

## KOLIČINE PODZEMNE VODE V AVGUSTU 2023

Groundwater quantity in August 2023

Urška Pavlič

Zaradi obilnih avgustovskih padavin, predhodne namočenosti tal in nadpovprečne založenosti s podzemno vodo v mesecu juliju, smo v prvih tednih avgusta spremljali izrazito povečanje količin podzemne vode, pri čemer se je vodna gladina v delih plitvih medzrnskih vodonosnikov Murske in Savinjske kotline dvignila vse do površja. V tem dogodku so bile mestoma v vodonosnikih Ljubljanske, Savinjske in Murske kotline izmerjene rekordno visoke gladine več 10 letnega, mestoma pa tudi več kot 50 letnega obdobja meritev. Izraziti dvigi gladin podzemne vode so z le malo časovnega zaostanka sledili silovitim avgustovskim poplavam površinskih voda, ki so zajele severozahodno in vzhodno Slovenijo do izjemnih razsežnosti. Povprečne mesečne gladine podzemne vode so, z izjemo vodonosnika na območju Vipave in Ajdovščine, povsod po državi presegle običajno visoke avgustovske gladine. Tudi kraški vodonosniki po državi so bili v prvi polovici meseca nadpovprečno založeni z vodo, vendar v teh vodonosnikih nismo beležili rekordno visokih količin podzemne vode v primerjavi s preteklim obdobjem meritev.



Slika 1. Poplave na območju Kokrice pri Kranju, avgust 2023 (Foto: Mestna občina Kranj)  
Figure 1. Floods in Kokrica near Kranj, August 2023 (Photo: City of Kranj)

Višina padavin na državni ravni je bila avgusta velika, količine napajanja vodonosnikov so bile prostorsko neenakomerno porazdeljene. Povsod po državi so količine mesečnih padavin presegle običajne avgustovske vrednosti, največje količine pa so prejeli medzrnski vodonosniki na severu Ljubljanske kotline, kjer je mestoma padla preko trikratna količina običajnih avgustovskih vrednosti. Znatne količine napajanja vodonosnikov z infiltracijo padavin so bile zabeležene tudi v kraških vodonosnikih po državi, v medzrnskih vodonosnikih na južnem delu Ljubljanske kotline in na območju prodnega zasipa Kamniške Bistrice. Relativna količina padavin se je proti vzhodu zmanjševala. Večina padavin je padla v prvih dneh avgusta, ko smo bili priča silovitemu porastu in poplavljanju številnih hudournikov, manjših vodotokov in rek. Pri tem so nastopile obsežne in uničujoče poplave, sprožili so se tudi številni zemeljski plazovi. Padavine smo beležili tudi v zadnjih dneh meseca, intenziteta in razsežnost tega padavinskega dogodka pa ni dosegla dogodka iz začetka avgusta.



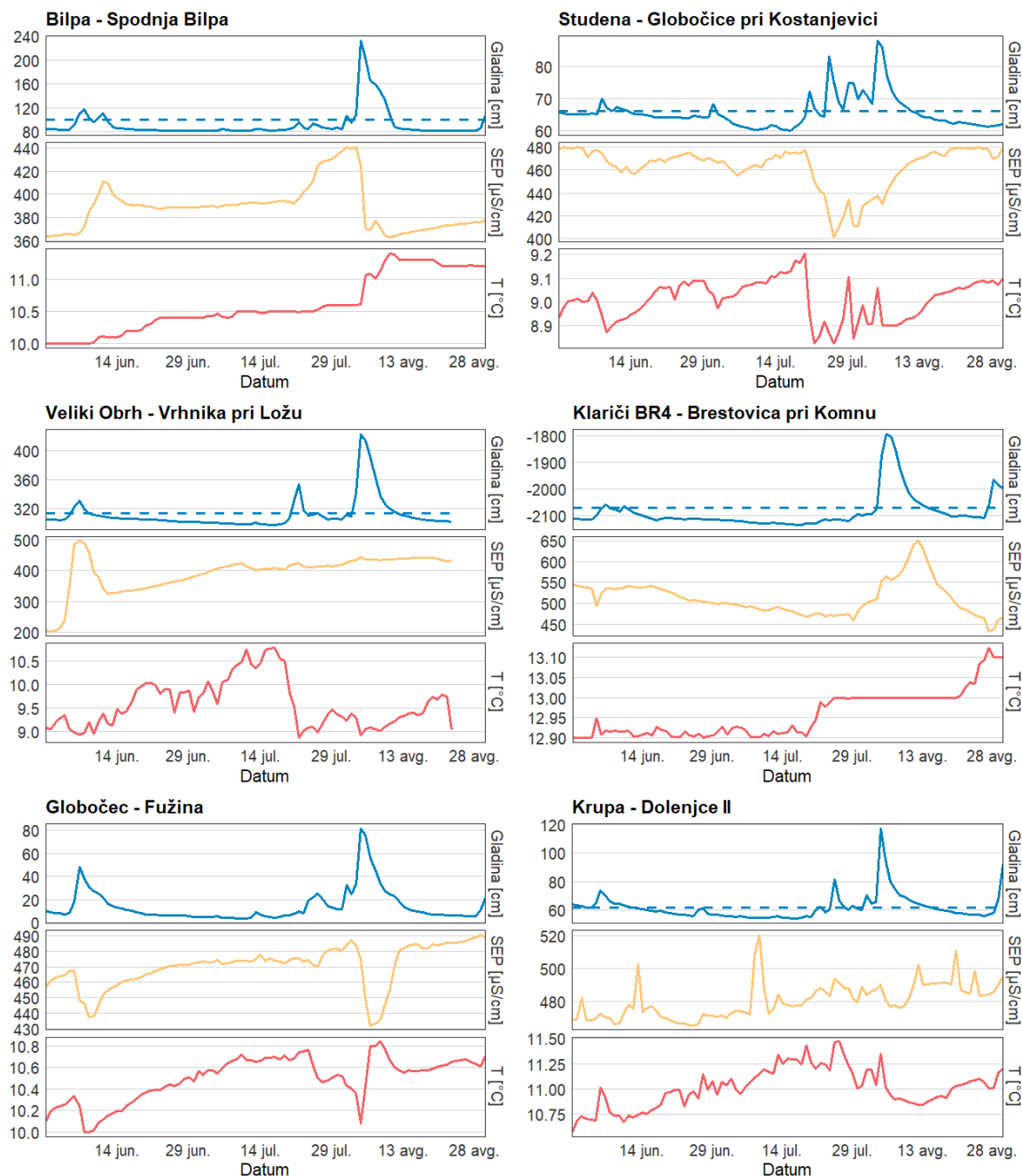
Slika 2. Poplave na območju vodomerne postaje Pšate v Topolah 4. avgusta 2023 (Foto: Arhiv ARSO)  
Figure 2. Floods at gauging station of Pšata in Topole, 4<sup>th</sup> of August 2023 (Photo: ARSO archive)

Vodnatost večine kraških izvirov po državi je bila avgusta velika (slika 3). Vodostaji na reprezentativnih merilnih postajah so v času intenzivnih padavin med 4. in 8. avgustom izrazito preseгли dolgoletne povprečne vrednosti. Ekstremno visokih vodnih količin v teh vodonosnikih avgusta nismo beležili. Zaradi manjše količine padlih padavin na jugozahodu države v prvih dneh avgusta, zvišanje pretokov tamkajšnjih kraških vodnih virov niso bili tako izraziti kot drugje po državi. Količine podzemne vode na območju kraških vodonosnikov so se ponovno povečale v zadnjih dneh avgusta. Specifična električna prevodnost vode (SEP) se je v času intenzivnih padavin na večini merilnih postaj znatno znižala zaradi hitrega iztoka nizko mineralizirane padavinske vode iz vodonosnikov. Izjemo sta predstavljala kraška izvira Veliki Obrh in Krupa, kjer smo v času padavin spremljali zvišanje vrednosti SEP in s tem iztok bolj mineralizirane vode iz vodonosnikov. Tudi na območju Krasa smo spremljali postopno zviševanje SEP vode z viškom približno teden dni po padavinskem dogodku. Temperatura vode na območju izvirov je bila ustaljena, mestoma pa se je postopoma zviševala.

Tudi medzrnski vodonosniki so se avgusta znatno obnavljali z vodo. Intenzivne padavine, ki so padle na predhodno namočena tla, so intenzivno polnile sicer z vodo že julija dobro založene vodonosnike. Visoke povprečne mesečne gladine podzemne vode so prevladovale v vseh medzrnskih vodonosnikih z izjemo vodonosnika območja Vipave in Ajdovščine, kjer te niso presegle običajnih višin avgustovskih gladin podzemne vode (slika 4 slika 6). Gladine podzemne vode so se v medzrnskih vodonosnikih v prvih dneh avgusta na večini merilnih mest v razmeroma kratkem času dvignile visoko nad običajno raven in marsikje po državi dosegle rekordno visoke vrednosti (slika 5). Nove ekstremno visoke gladine podzemne vode, ki so presegle najvišje višine več 10 let dolgega niza meritev, smo v prvi polovici avgusta izmerili mestoma v vodonosnikih Ljubljanske, Savinjske in Murske kotline. Največji presežek visokega ekstrema na merilnih postajah s preko 40 letnim nizom meritev je bil zabeležen v Segovcih na Apaškem polju (meritve od leta 1981) in v Britofu na Kranjskem polju (meritve od leta 1970), sledili pa so presežki stare ekstremne vrednosti v Svetem Duhu na Sorškem polju (meritve od leta 1972) in v Polju pri Vodichah (meritve od leta 1981). V delih vodonosnikov Pomurja, Savinjske kotline in območja Vipave in Ajdovščine, kjer se podzemna voda nahaja blizu površja terena, se je podzemna voda v prvi polovici meseca dvignila vse do površine terena oziroma se je le-temu približala, ter ob tem povzročala nemalo nevšečnosti zaradi poplavljanja objektov.

## SUMMARY

Very high groundwater quantitative status prevailed in most alluvial as well as in karstic aquifers in August due to abundant amount of precipitation, which caused flooding of major rivers in Northwestern and Eastern parts of the country to the exceptional proportions. Groundwater levels rose to the extremely high levels in parts of Ljubljana, Savinja and Mura basins and exceeded long-term extreme values at some measuring points. In parts of shallow alluvial aquifers of Mura and Savinja basins as well as in some other parts of the country, where the groundwater occurs close to the surface of the terrain even under normal hydrological conditions, flooding due to groundwater occurred in first half of August.

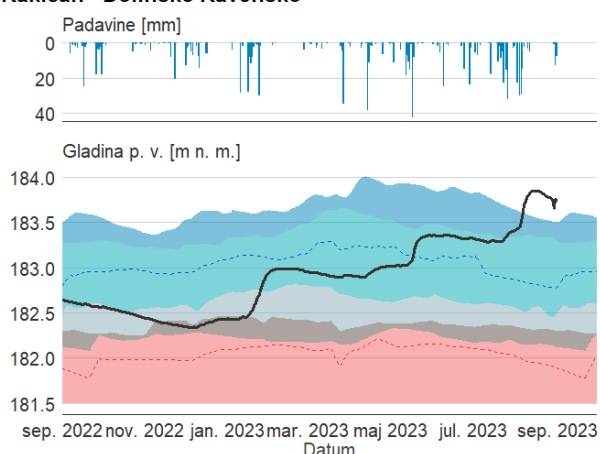


Slika 3. Nihanje vodne gladine (modro), temperature (rdeče) in specifične električne prevodnosti (rumeno) na izbranih merilnih mestih kraških monitoringa kraških vodonosnikov v zadnjem trimesečju  
 Figure 3. Water level (blue), temperature (red) and specific electric conductivity (yellow) oscillation on selected measuring stations of karstic in last three months



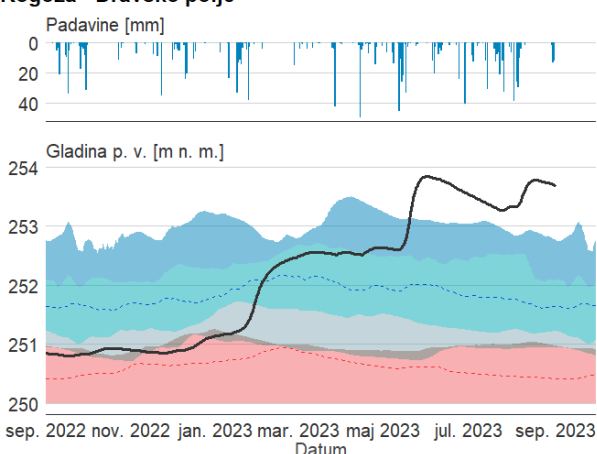
Slika 4. Potek standardiziranega indeksa povprečnih mesečnih gladin podzemne vode (SGI) od leta 2010 na izbranih merilnih mestih. Več na povezavi: <http://www.meteo.si/met/sl/watercycle/diagrams/sji/>  
 Figure 4. Standardized mean monthly groundwater level values (SGI) from 2010 on selected measuring locations. More information is available on <http://www.meteo.si/met/sl/watercycle/diagrams/sji/>

**Rakičan - Dolinsko Ravensko**



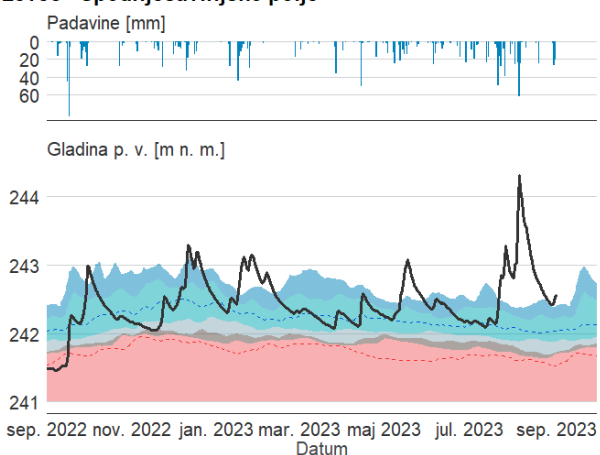
■ P95 ■ P90 ■ P75 ■ P25 ■ P10 — Gladina - P100 - P50

**Rogoza - Dravsko polje**



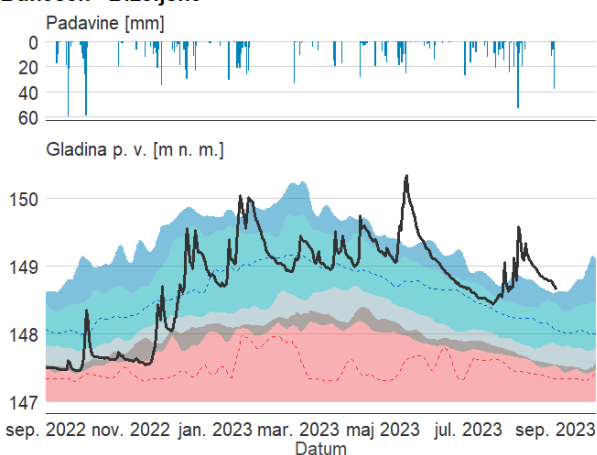
■ P95 ■ P90 ■ P75 ■ P25 ■ P10 — Gladina - P100 - P50

**Levec - Spodnjesavinjsko polje**



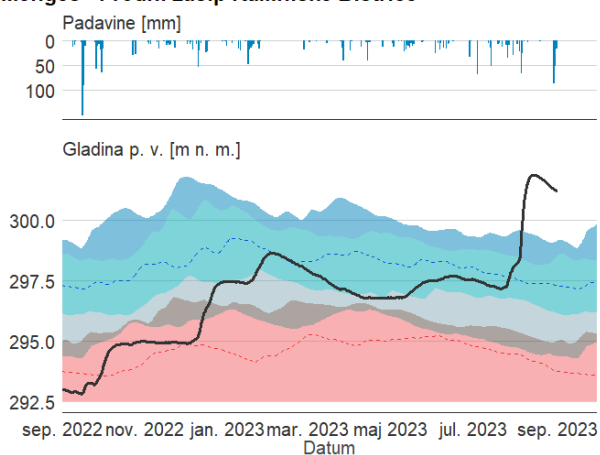
■ P95 ■ P90 ■ P75 ■ P25 ■ P10 — Gladina - P100 - P50

**Bukošek - Bizeljsko**



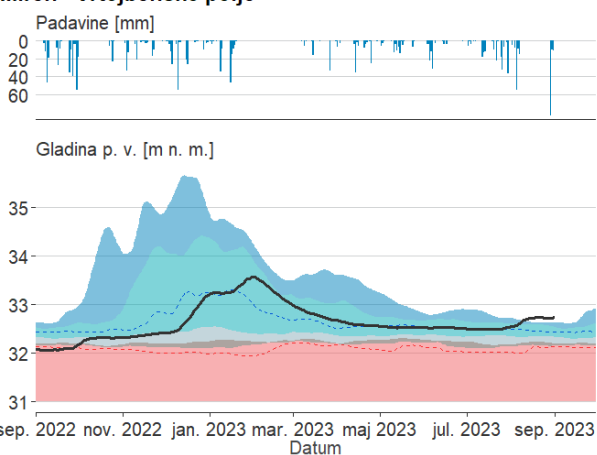
■ P95 ■ P90 ■ P75 ■ P25 ■ P10 — Gladina - P100 - P50

**Mengeš - Prodni zasip Kamniške Bistrice**



■ P95 ■ P90 ■ P75 ■ P25 ■ P10 — Gladina - P100 - P50

**Miren - Vrtojbeno polje**

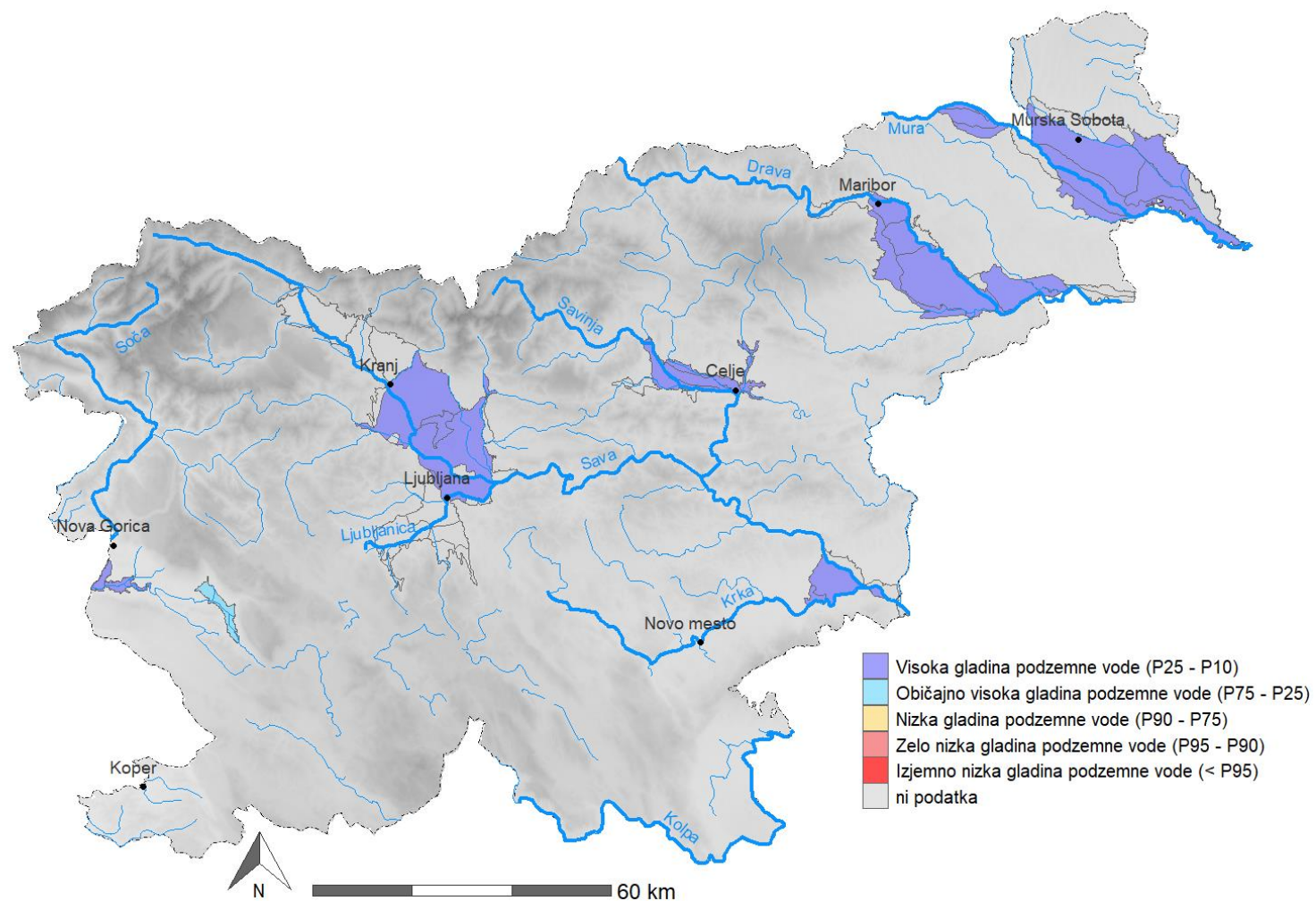


■ P95 ■ P90 ■ P75 ■ P25 ■ P10 — Gladina - P100 - P50

Slika 5. Srednje dnevne gladine podzemnih voda (m.n.v.) v preteklem letu v primerjavi z značilnimi percentilnimi vrednostmi gladin primerjalnega obdobja 1991–2020, zglajenimi s 7 dnevni drsečim povprečjem in dnevno vsoto padavin območja vodonosnika

Figure 5. Daily mean groundwater level (m a.s.l.) in previous year in relation to percentile values for the comparative period 1991–2020, smoothed with 7 days moving average and daily precipitation amount in the aquifer area





Slika 6. Uvrstitev povprečnih mesečnih gladin podzemne vode v medzrnskih vodonosnikih v percentilne razrede mesečnih gladin (P) referenčnega obdobja 1991–2020; avgust 2023

Figure 6. Average monthly groundwater level in alluvial aquifer classified in monthly percentile values (P) of reference period 1991–2020; August 2022