprej (Slika 4).

Slika 4: Vodomerna postaja Dolenje Jezero na vodotoku Stržen.

Meteorološke in hidrološke podatke smo koristili za izračun dnevnih, mesečnih in letnih povprečij – srednje letne vrednosti predvsem za ugotavljanje dolgoročnih trendov v posamičnih spremenljivkah, srednje mesečne vrednosti in njihova primerjava pa za ugotavljanje sezonskih sprememb. Kombinirana analiza meteoroloških in hidroloških podatkov je bila opravljena za ugotavljanje vpliva podnebnih sprememb in človekovih posegov.

Pri večini analiz (na primer pri ugotavljanju dolgoročnih hidroloških trendov in sezonskih sprememb ter ugotavljanju vpliva podnebnih sprememb in človekovih posegov) smo večinoma koristili le podatke iz vodomerne postaje Dolenje Jezero (Slika 4), saj so zaradi najnižje lege na polju podatki s te postaje najbolj reprezentativni. Pri nekaterih analizah (na primer za ugotavljanje lokalnih odstopanj v vodostaju ali za ugotavljanje dinamike polnjenja in praznjenja) smo dodatno koristili tudi podatke z vodomerne postaje Gorenje Jezero, ki se nahaja nekoliko višje in bližje najjužnejšim izvirom.

Analizo lokalnih odstopanj v vodostajih smo napravili z medsebojno primerjavo hidroloških postaj na Cerkniškem polju. Osnovo so predstavljale relativne vrednosti vodostajev na vodomerni postaji Dolenje Jezero. Najprej smo celoten niz zbranih podatkov razvrstili po vrsti (Slika 5), nato pa v izboru ohranili le vrednosti, ki so deljive z 20 cm (20 cm interval)*. Za vsak interval meritev vodostaja na Dolenjem Jezeru (izhodiščna višina 545,56 m), smo za Gorenje Jezero (izhodiščna višina 547,25 m) dobili več različnih vrednosti, iz katerih smo izračunali povprečja (Slika 5). Izbrane relativne vrednosti na Dolenjem in Gorenjem jezeru smo preračunali v absolutne (absolutna nadmorska višina), razliko med njimi pa je predstavljala povprečna razlika v vodostaju med tema dvema postajama (Slika 5). Omeniti velja, da smo v nadaljnjo analizo vključili le podatke z obdobja upadanja vodostaja na Dolenjem jezeru, saj gladina vode precej bolj stabilno upada kot narašča. Pri analizi lokalnih odstopanj v vodostajih smo na enak način analizirali tudi podatke z lastnih merilnih mest na jezerskih oknih, ki smo jih vzpostavili leta 2024 in podatke s še štirih dodatnih merilnih mest, ki jih upravljamo od leta 2021 naprej.



Slika 5: Razlika v vodostaju med vodomernima postajama Dolenje Jezero in Gorenje Jezero v obdobju 1954–2024.

V letu 2025 smo v sodelovanju z Oddelkom za zgodovino Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani analizirali tudi kartografske podatke, predvsem tiste iz Franciscejskega katastra (obdobje okoli leta 1830). Dr. Žiga Zwitter je podrobneje pregledal velik del zgodovinskih kart za območje Cerkniškega polja in analiziral tedanjo rabo tal (Zwitter in sod., 2025). Ob analizi rabe tal je bila opredeljena tudi razširjenost trstičja v tem obdobju, ugotovitve pa smo prikazali v kartografski obliki.

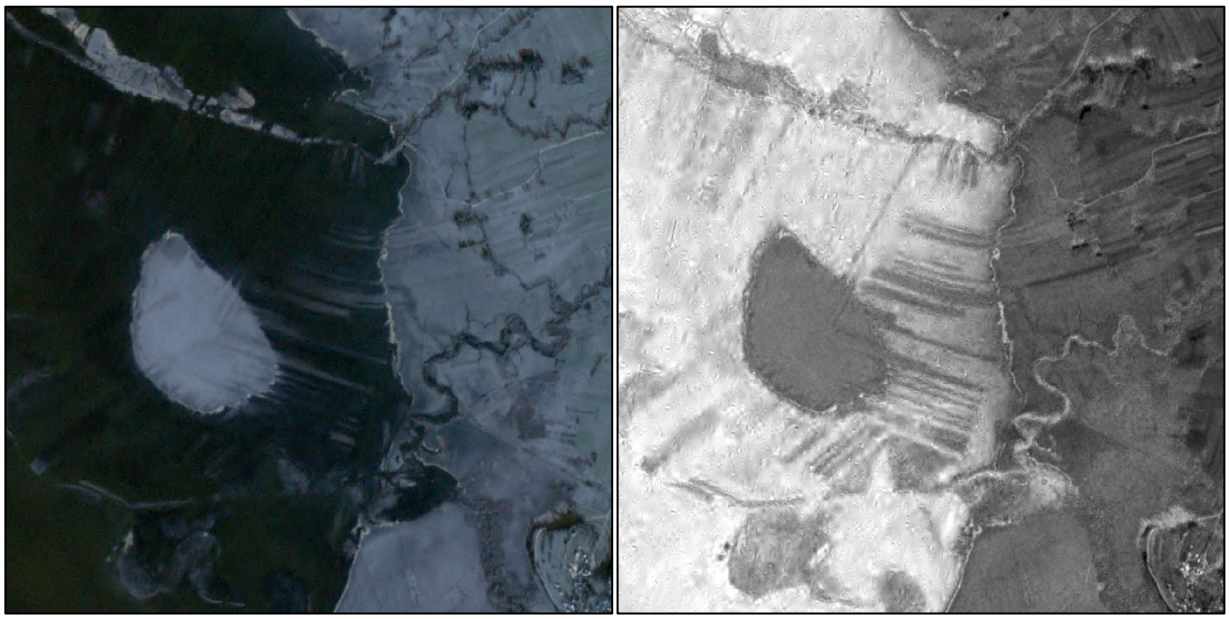
*20 cm interval je bil izbran zaradi kasnejšega izrisa površin ojezeritve polja glede na različna hidrološka stanja, ki so opredeljena z 20 cm intervalom v vodostaju na vodomerni postaji Dolenje Jezero. Izris površin ojezeritve polja ob izbranih situacijah je sicer predstavljen v drugem poročilu (Blatnik, 2026), ki je v celoti posvečen delovnemu paketu T.7.4.i (Analiza velikosti jezera pri različnih vodostajih).

- **Zbiranje in analiza podatkov iz satelitskih posnetkov**

Satelitske posnetke smo zbirali za natančnejšo kartografsko opredelitev obsega ojezeritve ob izbranem vodostaju (referenčna hidrološka postaja Dolenje Jezero), kar se dopolnjuje z analizo ugotavljanja lokalnih odstopanj v vodostajih (T.7.4.ii) kot tudi analizo velikosti jezera pri različnih vodostajih (T.7.4.i).

Zbrani posnetki v različnih barvnih spektrih precej jasno prikazujejo območja ojezerjenih površin na izbrani dan. Satelitske posnetke smo zbirali preko portala Planet (https://www.planet.com/), ki ponuja podatke v prostorski ločljivosti 3 m. Pri izboru smo se osredotočili na datume, ki pokrijejo zelo raznolik nabor vodostajev, za referenco pa smo zbrali stanje na vodomerni postaji Dolenje Jezero in tamkajšnje izmere relativnega vodostaja v razponu 20 cm (0, 20, 40 …320 cm).

Za namen študije smo uspeli zbrati 258 satelitskih posnetkov, za 258 različnih dni v obdobju med 28. 8. 2016 in 22. 2. 2023. Za vsak datum so satelitski na voljo v dveh različnih spektrih – NDWI (normalizirani diferencialni indeks vlažnosti) in v kompozitu (Slika 6). Del analiz je bil napravljen tudi na podladi posnetkov Landsat 1, ki so sicer v nekoliko nižji prostorski ločljivosti, a so manj občutljivi na pojav oblačnosti (Jančar, 2024).



Slika 6: Prikaz satelitskega posnetka za del Cerkniškega polja na dan 18. januar 2018, ko je bil relativni vodostaj 380 cm. Levo je prikazan kompozit, desno NDWI indeks.

- **Vzpostavitev, prenos in analiza novih hidroloških podatkov**

Za boljšo pokritost Cerkniškega polja in območja trstišč s hidrološkimi meritvami in še zlasti za kakovostnejšo analizo ugotavljanja lokalnih odstopanj v vodostajih (T.7.4.ii) smo v letu 2024 vzpostavili zvezne meritve vodostaja in temperature na osmih lokacijah (Preglednica 1, Slika 5).

Samodejne merilnike (InSitu Rugged Troll 100) smo na izbrane lokacije namestili 28. avgusta 2024, ko so bila vsa jezerska okna fizično dostopna, meritve pa smo nastavili na 30 minutni časovni razpon. Kjer je mogoče, smo merilnike namestili na živoskalno podlago, sicer pa na betonske zidake (Slika 7). Za vse merilnike smo z RTK GNSS merilnikom določili natančno lego.

V letu 2025 smo opravili prva dva prenosa podatkov, prvega 21. julija 2025, drugega 9. septembra 2025. Prenos podatkov smo opravili brezstično s uporabo prenosnega telefona in posebne enote za odčitavanje (Slika 7). Podatke smo prenesli tudi s treh merilnikov vodostaja, ki so bili nameščeni v letu 2021 v okviru drugih projektov. 21. julija smo opravili tudi ponovno izmero položaja merilnikov z GNSS merilnikom. Prenos podatkov z merilnikov je v obeh primerih potekal brezhibno, izmera položaja merilnikov pa je pokazala, da se njihov položaj v enoletnem obdobju ni spremenil, niti pri tistih, ki so nameščeni na betonskih blokih.

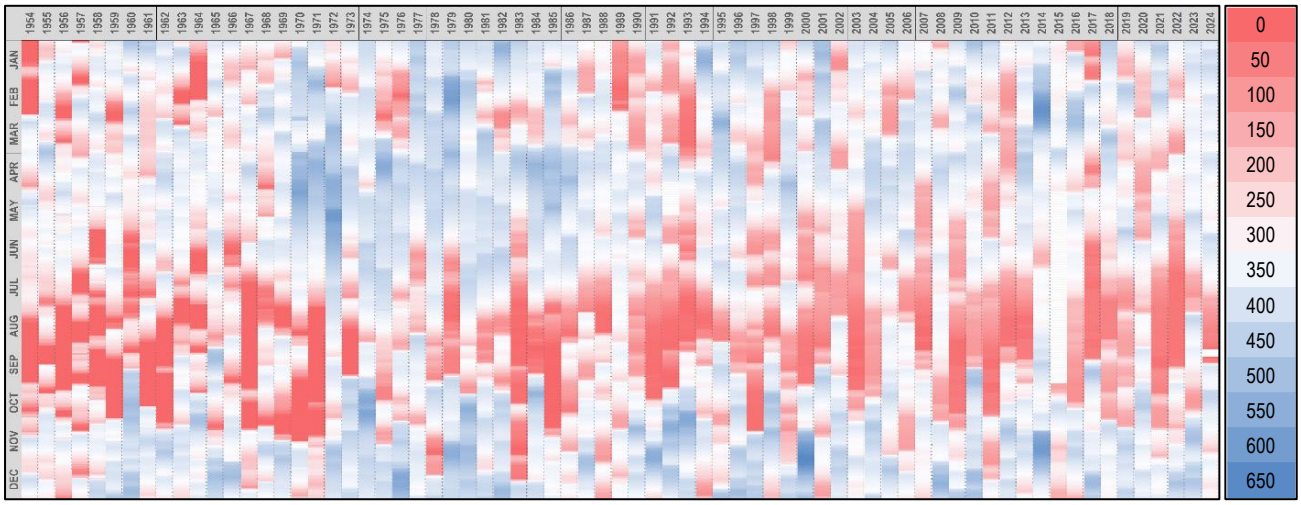
Slika 7: Brezžični prenos podatkov s samodejnega merilnika v Ajnce jamah, nameščenega na betonski zidak.

3. Rezultati

3.1. Trendi in sezonske spremembe v meteorološki in hidrološki dinamiki

Podrobnejšo analizo meteorološke in hidrološke dinamike smo opravili že v preteklih letih, rezultati pa v splošnem kažejo na rahel upad v količini padavin in porastu temperature in potencialne evapotranspiracije. Zmanjšal se je tudi delež padavin, ki pade v obliki snega. Posledično je za vodonosnik na voljo manjša količina padavin, še zlasti v spomladanskem in poletnem obdobju (Blatnik et al. 2024; 2025a). Podobno sliko kaže tudi analiza vodostajev na Cerkniškem polju – ta v splošnem rahlo pada, največji padec pa je v spomladanskem in poletnem obdobju. V preteklosti, predvsem v 70. in 80. letih 20. stoletja, je bil vodostaj v veliki meri podvržen človekovim posegom – pred letom 1970 je bil vodostaj relativno nizek zaradi obsežnih regulacij strug in širjenja ponornih odprtin, v 70. in 80. letih 20. stoletja pa na splošno višji zaradi omejitve odtoka s polja. Po tem obdobju je spet opažen splošen upad vodostaja (Blatnik et al. 2022; 2024; 2025b).

V letu 2025 smo napravili poenostavljen prikaz za višino vode na Cerkniškem polju, ki v obliki izbrane barvne lestvice na eni sliki prikazuje povprečni dnevni vodostaj na vodomerni postaji Dolenje Jezero za celotno obdobje meritev od leta 1954 do leta 2024 (Slika 8). Tovrstni prikaz omogoča enostavnejšo primerjavo sezonskega nihanja vodostaja med posameznimi leti. Prikaz tako potrjuje zgornje ugotovitve, da je bil vodostaj v 70. in 80. letih 20. stoletja na splošno višji kot v obdobju pred in po tem, enostavneje se tudi razloči posamična leta z manj običajno dinamiko, npr. leti 1972 in 2014 z izrazito ojezeritvijo, leto 2003 z dolgotrajno poletno sušo, 90. leta 20. stol. in leto 2017 z zimsko sušo itd. Tovrstni prikaz omogoča tudi enostavno pregledovanje vodostajev med leti, ko nas zanima, ali so bile razmere v izbranem delu leta ustrezne za parjenje in gnezditev vodnih ptic in rib.



Slika 8: Prikaz dnevnih vodostajev z izbrano barvno lestvico za VP Dolenje Jezero v obdobju 1954-2024.

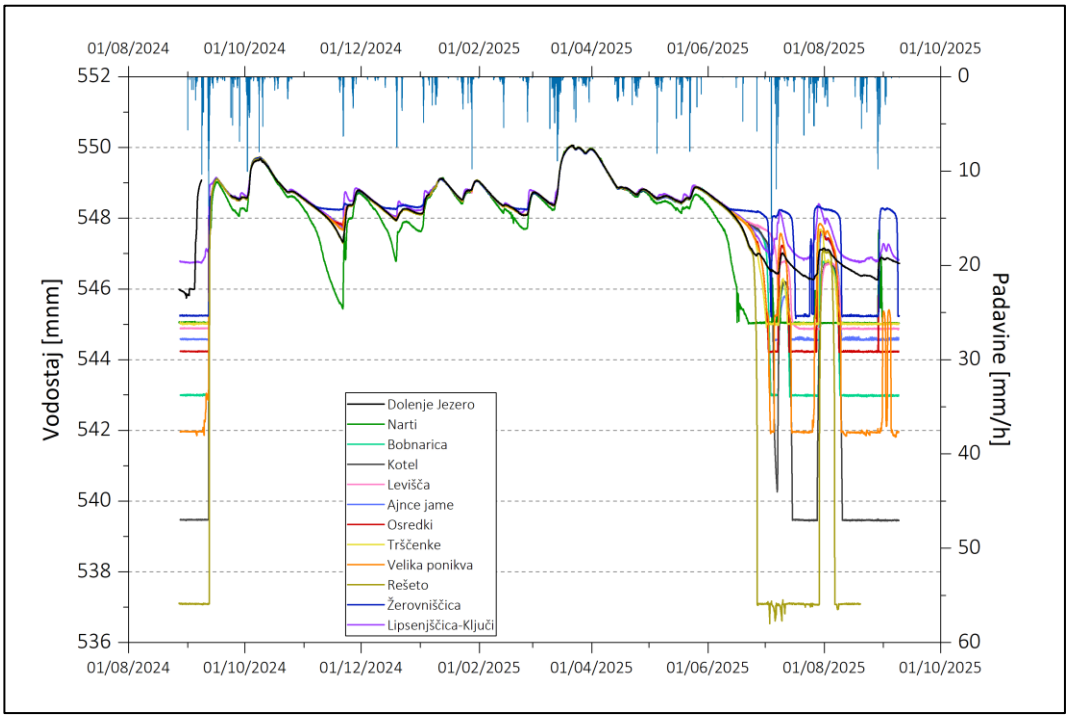
3.2. Hidrološka dinamika jezerskih oken

Prvo leto zveznih hidroloških meritev na jezerskih oknih je pokazalo pestro dinamiko vodostajev in temperature. Slika 9 prikazuje celoten niz meritev med koncem avgusta 2024 in začetkom septembra 2025. Večino časa (od septembra 2024 do junija 2025) je bilo Cerkniško polje ojezerjeno, vodostaji pa srednje visoki oziroma visoki. V tem obdobju je bilo nihanje gladine vode na skoraj vseh merilnih mestih povsem složno, kar kaže na večidel ravno gladino vode. Večje odstopanje je bilo le pri ponornem območju Narti. Junija 2025 je jezero skoraj v celoti presahnilo, poleti 2025 pa je bilo še nekaj kratkotrajnih ojezeritev. V tem obdobju je mogoče videti izrazite razlike v hidrološki dinamiki – tako v času upadanja kot naraščanja (Slika 10).

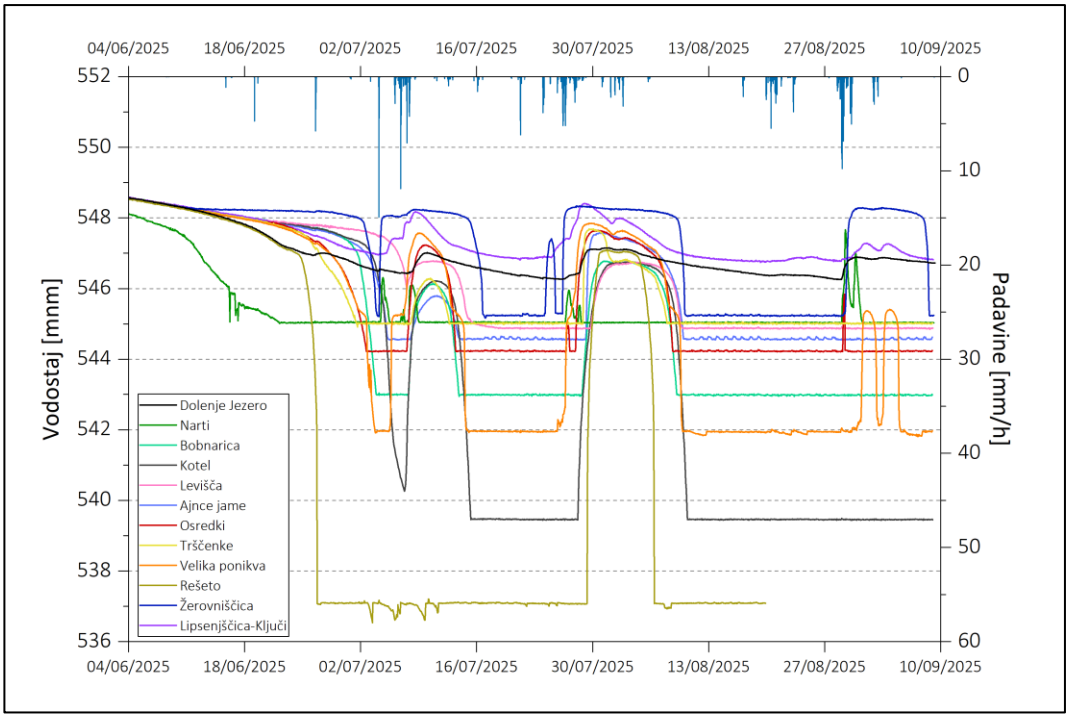
Razlike se odražajo na različne načine:

- različen čas (odziv) in obseg v porastu vodostajev na posamičnih lokacijah;
- različen čas v upadu (presahnitvi) vode na posamičnih lokacijah;
- razlike v absolutni višini vodostaja in medsebojno prehitevanje vodostaja med lokacijami;
- neusklajen odziv na določene padavinske dogodke (ponekod dvig vodostaja, drugod ne);
- razlike v absolutni temperaturi vode in v amplitudi temperaturnega nihanja.

Opažene razlike nakazujejo, da ima vsako jezersko okno vsaj nekoliko različno zaledje in različno povezavo z gladino podzemne vode, kar se odraža v svojstveni hidrološki dinamiki.

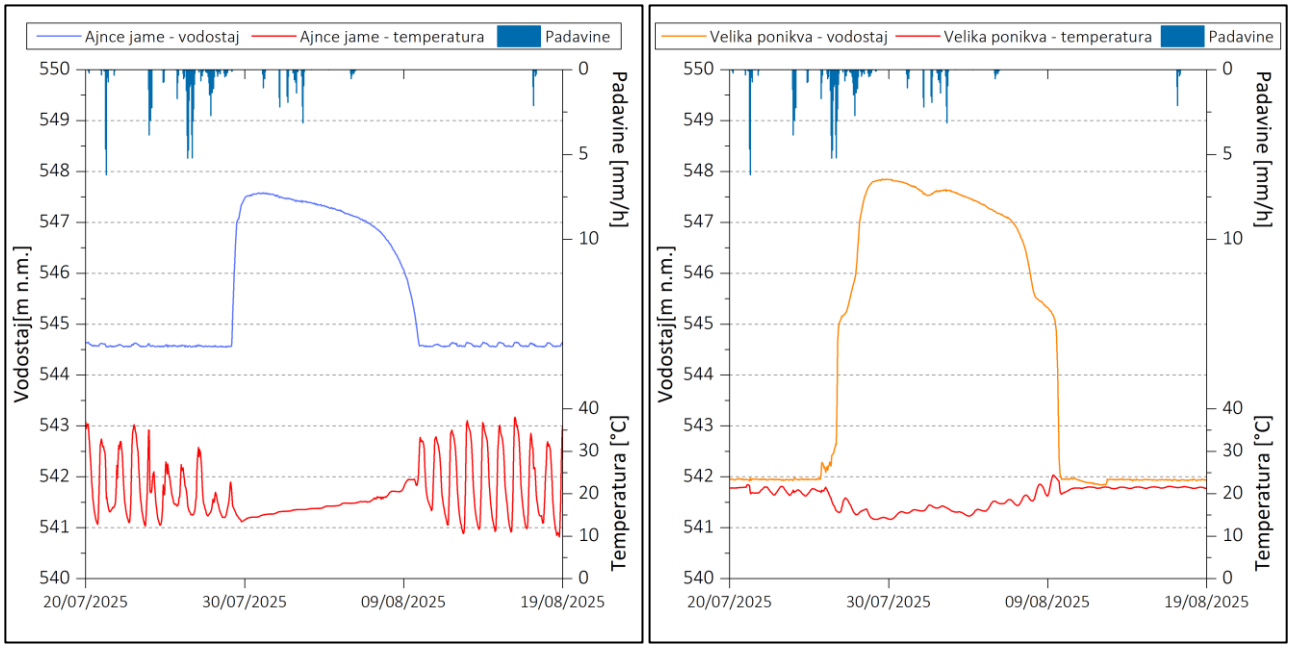


Slika 9: Dinamika vodostajev na VP Dolenje Jezero in izbranih jezerskih oknih med poletjema 2024 in 2025.



Slika 10: Dinamika vodostajev na VP Dolenje Jezero in izbranih jezerskih oknih poleti 2025.

Slika 11 prikazuje temperaturna nihanja na izbranih dveh merilnih mestih v izmenjujočem obdobju presihanja in vmesne ojezeritve. Na merilnem mestu Ajnce jame je vodostaj narasel za okoli 3 m, vseeno pa so bila opazna blaga temperaturna nihanja. V času presahnitve so temperaturna nihanja izrazito večja, a v tem obdobju je bila merjena temperatura zraka. Na merilnem mestu Velika ponikva je vodostaj bolj narasel, in sicer skoraj 6 m. Kljub večjemu porastu, so v tem obdobju na tej lokaciji opazna višja temperaturna nihanja kot pri Ajnce jamah. Razlog bi lahko bila lokacija merilnega mesta Velika ponikva v strugi Stržena, kjer aktivni tok vode z mešanjem učinkoviteje prenaša temperaturne spremembe. Za razliko od Ajnce jam so v Veliki ponikvi temperaturna nihanja v času presahnitve nižja, razlog pa je zasutje merilnika s sedimentom, ki učinkoviteje blaži temperaturna nihanja kot zrak.



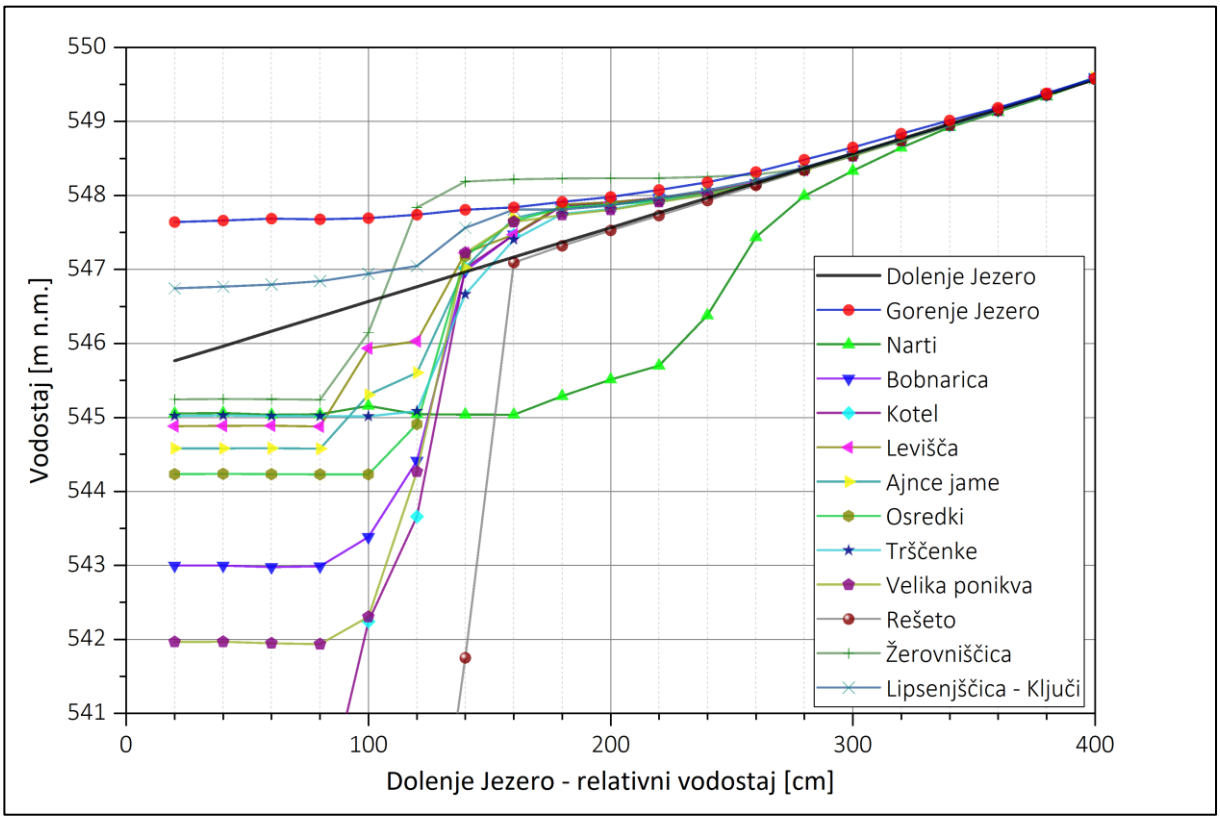
Slika 11: Dinamika vodostajev in temperature v izbranem obdobju presihanja in ojezeritve na jezerskih oknih Ajnce jame in Velika ponikva.

3.3. Lokalna odstopanja v vodostaju

Preglednica 1 in Slika 12 prikazujeta izračun lokalnih odstopanj v vodostajih na podlagi podrobne analize hidroloških podatkov. Za analizo vodomernih postaj Gorenje in Dolenje Jezero smo koristili dnevne podatke od leta 1954 do 2024, za merilni mesti Narti in Bobnarica podatke z obdobja 2021–2025, medtem ko za ostalih devet merilnih mest podatke z obdobje 2024–2025. Rezultati analize so pokazali, da ob hidroloških stanjih z relativnim vodostajem nad 360 cm (VP Dolenje Jezero) razlike med merilnimi mesti skorajda ni, kar pomeni, da je vodna gladina skoraj popolnoma ravna. S postopnim upadanjem vodostaja se razlike med merilnimi mesti povečujejo – sprva (do vodostaja okoli 240 cm) zelo počasi, v nadaljevanju (vodostaj od 320 do 140 cm) nekoliko hitreje, po tem (140–100 cm) pa zelo hitro pride do presahnitve večine jezerskih oken. Že prej (v intervalu vodostaja 280–160 cm) zelo hitro presahne ponorno območje Narti. Ob nižjih vodah je na vodomerni postaji Dolenje Jezero vodostaj umetno vzdrževan višje na račun nižje ležečega jezu in akumulacije vode za njim.

Preglednica 1: Izračunane višine vodostajev za izbrana merilna mesta glede na pripadajočo relativno višino vodostaja na vodomerni postaji Dolenje Jezero.

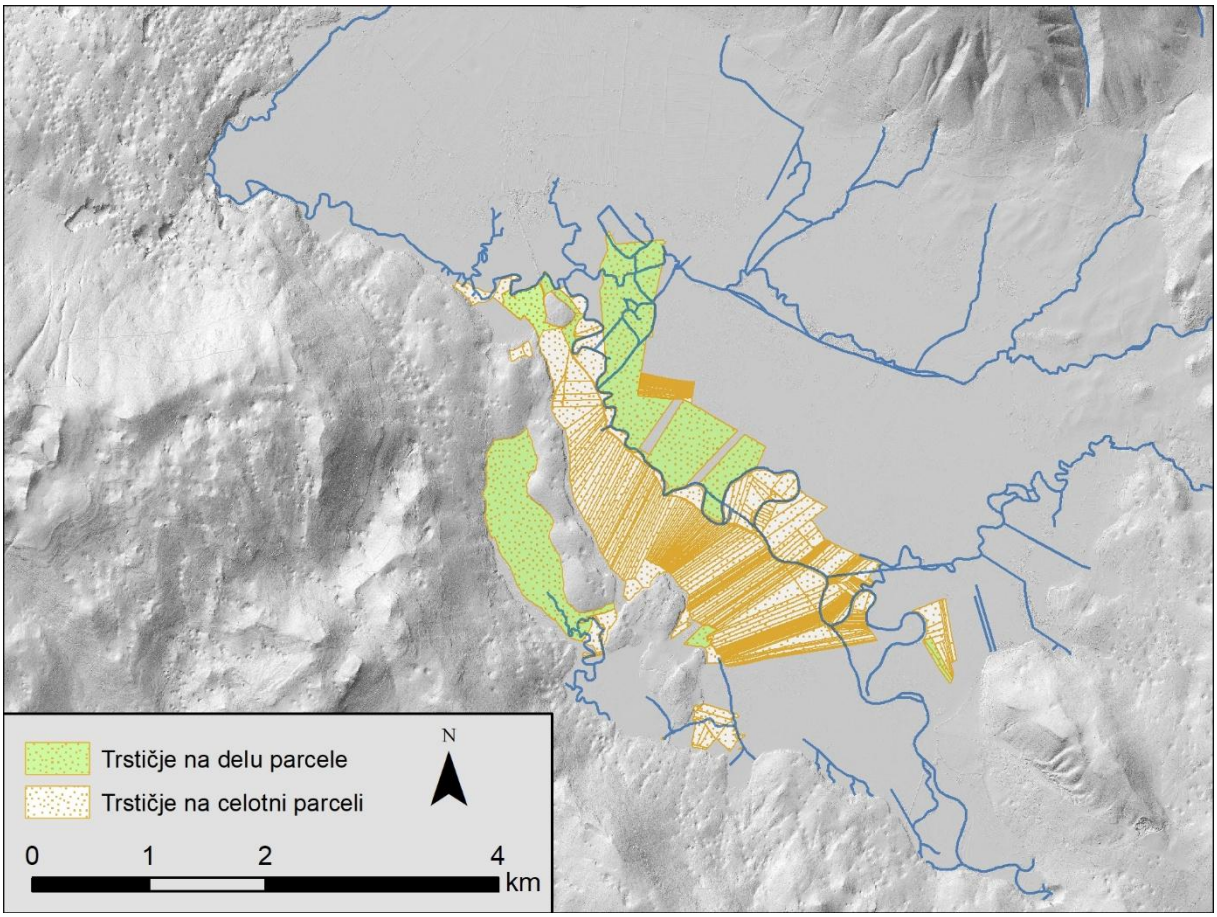
Dolenje Jezero rel. vodostaj	Dolenje Jezero abs. vodostaj	Gorenje Jezero	Narti	Bobnarica	Kotel	Levišča	Ajnce jame	Osredki	Trščenke	Velika ponikva	Rešeto	Žerovniščica	Lipsenjščica - Ključi
20	545.77												546.74
40	545.97												546.77
60	546.17												546.79
80	546.37	547.68		542.99	539.46	544.88	544.58			541.94		545.24	546.84
100	546.57	547.69		545.75	542.24	545.93	545.31	544.23	545.02	542.31	537.06	546.14	546.94
120	546.77	547.74		547.45	543.66	546.03	545.60	544.91	545.09	544.27	537.07	547.84	547.05
140	546.97	547.81	545.02	547.71	547.02	547.22	547.02	547.18	546.66	547.22	541.75	548.19	547.56
160	547.17	547.84	545.21	547.76	547.47	547.47	547.69	547.65	547.40	547.64	547.09	548.22	547.81
180	547.37	547.91	545.48	547.76	547.86	547.88	547.83	547.84	547.75	547.73	547.32	548.23	547.81
200	547.57	547.98	545.60	547.87	547.90	547.91	547.87	547.88	547.82	547.81	547.53	548.23	547.86
220	547.77	548.07	545.83	547.95	547.97	547.96	547.94	547.93	547.91	547.91	547.73	548.23	547.97
240	547.97	548.18	546.41	548.03	548.04	548.04	548.03	548.01	548.01	548.01	547.93	548.25	548.07
260	548.17	548.32	546.76	548.18	548.17	548.17	548.16	548.15	548.15	548.15	548.14	548.28	548.20
280	548.37	548.48	547.75	548.35	548.34	548.35	548.35	548.34	548.34	548.34	548.34	548.36	548.38
300	548.57	548.65	548.19	548.54	548.54	548.54	548.55	548.54	548.54	548.53	548.54	548.54	548.57
320	548.77	548.83	548.29	548.74	548.74	548.74	548.75	548.74	548.75	548.74	548.74	548.73	548.76
340	548.97	549.01	548.65	548.95	548.95	548.95	548.96	548.95	548.95	548.95	548.95	548.94	548.95
360	549.17	549.19	548.94	549.15	549.15	549.15	549.16	549.15	549.15	549.14	549.15	549.14	549.15
380	549.37	549.38	549.07	549.35	549.36	549.37	549.37	549.36	549.37	549.36	549.36	549.36	549.36
400	549.57	549.58	549.21	549.56	549.58	549.59	549.59	549.59	549.59	549.58	549.57	549.58	549.58
420	549.77	549.78	549.75	549.77	549.74	549.74	549.75	549.75	549.75	549.74	549.74	549.73	549.74
440	549.97	550.00	549.95	549.98	549.95	549.95	549.96	549.95	549.95	549.95	549.95	549.94	549.95
460	550.17	550.25	550.15	550.17	550.03	550.04	550.03	550.04	550.05	550.03	550.04	550.03	550.03



Slika 12: Grafični prikaz višine vodostajev za izbrana merilna mesta glede na pripadajočo relativno višino vodostaja na vodomerni postaji Dolenje Jezero.

3.4. Opredelitev območij trstišč iz obdobja Franciscejskega katastra

Rezultati delne analize rabe tal iz obdobja Franciscejskega katastra je pokazala, da je bilo v tistem obdobju (okoli leta 1830) celotno območje med Strženom in višje ležečim terenom Drvošec-Otok prekrito s trstičjem. Prav tako so bila s trstičjem prekrita celotna zemljišča ob levem bregu Stržena na območju Ključev in Belega brega. Območje Zadnjega kraja je bilo predvidoma le delno zaraslo s trstičjem. Opozoriti velja, da so to preliminarni rezultati, ki bodo nadgrajeni po popolnem in natančnem pregledu celotnega kartografskega gradiva z območja Cerkniškega polja (Slika 13).



Slika 13: Prikaz območij trstišč z obdobja Franciscejskega katastra na podlagi takratne rabe tal. Izris je pripravljen na podlagi delnega pregleda kart območja jezera.

4. Diskusija

Dolgoročne meritve meteoroloških in hidroloških značilnosti območja Cerkniškega polja so pokazale trend v vse manjši količini razpoložljive vode in posledičnem manjšanju obsega ter trajanja ojezeritve na polju. Letna količina padavin sicer ostaja podobna, a se kažejo razlike v sezonski razporeditvi (večja skoncentriranost v obliki manjšega števila intenzivnejših padavinskih dogodkov). Višja je tudi temperatura, ki vpliva na povečanje izhlapevanja in na manjši delež padavin v obliki snega. Dolgoročen trend v vodostaju na Cerkniškem polju se torej odraža v splošnem upadu vodostaja, dolgoročna sezonska dinamika pa kaže, da je največji upad vodostajev v spomladanskem in poletnem obdobju, v precejšnji meri na račun manjšega prispevka vode zaradi taljenja snega.

Precejšen vpliv na dinamiko vodostaja v preteklosti je imel tudi človek. Pred letom 1970 so prevladovale aktivnosti za učinkovitejši odtok vode in posledično nižji vodostaj. V naslednjih dveh desetletjih so prevladovali posegi za daljše zadrževanje vodo, kar je vplivalo na višje vodostaje. Po letu 1990 so se različni posegi postopoma opustili, kar se odraža v postopnem upadu vodostaja, delno zaradi umika nekaterih umetnih pregrad, delno zaradi sprememb v podnebju.

Opisane spremembe, bodisi zaradi podnebnih sprememb, bodisi človekovega delovanja, otežujejo življenjske pogoje za številne rastlinske in živalske vrste. Sprememba v poplavni dinamiki še posebej izrazito vpliva na vodne ptice in ribe. Populacije so sicer delno prilagojene na presihanje Cerkniškega polja, a jih prezgodnje in preintenzivne suše v spomladanskem obdobju, v časih reproduktivnih ciklov (Slika 8) lahko vseeno prizadenejo v takšni meri, da se ne morejo ohraniti.

Nove hidrološke meritve na jezerskih oknih imajo pomemben prispevek z več vidikov. Gostejša in bolj razpršena mreža hidroloških meritev je sicer na voljo šele eno leto, a so prve meritve že okvirno opredelila odstopanja v vodostaju med posameznimi merilnimi mesti. Ob višjih vodostajih so razlike v vodostaju na celotnem Cerkniškem polju zelo majhne (nekaj cm), spremembe pa so složne. Ob srednji vodostajih se razlike postopoma povečujejo (nekaj dm), ob nižjih pa pride do večjih sprememb oziroma nagle presahnitve na posameznih jezerskih oknih (Preglednica 1, Sliki 9 –11). Meritve na jezerskih oknih bodo predstavljale ključen podatek tudi za posodobljen kartografskih izris površin z enakim časom poplavljanja.

Hidrološke meritve na jezerskih oknih so pokazale tudi, da je za skoraj vsako spremljano lokacijo značilna svojstvena hidrološka dinamika (različen trenutek in obseg sprememb v vodostaju ter odstopanja v temperaturi; Slika 10), kar nakazuje na to, da ima vsaka lokacija nekoliko drugačno zaledje in povezavo s podzemno vodo. Za podrobnejše interpretacije bo potreben daljši niz meritev in podrobnejša analiza značilnosti posameznega območja.

Zelo pomemben je tudi prvi korak pri opredelitvi območij trstišč v preteklosti. Zgodovinske karte iz začetka 19. stoletja niso vsakomur enostavno berljive, zato je sodelovanje s strokovnjaki iz okoljske zgodovine pomembno. Že prvi pregled podatkov in izris kart potrjuje domneve, da je bilo v preteklosti precej večje območje s trstičjem (Slika 13) kot v primerjavi z današnjim stanjem (Kraševec & Jančar, 2023). Nadaljnji pregled kart in analiza podatkov bo povečala natančnost in omogočila opredelitev trstišč in ostale rabe tal za še večje območje polja.

5. Viri

ARSO (2023a): Hidrološki arhiv. [Online] Available from: http://vode.arso.gov.si/hidarhiv/ [Dostopno 8. avgust 2023]

ARSO (2023b): Meteorološki arhiv. [Online] Available from: http://meteo.arso.gov.si/met/sl/archive/ [Dostopno 8. avgust 2023]

Bidovec, M. (2007): Pretekli posegi na Cerkniškem jezeru. Novice Notranjskega regijskega parka, 1 (2), 2–7.

Blatnik, M., Gabrovšek, F., Ravbar, N., Frantar, P., Gill, L. (2022): Ocena vpliva podnebnih sprememb in človekovih dejavnosti na poplavno dinamiko Cerkniškega polja. V: Kuhar, M. et al. (ur.) Raziskave s področja geodezije in geofizike 2022 : zbornik del : 28. srečanje Slovenskega združenja za geodezijo in geofiziko, Ljubljana, 26. januar 2023. Ljubljana: Slovensko združenje za geodezijo in geofiziko, 35–46.

Blatnik, M., Gabrovšek, F., Ravbar, N., Frantar, P., Gill, L. (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

Blatnik, M., Ravbar, N., Gabrovšek, F., Frantar, P., Andjelov, M., Ulaga, F. (2025a): Podnebje v zaledju Cerkniškega polja – splošne značilnosti, trendi in pričakovana dinamika v prihodnosti. In: Gaberščik, A., (ur.): Presihajoče jezero: Monografija o Cerkniškem jezeru, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, 21–40.

Blatnik, M., Ravbar, N., Petrič, M., Gabrovšek, F., Frantar, P., Andjelov, M., Ulaga, F. (2025b): Hidrološke značilnosti Cerkniškega polja – sezonska in dolgoletna dinamika v količini in kakovosti vode ter vpliv človekovih posegov. In: Gaberščik, A., (ur.): Presihajoče jezero: Monografija o Cerkniškem jezeru, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, 41–67.

Blatnik, M. (2026): Analiza velikosti jezera pri različnih vodostajih na podlagi novih hidroloških meritev na Cerkniškem polju. ZRC SAZU Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna, januar 2026. v izdelavi

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

Kovačič, G. (2010): An attempt towards an assessment of the Cerknica polje water balance. Acta Carsologica, 39 (1), 39–50. DOI: 10.3986/ac.v39i1.111

Kraševec, R. in T. Jančar (2023): Popis rabe zemljišč na Cerkniškem jezeru v letu 2021. Projekt LIFE FOR SEEDS. Notranjski regijski park, Cerknica. 30 str.

Zwitter, Ž, Blatnik, M., Gaberščik, A., 2025: An environmental history of the karstic intermittent lake Cerknica in the first half of the nineteenth century, Biennial conference of European society for environmental history 18th-22nd August 2025, Uppsala, Sweden