

PODZEMNE VODE V ALUVIALNIH VODONOSNIKIH V LETU 2010

GROUNDWATER RESERVES IN ALLUVIAL AQUIFERS IN YEAR 2010

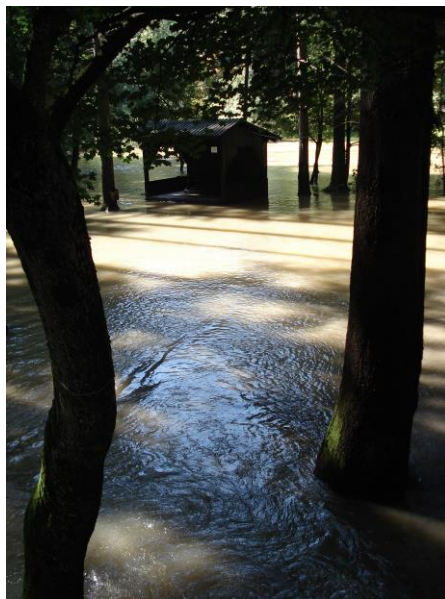
Urška Pavlič

Leta 2010 je v vodonosnikih, kjer se podzemna voda pretaka med zrni odloženega rečnega materiala, prevladovalo običajno vodno stanje. Od normalnih vodnih zalog so odstopali vodonosniki Ljubljanskega polja in doline Bolske, deli Murskega, Ptujkega in Brežiškega polja ter doline Kamniške Bistrice, kjer so v tem letu prevladovale nadpovprečne zaloge podzemnih voda. Osrednje območje Prekmurskega in južni del Mirensko Vrtojbenkega polja je bilo leta 2010 v območju zelo visokih gladin podzemnih voda. Nadpovprečno vodnat je bil tudi umetno reguliran vodonosnik Vrbanskega platoja, na delu Sorškega polja pa je zaradi spremenjenega režima reke Save ob zajezitvi v Mavčičah podzemna voda leta 2010 nihala pretežno v območju nizkih gladin. Glede na kontrolne mesečne meritve nivojev podzemnih voda so bili v letu 2010 večkrat kot upadi zabeleženi dvigi podzemnih voda na delih Dravskega, Krškega, Brežiškega, Kranjskega, Vodiškega in Ljubljanskega polja, v osrednjem delu doline Kamniške Bistrice. V manjših območjih Kranjskega polja, Mirensko Vrtojbenkega in Krškega polja ter v severnem in južnem delu doline Kamniške Bistrice ter na Čateškem polju pa je bilo v tem letu večkrat izmerjeno znižanje gladine podzemne vode. Nihanje gladine vode izvirov nizkega dinarskega krasa je bilo v prvih dveh tretjinah v območju običajnih vrednosti, v zadnji tretjini leta pa je bila izdatnost izvirov nadpovprečna. Podzemna voda na območju visokega dinarskega in alpskega krasa pa je v letu 2010 nihala pretežno nad dolgoletnim povprečjem.

Napajanje vodonosnikov z infiltracijo padavin je bilo z izjemo aluvialnih vodonosnikov Dravske kotline v letu 2010 nadpovprečno. Na območju medzrnskih vodonosnikov je največ padavin prejelo območje Vipavsko Soške doline, kjer je padlo za eno tretjino dežja več, kot znaša dolgoletno povprečje. Velik letni presežek padavin je bil značilen tudi za območje vodonosnikov Ljubljanske kotline. Na območju vodonosnikov Dravske kotline je v letu 2010 padlo nekaj odstotkov padavin manj, kot je značilno za letno raven. Na območju krasa je bilo povprečje letnih padavin večje kot znaša dolgoletno povprečje. Najbolj vodnat mesec leta je bil september, ko so padavine povzročile veliko povodenj v osrednji in južni Sloveniji. Presežek normalnih vrednosti je v tem času mestoma presegel trikratno vrednost običajnih mesečnih padavin. Na večini aluvialnih vodonosnikov je najmanj padavin padlo v marcu, v Vipavsko Soški dolini v oktobru, na območju Krško Brežiške kotline pa v juliju in avgustu. V času padavinskih nižkov izmerjene vrednosti ponekod niso dosegle niti tretjine normalnih padavin. Na območju krasa je bil najbolj sušen mesec v Alpah marec, na visokem dinarskem krasu ter v zaledju izvirov Velikega Obrha in Bilpe april, v zaledju izvira Krupe pa mesec avgust.

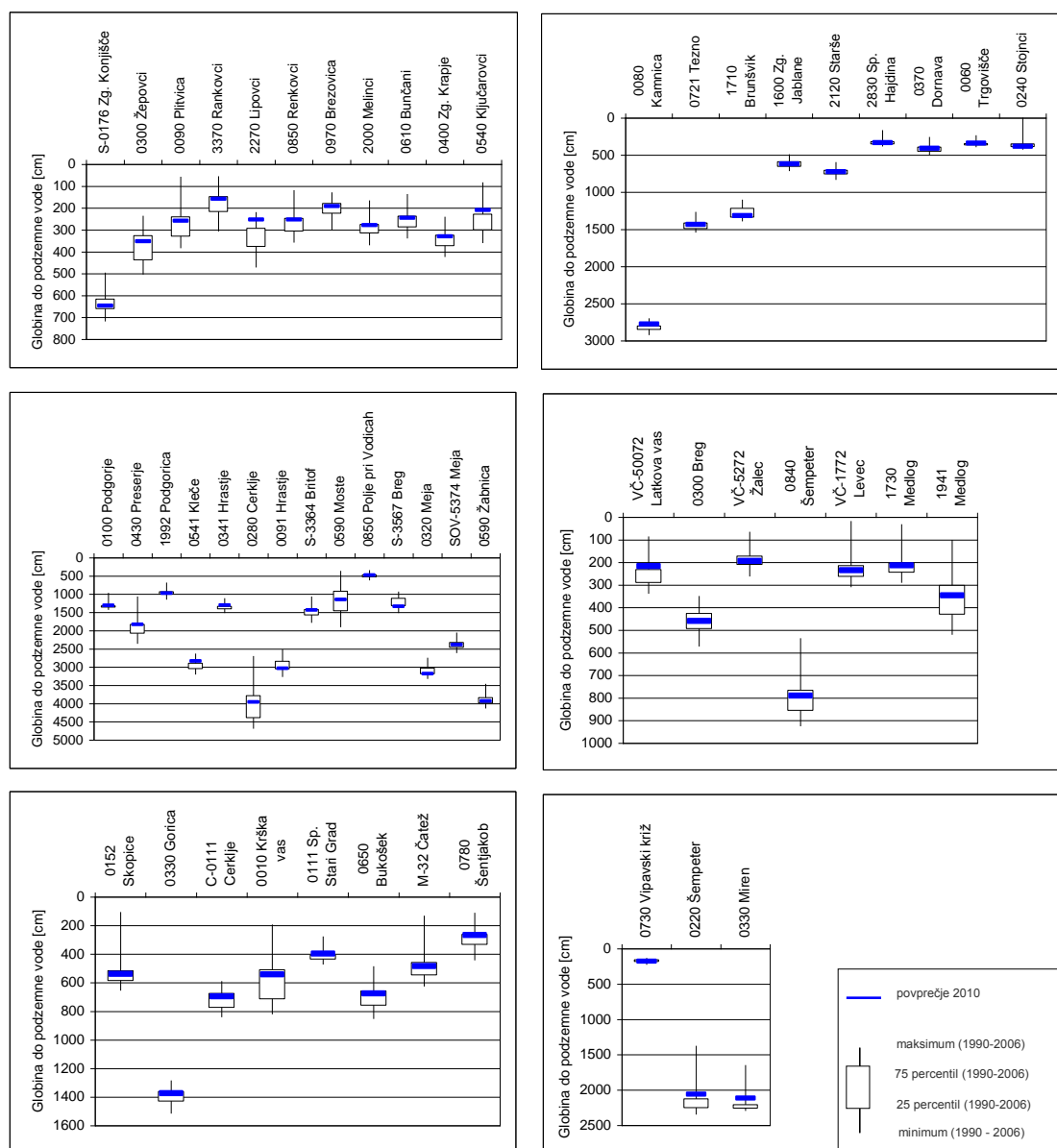
Raznolikost v januarskih zalogah podzemnih voda v aluvialnih vodonosnikih, ko je bilo na nekaterih območjih vodonosnikov stanje zalog zelo visoko, na drugih pa podpovprečno, se je v smeri visokih voda uravnovesilo v mesecu februarju, ko so zelo visoke gladine podzemnih voda izmerili na pretežnem delu Prekmurskega, Apaškega, Brežiškega, Čateškega in Šentjernejskega polja ter na večini merilnih mest vodonosnikov spodnje Savinjske doline. Takšnemu stanju ni botroval primanjkljaj padavin, ampak zadrževanje le-teh na površju v obliki snega vse do zadnje dekade februarja, ko so se temperature zraka dvignile nad ledišče in omogočile odtok vode proti gladini podzemne vode. Efekt taljenja snega se je na zalogah podzemnih voda odražal še v marcu, čeprav je bil v tem mesecu na območju aluvialnih vodonosnikov zabeležen primanjkljaj padavin. Marca so zelo visoke gladine podzemnih voda zaznamovale osrednji del Prekmurskega polja, dolino Bolske ter dele Murskega, Brežiškega in Ljubljanskega polja, čeprav se je na večini merilnih mest tedaj gladina podzemnih voda postopno zniževala. Sicer je v tem mesecu prevladovalo običajno vodno stanje.

Zniževanje gladin podzemnih voda v aluvialnih vodonosnikih se je nadaljevalo tudi v aprilu, maju, juniju in juliju, k čemur so deloma pripomogle manjše količine padavin, kot je značilno, deloma pa pospešena raba vode za rast rastlin in izhlapevanje v ozračje. Zaradi zniževanja gladin podzemnih voda so se vodne zaloge do julija znižale do zelo nizkih vrednosti na pretežnih merilnih mestih Kranjskega, Sorškega in Čateškega polja, v Vipavski dolini, dolini Kamniške Bistrice ter v delu Krškega polja. Do avgusta se kljub obilnejšim padavinam na severovzhodu države in v Ljubljanski kotlini zaloge podzemnih voda niso kaj dosti obnovile, septembra pa so se vodne razmere popolnoma spremenile zaradi obilnih, ponekod celo izjemnih padavin, ki so ponekod presegle tudi trikratne vrednosti običajnih količin. Padavine so povzročile močno povodenj, ki je huje prizadela predvsem osrednjo in južno Slovenijo. Do zelo visokih gladin se je v razmeroma kratkem času dvignila podzemna voda vodonosnikov Mirensko Vrtojbenškega, Ljubljanskega, Vodiškega, Čateškega in Šentjernejskega polja, doline Kamniške Bistrice, doline Bolske in Vrbanskega platoja ter deli Prekmurskega, Murskega, Ptujškega, Krškega, Brežiškega, Kranjskega in Sorškega polja ter spodnje Savinjske doline. V oktobru so se zaradi padavinskega primanjkljaja na večini območij aluvialnih vodonosnikov gladine podzemnih voda nekoliko znižale, vendar marsikje še niso dosegle običajnih vrednosti zaradi obilnih padavin preteklega meseca. November in december sta bila glede stanja zalog podzemnih voda ugodna meseca. Zaradi nadpovprečnih padavin in razmeroma visokih temperatur zraka se je večina vode infiltrirala do gladine podzemne vode, tako da se je podzemna voda večine aluvialnih vodonosnikov dvigala vse do konca leta. Decembra so se gladine zvišale do zelo visokih zalog podzemnih voda na večini merilnih mest Murske, Dravske, Ljubljanske in Krško Brežiške kotline, v dolini Bolske in v vodonosniku Mirensko Vrtojbenškega polja.



Slika 1. Izvir Ljubljanice (Močilnik) v času septembrskih poplav (P. Souvent)
Figure 1. Ljubljanica spring (Močilnik) at September flooding (P. Souvent)

Vrednost letnega relativnega dviga oziroma upada podzemne vode v odstotkih predstavlja delež povprečnega zvišanja oziroma znižanja gladine podzemne vode glede na največji razpon nihanj na postaji v primerjalnem obdobju 1990-2006. V letu 2010 so bili v nekaterih aluvialnih vodonosnikih večkrat zabeleženi dvigi, v nekaterih pa upadi podzemne vode. Zviševanje gladin, ki so v letu v povprečju presegle 2,5% razpona nihanja na merilnem mestu je bilo v letu 2010 značilno za območje Vodiškega polja, večjega dela Kranjskega, Krškega in Brežiškega polja ter zahodnega dela Ljubljanskega polja, osrednjega dela doline Kamniške Bistrice ter severnega in zahodnega dela Dravskega polja. Povprečni relativni upadi podzemne vode, ki so v povprečju leta presegle 2,5% upad glede na razpon nihanja na merilnem mestu so bili v letu 2010 značilni za Čateško polje, severni del Mirensko Vrtojbenškega polja, manjšega dela Kranjskega, Krškega in Apaškega polja, severnega in južnega dela doline Kamniške Bistrice in zahodnega roba spodnje Savinjske doline.

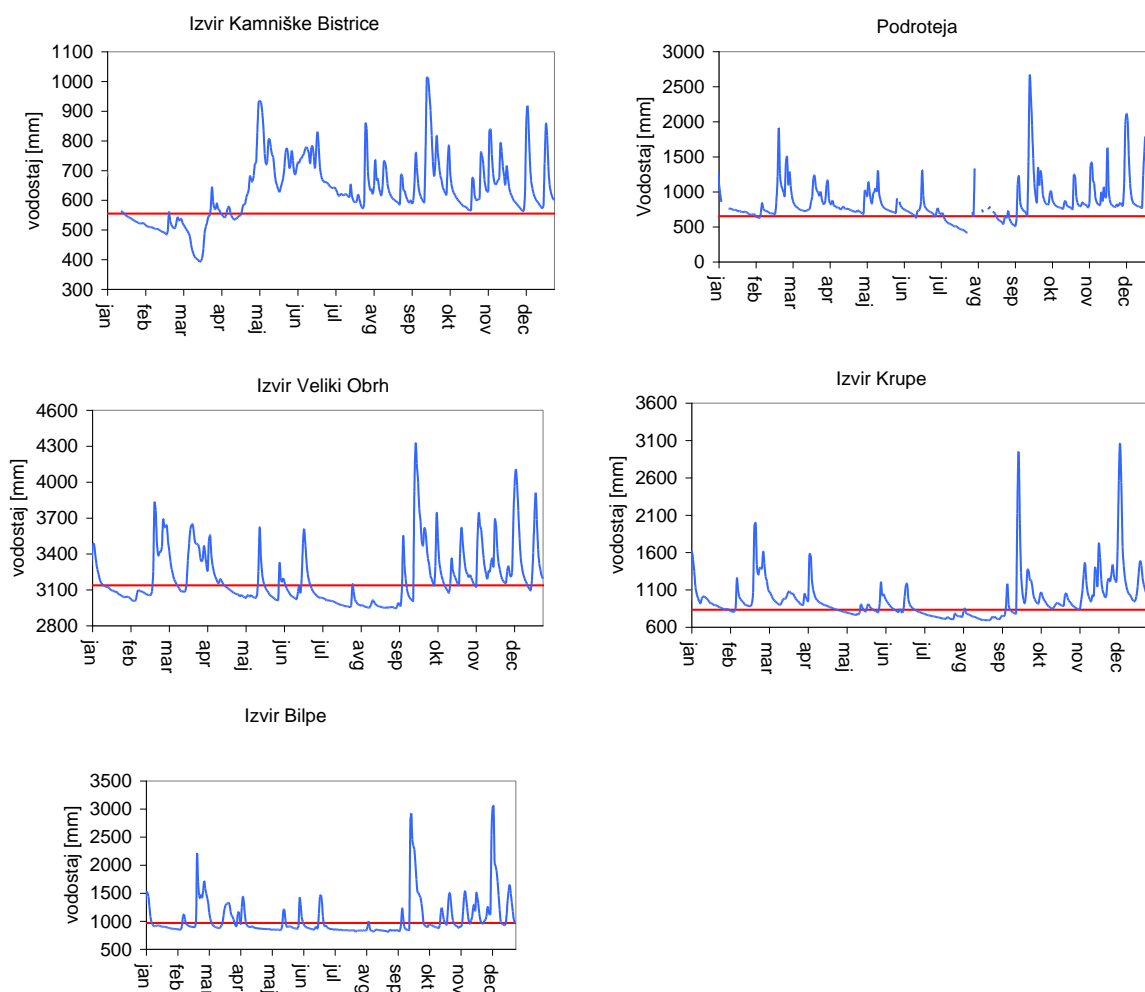


Slika 2. . Povprečne gladine podzemne vode v letu 2010 v primerjavi z referenčnimi vrednostmi primerjalnega obdobja 1990-2006

Figure 2. Average groundwater level in year 2010 compared to reference period 1990-2006

Za dobro zakrasele kraške vodonosnike je značilen hitri odtok pretežnega deleža napajanja iz zaledja skozi kraške kanale. Izdatnost izvirov se praviloma ob napajanju v zaledju hitro poveča in tudi hitro upade, ko se napajanje ustavi. Del vode, ki izteka iz izvirov v času brez padavin predstavlja delež vode, ki se v vodonosniku zadržuje v manjših porah in razpokah in skozi izvire odteka počasneje. Izjemoma se izdatnost izvirov ne odziva sočasno s padavinami v višjih alpskih in predalpskih legah, kjer se večino leta padavine zadržujejo v obliki snežne odeje. Krajši zadrževalni čas padavin je v Sloveniji značilen za kraško razpoklinske vodonosnike nizkega dinarskega krasa, nekoliko daljši pa za vodonosnike alpskega krasa. Izvir Kamniške Bistrice, ki predstavlja reprezentativno merilno mesto alpskega krasa, je bil prve tri mesece leta 2010 podpovprečno vodnat kot posledica mrzle zime in daljšega zadrževanja padavinske vode v obliki snežne odeje v višjih legah. V času postopnega taljenja snega se je gladina izvirske vode do sredine aprila gibala v območju običajnih višin, nato pa se dvignila nad običajno raven in se tam ohranila vse do konca leta. Sprva je takšnemu vodnemu stanju še vedno botrovalo taljenje snega iz višjih leg, saj je padlo v juniju in juliju podpovprečno malo padavin v zaledju izvira, nato pa je bilo z izjemo oktobra vse do konca leta na tem območju zabeležen presežek mesečnih padavin. Tudi temperature zraka ob koncu leta niso bile dovolj nizke, da bi se

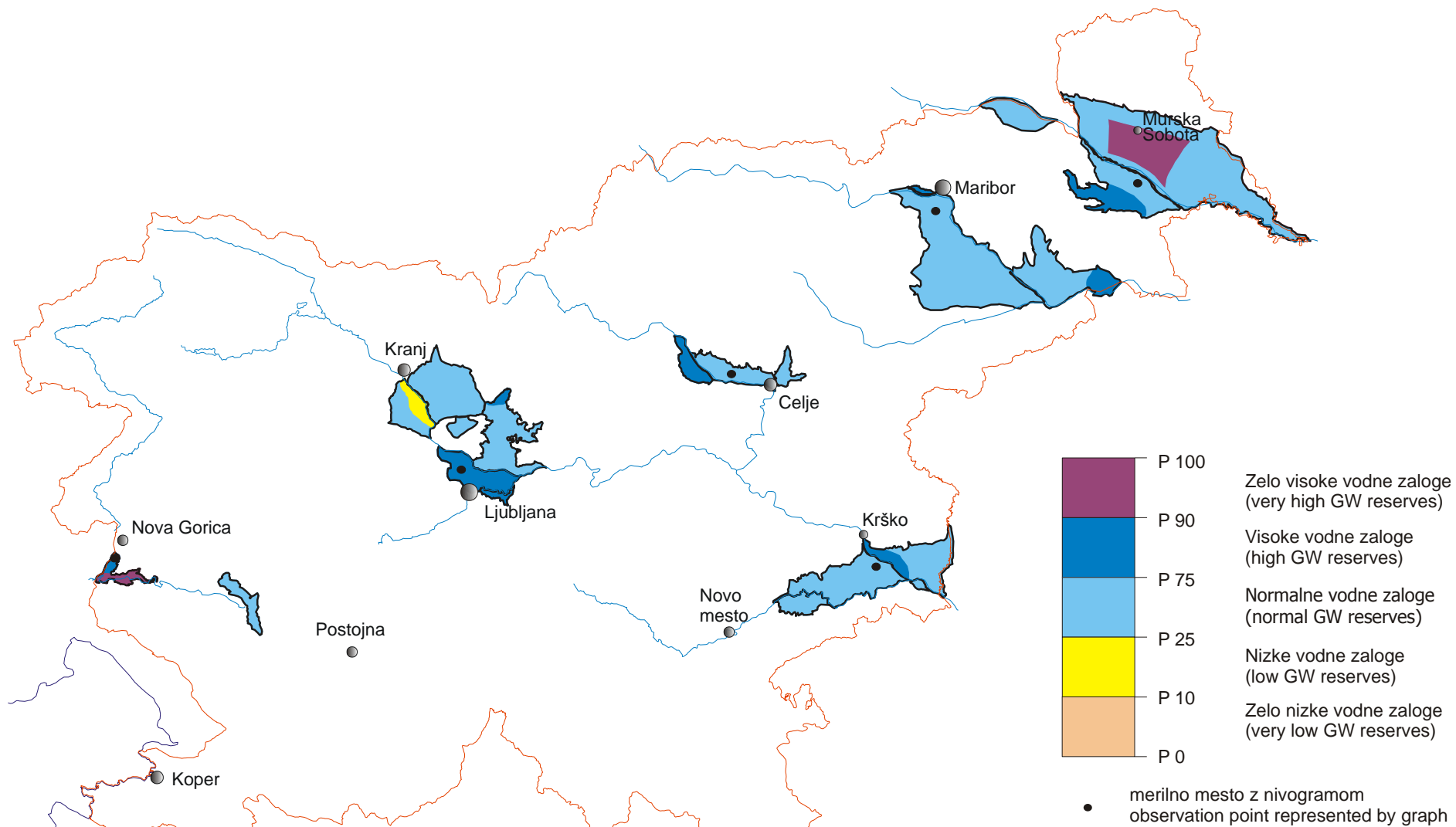
vodni krog začasno deloma ustavil, ampak je del padavinske vode iz zaledja izvira stalno odtekalo proti koncentriranemu iztoku podzemne vode na površje. Podobno kot izvir Kamniške Bistrice, je bil tudi izvir Podroteje, ki predstavlja reprezentativno merilno postajo visokega dinarskega krasa, v letu 2010 nadpovprečno vodnat. Izjemoma so se gladine vode na območju izvira znižale pod običajno raven v poletnih mesecih, za katere je bil značilen padavinski primanjkljaj. Zaradi klimatskih značilnosti leta 2010 so se zaloge podzemnih voda nizkega dinarskega krasa večino leta zadrževale nad dolgoletnim povprečjem. Izrazito vodnata je bila zaradi obilnih padavin zadnja tretjina leta. Podpovprečno vodno stanje smo na tem kraškem območju spremljali v času poletja, na izviru Bilpe pa večinoma tudi v spomladanskem času. Odzivi na padavine v zaledjih izvirov nizkega dinarskega krasa so bili na tem območju zaradi razmeroma visokih zimskih temperatur hitri.



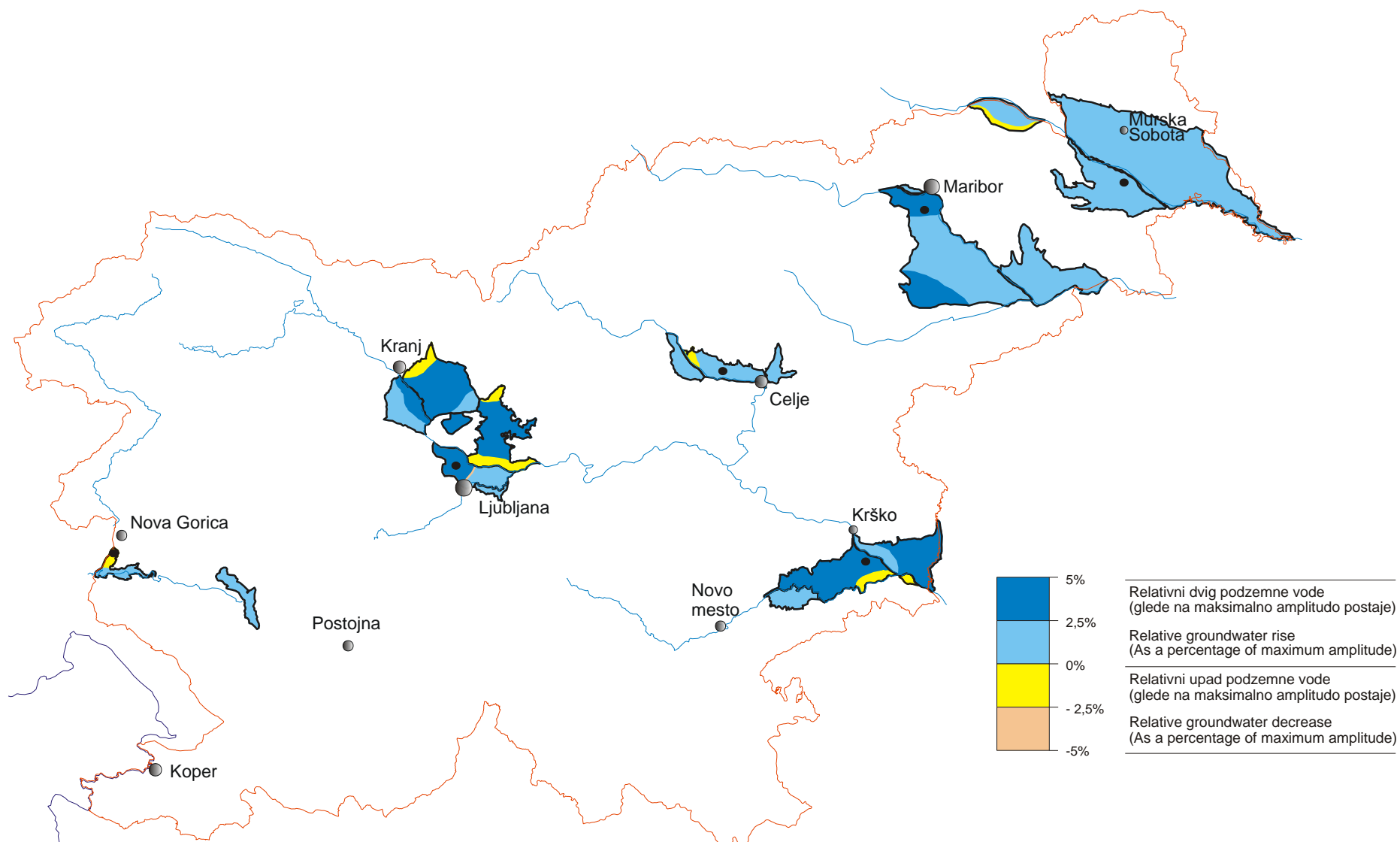
Slika 3. Nihanje vodostajev kraških izvirov v letu 2010 glede na dolgoletno povprečje (U. Pavlič, N. Trišič)
Figure 3. Water level oscillation in karstic springs in year 2010 in relation to longterm mean (U. Pavlič, N. Trišič)

SUMMARY

Normal groundwater reserves predominated in alluvial aquifers in year 2010. Exceptions were Urbanski plato, parts of Prekmursko, Mursko, Ptujsko, Krško, Ljubljansko and Mirensko Vrtojbenko polje and Bolska and Kamniška Bistrica valleys where high groundwater stages predominated and part of Sorško polje aquifer, where low groundwater levels predominated. High annual groundwater levels also predominated in karstic springs. The exception was late spring and summer time of low water levels because of low precipitation rates in Dinaric karst region and first few months of the year 2010 in Alpine karst, where groundwater was below long term average due to snow retention in high positions.



Slika 4. Stanje povprečnih letnih zalog podzemne vode za leto 2010 v večjih slovenskih aluvialnih vodonosnikih
 Figure 4. Annual mean groundwater reserves of 2010 in major alluvial aquifers of Slovenia



Slika 5. Povprečni relativni dvig/upad podzemne vode v letu 2010 glede na maksimalno amplitudo iz primerjalnega obdobja 1990-2006
 Figure 5. Average relative rise/decrease of groundwater level in year 2010 as percentage of maximum amplitude in reference period 1990-2006