

Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji

Poročilo o monitoringu v letu 2020

Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji

Poročilo o monitoringu 2020

ISSN 2232-5239

Ljubljana, 2023

Izdajatelj: Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo,
Agencija RS za okolje, Ljubljana, Vojkova 1b

Odgovarja: mag. Joško Knez, generalni direktor

Avtorji poročila: dr. Mišo Andjelov, dr. Peter Frantar, dr. Urška Pavlič,
dr. Nina Rman, dr. Petra Souvent, Veronika Strmšek, Dejan Šram

Kartografi: dr. Mišo Andjelov, dr. Urška Pavlič, dr. Petra Souvent

Tehnična urednica: dr. Petra Souvent

Deskriptorji: podzemne vode, monitoring, količinsko stanje, Slovenija

Descriptors: groundwater, monitoring, quantitative status, Slovenia

©2023, Agencija Republike Slovenije za okolje

Razmnoževanje publikacije ali njenih delov ni dovoljeno. Objava besedila in podatkov v celoti
ali deloma je dovoljena le z navedbo vira.

Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji

Poročilo o monitoringu v letu 2020

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE
Ljubljana, 2023

Kazalo vsebine

1	Uvod	1
2	Program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020	2
2.1	Parametri monitoringa količinskega stanja podzemnih voda.....	4
2.2	Pogostost meritev parametrov količinskega stanja podzemnih voda	4
2.3	Zagotavljanje kakovosti podatkov monitoringa	4
2.4	Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja podzemne vode	5
3	Metodologija ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda	6
3.1	Metodologija vodnobilančnega preizkusa.....	7
3.1.1	Analiza trenda gladin podzemne vode plitvih aluvialnih vodonosnikov	8
3.1.2	Analiza trenda gladin podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov.....	8
3.1.3	Analiza trenda malih pretokov kraških izvirov in vodotokov	8
3.1.4	Ocena obnovljivih in razpoložljivih količin podzemne vode.....	9
3.1.5	Ocena obnovljivih količin podzemne vode v globokih termalnih vodonosnikih v SV Sloveniji	10
3.2	Metodologija preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na stanje površinskih vodnih teles	11
3.3	Metodologija preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na stanje kopenskih ekosistemov, odvisnih od podzemnih vod (KEOPV)	11
3.4	Preizkus vpliva rabe podzemne vode na vdore slane vode ali druge vrste vodorov	12
3.5	Časovni okvir ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda	12
4	Podatki za oceno količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020	13
4.1	Podatki za vodnobilančni preizkus	13
4.1.1	Globina do podzemne vode v plitvih aluvialnih vodonosnikih	13
4.1.2	Piezometrična gladina podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov	36
4.1.3	Iztoni podzemne vode oziroma pretoki izvirov.....	37
4.1.4	Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v letu 2020.....	40
4.1.5	Razpoložljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v letu 2020	43
4.1.6	Obnovljive količine podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov v letu 2020	45
4.1.7	Količina odvzete podzemne vode in umetnega napajanja vodonosnikov	45
4.1.8	Ocena spremembe dinamike toka podzemne vode – čezmejno vodno telo VTPodV_1005 Karavanke	50
4.2	Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda	53
4.3	Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na KEOPV	57
4.4	Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode ali druge vode slabše kakovosti	62
4.4.1	Vodno telo podzemne vode VTPodV_3012 Dravska kotlina	63
5	Ocena količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020	69
5.1	Vpliv odvzemov podzemne vode na gladine podzemne vode in vodno bilanco.....	69
5.1.1	Analiza trenda gladin podzemnih voda in pretokov	69
5.1.2	Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode	72
5.1.3	Razmerje med količino napajanja globokih termalnih vodonosnikov in povprečnim letnim odvzemom termalne podzemne vode.....	74

5.2	Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda	74
5.3	Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemnih voda	76
5.4	Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode ali vode slabše kakovosti	77
6	Opis stopnje zaupanja ocene količinskega stanja podzemnih voda	79
7	Skupna ocena količinskega stanja podzemnih voda	80
8	Viri.....	83
9	Priloge	88
9.1	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje.....	88
9.2	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1002 Savinjska kotlina	91
9.3	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1003 Krška kotlina	93
9.4	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_3012 Dravska kotlina	95
9.5	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_4016 Murska kotlina.....	97
9.6	Merilna mesta monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020	100

Seznam slik

Slika 1: Mreža merilnih mest monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020.....	3
Slika 2: Mreža merilnih mest meteorološkega monitoringa za oceno količinskega stanja podzemnih voda	3
Slika 3: Postopek ugotavljanja skupne ocene količinskega stanja vodnega telesa podzemne vode – kriterij »odloča najslabše« (prirejeno po European Commission, 2009; MOP, 2009)	7
Slika 4: Shema vodnobilančnega preizkusa (prirejeno po European Commission, 2003)	7
Slika 5: Shema modela mGROWA-SI (Frantar in sod., 2018)	9
Slika 6: Shema ocenjevanja razpoložljive količine podzemne vode za leto 2020	10
Slika 7: Časovni okvir ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020, z ekstrapolacijo trendov gladin in pretokov do leta 2027	12
Slika 8: Statistično značilni trendi ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje v obdobju 1990–2020.....	15
Slika 9: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje v obdobju 1990–2020	16
Slika 10: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjem letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjim letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu 1992 Podgorica	16
Slika 11: Statistična značilnost trendov ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2020	19
Slika 12: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2020.....	20
Slika 13: Statistično značilni trendi ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2020	22
Slika 14: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2020.....	23
Slika 15: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjem letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjem letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu M-32 Čatež.....	23
Slika 16: Trend gladin podzemne vode v letu 2012, ko so gladine izkazovale najnižje stanje izmed analiziranih let od 2010 naprej in v letu 2020, po izgradnji HE Brežice.....	24
Slika 17: Statistično značilni trendi ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2020	27
Slika 18: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2020.....	28
Slika 19: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjem letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjem letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu 0721 Ptuj.....	28
Slika 20: Sekvenčni trendi srednjih mesečnih gladin podzemne vode obdobja 1990–2020 za merilno mesto 0721 Ptuj.....	29
Slika 21: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2020.....	32
Slika 22: Statistična značilnost trendov ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2020.....	32

Slika 23: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče	33
Slika 24: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu Črn-1/11 Črnci	33
Slika 25: Mesečna povprečja piezometrične gladine podzemne vode v opazovalni vrtini V-66 v obdobju 2009–2020 (Vir podatkov: Geološki zavod Slovenije).....	37
Slika 26: Mesečna povprečja piezometrične gladine podzemne vode v opazovalni vrtini Do-1 v obdobju 2009–2020 (Vir podatkov: Geološki zavod Slovenije).....	37
Slika 27: Trend malih letnih pretokov izvirov/vodotokov na merilnih postajah, ki ne izpolnjujejo pogojev 1 in 2 vodnobilančnega preizkusa z ekstrapolacijo trenda do konca načrtovalskega obdobja leta 2027	40
Slika 28:Napajanje plitvih vodonosnikov vodnih teles podzemnih voda v hidrološkem letu 2020	41
Slika 29: Časovna spremenljivost letnega količinskega obnavljanja podzemne vode plitvih vodonosnikov glede na povprečje referenčnega vodnobilančnega obdobja 1991–2020 (regionalni vodnobilančni model mGROWA-SI)	41
Slika 30: Količine odvzete podzemne vode namenjene oskrbi prebivalstva s pitno vodo leta 2020	47
Slika 31: Odstopanja med prostovoljno (na GeoZS) in uradno (na ARSO) poročanimi podatki o skupni letni količini odvzema termalne vode v letih 2013–2020	47
Slika 32: Letni odvzemi termalne vode v Murski in Ptujsko-Grajski formaciji (brez Radencev) v obdobju 1960–2020 (dopolnjeno po Rman in sod., 2021)	48
Slika 33: Letne količine umetnega napajanja vodonosnika na Vrbanskem platoju v obdobju 2006–2020	49
Slika 34: Letne količine umetnega napajanja vodonosnika v Ormožu v obdobju 2006–2020	49
Slika 35: Letne količine umetnega napajanja plitvih vodonosnikov na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 2006–2020.....	49
Slika 36: Čezmejno vodno telo VTPodV_1005 Karavanke, vodonosni sistemi, predpostavljeni smeri toka podzemne vode (Brenčič in Poltnig, 2008) in merilna mesta državnega hidrološkega monitoringa	50
Slika 37: Primerjava skupnih obnovljivih količin podzemne vode med leti 2010 do 2020 VTPodV_1005 Karavanke s povprečno vrednostjo obdobja 1991–2020.....	51
Slika 38: Karta napajanja podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke v letu 2020.....	52
Slika 39: Vodna telesa površinskih voda v slabem ekološkem stanju (povzeto po ARSO, 2020)	53
Slika 40: Kopenski ekosistemi, ki so vezani na podzemne vode	57
Slika 41: Ogroženi oz. poškodovani kopenski ekosistemi (gozdni habitati), ki so neposredno odvisni od količine/višine podzemne vode, njihova prispevna območja (prostorski podatkovni sloj GeoZS, 2014) ter primerna merilna mesta za spremljanje KEOPV (Janža in sod., 2015).....	59
Slika 42: Lokacije objektov črpanja in merilnih mest kemijskega monitoringa podzemnih voda na območju predlaganega vodnega telesa podzemne vode VTPodV_3023 »Ptuj – globoki«	65
Slika 43: Skupni odvzem podzemne vode iz predlaganega vodnega telesa VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« v obdobju 2008-2020 (m^3) po podatkih rabe vode iz vodnih povračil in obratovalnih monitoringov rabe za oskrbo s pitno vodo	66
Slika 44: Odvzemi podzemne vode iz predlaganega vodnega telesa VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« v letu 2020 po posameznih objektih črpanja (m^3) po podatkih odvzemov iz DRSV evidence o vodnih povračilih	66

Slika 45: Trend letne rabe podzemne vode iz predlaganega vodnega telesa podzemne vode VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« po upravljavcih (diagram levo – Komunala Slovenska bistrica d. o. o., diagram desno – Vodovodno podjetje Ptuj d. d.) v obdobju 2008–2020	67
Slika 46: Potek indikativnih parametrov (NO_3^- in SEP) na merilnih mestih Skorba VG-3 (diagram levo) in DEV1/99 (diagram desno) v obdobju 2008–2019	68
Slika 47: Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode v letu 2020.....	72
Slika 48: Skupna ocena količinskega stanja vodnih teles podzemnih voda	81
Slika 49: Merilna mesta podzemnih voda z značilnim trendom upadanja gladin v letu 2020, ki izkazujejo tveganje za ohranjanje dobrega količinskega stanja do leta 2027	82

Seznam preglednic

Preglednica 1: Število merilnih mest in objektov državnega monitoringa ARSO v letu 2020	2
Preglednica 2: Reprezentativna merilna mesta za analizo trenda gladine podzemne vode v aluvialnih telesih podzemne vode v obdobju 1990–2020	13
Preglednica 3: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje	15
Preglednica 4: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Lj. barje v obdobju 1990–2020.....	17
Preglednica 5: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_1002 Savinjska kotlina.....	20
Preglednica 6: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2020	21
Preglednica 7: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_1003 Krška kotlina.....	24
Preglednica 8: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2020	25
Preglednica 9: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_3012 Dravska kotlina.....	29
Preglednica 10: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2020	30
Preglednica 11: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_4016 Murska kotlina	33
Preglednica 12: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2020.....	34
Preglednica 13: Rezultati analize trendov malih pretokov	39
Preglednica 14: Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v hidrološkem letu 2020....	42
Preglednica 15: Obnovljiva podzemna voda plitvih vodonosnikov na prebivalca v letu 2020	43
Preglednica 16: Razpoložljiva podzemna voda plitvih vodonosnikov v letu 2020.....	44
Preglednica 17: Odvzete količine podzemne vode iz plitvih vodonosnikov po evidenci vodnih povračil za leto 2020	45
Preglednica 18: Skupne odvzete količine podzemne vode (zajete količine na izvirih in črpane količine) po posameznih letih 2013–2020 (brez vode iz globokih termalnih vodonosnikov) po evidenci vodnih povračil	46
Preglednica 19: Pregled značilnih pretokov hidrološkega monitoringa na vodnem telesu podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke v primerjavi z odvzemi podzemne vode v letu 2020	51

Preglednica 20: Ocene bioloških in kemijskih elementov kakovosti za ekološko stanje za vodna telesa površinskih voda s slabim ekološkim stanjem (ARSO, 2020)	55
Preglednica 21: Vpliv odvzemov podzemne vode v letu 2020 na ekološko stanje površinskih voda. Dve vodni telesi z večjimi kraškimi metodološkimi izzivi imata pri vrednosti oznaki »kras«.....	56
Preglednica 22: Ogroženi oz. poškodovani ekosistemi (gozdni habitatni tipi), ki so vezani na podzemne vode	58
Preglednica 23: Vrste gozdnih habitatnih tipov obravnavanih v povezavi s KEOPV in ocenjene kritične globine do podzemne vode, potrebne za njihovo nemoteno rast in razvoj (Mezga in sod., 2014)	60
Preglednica 24: Vodnobilančni del preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na KEOPV.....	60
Preglednica 25: Merilna mesta za spremljanje gladine podzemne vode na KEOPV in njihovih prispevnih območjih.	61
Preglednica 26: Preizkus - analiza trenda gladin podzemne vode plitvih vodonosnikov z medzrnsko poroznostjo (pomen simbolov v tabeli: <input checked="" type="checkbox"/> pogoj je izpolnjen, <input type="checkbox"/> pogoj ni izpolnjen).....	70
Preglednica 27: Preizkus - analiza trenda malih pretokov izvirov in vodotokov (pomen simbolov v tabeli: <input checked="" type="checkbox"/> pogoj je izpolnjen, <input type="checkbox"/> pogoj ni izpolnjen)	71
Preglednica 28: Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode za leto 2020.....	73
Preglednica 29: Analiza vpliva odvzema podzemne vode v letu 2020 na ekološko stanje površinskih voda (pomen simbolov v tabeli: <input checked="" type="checkbox"/> pogoj je izpolnjen)	75
Preglednica 30: Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na KEOPV (pomen simbolov v tabeli: <input checked="" type="checkbox"/> pogoj je izpolnjen)	76
Preglednica 31: Preizkus vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode ali druge vode slabše kakovosti (pomen simbolov v tabeli: <input checked="" type="checkbox"/> pogoj je izpolnjen, <input type="checkbox"/> pogoj ni izpolnjen).....	77
Preglednica 32: Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja podzemne vode po posameznih vodnih telesih podzemne vode in glede na posamezne preizkuse.....	79
Preglednica 33: Skupna ocena količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020 (pomen simbolov v tabeli: <input checked="" type="checkbox"/> pogoj je izpolnjen, <input type="checkbox"/> pogoj ni izpolnjen).	80

Povzetek

V letu 2020 je bilo v plitvih vodonosnikih 21 teles podzemnih voda 7.354 milijonov m³ obnovljivih oz. 5.065 milijonov m³ razpoložljivih količin, kar predstavlja 3.593 m³ obnovljive oz. 2.475 m³ razpoložljive podzemne vode na prebivalca Slovenije.

Skupne odvzete količine 187 milijonov m³ podzemne vode so predstavljale 2,5 % obnovljivih oz. 3,7 % razpoložljivih količin podzemne vode v letu 2020. Večina vodnih teles podzemne vode v Sloveniji je v letu 2020 zadostila pogojem DOBREGA količinskega stanja podzemne vode. Izjema je vodno telo podzemne vode Dravska kotlina, kjer je bilo zaradi neizpolnjevanja kriterijev dobrega kolilčinskega stanja, s preizkusom vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode ali vode slabše kakovosti, stanje ocenjeno kot SLABO.

Posebna pozornost je tudi v prihodnje potrebna predvsem pri analizi vpliva rabe podzemne vode na območju globokih termalnih vodonosnikov vodnega telesa Murska kotlina. Dosedanje hidrogeološke bilančne analize nakazujejo na počasno količinsko obnavljanje teh vodonosnikov. Je pa zaradi posebnosti leta 2020, ko so bile zaprte številne terme, zdravilišča in drugi uporabniki termalne vode, prišlo do bistveno manjšega odvzema kot v preteklih letih, kar se na številnih lokacijah kaže v obratu trenda gladine in izboljšanju količinskega stanja v globokih termalnih vodonosnikih.

1 Uvod

Monitoring količinskega stanja podzemnih voda predstavlja sistem spremljanja hidroloških in meteoroloških parametrov ter zbiranja podatkov, ki so pomembni za oceno vpliva odvzemov podzemne vode na spremembo smeri in hitrosti njenega toka, kakor tudi ocene vpliva odvzemov podzemne vode na stanje površinskih vodnih teles in kopenske ekosisteme. Monitoring količinskega stanja podzemnih voda sledi Programu monitoringa količinskega stanja podzemnih voda 2016–2021 (Andjelov in sod., 2016a), skladno s predpisi o monitoringih, ki so povzeti po 8. členu in V. aneksu okvirne direktive o vodah:

- Uredba o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16) in
- Pravilnik o monitoringu podzemnih voda (Uradni list RS, št. 31/09).

Količinsko stanje podzemnih voda se na podlagi zbranih in strokovno verificiranih podatkov (SIST ISO 9001, 2015) ocenjuje z zaporedjem preizkusov, ki v večletnem časovnem obdobju ugotavljajo spremembe v napajanju vodonosnikov in vpliv odvzete vode na režim podzemne vode. Ocena količinskega stanja podzemnih voda temelji na vodnobilančnem preizkusu, ki izhaja iz ocene obnovljive količine podzemne vode in analize trendov gladin in pretokov. Ocena obnovljivih količin podzemne vode je rezultat regionalnega modela mGROWA-SI za izračun vodne bilance na območju Slovenije, ki je bil za naše potrebe prilagojen in umerjen v okviru sodelovanja Agencije RS za okolje in nemškega raziskovalnega centra JÜLICH (Frantar in sod., 2018). Pri določitvi razpoložljivih količin podzemne vode se ocena količinskega obnavljanja podzemne vode zmanjša glede na zahteve okvirne direktive o vodah (Direktiva, 2000) po ohranjanju dobrega ekološkega stanja površinskih voda in dodatno za ekološki odbitek, ki je potreben za ohranjanje kopenskih ekosistemov, povezanih s podzemno vodo (Janža in sod., 2014).

V poročilu o monitoringu količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020 je podan pregled in primerjava zbranih podatkov glede na primerjalno dolgoletno obdobje 1991–2020, ter glede na obdelovalno obdobje 1990–2020 in napovedovalno obdobje do leta 2027. Analizirani so trendi podatkov o gladinah podzemnih voda in malih pretokih izvirov ter modelirane obnovljive količine podzemne vode, ki so v vodnobilančnem preizkusu primerjane s količinami vodnih povračil za odvzeto podzemno vodo po posameznih vodnih telesih. S poudarkom na možnosti vodorov slane vode ali druge vode slabše kakovosti je prikazana analiza gladin in indikativnih parametrov na območju črpališča Skorba na VTPodV_3012 Dravska kotlina. Za površinska vodna telesa s slabim ekološkim stanjem je prikazana analiza možnega vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko potreben pretok v vodotokih. Ocena vpliva odvzemov podzemne vode je podana tudi za kopenske ekosisteme oz. vrste in habitatne tipe, ki so povezani s podzemno vodo.

Poročilo o monitoringu količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020 je celovit in standardiziran letni pregled rezultatov monitoringa ter ocene količinskega stanja podzemnih voda v Sloveniji, ki je usmerjen v podporo načrtovanju ukrepov za izboljšanje oz. dolgoročno ohranjanje dobrega stanja podzemnih voda v Sloveniji.

2 Program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020

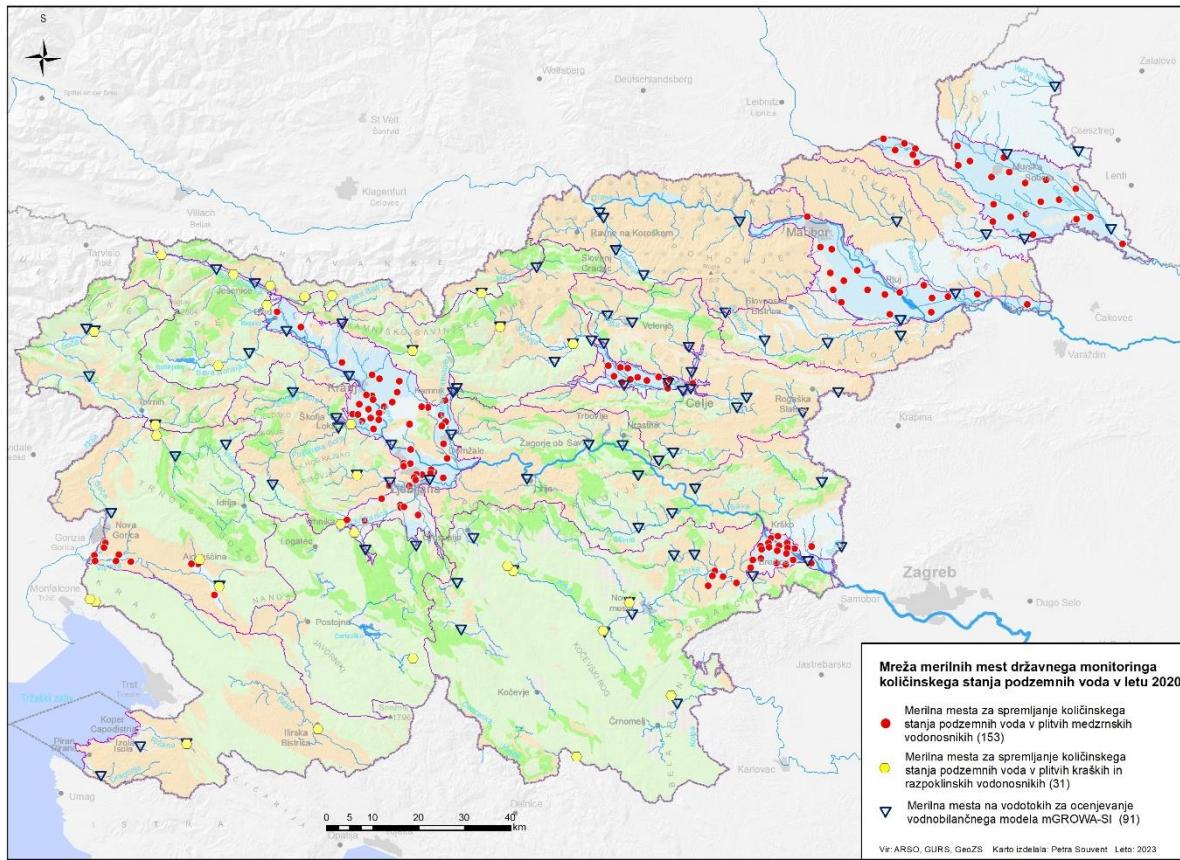
Program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda, ki je usmerjen v zbiranje podatkov o parametrih ocenjevanja količinskega stanja, kot ga predpisuje Uredba o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16), se v celoti izvaja na Agenciji RS za okolje. V postopku ocenjevanja količinskega stanja podzemne vode se je po Uredbi izvedel vodnobilančni preizkus, preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda, preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode in preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na pojav slanih in drugih vodnih vodorov. Program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda je zasnovan na podlagi izbora optimalnih lokacij merilnih mest glede na konceptualne hidrogeološke pogoje vodonosnikov in metodologije ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda. Zasnova monitoringa upošteva tudi kriterij dolžine in zveznosti časovnega niza preteklih opazovanj in tehnične ustreznosti objekta ter rabe podzemne vode in prostora.

Ocena količinskega stanja podzemnih voda temelji na ARSO podatkovnih zbirkah hidrološkega monitoringa podzemnih in površinskih voda, meteorološkega monitoringa ter na evidencah DRSV o vodnih pravicah in vodnih povračilih. V oceno so bili vključeni podatki iz 268 hidroloških postaj, oz. 275 mest hidrološkega monitoringa površinskih in podzemnih voda (*Slika 1, Preglednica 1*) in iz 285 merilnih mest meteorološkega monitoringa (*Slika 2, Preglednica 1*).

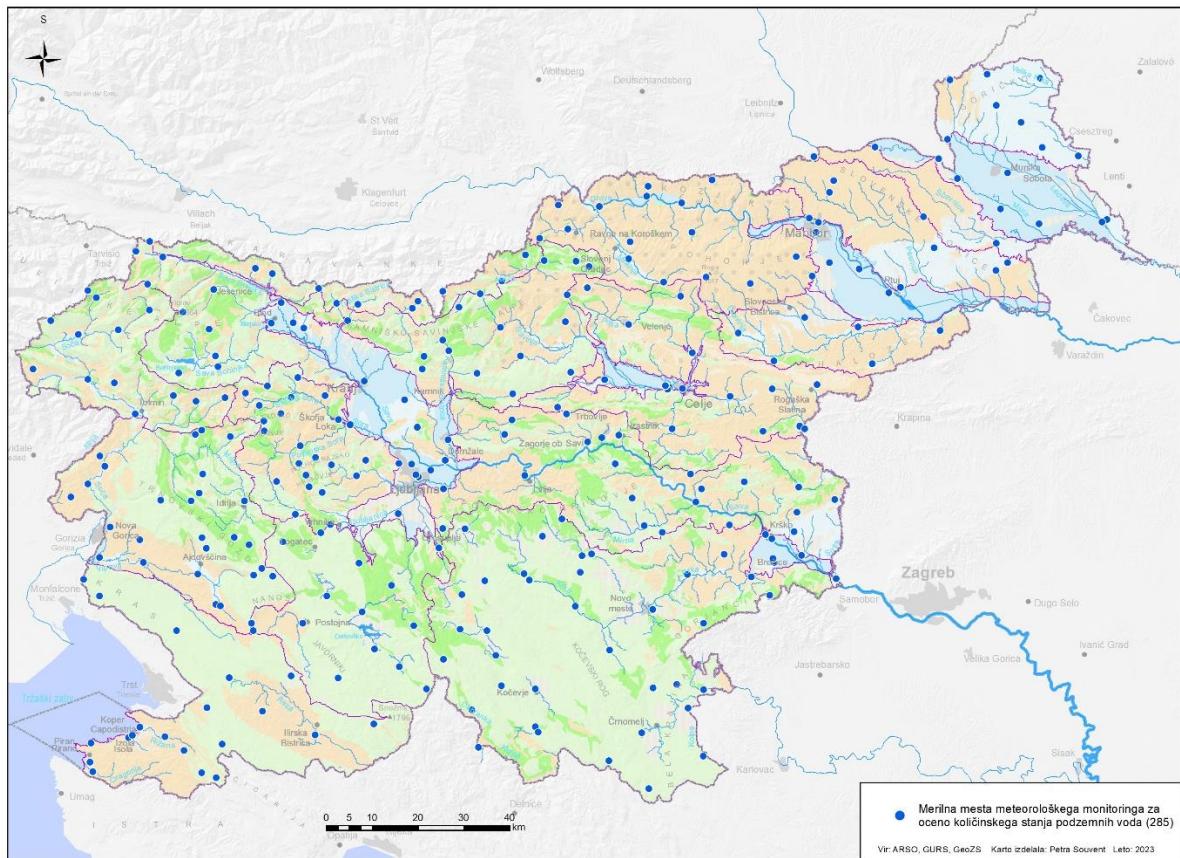
Ocena količinskega stanja podzemnih voda globokih termalnih vodonosnikov na območju Murske kotline temelji na indikativnih meritvah piezometričnih gladin na merilnih mestih, ki jih je opravil Geološki zavod Slovenije. Za monitoring količinskega stanja podzemnih voda v globokih geotermalnih vodonosnikih je bila izdelana zasnova (Lapanje in sod., 2011), program državnega monitoringa pa v letu 2020 še ni bil vzpostavljen.

Preglednica 1: Število merilnih mest in objektov državnega monitoringa ARSO v letu 2020

<i>Tip monitoringa</i>	<i>Število postaj</i>	<i>Število merilnih mest</i>
Hidrološki monitoring podzemnih voda (gladine)	148	155
Hidrološki monitoring podzemnih voda (pretoki)	29	29
Hidrološki monitoring površinskih voda (pretoki) – mGROWA-SI	91	91
Meteorološki monitoring (padavine, temperatura) – mGROWA-SI	285	285



Slika 1: Mreža meritnih mest monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020



Slika 2: Mreža meritnih mest meteorološkega monitoringa za oceno količinskega stanja podzemnih voda

2.1 Parametri monitoringa količinskega stanja podzemnih voda

V vodonosnikih z medzrnsko poroznostjo se za potrebe ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda meri globino do podzemne vode, v vodonosnikih s kraško, razpoklinsko in mešano poroznostjo pa višino vode oz. pretok izvirov in vodotokov. Preizkus vdora slane vode ali druge vode slabše kakovosti v črpališču Skorba na VTPodV_3012 Dravska kotlina je bil osnovan na meritvah osnovnih fizikalno-kemijskih in kemijskih parametrov. Opis parametrov količinskega stanja podzemnih voda je podan v nadaljevanju:

- globina do podzemne vode (h [cm]) je razdalja med stalno točko na površini terena in gladino podzemne vode v merskem objektu – vodnjaku ali vrtini (WMO, No. 168, 1994),
- višina vode (H [m]) je hidrološki parameter površinskega vodotoka ali izvira, definiran kot višina vodne gladine, merjene na merskem profilu; meritve višine vode so izhodiščni podatki za izračun pretoka vode (WMO, No. 168, 1994),
- pretok (Q [m^3/s]) je volumen toka vode skozi merski profil v časovni enoti (WMO, No. 168, 1994),
- temperatura vode (T [$^{\circ}C$]) je dopolnilni parameter za ocenjevanje in interpretacijo povezav toka podzemne vode s površjem oz. med vodonosniki in atmosfero (WMO, No. 168, 1994),
- specifična električna prevodnost vode (SEP [$\mu S/cm$]) je dopolnilni parameter koncentracije ionov v vodi in je izvedena na principu elektrokemične meritve upornosti (ISO 7888:1985,2012),
- nitratni ion (NO_3^- [mg/L]) je dopolnilni parameter, izmerjen v podzemni vodi in je določen laboratorijsko (ISO 10304-1:200, 2011).

2.2 Pogostost meritev parametrov količinskega stanja podzemnih voda

Pogostost meritev parametrov količinskega stanja podzemnih voda je določena glede na značaj režima nihanja merjenih parametrov v vodnih telesih in glede na namen uporabe podatkov monitoringa v nadaljnjih hidrogeoloških analizah. Na večini meritnih mest, uporabljenih v vodnobilančnem preizkuusu, so meritve parametrov količinskega stanja podzemnih voda potekale zvezno. Na ostalih mestih za meritev globine do podzemne vode so bila hidrološka opazovanja enkrat dnevno ali na nekaj dni. Vzorčenja nitratov za preizkus vdora vode slabše kakovosti, so se izvajala od 1 do 2 krat letno.

2.3 Zagotavljanje kakovosti podatkov monitoringa

Kakovost podatkov monitoringa količinskega stanja podzemnih voda se zagotavlja z načrtovanim izborom in vzdrževanjem meritnih mest, z umerjanjem meritne opreme ter z ustrezno strukturo, varovanjem in kontrolo podatkov.

Na vseh meritnih mestih državnega monitoringa podzemnih voda se kontrolne meritve izvajajo v skladu s Programom monitoringa količinskega stanja podzemnih voda (Andejlov

in sod., 2016a). Prenos podatkov je iz samodejnih merilnih mest sproti, na merilnih mestih s podatkovnim zapisovalnikom pa tudi trimesečni.

Meritve globine do podzemne vode (h), višine vode (H) in pretokov vodotokov in izvirov (Q) ter temperature vode (T) se izvajajo po priporočilih Svetovne meteorološke organizacije (WMO, No. 168, 1994). Specifična električna prevodnost (SEP) in nitratni ion (NO_3^-) sta merjena skladno z mednarodnimi ISO standardi. Predvidena točnost merjenih veličin je: $\pm 0,01$ m pri globini oz. višini vode, $\pm 1\%$ merjene vrednosti pri hitrosti vode, $\pm 0,1$ °C pri temperaturi in $\pm 5\%$ merjene vrednosti pri specifični električni prevodnosti vode.

Kontrolo podatkov se zagotavlja s tristopenjskim sistemom. Prvostopenjska kontrola je samodejna in obsega osnovne kontrole smiselnosti podatka in delovanja naprave ter vpliv osnovnih vplivnih veličin in pogojev okolja. Drugostopenjska kontrola vključuje strokovni pregled smiselnosti vstopnih podatkov in kontrolo zagotavljanja sledljivosti, to je kontrolo delovanja in umerjanje merilnih naprav. Po izvedbi vseh drugostopenjskih kontrol se na tretji stopnji izvede končna kontrola in letna strokovna verifikacija podatkov.

Agencija RS za okolje ima za izvajanje državne hidrološke službe in strokovne naloge spremljanja stanja okolja vzpostavljen in vzdrževan sistem vodenja, ki izpolnjuje zahteve standarda SIST ISO 9001:2015.

Verificirani podatki monitoringa podzemnih voda so arhivirani v podatkovni bazi ARSO HIDROLOG in so dostopni na [spletnej strani Agencije RS za okolje](#).

2.4 Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja podzemne vode

Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja po posameznih vodnih telesih podzemne vode je podana s tristopenjsko lestvico (European Commission, 2023):

1. nizka stopnja zaupanja: brez podatkov monitoringa ali brez poznavanja hidrološkega sistema;
2. srednja stopnja zaupanja: omejeni podatki monitoringa in velik pomen strokovne presoje;
3. visoka stopnja zaupanja: dobri podatki monitoringa in dober konceptualni model; razumevanje hidrološkega sistema temelji na poznavanju naravnih značilnosti in antropogenih pritiskov.

3 Metodologija ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda

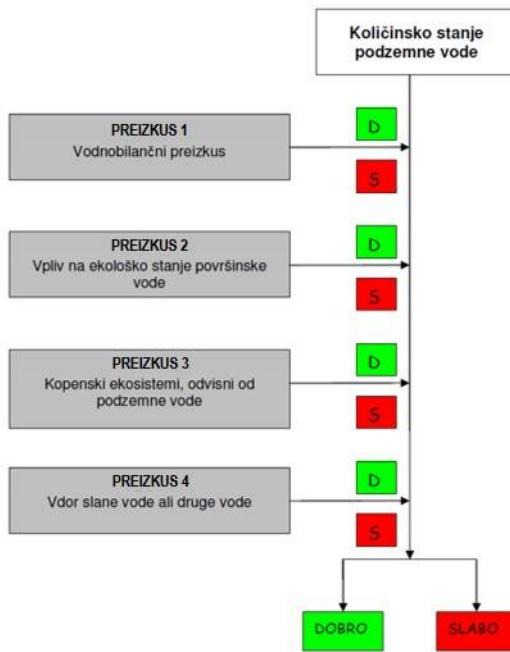
Ocena stanja podzemnih voda je v Sloveniji izdelana za posamezna vodna telesa, ki so bila določena glede na hidrogeološka merila in specifične obremenitve po pravilniku o metodologiji za določanje vodnih teles podzemnih voda (Uradni list RS, št. 65/03). Območje Slovenije je razdeljeno na 21 vodnih teles (Uradni list RS, št. 63/05, 8/18). Vodna telesa podzemnih voda predstavljajo prepoznavne in pomembne dele podzemne vode v vodonosniku ali vodonosnikih, ki naj bi omogočala pregledno in učinkovito ocenjevanje stanja in upravljanje voda ter uresničevanje okoljskih ciljev. Podzemne vode posameznega vodnega telesa razvrščamo v skupine dobrega ali slabega količinskega stanja.

Ocenjevanje količinskega stanja podzemnih voda sledi zahtevam Uredbe o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16).

Po okvirni direktivi o vodah je za doseganje dobrega količinskega stanja potrebno zadostiti sledečim pogojem:

- količina odvzema podzemne vode ne sme presegati razpoložljive količine podzemne vode v posameznem vodnem telesu,
- odvzemi in drugi umetni vplivi na podzemne vode ne smejo poslabševati stanja površinskih vodnih teles,
- odvzemi in drugi umetni vplivi na podzemne vode ne smejo poslabševati stanja kopenskih ekosistemov, ki so neposredno odvisni od podzemne vode,
- odvzemi in drugi umetni vplivi na podzemne vode ne smejo povzročiti sprememb v toku podzemne vode, ki bi lahko povzročile slane vdore ali druge vrste vdorov v telo podzemne vode.

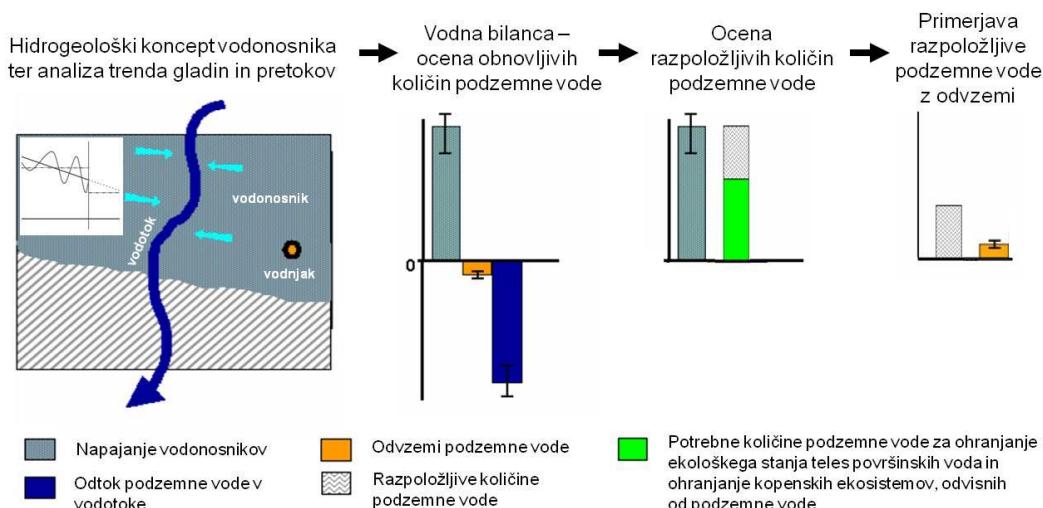
Količinsko stanje podzemnih voda, ki je lahko ocenjeno kot »dobro« ali »slabo«, se v Sloveniji ocenjuje s štirimi preizkusi (*Slika 3*), opisanimi v nadaljevanju. Preizkus vodne bilance se izvaja na vseh 21-tih vodnih telesih podzemnih voda, ostali preizkusi pa se izvajajo le tam, kjer je ocenjeno, da učinki odvzemov podzemne vode vplivajo na stanje površinskih vodnih teles, na kopenske ekosisteme, ki so odvisni od podzemnih voda ali na vdore slane vode oz. druge vrste vdorov. Končno skupno oceno, na podlagi opravljenih preizkusov, določa kriterij najslabše ocene.



Slika 3: Postopek ugotavljanja skupne ocene količinskega stanja vodnega telesa podzemne vode – kriterij »odloča najslabše« (prirejeno po European Commission, 2009; MOP, 2009)

3.1 Metodologija vodnobilančnega preizkusa

Po vodnobilančnem preizkusu je količinsko stanje vodnega telesa podzemne vode ocenjeno kot »dobro«, kadar dolgoročna povprečna letna količina odvzete podzemne vode s črpanjem ne presega razpoložljive količine podzemne vode. Podlaga omenjenemu preizkusu je hidrogeološki konceptualni model vodnega telesa podzemne vode. Prvi del preizkusa temelji na analizi trenda gladin podzemne vode in pretokov, drugi del pa predstavlja analizo vseh komponent odtoka vodne bilance, ki je izhodišče za oceno obnovljivih in razpoložljivih količin podzemne vode. Vodnobilančni preizkus se zaključi s primerjavo črpanih količin podzemne vode z razpoložljivimi količinami podzemne vode (Slika 4).



Slika 4: Shema vodnobilančnega preizkusa (prirejeno po European Commission, 2003)

3.1.1 Analiza trenda gladin podzemne vode plitvih aluvialnih vodonosnikov

Trendi časovnih vrst letnih povprečij gladin na osnovi koledarskega leta so bili ocenjeni s statističnimi neparametričnimi metodami. Prisotnost trenda, sprememb in naključnosti v časovnih vrstah je bila ocenjena s standardnimi statističnimi preizkusi za časovne vrste hidroloških podatkov (Chiew in Siriwardena, 2005), s poudarkom na Spearmanovem koeficientu korelacije rangov in Mann-Kendallovem neparametričnim preizkusu (Grayson in sod., 1996; Kundzewicz in Robson, 2000). V primeru statistično značilnih upadajočih trendov gladin pa je bila za oceno naklona linearnega trenda in ekstrapolacijo do konca naslednjega načrtovalskega obdobja (do leta 2027) uporabljena Theil-Senova cenilka naklona trendne premice (Gilbert, 1987) in dodatni Kendallov preizkus konsistenčnosti regionalnega trenda (Helsel in sod., 2006).

Analizi trenda sledi zaporedje preizkusov s pogoji dobrega količinskega stanja, da:

1. na več kot 75 % meritnih mest v vodnem telesu ni opazen trend nižanja letnih srednjih gladin podzemne vode ($\alpha=0,05$),
2. je na več kot 75 % meritnih mest v vodnem telesu povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode (MGW) više od izhodiščne kritične gladine, ocenjene na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 (1974–1985) (NGW_3M),
3. je na več kot 75 % meritnih mest napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode (MGW_prog) više od izhodiščne kritične gladine, ocenjene na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 (1974–1985) (NGW_3M),
4. na več kot 75 % meritnih mest trendna črta ne seka trimesečnega minimuma gladine podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 (1974–1985) (NGW_3M).

Če vodno telo podzemne vode ne izpolnjuje pogoja dobrega količinskega stanja na prvi stopnji, se nadaljuje s preizkusi na naslednjih stopnjah. Postopek se zaključi na stopnji (preizkusu), ko vodno telo izpolni pogoj dobrega količinskega stanja.

3.1.2 Analiza trenda gladin podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov

Trendi časovnih vrst letnih povprečij gladin podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov so bili ocenjeni z Mann-Kendallovim neparametričnim preizkusom, ki tudi pri $N \geq 5$ dopušča oceno statistične značilnosti trenda s stopnjo zaupanja $\alpha = 0,05$ ter oceno Theil-Senove cenilke naklona premice trenda (Gilbert, 1987).

3.1.3 Analiza trenda malih pretokov kraških izvirov in vodotokov

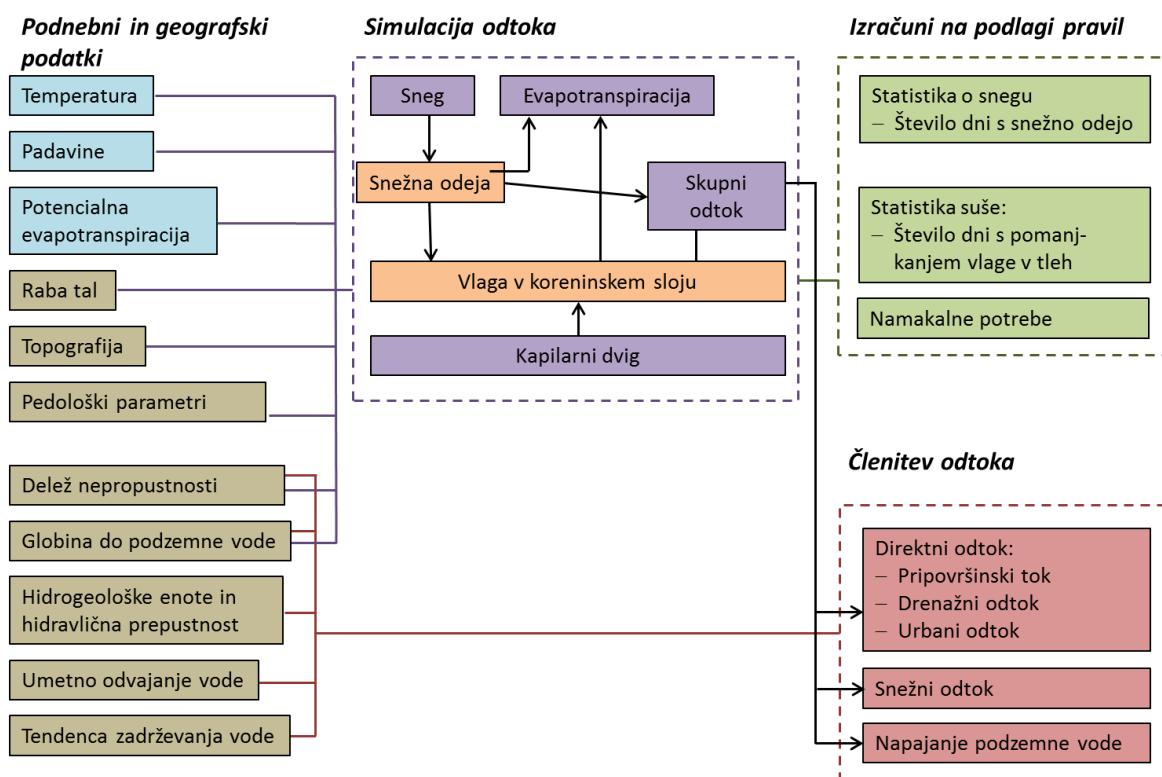
Analiza trenda malih pretokov kraških izvirov in vodotokov je izvedena za referenčno obdobje meritev med letoma 1990 in 2020. S prvim pogojem preizkusa se ugotavlja značilnost trenda malih letnih pretokov, z drugim pa malih mesečnih pretokov izvirov in vodotokov. Izračun malih letnih pretokov temelji na povprečju najmanjših dnevnih pretokov po posameznih mesecih (Höller, 2004). Mesečna analiza trendov je izvedena v času

povečane rabe vode med junijem in septembrom. Značilnosti trendov so ocenjene s Spearmanovim koeficientom korelacije rangov na ravni zaupanja 95 % ($\alpha = 0,05$).

Ob statistično značilnem trendu zmanjševanja vodnih količin, ugotovljenem v prvem ali drugem pogoju, se primerja linearni trend letnih malih pretokov izvirov in vodotokov ter njegovo ekstrapoloacijo do leta 2027 s pretokom Q_{95} , ki v hidrogramu srednjih dnevnih vrednosti v obravnavanem obdobju predstavlja vrednost, ki je presežena 95 % časa (347 dni v letu) (Harum in sod., 2001; Janža in sod., 2014). Obdobje izračuna vrednosti Q_{95} je za meritne postaje z dovolj dolgim nizom opazovanj 1991–2010, za meritne postaje s krajšim nizom opazovanj pa med letom začetka opazovanja na meritni postaji (*Preglednica 13*) in letom 2020.

3.1.4 Ocena obnovljivih in razpoložljivih količin podzemne vode

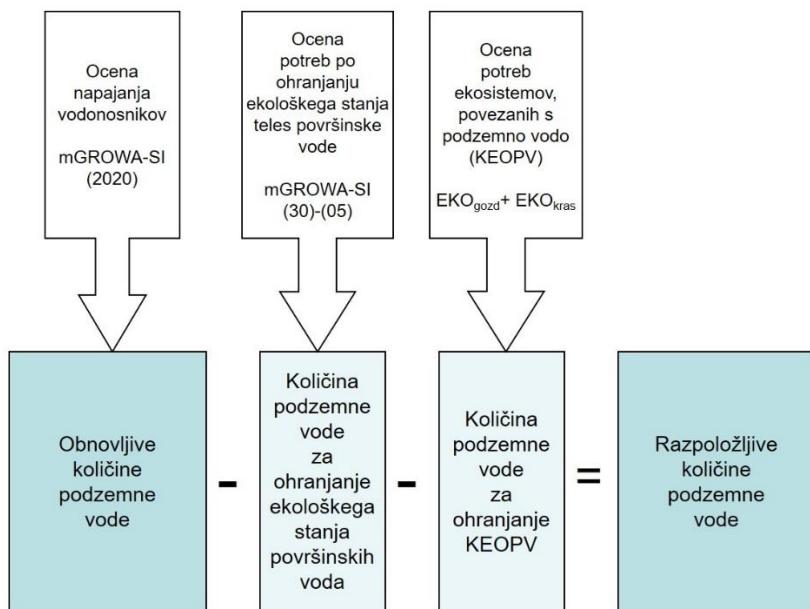
Obnovljive količine podzemne vode so ocenjene na osnovi vodno bilančnega modela mGROWA-SI (Frantar in sod., 2018). Gre za razvojno-raziskovalni model, ki je bil verificiran na hidroloških podatkih obdobja 1981–2010, za uporabo pri oceni količinskega stanja leta 2020 pa so bili uporabljeni rezultati zagona r133 (ARSO, 2021). Model mGROWA-SI je nadgradnja modela GROWA-SI, ki smo ga uporabljali za oceno do leta 2019 (Andjelov in sod., 2016), osnovni princip delovanja pa je podoben. Model upošteva podnebne pogoje, vrsto tal, rabo prostora, topografijo in hidrogeološke lastnosti kamnin in tal (*Slika 5*).



Slika 5: Shema modela mGROWA-SI (Frantar in sod., 2018)

Ocena razpoložljivih količin podzemnih voda temelji na vodni bilanci oz. oceni obnovljive količine podzemne vode in na oceni količine podzemne vode, ki je potrebna za ohranjanje

ekološkega stanja teles površinskih voda in kopenskih ekosistemov, povezanih s podzemno vodo. Izhodišče ocene razpoložljive količine podzemne vode za leto 2020 je izračun obnovljive količine podzemne vode za leto 2020 (mGROWA-SI (2020)), povprečne obnovljive količine podzemne vode obdobja 1991–2020 (mGROWA-SI (30)) ter povprečne obnovljive količine petih najbolj sušnih let referenčnega obdobja (mGROWA-SI (05)) (Schlüter, 2006). Iz razlike povprečne obnovljive količine podzemne vode obdobja 1991–2020 (mGROWA-SI (30)) in petletnega sušnega količinskega obnavljanja podzemne vode (mGROWA-SI (05)) se izračuna količina vode, potrebna za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda (*Slika 6*). Po odbitku te količine se v zadnjem koraku od obnovljive količine podzemne vode za leto 2020 (mGROWA-SI (2020)) odšteje še količino podzemne vode, potrebne za ohranjanje kopenskih ekosistemov (Janža in sod., 2014). Količina napajanja podzemne vode je izračunana iz sloja Qrn modela mGROWA-SI, kjer smo upoštevali samo neto inpute napajanja, nismo pa upoštevali negativnih vrednosti, ki pomenijo kapilarne izgube podzemne vode zaradi plitve gladine. Ta metodološki proces omogoča primerjavo prejšnjih rezultatov, ki so bili izvedeni z modelom GROWA-SI. Zavedamo se, da bi bilo za zanesljivejše nadaljnje delo potrebno razviti metodologijo vezano na rezultate modela mGROWA-SI, kar pa je zahteven in časovno obsežen postopek.



Slika 6: Shema ocenjevanja razpoložljive količine podzemne vode za leto 2020

3.1.5 Ocena obnovljivih količin podzemne vode v globokih termalnih vodonosnikih v SV Sloveniji

Za vodnobilančno analizo in oceno obnovljivih količin podzemne vode je bil v globokih termalnih vodonosnikih severovzhodne Slovenije uporabljen hidrogeološki matematični tridimenzionalni, večplastni, heterogeni in anizotropni model toka podzemne vode in prenosa toplote v naravnem stanju, ki ga je Geološki zavod Slovenije izdelal v programskej kodici končnih elementov FEFLOW 6.2 (DHI-WASY, 2014) (Rman in sod., 2014) ter ga vsako leto nadgrajuje (Rman in sod., 2015; 2016; 2017; 2018; 2021; Rman in Šram, 2019; 2020). Vodna bilanca je že pri simulaciji naravnega stanja geotermalnega vodonosnika Murske

formacije ocenjena kot zanesljiva, ocene količine obnavljanja dodatno izvajajo z modelom črpanja (Rman in sod., 2014; 2015; 2016; 2017; 2018; 2021; Rman in Šram, 2019; 2020).

3.2 Metodologija preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na stanje površinskih vodnih teles

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na stanje površinskih voda je izveden z analizo vpliva črpanja podzemne vode na vodno telo površinske vode, v katerem je bilo ugotovljeno slabo ekološko stanje (ARSO, 2020), pri čemer smo upoštevali »slabo« in »zelo slabo« opredeljeni oceni. Postopek preizkusa vpliva črpanja je na teh telesih s slabim ekološkim stanjem dvostopenjski. S prvim pogojem primerjamo skupno količino odvzemov površinskih in podzemnih voda z vrednostjo srednjega pretoka Q_s vodozbirnega zaledja vodnega telesa površinske vode s slabim ekološkim stanjem. Vrednost praga je presežena, če je vseh odvzemov več kot 10 % Q_s , vpliv pa pripišemo odvzemom podzemne vode le, če je večina ($> 50\%$) odvzemov iz vodonosnikov (European Commission, 2009; EEA, 2012). Z drugim pogojem pa primerjamo količine odvzete podzemne vode s količinami povprečnega obnavljanja podzemne vode, vrednost praga pa je 10 % obnovljive količine (NIEA, 2009).

3.3 Metodologija preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na stanje kopenskih ekosistemov, odvisnih od podzemnih vod (KEOPV)

Vodno telo podzemne vode je v dobrem količinskem stanju, kadar zaradi rabe podzemne vode ni znatnih poškodb kopenskih ekosistemov, ki so odvisni od podzemne vode (KEOPV). Test KEOPV se izvaja samo na območjih, na katerih ekološki kazalci nakazujejo tveganje (MOP, 2009). Najbolj ogroženi deli kopenskih ekosistemov so gozdni habitatati (GH), za katere je bilo ugotovljeno, da je njihov obstoj povezan s podzemno vodo (Mezga in sod., 2014). V Uredbi o habitatnih tipih (Uradni list RS, 112/03, 36/09 in 33/13) je (gozdni) habitatni tip definiran kot »biotopsko ali biotsko značilna in prostorsko zaključena enota ekosistema, katerega ohranjanje v ugodnem stanju prispeva k ohranjanju ekosistemov«.

Prostorska podlaga preizkusu vpliva odvzema podzemne vode na stanje KEOPV je podatkovni sloj vrst in habitatnih tipov Zavoda RS za varstvo narave, ki izhaja iz Programa upravljanja Natura 2000 (PUN 2000) in prostorski podatkovni sloj KEOPV in njihovih zaledij Geološkega zavoda Slovenije iz leta 2014, ki so glede na PUN 2000 označeni kot ogroženi oz. že poškodovani.

Preizkus temelji na bilančni primerjavi obnovljive količine podzemne vode obravnavanega leta ali obdobja (v tem poročilu leto 2020) z odvzemi podzemne vode po evidenci vodnih povračil za obravnavano leto oz. obdobje (v tem poročilu leto 2020) znotraj gozdnega habitata in njegovega hidrološkega prispevnega območja. Za dobro količinsko stanje VTPodV privzemamo kot zgornjo mejo 5 % odvzemov podzemne vode v obravnavanem letu (2020) oz. obdobju, kar glede na analizo pritiskov predstavlja še zanemarljiv vpliv na KEOPV (WFD Ireland, 2005).

3.4 Preizkus vpliva rabe podzemne vode na vdore slane vode ali druge vrste vodorov

Telo podzemne vode ni v dobrem količinskem stanju, kadar se z odvzemi podzemne vode, ki vplivajo na gladino, pretok ali spremembo smeri toka podzemne vode, povzroči:

- vdore morske vode,
- vdore onesnažene vode iz sosednjih vodonosnih struktur ali
- pronicanja in vdore onesnažene površinske vode.

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode s črpanjem na vdore slane vode ali druge vrste vodorov temelji na preverjanju štirih pogojev (Craig in Daly, 2010). S prvim pogojem preverjamo letno količino odvzema podzemne vode s srednjo dolgoletno obnovljivo količino podzemne vode vodonosnika oziroma dokazujemo morebitne količinske pritiske rabe podzemne vode glede na obnovljivo količino podzemne vode. Povprečna letna vrednost specifične električne prevodnosti vode v opazovanem merilnem območju se z drugim pogojem primerja z mejno vrednostjo tega parametra za pitno vodo (Pravilnik o pitni vodi; Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17), s tretjim pogojem pa z naravnim ozadjem v vodnih telesih podzemne vode s primerljivo poroznostjo. S četrtem pogojem preverjamo statistično značilnost trenda naraščanja indikativnih parametrov vdora slane vode (natrij, kloridi, specifična električna prevodnost) oziroma druge vrste vodorov (nitrati, specifična električna prevodnost) v vodonosniku.

Preizkus vpliva rabe podzemne vode na vdore slane vode ali druge vrste vodorov se izvaja v vodnih telesih podzemnih voda, kjer je ocenjeno, da učinki podzemne vode vplivajo na vdore slane vode ali druge vrste vodorov.

3.5 Časovni okvir ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda

Ocenjevanje količinskega stanja podzemnih voda temelji na časovnih podatkovnih vrstah za analizo vodne bilance leta 2020 in primerjalnega tridesetletnega obdobja 1991–2020. Podatki o vodnih pravicah in vodnih povračilih so bili analizirani za leto 2020. Analiza trenda gladin podzemne vode in pretokov izvirov pa je bila izvedena na letnih povprečnih vrednostih obdobia 1990–2020, z ekstrapolacijo do konca leta 2027 (*Slika 7*).



Slika 7: Časovni okvir ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020, z ekstrapolacijo trendov gladin in pretokov do leta 2027

4 Podatki za oceno količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020

4.1 Podatki za vodnobilančni preizkus

Podoglavlje obsega analizo trenda gladin podzemne vode v plitvih aluvialnih vodonosnikih, analizo piezometrične gladine podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov, analizo trenda pretokov izvirov oz. iztokov podzemne vode v plitvih kraško razpoklinskih vodonosnikih, oceno količinskega obnavljanja podzemne vode z modelom mGROWA-SI, analizo odvzemov in umetnega napajanja ter analizo dinamike toka podzemne vode čezmejnega telesa podzemne vode z Republiko Avstrijo VTPodV_1005 Karavanke.

4.1.1 Globina do podzemne vode v plitvih aluvialnih vodonosnikih

Podatki o globini do podzemne vode, ki odražajo bilančni odnos med napajanjem in praznjenjem vodonosnikov, so bili za opredelitev stanja izbrani iz državne mreže in sicer je bilo izbranih 86 reprezentativnih merilnih mest količinskega stanja podzemnih voda (*Preglednica 2, Priloga 9.1 do 9.5*). Analiza trenda gladin podzemne vode v aluvialnih vodonosnikih je bila, za primerjavo s trimesečnim minimumom gladine podzemne vode (NGW_3M) stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 (oz. 1974–1985 na vplivnem območju vodnega zadrževalnika HE Mavčiče), izvedena na časovnih vrstah koledarskih letnih povprečij obdobja 1990–2020, dodatna statistična ocena gladine podzemne vode do konca načrtovalskega obdobja (do leta 2027) pa je bila za merilna mesta s statistično značilnim upadajočim trendom izvedena tudi na letnih povprečjih celotnega opazovalnega obdobja.

Preglednica 2: Reprezentativna merilna mesta za analizo trenda gladine podzemne vode v aluvialnih telesih podzemne vode v obdobju 1990–2020

Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)	Vodonosni sistemi	Število merilnih mest
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	Prodni zasip Kamniške Bistrice	6
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	Kranjsko polje	5
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	Sorško polje	10
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	Ljubljansko polje	3
1002 Savinjska kotlina	Spodnjesavinjsko polje	10
1002 Savinjska kotlina	Braslovško polje	2
1003 Krška kotlina	Brežiško polje	4
1003 Krška kotlina	Čateško polje	1
1003 Krška kotlina	Krško polje	10
3012 Dravska kotlina	Ptujsko polje	5
3012 Dravska kotlina	Dravsko polje	7
4016 Murska kotlina	Dolinsko Ravensko	13
4016 Murska kotlina	Mursko-Ljutomersko polje	4
4016 Murska kotlina	Apaško polje	6
Skupaj		86

4.1.1.1 VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje

Izmerjena globina do podzemne vode je bila v letu 2020, na 24 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje, od 4,89 m (Dom-2/14 Domžale) do 45,54 m (Cer-2/13 Cerkle). Največje nihanje gladine podzemne vode, 9,56 m, smo zabeležili na Kranjskem polju na merilnem mestu Cer-2/13 Cerkle. Letno povprečje globin do podzemne vode pa je bilo v obdobju 1990–2020 od 4,38 m (Dom-2/14 Domžale) do 42,89 m (Cer-2/13 Cerkle), medtem ko je razpon obdobnih letnih povprečij na posameznem merilnem mestu najmanjši na merilnem mestu Pod-1/14 Podgorje in sicer 0,36 m, največji pa na merilnem mestu 0590 Moste, 9,11 m (*Slika 9*).

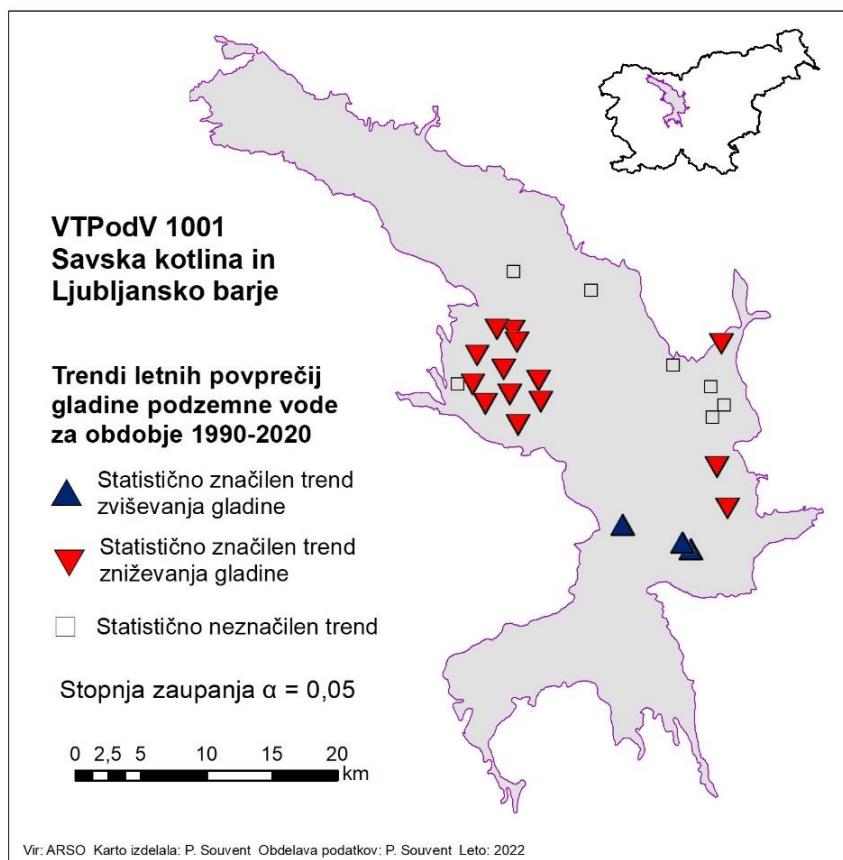
Po preizkusu statistične značilnosti ($\alpha = 0,05$) ima 14 merilnih mest (58 %) statistično značilen upadajoči trend letnih povprečij gladin podzemne vode 1990–2020 (*Preglednica 3, Preglednica 4* in *Slika 8*), kar je enako kot v obdobju 1990–2019 (Andjelov in sod., 2021). Največ merilnih mest z izraženim trendom zniževanja gladine podzemne vode ostaja na Kranjsko-Sorškem polju (11), kjer se je gladina podzemne vode, zaradi izgradnje pregrade za HE Mavčiče leta 1986, zvišala v povprečju za šest metrov. Zaradi procesa zamuljevanja brežin in dna zadrževalnega jezera ter posledično zmanjševanja napajanja in zniževanja gladin podzemnih voda v vplivnem delu vodonosnika, v kombinaciji s vplivom podnebnih sprememb, ocenujemo, da bo na območju merilnega mesta Podreča prvotni nivo podzemne vode (pred izgradnjo pregrade) dosežen do leta 2027, večinoma pa med letom 2034 in 2054. V letu 2020 so gladine podzemne vode na merilnih mestih, ki so pod vplivom zajezebe Save še vedno od 0,74 do 4,51 m nad povprečnimi vrednostnimi srednjimi letnimi gladin pred izgradnjo HE Mavčiče. Statistično značilen upadajoči trend letnih povprečij gladin podzemne vode v obravnavanem obdobju beležimo tudi na merilnih mestih Pod-1/14 Podgorje, Dom-2/14 Domžale in 1992 Podgorica v dolini Kamniške Bistrice.

Preizkus regionalnega trenda letnih povprečij gladin podzemne vode kaže statistično značilen trend zniževanja ($-0,04 \text{ m/leto}$), vendar pa je le na merilnem mestu 1992 Podgorica dosežena kritična vrednost trimesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) in sicer leta 2017 (*Preglednica 4* in *Slika 10*). Trend časovne vrste letnih povprečij gladine podzemne vode v celotnem opazovalnem obdobju 1973–2020 je na merilnem mestu 1992 Podgorica prav tako statistično značilno upadajoč ($\alpha = 0,05$).

Napovedana vrednost povprečja srednjih letnih gladin (MGW_prog) naj bi bila do konca načrtovalskega obdobja (2027) na merilnem mestu 1992 Podgorica 0,2 m pod kritično vrednostjo trimesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M), v primerjavi z vrednostjo povprečja srednjih letnih gladin obdobia 1990–2020 (MGW) pa trend kaže na znižanje ocjenjenega povprečja srednjih letnih gladin podzemne vode (MGW_prog) za 0,54 m (*Slika 10*). Letna povprečna gladina podzemne vode (MGW_prog) naj bi bila ob koncu načrtovalskega obdobja (2027) na merilnem mestu Pod-1/14 Podgorje 0,1 m nad NGW_3M, na merilnem mestu Dom-2/14 Domžale pa 0,45 m nad NGW_3M (*Preglednica 4*).

750 m severno od merilnega mesta 1992 Podgorica je v letu 2020 po evidenci vodnih povračil registriran odvzem podzemne vode za tehnološke namene s količino 1.096 m^3 (izdano vodno dovoljenje za ta odvzem predvideva največji dovoljeni letni odvzem

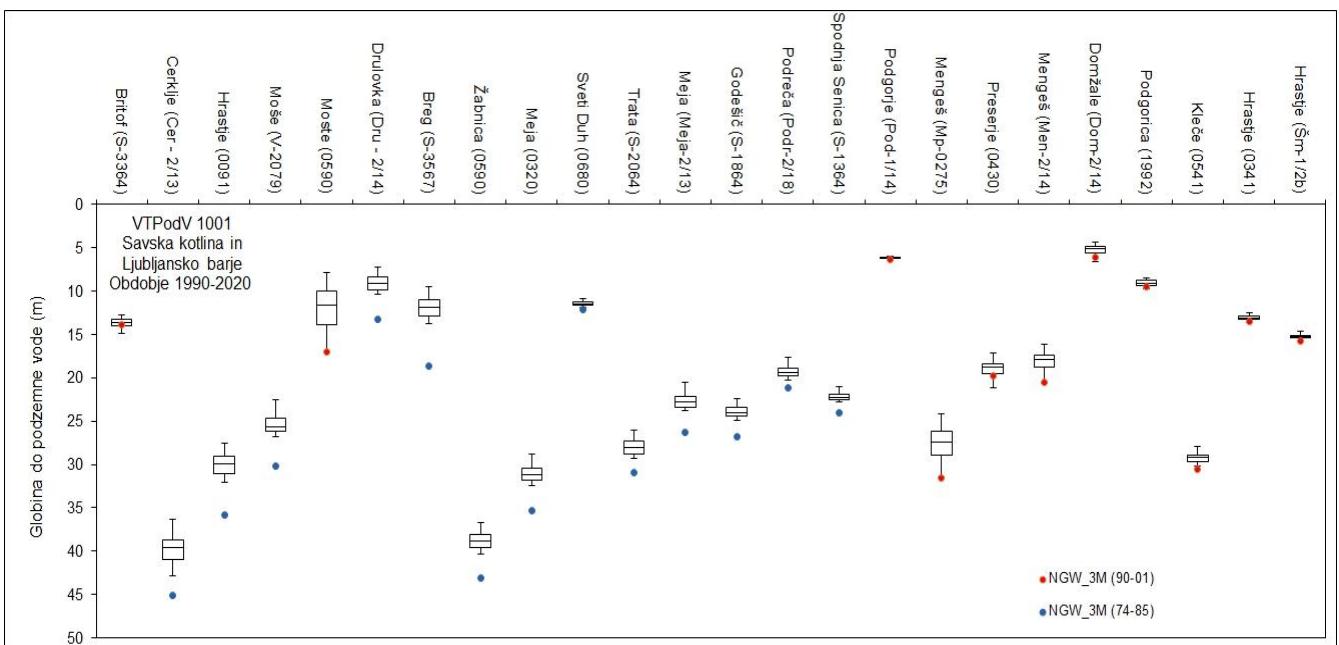
1.500 m³). V radiju 750 m od merilnega mesta 1992 Podgorica so podeljene še 3 vodne pravice za zalivanje (vodna dovoljenja – stanje 31. 12. 2020) v skupni količini 40 m³/leto. Evidentirana količina odvzema in podeljenih vodnih pravic najverjetneje ne vplivajo na negativen značaj trenda gladine podzemne vode na merilnem mestu 1992 Podgorica. Evidentirana odvzema gorvodno od merilnega mesta Pod-1/14 Podgorje sta toplotni črpalki (2 vodni dovoljenji) in ne vplivata na gladine podzemne vode na merilnem mestu. V radiju 750 m gorvodno od merilnega mesta Dom-2/14 Domžale ni evidentiranih odvzemov podzemne vode.



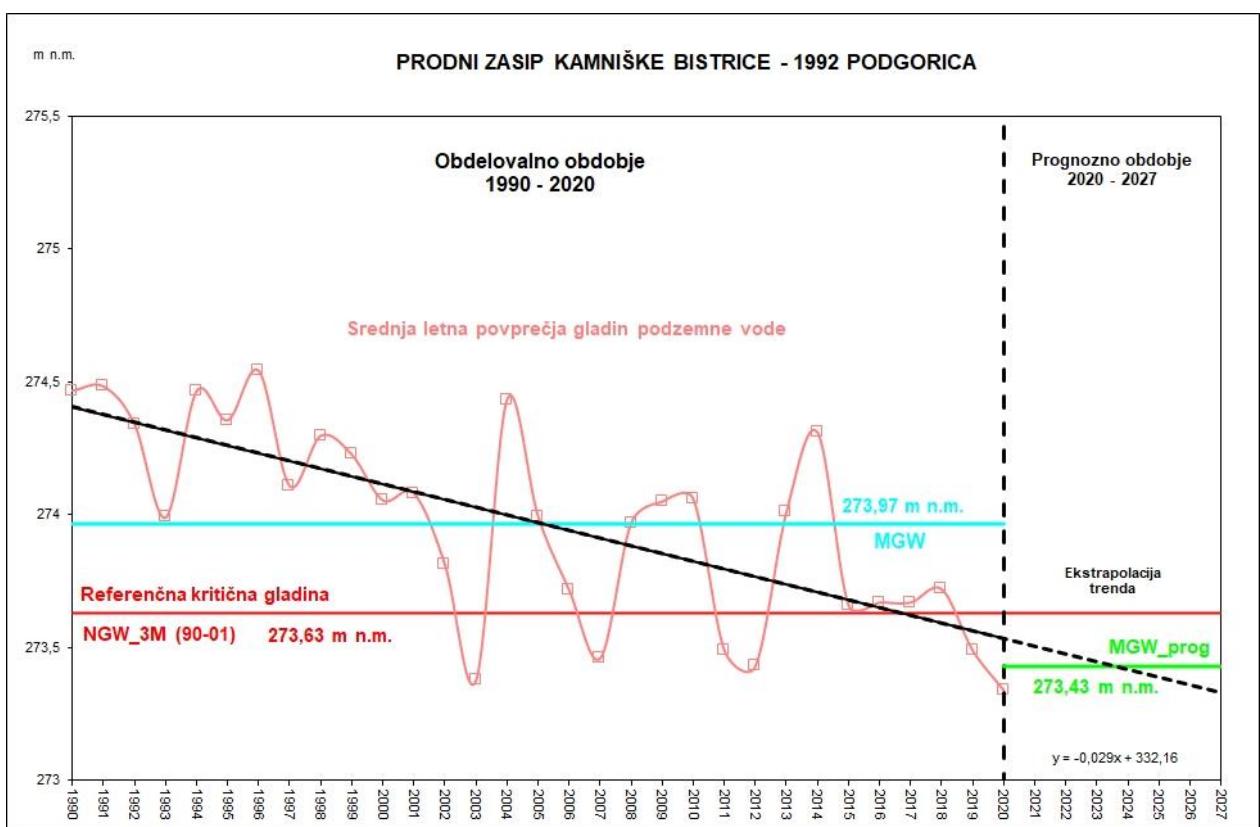
Slika 8: Statistično značilni trendi ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje v obdobju 1990–2020

Preglednica 3: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje (razlaga kratic v tabeli: VTPodV - vodno telo podzemne vode, NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjene na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 ozziroma 1974–1985, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

Zap. št	Pogoj	Test ocene količinskega stanja za VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje	%
1	Pogoj 1	Delež merilnih mest v VTPodV s statistično značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)	58
2	Pogoj 2	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW < NGW_{3M}$	0
3	Pogoj 3	Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_{3M} pred letom 2027	4
4	Pogoj 4	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW_{prog} < NGW_{3M}$	4



Slika 9: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje v obdobju 1990–2020



Slika 10: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjem letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjem letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu 1992 Podgorica

Preglednica 4: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Lj. barje v obdobju 1990–2020 (razlaga kratic v tabeli: NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjene na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 oziroma 1974–1985, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

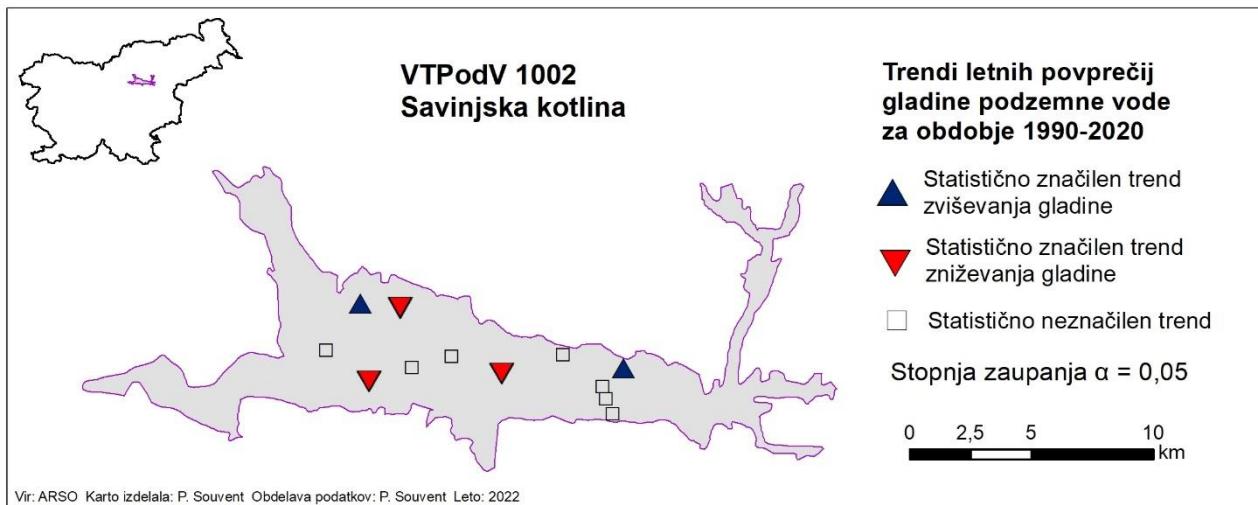
Zap. št.	Vodonosni sistem šifra in ime	Merilno mesto šifra	Merilno mesto ime	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Globina do tri- mesečnega minimuma gladine podzemne vode NGW_3M 1990–2001 1974–1985* (m)	Povprečna globina do podzemne vode MGW 1990–2020 (m)	Trendna črta seka NGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Prognozirana povprečna globina do podzemne vode MGW_prog do leta 2027 (m)
1	11512 Kranjsko polje	70010	S-3364 Britof	1990– 2020	31	0,65	0,004	13,90	13,71	ne	13,64
2	11512 Kranjsko polje	70017	Cer-2/13 Cerklje	1990– 2020	31	0,07	-0,059	45,1*	39,87	ne	40,96
3	11512 Kranjsko polje	70030	0091 Hrastje	1990– 2020	31	0,00	-0,120	35,84*	29,93	ne	32,16
4	11512 Kranjsko polje	70045	V-2079 Moše	1990– 2020	31	0,00	-0,117	30,17*	25,36	ne	27,52
5	11512 Kranjsko polje	70070	0590 Moste	1990– 2020	31	0,07	-0,103	17,02	12,14	ne	14,06
6	11513 Sorško polje	80012	Dru-2/14 Drulovka	1990– 2020	31	0,00	-0,083	13,27*	9,04	ne	10,57
7	11513 Sorško polje	80020	S-3567 Breg	1990– 2020	31	0,00	-0,124	18,69*	11,79	ne	14,09
8	11513 Sorško polje	80030	0590 Žabnica	1990– 2020	31	0,00	-0,088	43,04*	38,77	ne	40,40
9	11513 Sorško polje	80035	0320 Meja	1990– 2020	31	0,00	-0,095	35,35*	30,98	ne	32,73
10	11513 Sorško polje	80050	0680 Sveti Duh	1990– 2020	31	0,16	-0,004	12,14*	11,42	ne	11,49
11	11513 Sorško polje	80055	S-2064 Trata	1990– 2020	31	0,00	-0,079	30,88*	27,97	ne	29,44
12	11513 Sorško polje	80073	Meja-2/13 Meja	1990– 2020	31	0,00	-0,083	26,28*	22,60	ne	24,14

Zap. št.	Vodonosni sistem šifra in ime	Merilno mesto šifra	Merilno mesto ime	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Globina do tri- mesečnega minimuma gladine podzemne vode NGW_3M 1990–2001 1974–1985* (m)	Povprečna globina do podzemne vode MGW 1990–2020 (m)	Trendna črta seka NGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Prognozirana povprečna globina do podzemne vode MGW_prog do leta 2027 (m)
13	11513 Sorško polje	80075	S-1864 Godešič	1990– 2020	31	0,00	-0,065	26,81*	23,92	ne	25,12
14	11513 Sorško polje	80082	Podr-2/18 Podreča	1990– 2020	31	0,00	-0,067	21,19*	19,29	ne	20,53
15	11513 Sorško polje	80085	S-1364 Spodnja Senica	1990– 2020	31	0,00	-0,044	24,09*	22,17	ne	22,98
16	11911 Prodni zasip Kamniške Bistrike	65005	Pod-1/14 Podgorje	1990– 2020	31	0,00	-0,005	6,34	6,15	ne	6,24
17	11911 Prodni zasip Kamniške Bistrike	65015	MP-0275 Mengeš	1990– 2020	31	0,08	-0,063	31,53	27,58	ne	28,76
18	11911 Prodni zasip Kamniške Bistrike	65020	0430 Preserje	1990– 2020	30	0,34	-0,016	19,75	18,89	ne	19,20
19	11911 Prodni zasip Kamniške Bistrike	65036	Men-2/14 Mengeš	1990– 2020	31	0,14	-0,027	20,52	18,09	ne	18,59
20	11911 Prodni zasip Kamniške Bistrike	65053	Dom-2/14 Domžale	1990– 2020	31	0,01	-0,026	6,18	5,26	ne	5,73
21	11911 Prodni zasip Kamniške Bistrike	65065	1992 Podgorica	1990– 2020	31	0,00	-0,029	9,45	9,11	da, 2017	9,65
22	11712 Ljubljansko polje	85030	0541 Kleče	1990– 2020	31	0,00	0,033	30,57	29,18	ne	28,58
23	11712 Ljubljansko polje	85040	0341 Hrastje	1990– 2020	31	0,00	0,022	13,57	13,13	ne	12,73
24	11712 Ljubljansko polje	85050	Šm-1/2b Hrastje	1990– 2020	31	0,00	0,022	15,73	15,29	ne	14,88

4.1.1.2 VTPodV_1002 Savinjska kotlina

Izmerjena globina do podzemne vode je bila v letu 2020, na 12 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_1002 Savinjska kotlina, od 0,06 m (0100 Zg. Grušovlj) do 8,5 m (0840 Šempeter). Največje nihanje gladine podzemne vode smo zabeležili na merilnem mestu 1941 Medlog, 3,04 m. Letno povprečje globin do podzemne vode ostaja enako kot za obdobje 1990–2019 (Andjelov in sod., 2021) in je bilo v obdobju 1990–2020 od 0,57 m (0100 Zg. Grušovlj) do 7,93 m (0840 Šempeter). Razpon obdobnih letnih povprečij na posameznem merilnem mestu je bil najmanjši na merilnem mestu VČ-5172 Šempeter, 0,40 m, največji pa na merilnem mestu 1500 Arja vas, 1,39 m (*Slika 12*).

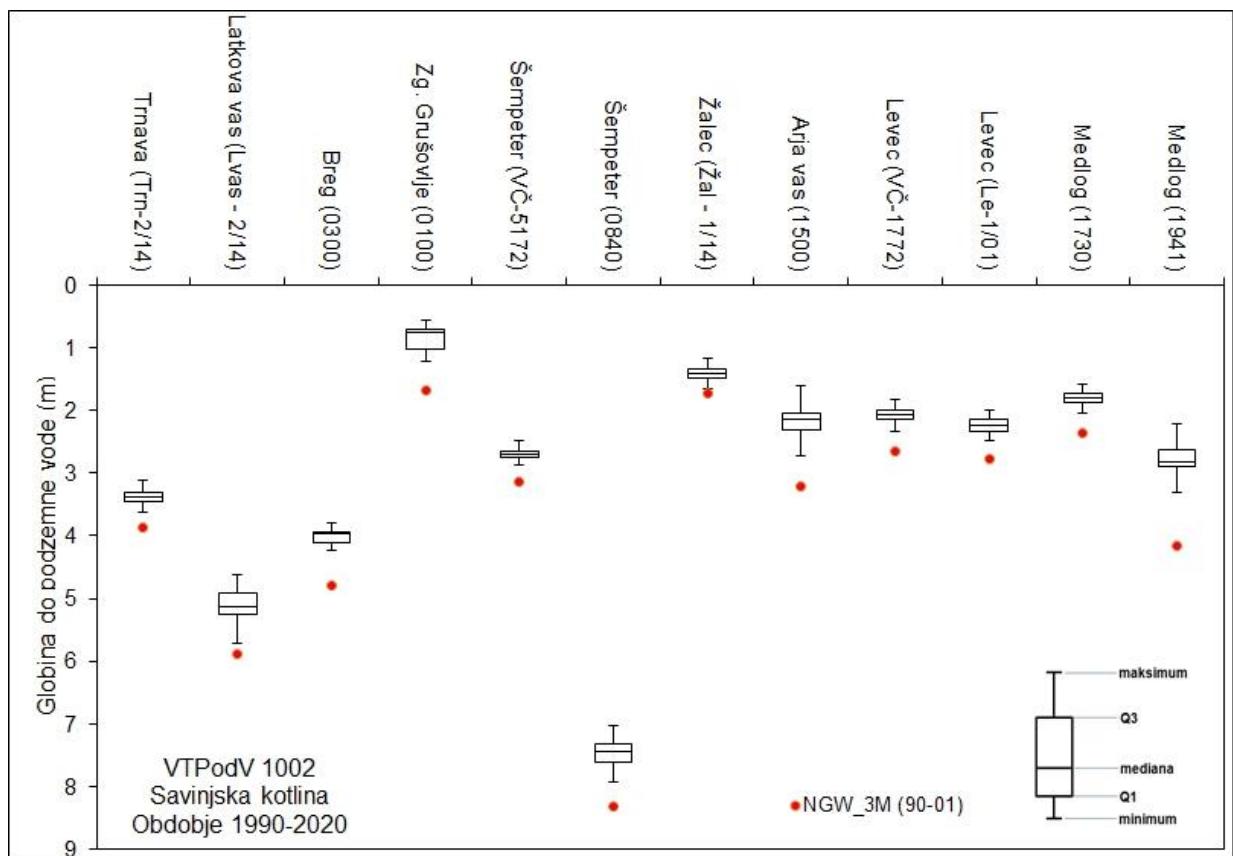
Po preizkusu statistične značilnosti imajo tri merilna mesta (25 %), 0100 Zg. Grušovlj, Žal - 1/14 Žalec in Lvas-2/14 Latkova vas, statistično značilen ($\alpha = 0,05$) trend upadanja letnih povprečij gladin podzemne vode (*Preglednica 5, Preglednica 6* in *Slika 11*), kar je slabše kot v obdobju 1990–2019 (Andjelov in sod., 2021), ko smo statistično značilno upadanje gladine beležili le na merilnih mestih 0100 Zg. Grušovlj in Žal-1/14 Žalec. Gladina podzemne vode pa na vseh treh merilnih mestih, ki izkazujejo statistično značilno upadanje gladin, do leta 2027 ne upade do NGW_3M. Letna povprečna gladina podzemne vode (MGW_prog) naj bi bila ob koncu načrtovalskega obdobja (2027) na merilnem mestu 0100 Zg. Grušovlj 0,63 m, na merilnem mestu Žal-1/14 Žalec 0,24 m, na merilnem mestu Lvas-2/14 Latkova vas pa 0,61 m nad NGW_3M (*Preglednica 6*). Preizkus regionalnega trenda letnih povprečij gladin podzemne vode izkazuje statistično značilen trend zniževanja ($-0,004 \text{ m/leto}$) gladine podzemne vode na VTPodV_1002 Savinjska kotlina.



Slika 11: Statistična značilnost trendov ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2020

V vplivnem območju merilnega mesta Žal-1/14 Žalec je 440 m zahodno od merilnega mesta v letu 2020 registriran odvzem podzemne vode za tehnološke namene s 36.218 m^3 (izданo vodno dovoljenje za ta odvzem predvideva največji dovoljeni letni odvzem 60.000 m^3). Ostalih podeljenih in upoštevanih vodnih pravic (vodnih dovoljenj): voda za namakanje kmetijskih in drugih površin ter voda za druge namene, je v vplivnem območju še 34, skupna dovoljena količina odvzemov je 50.970 m^3 (stanje 31. 12. 2020). V vplivnem območju

merilnega mesta 0100 Zg. Grušovlje v letu 2020 po evidenci vodnih povračil ni registriranih odvzemov (registrirani sta dve topotni črpalki, kjer pa se voda vrača v vodonosnik), prav tako ni podeljenih drugih vodnih pravic (vodnih dovoljenj – stanje 31. 12. 2020) ki bi lahko vplivale na gladino podzemne vode. V vplivnem območju merilnega mesta Lvas-2/14 Latkova vas v letu 2020 po evidenci vodnih povračil prav tako ni registriranih odvzemov. Vodne pravice so podeljene na 10 lokacijah, vse za rabo »drugo« v količinah 30 m³/leto, skupna količina odvzema je torej 300 m³/leto.



Slika 12: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2020

Preglednica 5: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_1002 Savinjska kotlina (razlaga kratic v tabeli: VTPodV - vodno telo podzemne vode, NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjena na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

Zap. št	Pogoj	Test ocene količinskega stanja za VTPodV_1002 Savinjska kotlina	%
1	Pogoj 1	Delež merilnih mest v VTPodV s statistično značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)	25
2	Pogoj 2	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW < NGW_3M$	0
3	Pogoj 3	Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_3M pred letom 2027	0
4	Pogoj 4	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW_prog < NGW_3M$	0

Preglednica 6: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2020
 (razlaga kratic v tabeli: NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjene na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

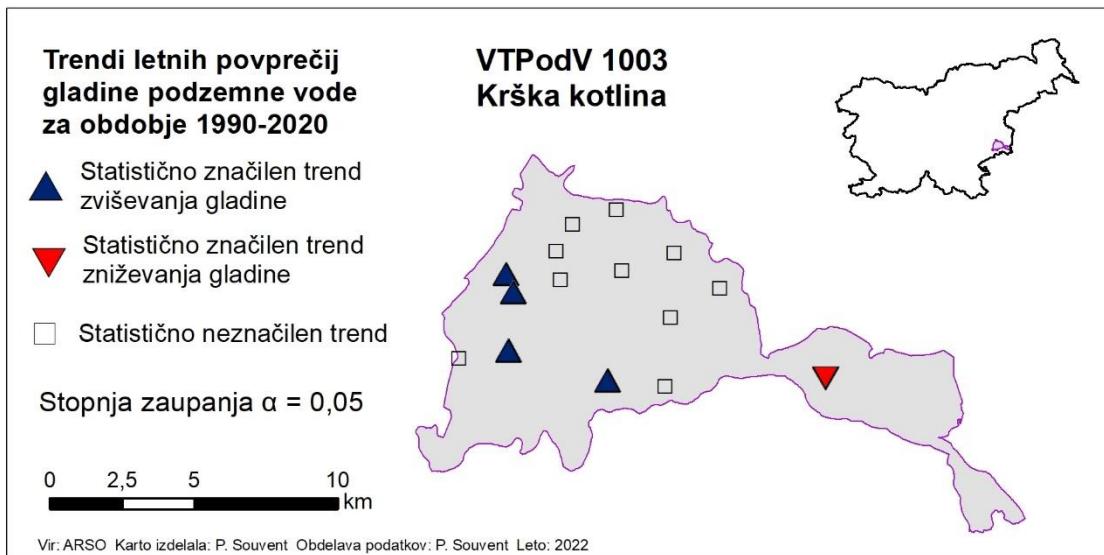
Zap. št.	Vodonosni sistem šifra in ime	Merilno mesto šifra	Merilno mesto ime	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Globina do tri- mesečnega minimuma gladine podzemne vode NGW_3M 1990– 2001 (m)	Povprečna globina do podzemne vode MGW 1990–2020 (m)	Trendna črta seka NGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Prognozirana povprečna globina do podzemne vode MGW_prog do leta 2027 (m)
1	12512 Braslovško polje	35029	Trn-2/14 Trnava	1990– 2020	31	0,16	-0,003	3,86	3,37	ne	3,43
2	12512 Braslovško polje	35046	Lvas-2/14 Latkova vas	1990– 2020	31	0,05	-0,009	5,89	5,11	ne	5,28
3	12513 Spodnjesavinjsko polje	30005	0300 Breg	1990– 2020	31	0,02	0,006	4,80	4,01	ne	3,92
4	12513 Spodnjesavinjsko polje	30010	0100 Zg. Grušovlje	1990– 2020	31	0,01	-0,010	1,68	0,84	ne	1,05
5	12513 Spodnjesavinjsko polje	30015	VČ-5172 Šempeter	1990– 2020	31	0,20	-0,003	3,14	2,69	ne	2,74
6	12513 Spodnjesavinjsko polje	30025	0840 Šempeter	1990– 2020	31	0,36	-0,003	8,32	7,47	ne	7,53
7	12513 Spodnjesavinjsko polje	30032	Žal-1/14 Žalec	1990– 2020	31	0,04	-0,005	1,74	1,41	ne	1,50
8	12513 Spodnjesavinjsko polje	30040	1500 Arja vas	1990– 2020	31	0,67	-0,002	3,22	2,15	ne	2,21
9	12513 Spodnjesavinjsko polje	30050	VČ-1772 Levec	1990– 2020	31	0,16	-0,002	2,64	2,07	ne	2,12
10	12513 Spodnjesavinjsko polje	30051	Le-1/01 Levec	1990– 2020	31	0,05	-0,004	2,78	2,25	ne	2,33
11	12513 Spodnjesavinjsko polje	30055	1730 Medlog	1990– 2020	31	0,34	-0,001	2,36	1,80	ne	1,83
12	12513 Spodnjesavinjsko polje	30060	1941 Medlog	1990– 2020	31	0,04	0,010	4,17	2,80	ne	2,64

4.1.1.3 VTPodV_1003 Krška kotlina

Izmerjena globina do podzemne vode je bila v letu 2020, na 15 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_1003 Krška kotlina, od 1,8 m (0301 Veliki Podlog) do 12,86 m (0241 Drnovo). Največje nihanje gladine podzemne vode, 2,47 m beležimo na merilnem mestu M-32 Čatež. Letno povprečje globin do podzemne vode pa je bilo v obdobju 1990–2020 od 2,16 m (NE1377 Šentlenart) do 14,9 m (0241 Drnovo). Razpon obdobnih letnih povprečij na posameznem merilnem mestu je bil najmanjši na merilnem mestu SGG-5 Sp. Stari Grad, 0,55 m, največji pa na merilnem mestu 0241 Drnovo, 3,26 m (*Slika 14*), kar je enako kot leta 2019 (Andjelov in sod., 2021).

Po preizkusu statistične značilnosti ima, od skupno 15 analiziranih merilnih mest v obdobju 1990–2020, eno merilno mesto (7 %), M-32 Čatež, statistično značilen ($\alpha = 0,05$) upadajoči trend letnih povprečij gladin podzemne vode (*Slika 13, Preglednica 7 in Preglednica 8*), kar je po številu enako kot v obdobju 1990–2019 (Andjelov in sod., 2021).

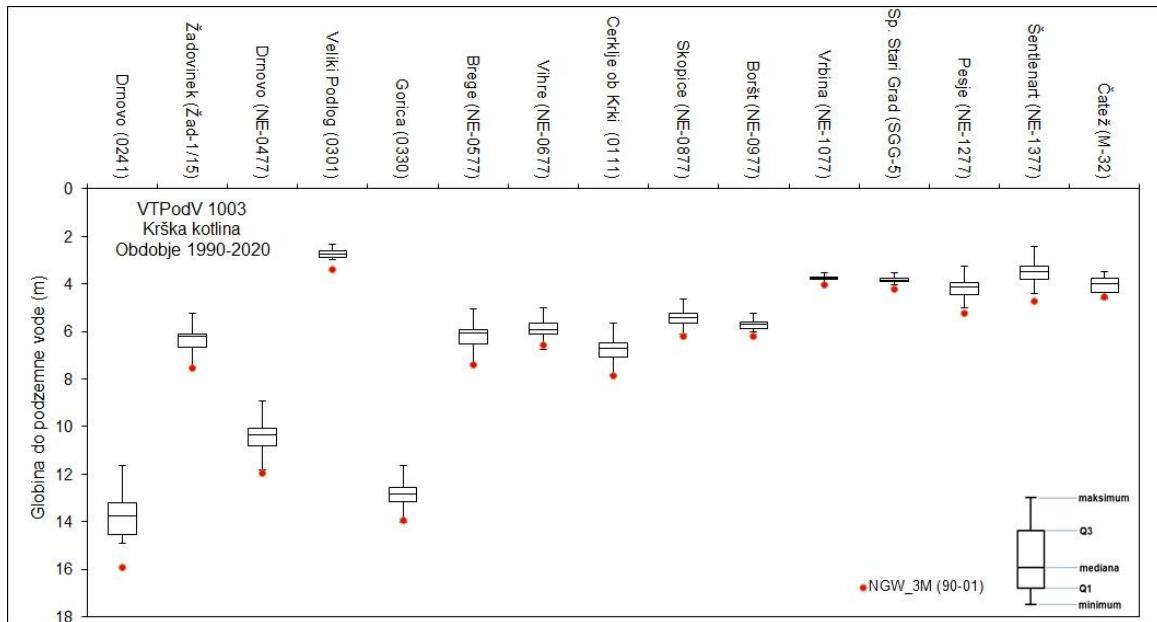
V vplivnem območju merilnega mesta M-32 Čatež so bili v letu 2020 poročani, oz. registrirani trije odvzemi podzemne vode za lastno oskrbo s pitno vodo v skupni količini 651.199 m³ (podatki vodnih povračil), kar je za 11 % manj kot preteklo leto. Na Čateškem polju je podeljena še vodna pravica (baza vodnih dovoljenj - stanje 31. 12. 2020) za koriščenje podzemne vode za namakanje kmetijskih površin v višini 7.000 m³/leto, za katero pa v letu 2020 ni poročanih odvzemov iz plitvega aluvialnega vodonosnika. Statistično značilni trend zniževanja gladine na tem merilnem mestu povezujemo z erozijskimi procesi v rečni strugi reke Save (transport naplavin se je zmanjšal že z izgradnjo jezu pri NEK v začetku 80. let prejšnjega stoletja), oziroma vplivu avtocestnih drenaž in izsuševanju zemljišč v jugozahodnem delu polja.



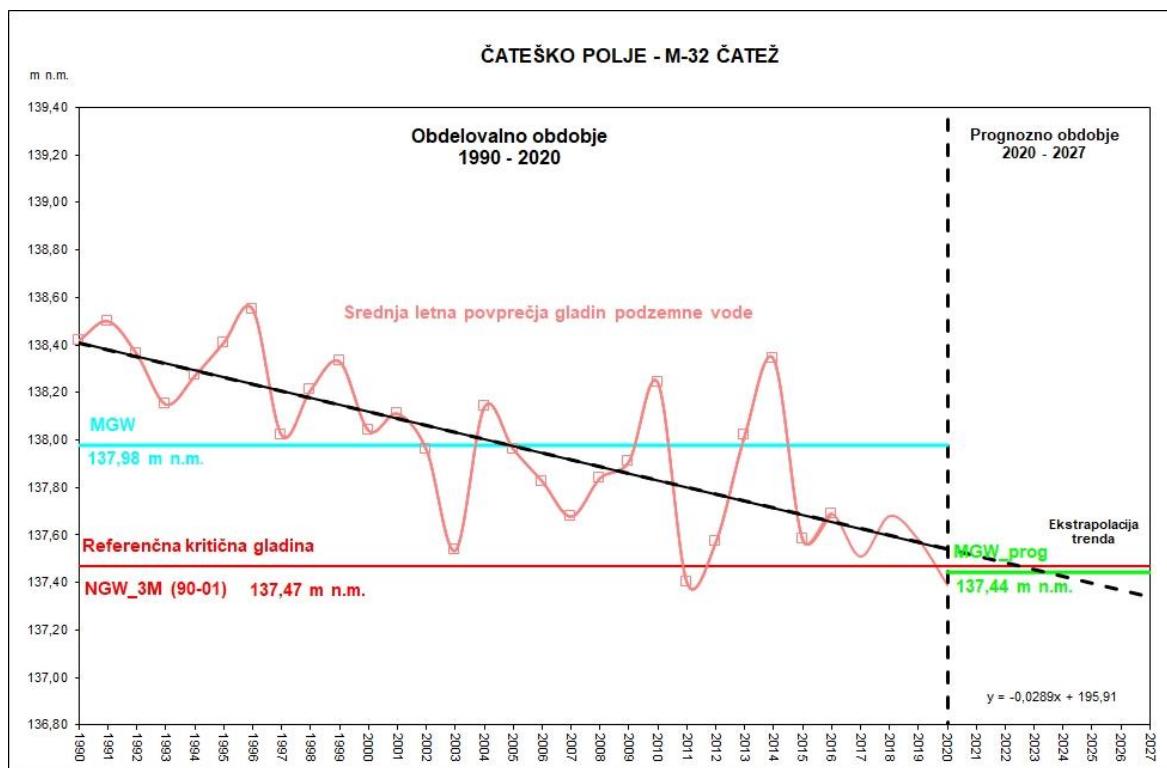
Slika 13: Statistično značilni trendi ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2020

Do leta 2027 bo na merilnem mestu M-32 Čatež dosežena kritična vrednost trimesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) in sicer leta 2023 (*Preglednica 8, Priloga 9.3*). V prognoznem obdobju je napovedana vrednost povprečja srednjih letnih gladin

(MGW_prog) 0,03 m pod NGW_3M na tem merilnem mestu (Slika 15). Preizkus regionalnega trenda letnih povprečij gladin podzemne vode izkazuje statistično značilen ($\alpha = 0,05$) trend zviševanja (0,007 m/leto) gladine podzemne vode na VTPodV_1003 Krška kotlina.



Slika 14: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2020

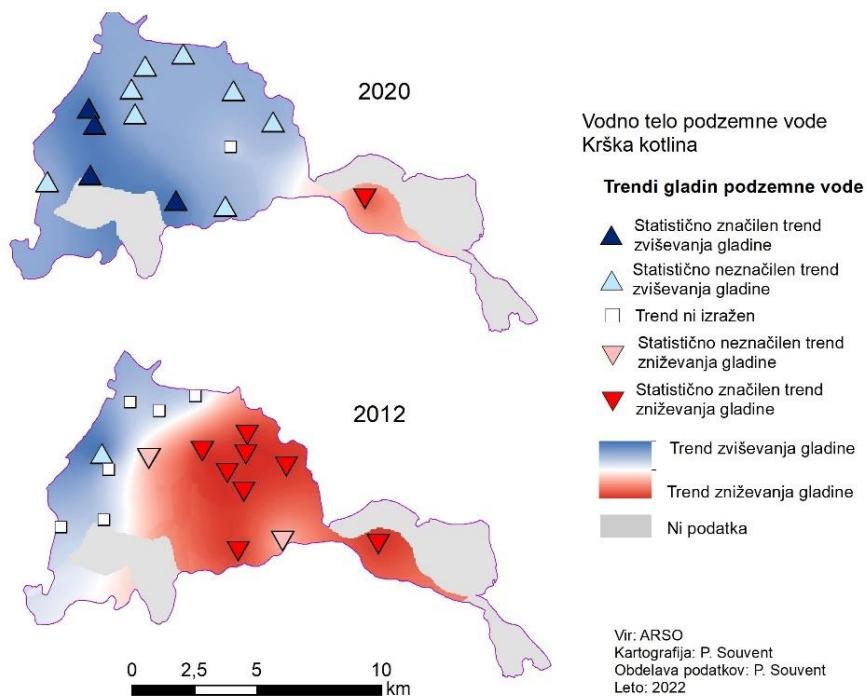


Slika 15: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu M-32 Čatež

Z izgradnjo bazena in tesnilne zavese za HE Brežice smo na VTPodV_1003 Krška kotlina dobili nov hidrogeološki moment v okolju, ki poleg režima reke Save ter napajanja vodonosnikov s padavinami in iz zaledja, pomembno vpliva na dinamiko podzemnih voda na tem območju. Gladina brežiškega akumulacijskega jezera se je zvišala na nominalno oz. delovno koto konec poletja 2017. Srednje letne gladine so se tako zaradi zaježitve Save pri Brežicah na Krškem in Brežiškem polju zvišale (*Priloga 9.3*), kar zaznavamo v pozitivno izraženih značajih trendov gladin na večini merilnih mest (*Preglednica 8, Slika 16*).

Preglednica 7: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_1003 Krška kotlina
 (razlaga kratic v tabeli: VTPodV - vodno telo podzemne vode, NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjena na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

Zap. št.	Pogoj	Test ocene količinskega stanja za VTPodV_1003 Krška kotlina	%
1	Pogoj 1	Delež merilnih mest v VTPodV s statistično značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)	7
2	Pogoj 2	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW < NGW_{3M}$	0
3	Pogoj 3	Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_{3M} pred letom 2027	7
4	Pogoj 4	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW_{prog} < NGW_{3M}$	0



Slika 16: Trend gladin podzemne vode v letu 2012, ko so gladine izkazovale najnižje stanje izmed analiziranih let od 2010 naprej in v letu 2020, po izgradnji HE Brežice.

Preglednica 8: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2020
 (razlaga kratic v tabeli: NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjene na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

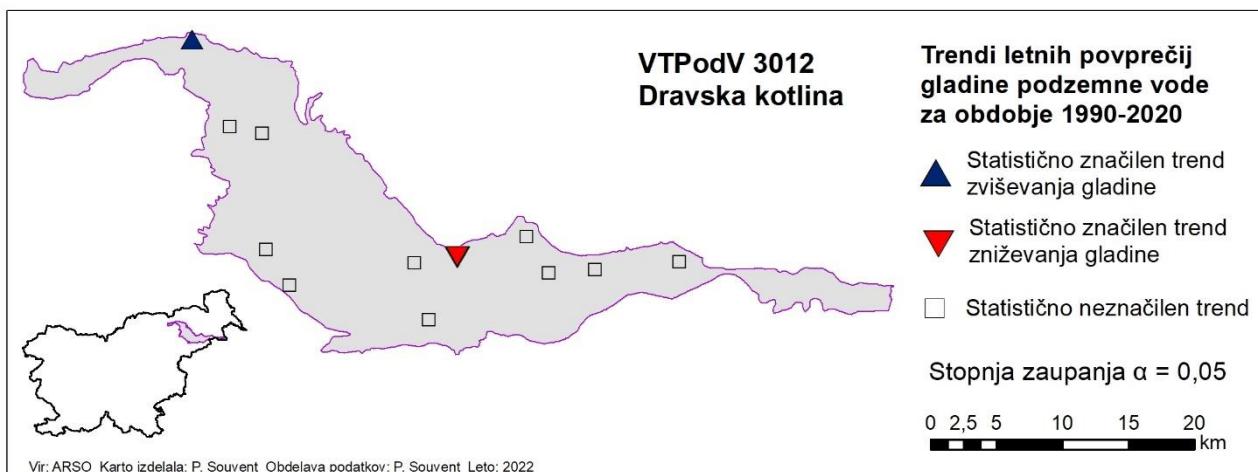
Zap. št.	Vodonosni sistem šifra in ime	Merilno mesto šifra	Merilno mesto ime	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Globina do tri- mesečnega minimuma gladine podzemne vode NGW_3M 1990– 2001 (m)	Povprečna globina do podzemne vode MGW 1990–2020 (m)	Trendna črta seka NGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Prognozirana povprečna globina do podzemne vode MGW_prog do leta 2027 (m)
1	12414 Krško polje	50010	0241 Drnovo	1990–2020	31	0,00	0,072	15,94	13,70	ne	12,37
2	12415 Krško polje	50013	Žad-1/15 Žadovinek	1990–2020	31	0,07	0,025	7,55	6,28	ne	5,82
3	12416 Krško polje	50015	NE-0477 Drnovo	1990–2020	31	0,03	0,028	11,97	10,41	ne	9,90
4	12417 Krško polje	50020	0301 Veliki Podlog	1990–2020	31	0,19	0,006	3,37	2,73	ne	2,62
5	12418 Krško polje	50030	0330 Gorica	1990–2020	31	0,02	0,023	13,92	12,79	ne	12,36
6	12419 Krško polje	50045	NE-0577 Brege	1990–2020	31	0,09	0,024	7,39	6,12	ne	5,68
7	12420 Krško polje	50050	NE-0677 Vihre	1990–2020	31	0,35	0,016	6,55	5,79	ne	5,48
8	12421 Krško polje	50061	0111 Cerklje	1990–2020	31	0,05	0,022	7,85	6,76	ne	6,35
9	12422 Krško polje	50075	NE-0877 Skopice	1990–2020	31	0,60	0,014	6,18	5,39	ne	5,13
10	12423 Krško polje	50085	NE-0977 Boršt	1990–2020	31	0,21	0,008	6,21	5,72	ne	5,58
11	12411 Brežiško polje	40005	NE-1077 Vrbina	1990–2020	31	0,10	0,016	4,02	3,70	ne	3,41
12	12412 Brežiško polje	-	SSG-5 Sp. Stari Grad	1990–2020	31	0,05	0,006	4,24	3,82	ne	3,72

Zap. št.	Vodonosni sistem šifra in ime	Merilno mesto šifra	Merilno mesto ime	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Globina do tri- mesečnega minimuma gladine podzemne vode NGW_3M 1990– 2001 (m)	Povprečna globina do podzemne vode MGW 1990–2020 (m)	Trendna črta seka NGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Prognozirana povprečna globina do podzemne vode MGW_prog do leta 2027 (m)
13	12413 Brežiško polje	40020	NE-1277 Pesje	1990– 2020	31	0,12	0,014	5,25	4,15	ne	3,89
14	12414 Brežiško polje	40025	NE-1377 Šentlenart	1990– 2020	31	0,24	0,024	4,73	3,47	ne	3,04
15	12413 Čateško polje	45030	M-32 Čatež	1990– 2020	31	0,00	-0,029	4,56	4,06	da, 2023	4,59

4.1.1.4 VTPodV_3012 Dravska kotlina

Izmerjena globina do podzemne vode je bila v letu 2020, na 12 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_3012 Dravska kotlina, od 2,68 m (0060 Trgovišče) do 28,26 m (0080 Kamnica). Največje nihanje gladine podzemne vode, 2,62 m beležimo na merilnem mestu 0890 Bohova. Letno povprečje globin do podzemne vode je bilo v obdobju 1990–2020 od 2,91 m (0060 Trgovišče) do 28,27 m (0080 Kamnica). Razpon obdobnih letnih povprečij na posameznem merilnem mestu je bil najmanjši na merilnih mestih Sob-1/14 Sobetinci in 0721 Ptuj, 0,42 m, največji pa na merilnem mestu 0890 Bohova, 2,66 m (*Slika 18*).

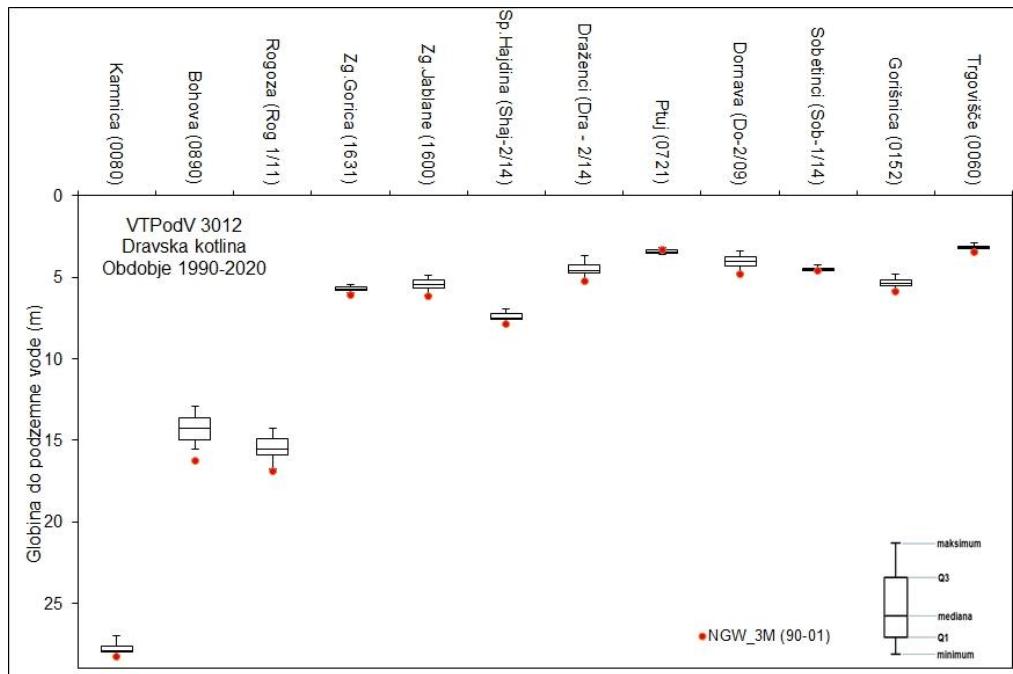
Po preizkusu statistične značilnosti ima od skupno 12 analiziranih merilnih mest v obdobju 1990–2020 eno mesto (8 %) statistično značilen ($\alpha = 0,05$) upadajoči trend letnih povprečij gladin podzemne vode, 0721 Ptuj, (*Slika 17, Preglednica 9 in Preglednica 10*), kar je enako kot v obdobju 1990–2019 (Andjelov in sod., 2021). Trend časovne vrste letnih povprečij gladine podzemne vode v celotnem opazovalnem obdobju 1982–2020 je za merilno mesto 0721 Ptuj prav tako statistično značilno upadajoč ($\alpha = 0,05$). Preizkus regionalnega trenda v obravnavanem obdobju kaže zniževanje gladin podzemne vode, ki pa statistično ni značilno ($\alpha = 0,05$).



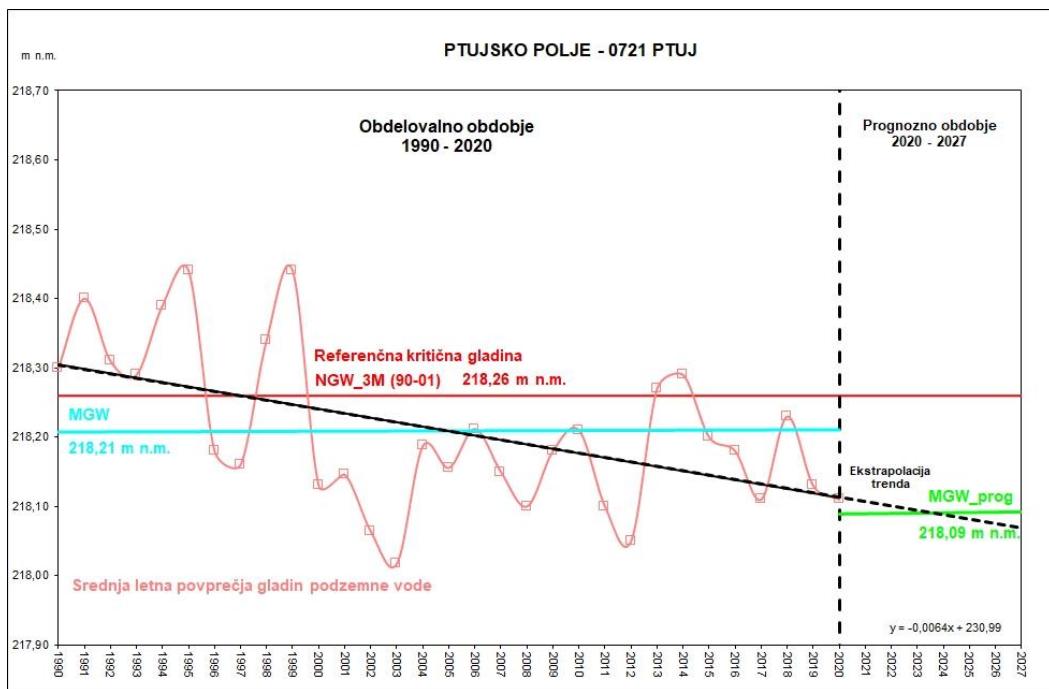
Slika 17: Statistično značilni trendi ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2020

Do leta 2027 naj bi bila le na enem merilnem mestu dosežena kritična vrednost trimesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) in sicer na merilnem mestu 0721 Ptuj (*Preglednica 10, Slika 19*). Trendna premica seka NGW_3M leta 1997, kar je odraz znižanja gladin podzemne vode na merilnem mestu zaradi izgradnje podvoza 250 m jugozahodno od merilnega mesta. Napovedana vrednost povprečja srednjih letnih gladin (MGW_prog) naj bi se do konca načrtovalskega obdobja (2027) na merilnem mestu 0721 Ptuj (*Slika 19*) tako znižala za 0,12 m glede na vrednost povprečja srednjih letnih gladin obdobja 1990–2020 (MGW). MGW tudi v letu 2020 ostaja pod kritično vrednostjo trimesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) in sicer za 0,05 m (*Slika 19*). Analiza sekvenčnih trendov mesečnih gladin razkriva, da se gladine na merilnem mestu 0721 Ptuj od avgusta 2000 statistično značilno zvišujejo (*Slika 20*).

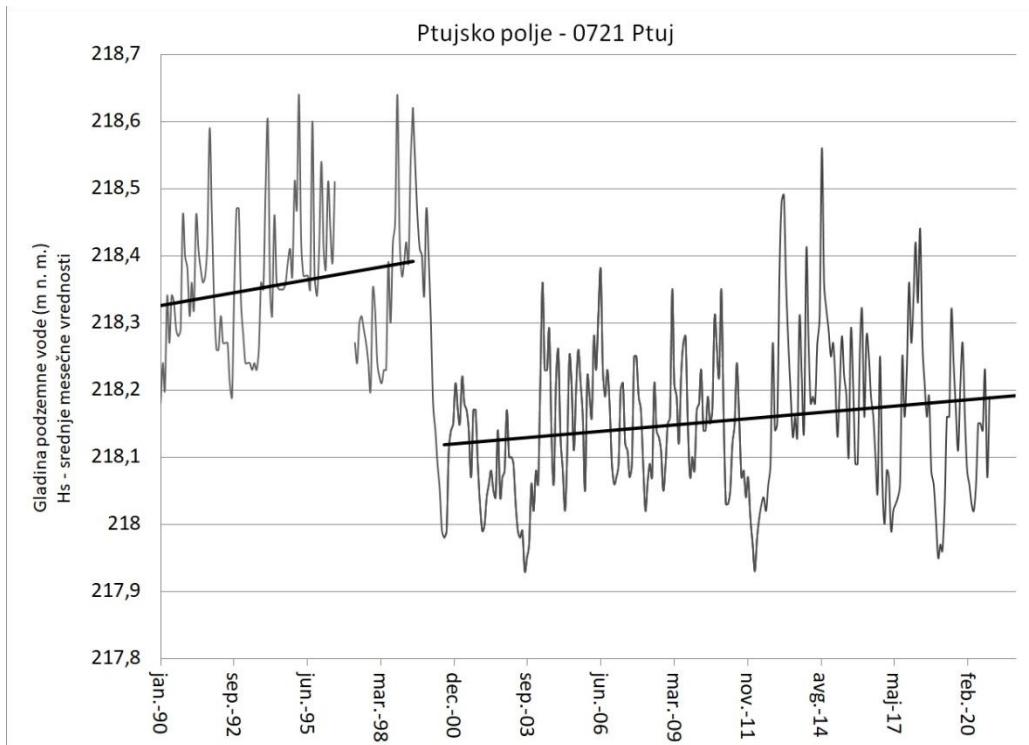
V vplivnem območju merilnega mesta 0721 Ptuj glede količin beležimo podeljeno vodno pravico - vodno dovoljenje (podeljena 2015) za nepovratni odvzem in sicer za namakanje površin, ki niso kmetijska zemljišča, v količini 2.400 m³/leto in (stanje 31. 12. 2020), 130 m jugozahodno od merilnega mesta. V letu 2020 je za to vodno dovoljenje z vodnim povračilom tudi zabeležen odvzem podzemne vode v količini podeljene vodne pravice, 2.400 m³.



Slika 18: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2020



Slika 19: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjim letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjim letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu 0721 Ptuj



Slika 20: Sekvenčni trendi srednjih mesečnih gladin podzemne vode obdobja 1990–2020 za merilno mesto 0721 Ptuj

Preglednica 9: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_3012 Dravska kotlina
 (razlaga kratic v tabeli: VTPodV - vodno telo podzemne vode, NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjena na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

Zap. št.	Pogoj	Test ocene količinskega stanja za VTPodV_3012 Dravska kotlina	%
1	Pogoj 1	Delež merilnih mest v VTPodV s statistično značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)	8
2	Pogoj 2	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW < NGW_3M$	8
3	Pogoj 3	Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_3M pred letom 2027	8
4	Pogoj 4	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW_prog < NGW_3M$	8

Preglednica 10: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2020
 (razlaga kratic v tabeli: NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjene na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

Zap. št.	Vodonosni sistem šifra in ime	Merilno mesto šifra	Merilno mesto ime	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Globina do tri- mesečnega minimuma gladine podzemne vode NGW_3M 1990– 2001 (m)	Povprečna globina do podzemne vode MGW 1990–2020 (m)	Trendna črta seka NGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Prognozirana povprečna globina do podzemne vode MGW_prog do leta 2027 (m)
1	32714 Dravsko polje	16005	0080 Kamnica	1990– 2020	31	0,00	0,022	28,27	27,81	ne	27,40
2	32715 Dravsko polje	20020	0890 Bohova	1990– 2020	31	0,19	-0,019	16,24	14,24	ne	14,59
3	32716 Dravsko polje	20022	Rog 1/11 Rogoza	1990– 2020	31	0,16	-0,022	16,91	15,47	ne	15,87
4	32717 Dravsko polje	20045	1631 Zgornja Gorica	1990– 2020	31	0,15	-0,004	6,11	5,72	ne	5,79
5	32718 Dravsko polje	20050	1600 Zgornje Jablane	1990– 2020	31	0,32	-0,007	6,17	5,47	ne	5,60
6	32719 Dravsko polje	20081	SHaj-2/14 Spodnja Hajdina	1990– 2020	31	0,54	0,005	7,88	7,45	ne	7,36
7	32720 Dravsko polje	20097	Dra-2/14 Draženci	1990– 2020	31	0,27	0,011	5,27	4,54	ne	4,34
8	32715 Ptujsko polje	15005	0721 Ptuj	1990– 2020	31	0,01	-0,007	3,35	3,40	da, že prej 1997	3,52
9	32716 Ptujsko polje	15011	Do-2/09 Dornava	1990– 2020	31	0,55	-0,003	4,84	4,02	ne	4,09
10	32717 Ptujsko polje	15021	Sob-1/14 Sobetinci	1990– 2020	31	0,53	0,000	4,59	4,49	ne	4,49
11	32718 Ptujsko polje	15045	0152 Gorišnica	1990– 2020	31	0,74	-0,002	5,91	5,34	ne	5,38
12	32719 Ptujsko polje	15080	0060 Trgovišče	1990– 2020	31	0,12	0,004	3,48	3,17	ne	3,10

4.1.1.5 VTPodV_4016 Murska kotlina

Izmerjena globina do podzemne vode je bila v letu 2020, na 23 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_4016 Murska kotlina, od 0,27 m (0473 Kapca) do 5,57 m (S-0176 Zgornje Konjišče). Največje nihanje gladine podzemne vode med obravnavanimi merilnimi mesti beležimo na merilnem mestu 2932 Krog, 2 m. Letno povprečje globin do podzemne vode je bilo v obdobju 1990–2020 enako kot v obdobju 1990–2019, od 0,82 m (0473 Kapca) do 5,59 m (S-0176 Zgornje Konjišče). Razpon obdobnih letnih povprečij na posameznem merilnem mestu je bil najmanjši na merilnem mestu 0473 Kapca, 0,42 m, največji pa na merilnem mestu 2932 Krog, 2,70 m (*Slika 21*).

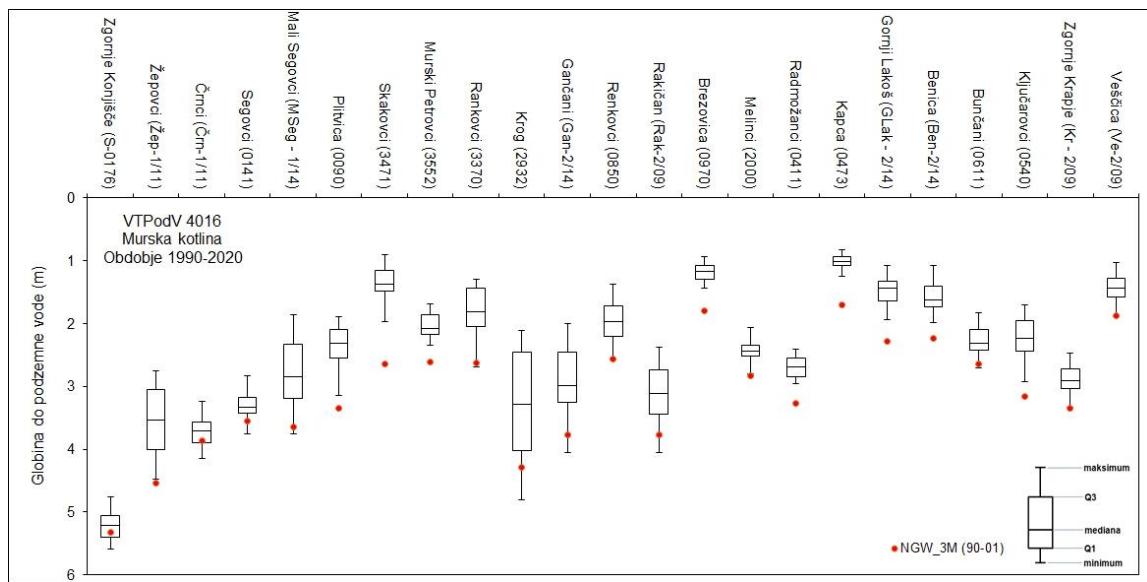
Po preizkusu statistične značilnosti ($\alpha = 0,05$) ima eno merilno mesto (S-0176 Zgornje Konjišče) od skupno 23 analiziranih merilnih mest v obdobju 1990–2020 statistično značilno upadajoč trend mesečnih povprečij gladin podzemne vode (*Slika 22, Preglednica 11 in Preglednica 12*), kar je eno več kot v obdobju 1990–2019 (Andjelov in sod., 2021). Preizkus regionalnega trenda na ravni celotnega vodnega telesa ne kaže na zviševanje/zniževanje gladine podzemne vode (trend ni izražen), ocena pa statistično ni značilna ($\alpha = 0,05$).

Do leta 2027 bo kritična vrednost tri-mesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) dosežena na merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče leta 2019 in na merilnem mestu Črn-1/11 Črnci leta 2025 (*Preglednica 12*). Napovedana vrednost povprečja srednjih letnih gladin (MGW_prog) naj bi se do konca načrtovalskega obdobja (2027) na merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče znižala za 0,16 m, na merilnem mestu Črn-1/11 Črnci pa prav tako za 0,16 m glede na vrednost povprečja srednjih letnih gladin obdobja 1990–2020 (MGW) in naj bi bila 0,04 m pod kritično vrednost tri-mesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) na merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče (*Slika 23*), oziroma le 0,01 m nad NGW_3M na merilnem mestu Črn-1/11 Črnci (*Slika 24*). Trend časovne vrste letnih povprečij gladine podzemne vode v celotnem opazovalnem obdobju 1977–2020, je na obeh merilnih mestih S-0176 Zgornje Konjišče in Črn-1/11 Črnci, statistično značilen upadajoč ($\alpha = 0,05$).

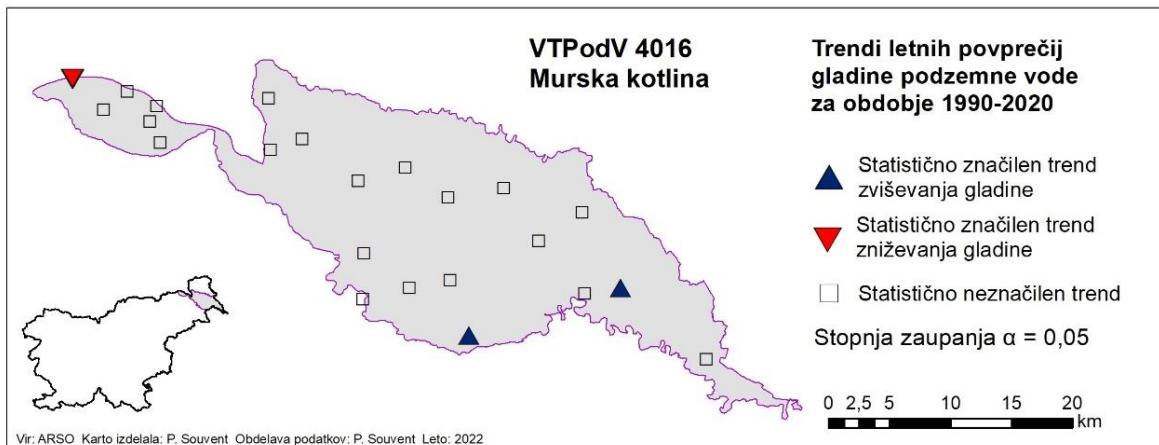
V vplivnem območju merilnega mesta S-0176 Zgornje Konjišče so podeljene vodne pravice za lastno oskrbo s pitno vodo, zalivanje in namakanje površin, ki niso kmetijska zemljišča (6 vodnih dovoljenj – stanje 31. 12. 2020) v skupni količini 1.498 m³/leto, do najbližjega registriranega porabnika je 600 m. Odvzem po evidenci vodnih povračil v letu 2020 je eden v količini 900 m³ (vodna pravica je podeljena v količini 1.000 m³/leto za namakanje površin, ki niso kmetijska zemljišča). V razdalji od 100 do 240 m, gorvodno od merilnega mesta Črn-1/11 Črnci, so podeljena 3 vodna dovoljenja (stanje 31. 12. 2020) za lastno oskrbo s pitno vodo v količini 339 m³/leto. Podeljene količine na letni ravni so relativno male in najverjetneje ne vplivajo na izkazano stanje na tem merilnem mestu.

Merilno mesto S-0176 Zgornje Konjišče je oddaljeno 200 m od reke Mure. Zniževanje gladine podzemne vode na merilnem mestu povezujemo z erozijo dna struge, saj je znano, da Mura na območju Apaškega polja v zgornjem toku poglablja dno (Gorišek in sod, 2014) in posledično se lahko znižuje višina vode v vodonosniku. Izvedena analiza vodostaja reke

Mure in gladin podzemne vode na merilnem mestu 10005 Zgornje Konjišče (S-0176) v obdobju 2016 –2020 kaže, da je gladina podzemne vode večino časa višje od vodostaja reke, le v konicah, ki so hipnega značaja je vodostaj reke višje od podzemne vode (Šram in Souvent, 2023). Iz konceptualnega modela oz. dinamičnega numeričnega modela toka podzemne vode za Apaško polje je tudi razvidno, da, na območju postavljenega modela, Mura drenira podzemno vodo. Vodostaj Mure pa vpliva na samo nihanje podzemne vode, kar se odraža na gladinah na merilnih mestih, ki so v bližini reke: 10005 Zgornje Konjišče (S-0176), 10036 Črnci (Črn 1/11) in 10055 Segovci (0141) (Šram in Souvent, 2023).



Slika 21: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPoDv_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2020

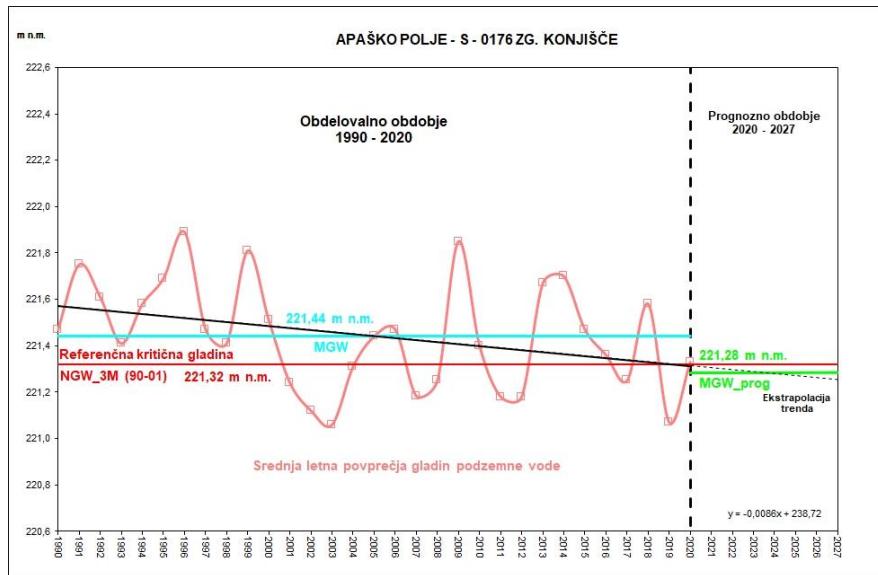


Slika 22: Statistična značilnost trendov ($\alpha = 0,05$) letnih povprečij gladine podzemne vode na območju VTPoDv_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2020

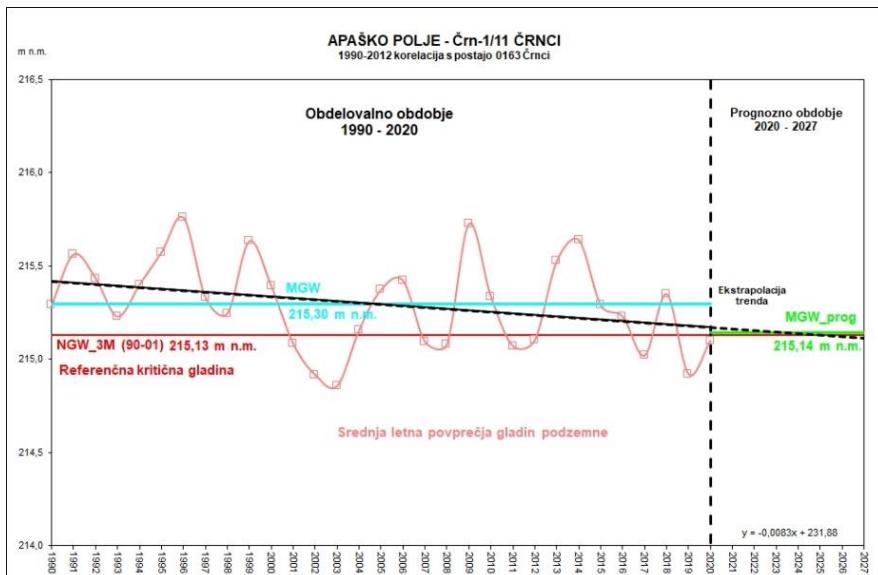
Preglednica 11: Pogoji ocene količinskega stanja za VTPodV_4016 Murska kotlina

(razlaga kratic v tabeli: VTPodV - vodno telo podzemne vode, NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjena na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

Zap. št.	Pogoj	Test ocene količinskega stanja za VTPodV_4016 Murska kotlina	%
1	Pogoj 1	Delež merilnih mest v VTPodV s statistično značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)	4
2	Pogoj 2	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW < NGW_{3M}$	0
3	Pogoj 3	Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_{3M} pred letom 2027	9
4	Pogoj 4	Delež merilnih mest v VTPodV z $MGW_{prog} < NGW_{3M}$	4



Slika 23: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče



Slika 24: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2020 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja do leta 2027 (MGW_prog) na merilnem mestu Črn-1/11 Crnci

Preglednica 12: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2020
 (razlaga kratic v tabeli: NGW_3M - izhodiščna kritična gladina, ocenjene na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001, MGW - povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode, MGW_prog - napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode)

Zap. št.	Vodonosni sistem šifra in ime	Merilno mesto šifra	Merilno mesto ime	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Globina do tri- mesečnega minimuma gladine podzemne vode NGW_3M 1990–2001 (m)	Povprečna globina do podzemne vode MGW 1990–2020 (m)	Trendna črta seka NGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Prognozirana povprečna globina do podzemne vode MGW_prog do leta 2027 (m)
1	42811 Apaško polje	10005	S-0176 Zgornje Konjišče	1990– 2020	31	0,05	-0,009	5,33	5,21	da, 2019	5,37
2	42811 Apaško polje	10022	Žep-1/11 Žepovci	1990– 2020	31	0,64	-0,005	4,54	3,52	ne	3,61
3	42811 Apaško polje	10036	Črn-1/11 Črnci	1990– 2020	31	0,07	-0,008	3,87	3,71	da, 2025	3,87
4	42811 Apaško polje	10055	0141 Segovci	1990– 2020	31	0,77	0,003	3,56	3,32	ne	3,26
5	42811 Apaško polje	10068	MSeg-1/14 Mali Segovci	1990– 2020	31	0,83	-0,003	3,64	2,76	ne	2,81
6	42811 Apaško polje	10080	0090 Plitvica	1990– 2020	31	0,36	0,007	3,35	2,35	ne	2,22
7	42813 Dolinsko Ravensko	01005	3471 Skakovci	1990– 2020	31	0,82	0,001	2,65	1,38	ne	1,36
8	42813 Dolinsko Ravensko	01010	3552 Murski Petrovci	1990– 2020	31	0,94	-0,001	2,61	2,05	ne	2,06
9	42813 Dolinsko Ravensko	01015	3370 Rankovci	1990– 2020	31	0,45	-0,007	2,63	1,83	ne	1,96
10	42813 Dolinsko Ravensko	01025	2932 Krog	1990– 2020	31	0,83	0,000	4,29	3,33	ne	3,34
11	42813 Dolinsko Ravensko	01037	Gan-2/14 Gančani	1990– 2020	31	0,77	0,005	3,77	2,92	ne	2,83
12	42813 Dolinsko Ravensko	01045	0850 Renkovci	1990– 2020	31	0,91	-0,001	2,56	1,97	ne	1,99

Zap. št.	Vodonosni sistem šifra in ime	Merilno mesto šifra	Merilno mesto ime	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Globina do tri- mesečnega minimuma gladine podzemne vode NGW_3M 1990–2001 (m)	Povprečna globina do podzemne vode MGW 1990–2020 (m)	Trendna črta seka NGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Prognozirana povprečna globina do podzemne vode MGW_prog do leta 2027 (m)
13	42813 Dolinsko Ravensko	01052	Rak-2/09 Rakičan	1990– 2020	31	0,86	-0,001	3,77	3,11	ne	3,13
14	42813 Dolinsko Ravensko	01055	0970 Brezovica	1990– 2020	31	0,93	0,000	1,79	1,18	ne	1,18
15	42813 Dolinsko Ravensko	01065	2000 Melinci	1990– 2020	31	0,21	0,006	2,83	2,42	ne	2,32
16	42813 Dolinsko Ravensko	01075	0411 Radmožanci	1990– 2020	31	0,09	0,006	3,27	2,69	ne	2,58
17	42813 Dolinsko Ravensko	01085	0473 Kapca	1990– 2020	30	0,65	-0,001	1,71	1,01	ne	1,03
18	42813 Dolinsko Ravensko	01092	GLak-2/14 Gornji Lakoš	1990– 2020	31	0,03	0,009	2,28	1,47	ne	1,31
19	42813 Dolinsko Ravensko	01094	Ben-2/14 Benica	1990– 2020	31	0,45	-0,002	2,23	1,58	ne	1,62
20	42812 Mursko- Ljutomersko polje	05011	0611 Bunčani	1990– 2020	31	0,60	-0,001	2,65	2,26	ne	2,29
21	42812 Mursko- Ljutomersko polje	05030	0540 Ključarovci	1990– 2020	31	0,25	0,007	3,16	2,24	ne	2,10
22	42812 Mursko- Ljutomersko polje	05051	Kr-2/09 Zg. Krapje	1990– 2020	31	0,47	0,004	3,35	2,88	ne	2,80
23	42812 Mursko- Ljutomersko polje	05081	Ve-2/09 Veščica	1990– 2020	31	0,04	0,009	1,87	1,45	ne	1,28

4.1.2 Piezometrična gladina podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov

Zvezne indikativne meritve piezometrične gladine termalne podzemne vode se izvajajo od leta 2009 v vrtini V-66 v Petanjcih in Do-1 v Dobrovniku. Obe posegata v količinsko najbolj obremenjeno Mursko formacijo. Meritve izvaja Geološki zavod Slovenije. Rezultati meritev odražajo sezonsko spreminjanje gladine zaradi spremenljivega regionalnega odvzema termalne vode. (*Slika 25* in *Slika 26*). Najnižje piezometrične gladine v črpalnih vrtinah in njim bližnjih opazovalnih vrtinah, kot je npr. Do-1, so največkrat dosežene zgodaj spomladi, ko so potrebe po termalni vodi za ogrevanje največje, najvišje pa pozno poleti. V Do-1 v letu 2020 sta bili ekstremni vrednosti doseženi junija in septembra, kar je podobno kot v prejšnjih letih. Vrtina V-66, ki se nahaja na zahodnem robu geotermalnega vodonosnika in v bližini črpališč mineralne vode v Radencih, je imela najnižjo gladino marca, v juliju večji skok in najvišjo gladino decembra.

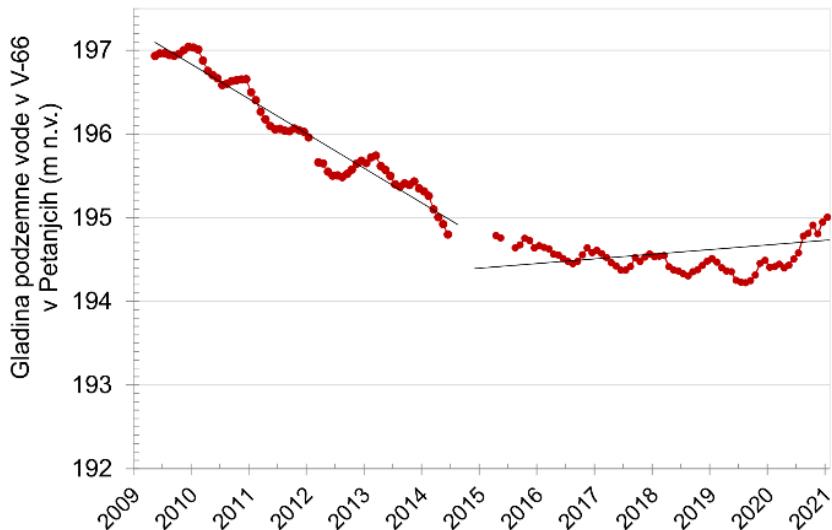
Zaradi posebnosti leta 2020, ko so bile zaprte številne terme, zdravilišča in drugi uporabniki termalne vode, je bil njen odvzem bistveno manjši kot v preteklih letih. Zato je prvič prišlo do obrata trenda gladine na številnih lokacijah. Kot vsa leta opazovanja doslej se je v letu 2020 nadaljeval statistično značilen trend zniževanja piezometrične gladine termalne vode v vrtini v Dobrovniku (Do-1), kar je presenetljivo, saj ne kaže nobenih sprememb hitrosti zniževanja gladine v nasprotju z drugimi vrtinami v regiji. Medtem se je v Petanjcih (V-66) trend gladine opazno spremenil in obrnil navzgor (*Slika 25* in *Slika 26*).

V letu 2020 so bile v Dobrovniku izmerjene do sedaj najnižje piezometrične gladine. V letu 2020 je bila izmerjena najnižja urna gladina v Do-1 na 161,19, kar je cca 1,5 m nižje kot v 2019. Najvišja gladina je bila na 163,63, kar je dva metra niže kot prejšnje leto. Povprečna hitrost znižanja je ocenjena na –61 cm na leto, amplituda je podobna kot v preteklih letih.

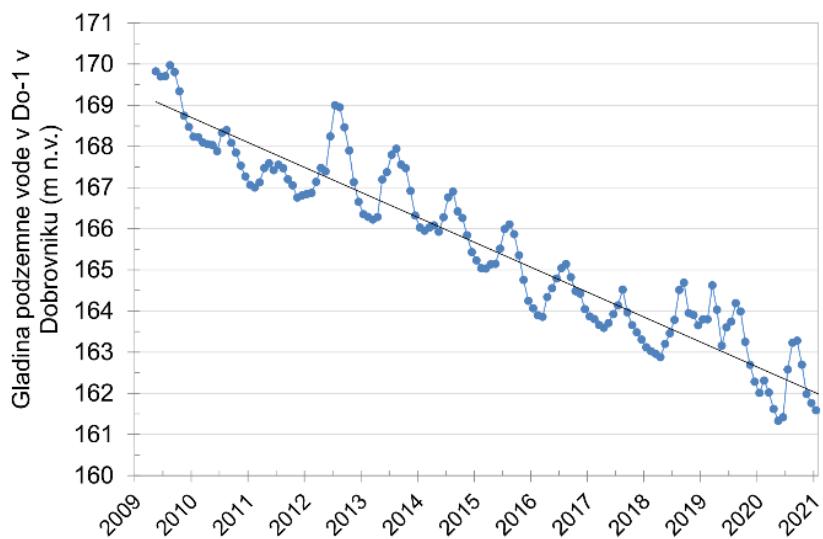
V V-66 se je trend gladine od aprila 2020 spremenil in obrnil navzgor. V 2020 je bila s 195,04 m dosežena najvišja gladina po letu 2015. To je nasprotno kot v Do-1, kjer se gladina še vedno znižuje. Zniževanje gladine v Petanjcih je bilo v preteklih letih približno 6 cm na leto, sedaj pa se zvišuje za nekaj decimetrov na leto. To kaže na zelo ugoden trend proti stabilizaciji gladine.

Hitrost zniževanja gladine v aktivnih vrtinah se je od pomladi 2020 bistveno spremenila, ugodno, saj se je večinoma upočasnila ali pa je prišlo do obrata trenda. To je predvsem posledica nekajkratnega in različno dolgega zaprtja številnih vrtin in sistemov rabe.

Za leto 2020 so na voljo že zelo zanesljivi podatki o monitoringu geotermalnih vrtin s podeljenimi koncesijami za rabo termalne vode.



Slika 25: Mesečna povprečja piezometrične gladine podzemne vode v opazovalni vrtini V-66 v obdobju 2009–2020
(Vir podatkov: Geološki zavod Slovenije)



Slika 26: Mesečna povprečja piezometrične gladine podzemne vode v opazovalni vrtini Do-1 v obdobju 2009–2020
(Vir podatkov: Geološki zavod Slovenije)

4.1.3 Iztoki podzemne vode oziroma pretoki izvirov

Analiza trendov malih pretokov je bila za leto 2020 izvedena na 29 reprezentativnih merilnih mestih izvirov in vodotokov (*Preglednica 13* in *Slika 1*). Kriterij za izbor merilnega mesta je temeljil na dolžini časovnega niza opazovanj in na reprezentativnosti merilnega mesta brez večjih umetnih posegov.

V letu 2020 je na državni ravni padlo toliko padavin kot v povprečju obdobja 1981–2010. V približno eni polovici države so padavine presegle dolgoletno povprečje, v drugi polovici pa običajne vrednosti padavin niso bile dosežene. Odkloni večinoma niso presegli ene petine dolgoletnega povprečja (Cegnar, 2020). Manj padavin kot je običajno so v letu 2020 prejeli kraški vodonosniki Dinarskega krasa. Zima je bila skromna s padavinami, padlo je le za 85 % toliko padavin kot normalno – decembra so bile padavine obilne, januar in februar pa sta bila sušna. Najmanj padavin so pozimi prejeli kraški vodonosniki Dinarskega krasa. Zima

2019/20 je bila v visokogorju za razliko od nižin radodarna s snežno odejo, debelina le-te je bila nadpovprečna. Pomlad 2020 je bila skromna s padavinami, padlo je 72 % običajnih količin. Najmanj padavin je padlo v vzhodni polovici države in na Obali. Količine mestoma niso dosegle niti polovice običajnih vrednosti tega letnega časa. Sledila je s padavinami ugodnejša druga polovica leta. Poleti je padlo približno 119 %, jeseni pa 102 % običajnih sezonskih padavin. Poleti so se najbolj izrazito obnavljali kraški vodonosniki zahodne in jugozahodne Slovenije, običajne količine napajanja pa v tem času niso prejeli kraški vodonosniki na jugovzhodu države. Jeseni so bile manjše količine obnavljanja vodonosnikov z neposrednim prenicanjem padavin značilne za severozahod in sever države.

Vodnatost izvirov je bila v prvih treh četrtinah leta na območju Dinarskega krasa nizka, gladina vode se je dvignila nad dolgoletno povprečje le izjemoma v času padavinskih dogodkov (Pavlič, 2020). Najnižje izdatnosti teh izvirov so bile zabeležene v prvih dveh mesecih leta in v mesecu septembru. Sledil je s padavinami obilen konec leta, ki je pripomogel k obnavljanju podzemne vode. Zaradi specifičnega režima iztoka podzemne vode na območju visokogorja, ki je povezan z odlaganjem in zadrževanjem snega v prispevnih zaledjih vodnih virov, smo na območju kraških izvirov v alpskem predgorju poleg septembrskih in oktobrskih viškov v letu 2020 beležili najvišje izdatnosti maja in junija, najnižje pa januarja in februarja.

V obdobju 1990–2020 je bil ugotovljen statistično značilen trend zmanjševanja nizkih letnih pretokov na merilnih mestih Ljubljanica – Vrhnika II in Vipava – Vipava II (*Preglednica 13*). V kraških prispevnih zaledjih teh merilnih mest glede na podatke iz ARSO evidence o vodnih povračilih ne beležimo znatnejših količin odvzema podzemne vode z neposrednim črpanjem podzemne vode iz vrtin oziroma vodnjakov, saj se večina rabe vode izvaja z zajemom podzemne vode na območju izvirov, ki predstavljajo naravne iztoke vode iz vodonosnikov. Na merilnih območjih z ugotovljenim statistično značilnim trendom zmanjševanja nizkih pretokov vodotokov v obdobju 1990–2020 je bil zanemarljiv tudi delež odvzema vode na samem izviru v primerjavi z izdatnostjo vodnega vira.

V drugem delu preizkusa analize trendov je bila izvedena analiza nihanja dolgoletnih malih mesečnih pretokov izvirov in vodotokov med junijem in septembrom v obdobju 1990–2020. Na merilnih postajah Ljubljanice v Vrhniku in Vipave v Vipavi, na katerih je bil ugotovljen statistično značilen trend zmanjševanja malih letnih pretokov, je bil ugotovljen tudi statistično značilen trend zmanjševanja vodnih količin za vsaj tri od štirih mesecev med junijem in septembrom v obdelovalnem obdobju, kar ni zadostilo pogoju 2 preizkusa (*Preglednica 27*). Za en mesec v obdobju med junijem in septembrom je bil ugotovljen statistično značilen trend upadanja vodnih količin tudi na merilni postaji Bistrica v Bohinjski Bistrici.

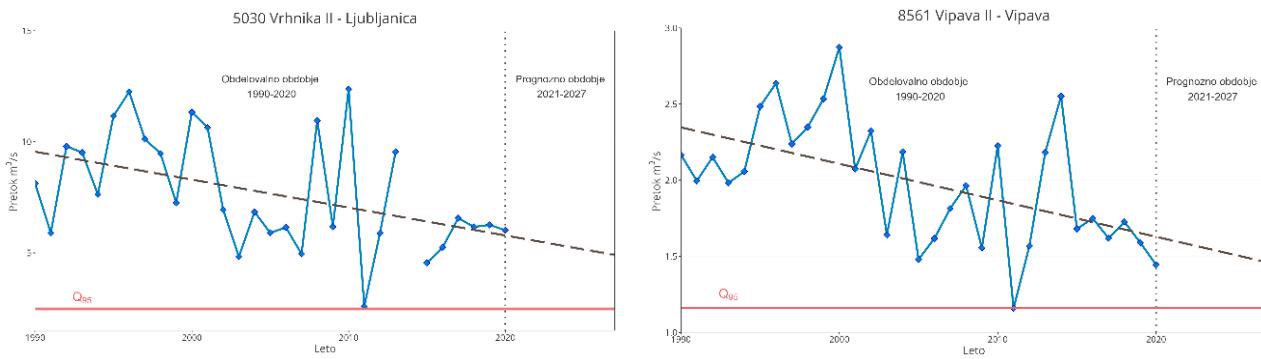
Ekstrapolacije malih letnih pretokov izvirov in vodotokov do leta 2027 kažejo, da se vodne količine do konca novega načrtovalskega obdobja na nobenem izmed dveh merilnih mest z ugotovljenim statistično značilnim trendom zniževanja malih letnih pretokov, ne bodo znižale pod vrednost pretoka Q₉₅ (Pogoj 3) (*Slika 27*).

Preglednica 13: Rezultati analize trendov malih pretokov

Zap. št.	Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)	Merilno mesto Šifra, ime - vodotok	Prispevno zaledje (km ²)	Časovni niz	Trend
1	1004 Julijske Alpe v porečju Save	3014 Kranjska Gora I - Sava Dolinka	45	1990-2020	+
2	1004 Julijske Alpe v porečju Save	3320 Bohinjska Bistrica - Bistrica	63	1990-2019	(-)
3	1004 Julijske Alpe v porečju Save	3180 Podhom - Radovna	167	1990-2020	o
4	1005 Karavanke	6020 Solčava I - Savinja	64	1990-2020	(-)
5	1005 Karavanke	3115 Pri žagi - Završnica	8	1990-2020	(+)
6	1005 Karavanke	4095 Lajb - Mošenik	25	2012-2020	(+)
7	1005 Karavanke	3105 Hrušica – Karavanke iztok	3	2012-2020	o
8	1005 Karavanke	3108 Slovenski Javornik - Javornik	19	2012-2020	o
9	1006 Kamniško-Savinjske Alpe	6060 Nazarje – Savinja	457	1990-2020	o
10	1006 Kamniško-Savinjske Alpe	6220 Luče – Lučnica	58	1990-2020	(-)
11	1006 Kamniško-Savinjske Alpe	4120 Kokra I - Kokra	112	1990-2020	(+)
12	1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko hribovje	4200 Suha – Sora	566	1990-2020	(-)
13	1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko hribovje	5500 Dvor – Gradaščica	79	1990-2020	o
14	1010 Kraška Ljubljanica	5030 Vrhnika II - Ljubljanica	1100**	1990-2020	-
15	1010 Kraška Ljubljanica	5270 Bistra I - Bistra	1100**	1990-2020	o
16	1010 Kraška Ljubljanica	5580 Vrhnika - Veliki Obrh	1100**	1990-2020	(+)
17	1011 Dolenjski kras	7340 Prečna – Prečna	294	1990-2020	o
18	1011 Dolenjski kras	4965 Bilpa – Bilpa	54*	1990-2020	(-)
19	1011 Dolenjski kras	4986 Dolence II - Krupa	94	1990-2020	+
20	1011 Dolenjski kras	7272 Meniška vas I - Radešca	287	1990-2020	o
21	1011 Dolenjski kras	7029 Podbukovje I - Krka	321	1990-2020	(-)
22	1011 Dolenjski kras	7230 Gradiček - Poltarica	57	2008-2020	o
23	6020 Julijske Alpe v porečju Soče	8500 Bača pri Modreju - Bača	142	1990-2020	o
24	6020 Julijske Alpe v porečju Soče	8031 Kršovec - Soča	118	1990-2020	(-)
25	6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	8450 Hotešk - Idrijca	443	1990-2020	(-)
26	6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	8561 Vipava II – Vipava	149	1990-2020	-
27	6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	8630 Ajdovščina I – Hubelj	50*	1990-2020	(+)
28	5019 Obala in Kras z Brkini	9100 Ilirska Bistrica - Bistrica	96	1990-2020	+
29	5019 Obala in Kras z Brkini	9210 Kubed II - Rižana	205	1990-2020	(-)

Legenda: (+) statistično neznačilen trend povečevanja malih pretokov ($0,05 < \alpha < 0,5$); (-) statistično neznačilen trend zmanjševanja malih pretokov ($0,05 < \alpha < 0,5$); + statistično značilen trend povečevanja malih pretokov ($\alpha < 0,05$); - statistično značilen trend zmanjševanja malih pretokov ($\alpha < 0,05$); O trend ni izražen ($\alpha > 0,5$)

**Velikost kraškega zaledja se nanaša na skupni iztok izvirov Ljubljanice, * Velikosti kraškega zaledja ni mogoče zanesljivo oceniti



Slika 27: Trend malih letnih pretokov izvirov/vodotokov na merilnih postajah, ki ne izpolnjujejo pogojev 1 in 2 vodnobilančnega preizkusa z ekstrapolacijo trenda do konca načrtovalskega obdobja leta 2027

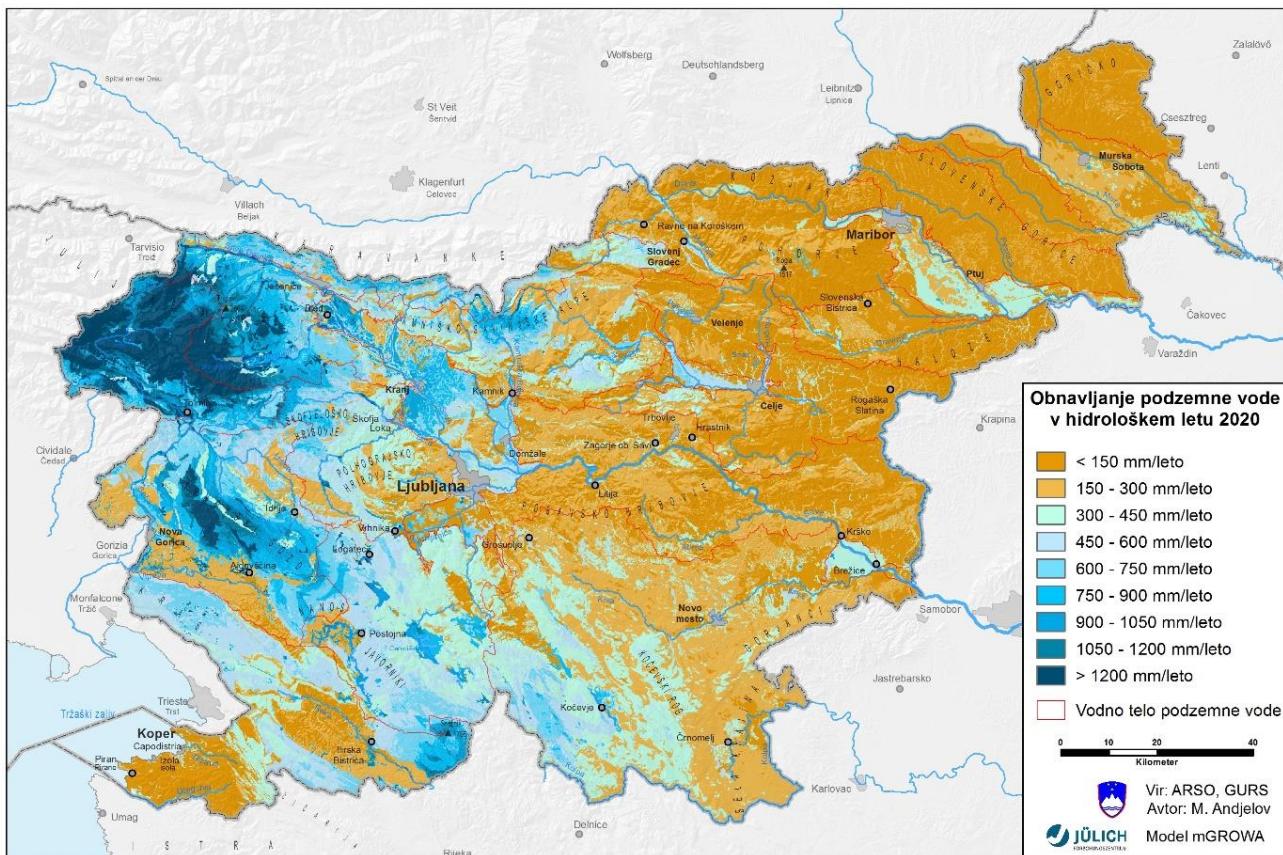
4.1.4 Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v letu 2020

Obnovljive količine podzemne vode v Sloveniji so na podlagi podatkov o višini padavin in evapotranspiracije ocenjene z regionalnim vodnobilančnim modelom mGROWA-SI (Frantar in sod., 2018), ki ob upoštevanju: klimatskih pogojev, geološke zgradbe, vrste tal, rabe prostora, naklona površja in globine do podzemne vode, temelji na izračunu celokupnega odtoka preko modeliranja transporta vode v tleh (Engel in sod., 2012) ter na BFI shemi za določitev deleža podzemnega odtoka (Demuth, 1993). Zanesljivost z modelom izvedenega izračuna je validirana na podatkih o pretokih iz državne mreže hidroloških merilnih postaj (Slika 1).

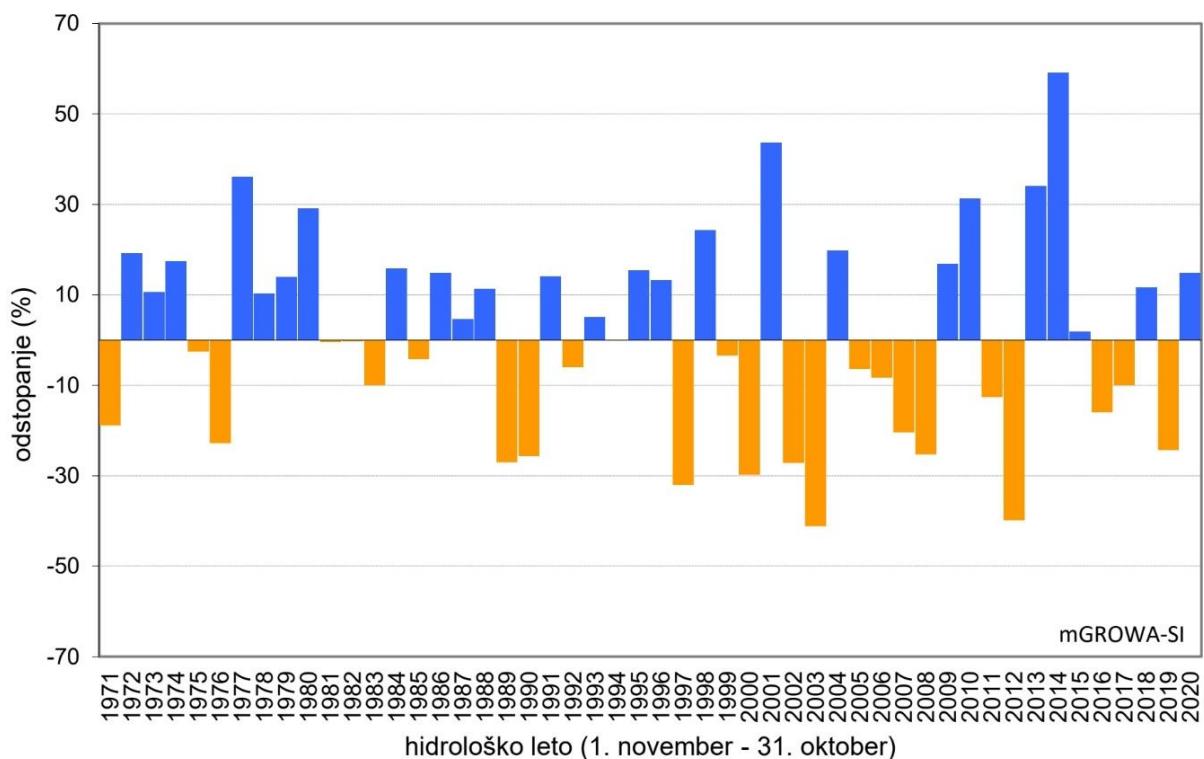
Z regionalnim modelom mGROWA-SI je bilo ocenjeno napajanje teles podzemne vode na območju celotne Slovenije za leto 2020. Pronicanje vode do zasičene cone vodonosnika je pogojeno z vrsto kamninske zgradbe in vrsto njene poroznosti oz. hidravlične prevodnosti. Največjo prepustnost imajo vodna telesa s prevladujočo medzrnsko poroznostjo (9,9 % ozemlja Slovenije) in telesa s prevladujočo kraško poroznostjo (53,3 %), manjšo hidravlično prevodnost pa imajo vodna telesa s prevladujočo razpoklinsko (26,2 %) in mešano poroznostjo (10,6 %).

Na območju Slovenije je v letu 2020 padlo povprečno 1.654 mm padavin. Od te količine se je z dejansko evapotranspiracijo letno vrnilo v ozračje povprečno 702 mm. Skupni letni odtok je znašal 635 mm, od tega je bilo 571 mm direktnega odtoka in 363 mm podzemnega odtoka. Največ skupnega neto letnega odtoka je bilo v porečju Soče, najmanj pa v porečju Mure, kar se odraža tudi pri količinskem obnavljanju podzemne vode (Slika 28).

V letu 2020 je bilo skupno napajanje vseh 21-tih vodnih teles v Sloveniji $233,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (Preglednica 14), kar je nad povprečjem primerjalnega obdobja 1991–2020 ($203,2 \text{ m}^3/\text{s}$) (Slika 29). Največje količine podzemne vode so bile ocenjene v osmih vodnih telesih s prevladujočo kraško poroznostjo ($173,8 \text{ m}^3/\text{s}$). Druge največje količine so bile ocenjene v štirih telesih s prevladujočo razpoklinsko poroznostjo ($33,7 \text{ m}^3/\text{s}$), sledile pa so količine v petih vodnih telesih s prevladujočo medzrnsko poroznostjo ($20,4 \text{ m}^3/\text{s}$), najmanjše količine pa so bile ocenjene v štirih telesih z mešano poroznostjo ($5,3 \text{ m}^3/\text{s}$).



Slika 28:Napajanje plitvih vodonosnikov vodnih teles podzemnih voda v hidrološkem letu 2020



Slika 29: Časovna spremenljivost letnega količinskega obnavljanja podzemne vode plitvih vodonosnikov glede na povprečje referenčnega vodnobilančnega obdobja 1991–2020 (regionalni vodnobilančni model mGROWA-SI)

Povprečno specifično napajanje teles podzemne vode je bilo v letu 2020 ocenjeno za celotno ozemlje Slovenije na 11,5 l/s/km² (*Preglednica 14*). Razlike v specifičnem napajanju teles podzemne vode so bile v razponu od 1,7 do 39,5 l/s/km². Tudi v letu 2020 je bilo največje napajanje na enoto površine na vodnih telesih s kraško razpoklinsko poroznostjo v severozahodni Sloveniji (VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče in VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save), najmanjše pa v vzhodni Sloveniji na območju vodnih teles Goričko (VTPodV_4018) in Vzhodne Slovenske Gorice (VTPodV_4017).

Preglednica 14: Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v hidrološkem letu 2020

Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)	Prevladujoči tip poroznosti	Površina ⁽¹⁾ (km ²)	Obnovljiva podzemna voda ⁽²⁾ 2020 (mm)	Obnovljiva podzemna voda ⁽²⁾ 2020 (m ³ /s)	Specifično napajanje ⁽³⁾ l/s/km ²	Indeks ⁽⁴⁾
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	medzrnska	774	512	12,56	16,2	106
1002 Savinjska kotlina	medzrnska	109	382	1,32	12,1	106
1003 Krška kotlina	medzrnska	97	312	0,96	9,9	93
1004 Julijske Alpe v porečju Save	kraška	783	951	23,62	30,2	135
1005 Karavanke	kraška	404	538	6,88	17,0	127
1006 Kamniško-Savinjske Alpe	kraška	1.112	359	12,64	11,4	113
1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	razpoklinska	850	444	11,96	14,1	123
1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	razpoklinska	1.792	166	9,41	5,3	94
1009 Spodnji del Savinje do Sotle	razpoklinska	1.397	147	6,51	4,7	97
1010 Kraška Ljubljanica	kraška	1.307	495	20,51	15,7	109
1011 Dolenjski kras	kraška	3.355	286	30,42	9,1	91
3012 Dravska kotlina	medzrnska	429	249	3,39	7,9	89
3013 Vzhodne Alpe	razpoklinska	1.269	146	5,86	4,6	91
3014 Haloze in Dravinske gorice	mešana	597	114	2,16	3,6	88
3015 Zahodne Slovenske gorice	mešana	756	74	1,77	2,3	89
4016 Murska kotlina	medzrnska	591	115	2,15	3,6	126
4017 Vzhodne Slovenske gorice	mešana	308	54	0,53	1,7	92
4018 Goričko	mešana	494	52	0,82	1,7	122
5019 Obala in Kras z Brkini	kraška	1.589	382	19,26	12,1	129
6020 Julijske Alpe v porečju Soče	kraška	818	1.245	32,26	39,5	139
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	kraška	1.443	617	28,22	19,5	137
Slovenija		363	233,21	11,5	115	

Opomba: (1) Površina VTPodV glede na raster velikosti 100 m x 100 m

(2) Obnovljiva podzemna voda plitvih vodonosnikov = rezultati regionalnega vodnobilančnega modela mGROWA-SI

(3) Specifično napajanje = napajanje na enoto površine telesa podzemne vode (l/s/km²)

(4) Indeks = indeks letnega povprečja obnavljanja podzemne vode v plitvih vodonosnikih posameznih teles podzemne vode glede na povprečje obdobja 1991–2020

Indeks letnega povprečja obnavljanja podzemne vode plitvih vodonosnikov za celo Slovenijo je 115 (*Preglednica 14*). V posameznih vodnih telesih je bil indeks med 88 in 139. Večina vodnih teles je v letu 2020 izkazovala presežek količin podzemne vode v primerjavi s povprečji posameznih teles podzemne vode obdobja 1991–2020. Indeksi letnega povprečja obnavljanja podzemne vode so bili v letu 2020 najmanjši v vodnih telesih vzhodnega dela države: VTPodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice in VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice, kjer so indeksi letnega povprečja obnavljanja podzemne vode manjši od 80, največji presežki so bili na alpskih območjih VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče, VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save in tudi v VTPodV_6021 Goriška

brda in Trnovsko-Banjška planota, kjer so indeksi letnega povprečja obnavljanja podzemne vode presegli vrednost 135 (*Preglednica 14*).

Po simulacijah vodnobilančnega modela je bilo obnavljanje količine podzemne vode oz. napajanje plitvih vodonosnikov v letu 2020 za celotno Slovenijo ocenjeno na 7.354 milijonov m³ (233,2 m³/s) (*Preglednica 15*). Ob upoštevanju števila prebivalstva, ki je ob koncu leta 2020 doseglo 2.046.639 (MNZ-CRP, 2021), je bilo v Sloveniji 3.593 m³ obnovljive podzemne vode na prebivalca, kar je pomemben kazalec socialnega in ekonomskega razvojnega potenciala družbe. Največ obnovljive količine podzemne vode na prebivalca je bilo v letu 2020 v vodnem telesu VTPodV_6020 Julisce Alpe v porečju Soče (64.875 m³), najmanj pa v vodnem telesu VTPodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice (593 m³).

Preglednica 15: Obnovljiva podzemna voda plitvih vodonosnikov na prebivalca v letu 2020

Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)	Stalno prebivalstvo (december 2020)	Obnovljiva podzemna voda* (m ³ /s)	Obnovljiva podzemna voda* (m ³ /leto)	Obnovljiva podzemna voda na prebivalca (m ³ /leto)
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	484.371	12,56	396.044.260	818
1002 Savinjska kotlina	59.935	1,32	41.694.370	696
1003 Krška kotlina	10.379	0,96	30.160.560	2.906
1004 Julisce Alpe v porečju Save	33.791	23,62	744.836.780	22.042
1005 Karavanke	8.215	6,88	216.972.420	26.412
1006 Kamniško-Savinjske Alpe	42.618	12,64	398.699.530	9.355
1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	69.937	11,96	377.163.250	5.393
1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	163.888	9,41	296.711.770	1.810
1009 Spodnji del Savinje do Sotle	154.678	6,51	205.303.400	1.327
1010 Kraška Ljubljanica	65.490	20,51	646.776.720	9.876
1011 Dolenjski kras	195.292	30,42	959.271.220	4.912
3012 Dravska kotlina	157.805	3,39	106.894.270	677
3013 Vzhodne Alpe	91.768	5,86	184.733.600	2.013
3014 Haloze in Dravinske gorice	60.187	2,16	67.988.860	1.130
3015 Zahodne Slovenske gorice	83.937	1,77	55.970.960	667
4016 Murska kotlina	72.451	2,15	67.779.250	936
4017 Vzhodne Slovenske gorice	28.196	0,53	16.712.770	593
4018 Goričko	20.437	0,82	25.787.710	1.262
5019 Obala in Kras z Brkini	127.659	19,26	607.424.160	4.758
6020 Julisce Alpe v porečju Soče	15.684	32,26	1.017.500.600	64.875
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	99.921	28,22	889.852.550	8.906
Slovenija	2.046.639	233,20	7.354.279.010	3.593

Opomba: Obnovljiva podzemna voda* = rezultati regionalnega vodnobilančnega modela mGROWA-SI za leto 2020

4.1.5 Razpoložljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v letu 2020

Razpoložljive količine podzemne vode (*Preglednica 16*) v plitvih vodonosnikih vodnih teles podzemne vode predstavljajo del obnovljivih količin oz. napajanja vodonosnikov ob upoštevanju količine vode, ki je potrebna za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda in potreb po ohranitvi in obnovi rastlinskih in živalskih vrst oz. habitatnih tipov (ekološki odbitek).

Iz ocene obnovljive količine podzemne vode obdobja 1991–2020 (mGROWA-SI (30)) in petletnega sušnega količinskega obnavljanja podzemne vode (mGROWA-SI (05)) se izračuna količina vode, potrebna za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda (Andjelov in sod., 2015). Relativno največ podzemne vode (55,1 % obnovljivih količin) je za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda potrebno v VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice, $0,98 \text{ m}^3/\text{s}$ (40,8 mm). Delež obnovljivih količin podzemne vode za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda je za območje Slovenije 27,9 % (*Preglednica 16*).

Količina podzemne vode za ohranjanje kopenskih ekosistemov, povezanih s podzemno vodo oz. ekološki odbitek (Janža in sod., 2014) je največji v VTPodV_1010 Kraška Ljubljanica, 50 mm/leto (*Preglednica 16*), kar predstavlja 10,1 % obnovljivih količin podzemne vode tega vodnega telesa v letu 2020. Povprečni ekološki odbitek za območje Slovenije znaša 6,8 mm/leto, kar predstavlja 1,9 % obnovljivih količin podzemnih voda plitvih vodonosnikov (mGROWA-SI (2020)).

Preglednica 16: Razpoložljiva podzemna voda plitvih vodonosnikov v letu 2020

Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)	Obnovljive količine podzemne vode mGROWA-SI (2020) (mm/leto)	Količina podzemne vode za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda (mm/leto)	Količina podzemne vode za ohranjanje kopenskih ekosistemov (mm/leto)	Razpoložljive količine podzemne vode (mm/leto)
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	512	181,80	0,58	330
1002 Savinjska kotlina	382	126,49	0,00	256
1003 Krška kotlina	312	96,63	0,41	215
1004 Julijске Alpe v porečju Save	951	198,47	0,00	753
1005 Karavanke	538	127,26	0,00	410
1006 Kamniško-Savinjske Alpe	359	103,79	0,23	255
1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	444	130,31	0,22	313
1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	166	59,24	0,67	106
1009 Spodnji del Savinje do Sotle	147	58,88	0,00	88
1010 Kraška Ljubljanica	495	141,00	49,99	304
1011 Dolenjski kras	286	83,44	27,1	175
3012 Dravska kotlina	249	119,08	1,37	128
3013 Vzhodne Alpe	146	55,94	0,00	90
3014 Haloze in Dravinjske gorice	114	55,74	0,00	58
3015 Zahodne Slovenske gorice	74	40,79	0,68	33
4016 Murska kotlina	115	20,13	7,42	87
4017 Vzhodne Slovenske gorice	54	25,98	7,68	21
4018 Goričko	52	23,26	3,51	25
5019 Obala in Kras z Brkini	382	98,49	31,58	252
6020 Julijске Alpe v porečju Soče	1245	257,75	0,00	987
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	617	151,86	12,25	452
Slovenija	363	101,32	6,8	255

Opomba: Za postopek določanja razpoložljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov glej shemo na Sliki 6

4.1.6 Obnovljive količine podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov v letu 2020

Prva hidrogeološka simulacija z modelom vodne bilance naravnega stanja Murske formacije (Rman in sod., 2014) je podala letno napajanje okoli 5,6 milijona m³. Numerični model z upoštevanjem odvzemov termalne vode in meritev vključno z letom 2020 kaže na bolj omejeno napajanje (Rman in sod., 2021). V obdobju 2009–2020 se je simuliralo izcejanje približno 2,16 milijona m³ termalne vode na leto iz okoliških kamnin v geotermalni vodonosnik. Simulacije regionalnega modela opozarajo na veliko količinsko občutljivost geotermalnih vodnih virov v severovzhodni Sloveniji in na potrebo po vzpostaviti državnega monitoringa podzemnih voda globokih termalnih vodonosnikov in po podrobnejši oceni količinskega obnavljanja globokih geotermalnih vodonosnikov.

4.1.7 Količina odvzete podzemne vode in umetnega napajanja vodonosnikov

4.1.7.1 Odvzemi podzemne vode plitvih vodonosnikov po evidenci vodnih povračil

V letu 2020 je bilo po podatkih iz DRSV evidence vodnih povračil odvzeto 187.222.357 m³ podzemne vode iz plitvih vodonosnikov (*Preglednica 17* in *Preglednica 18*), od tega 55.660.787 m³ z zajemi na izvirih in 131.561.570 m³ s črpanimi odvzemi.

Preglednica 17: Odvzete količine podzemne vode iz plitvih vodonosnikov po evidenci vodnih povračil za leto 2020

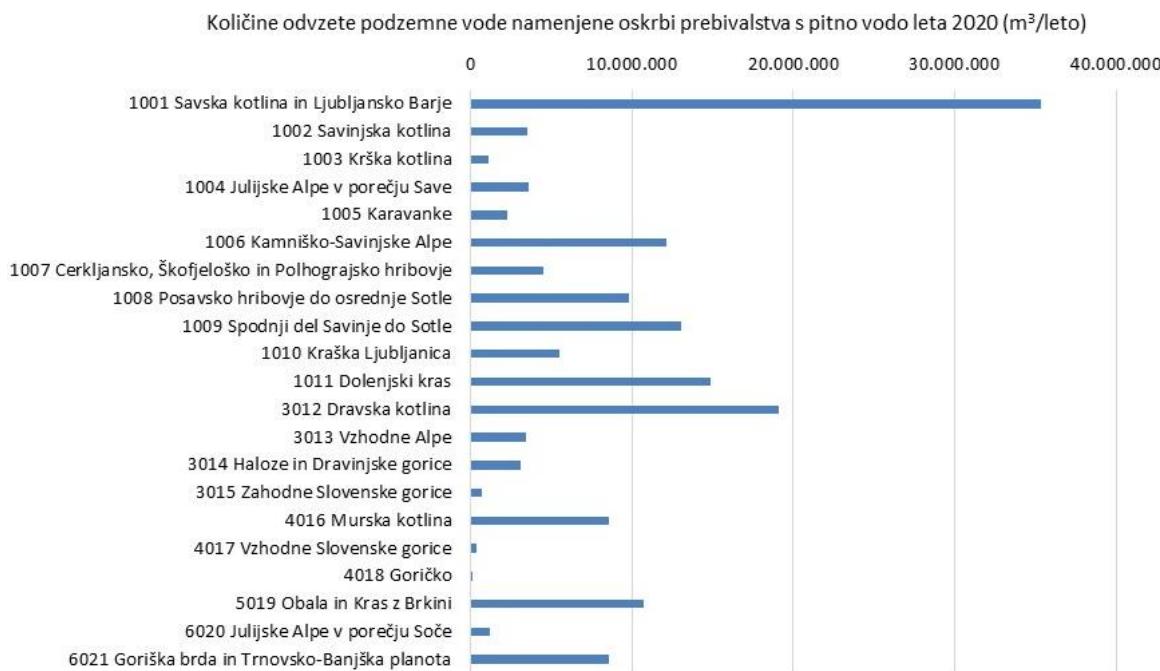
<i>Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)</i>	<i>Zajete količine podzemne vode na izvirih (vodna povračila 2020), m³/leto</i>	<i>Črpane količine podzemne vode (vodna povračila 2020), m³/leto</i>	<i>Skupne odvzete podzemne vode (vodna povračila 2020), m³/leto</i>	<i>Delež črpanih količin podzemne vode (vodna povračila 2020), m³/leto</i>
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	1.387.614	46.591.146	47.978.760	97,11
1002 Savinjska kotlina	2.600	3.808.155	3.810.755	99,93
1003 Krška kotlina	2.500	2.543.962	2.546.462	99,90
1004 Julijske Alpe v porečju Save	1.780.712	1.989.961	3.770.673	52,77
1005 Karavanke	1.752.919	532.523	2.285.442	23,30
1006 Kamniško-Savinjske Alpe	5.812.117	6.569.288	12.381.405	53,06
1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko hribovje	1.092.060	3.795.433	4.887.493	77,66
1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	4.612.601	7.191.329	11.803.930	60,92
1009 Spodnji del Savinje do Sotle	8.930.403	6.558.889	15.489.292	42,34
1010 Kraška Ljubljanica	3.201.603	2.428.708	5.630.311	43,14
1011 Dolenjski kras	6.060.357	9.004.020	15.064.377	59,77
3012 Dravska kotlina	473.040	21.017.340	21.490.380	97,80
3013 Vzhodne Alpe	1.985.750	2.359.678	4.345.428	54,30
3014 Haloze in Dravinske gorice	1.379.288	1.746.123	3.125.411	55,87
3015 Zahodne Slovenske gorice	26.417	688.216	714.633	96,30
4016 Murska kotlina	204.622	10.389.029	10.593.651	98,07
4017 Vzhodne Slovenske gorice	12.020	403.484	415.504	97,11
4018 Goričko	18.297	101.641	119.938	84,74
5019 Obala in Kras z Brkini	7.371.699	3.450.651	10.822.350	31,88
6020 Julijske Alpe v porečju Soče	1.181.860	110.541	1.292.401	8,55
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	8.372.309	281.454	8.653.763	3,25
Slovenija	55.660.787	131.561.570	187.222.357	70,27

Na ozemlju Slovenije je delež črpanih odvzemov podzemne vode, ki neposredno vplivajo na količinsko stanje v vodonosnikih 70,3 % vseh odvzetih količin. Največji, večinski, deleži črpanih odvzemov so bili na vodnih telesih z medzrnsko poroznostjo, najmanjši deleži pa so ugotovljeni na nekaterih vodnih telesih podzemne vode s kraško poroznostjo (*Preglednica 17*).

Največ odvzete (zajete in načrpane) podzemne vode je bilo po evidenci vodnih povračil v letu 2020 namenjene oskrbi prebivalstva s pitno vodo (*Slika 30*), 161.944.915 m³ oz. 86,5 % vseh odvzemov. Preostala odvzeta podzemna voda je bila namenjena industriji in kmetijstvu.

Preglednica 18: Skupne odvzete količine podzemne vode (zajete količine na izvirih in črpane količine) po posameznih letih 2013–2020 (brez vode iz globokih termalnih vodonosnikov) po evidenci vodnih povračil

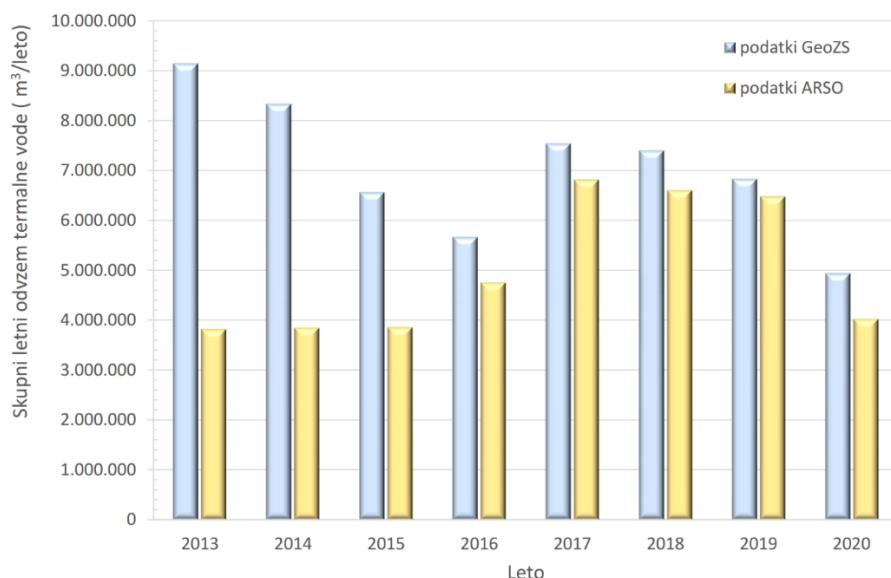
Vodno telo podzemne vode (šifra)	Skupne odvzete podzemne vode v letu 2013 (m ³ /leto)	Skupne odvzete podzemne vode v letu 2014 (m ³ /leto)	Skupne odvzete podzemne vode v letu 2015 (m ³ /leto)	Skupne odvzete podzemne vode v letu 2016 (m ³ /leto)	Skupne odvzete podzemne vode v letu 2017 (m ³ /leto)	Skupne odvzete podzemne vode v letu 2018 (m ³ /leto)	Skupne odvzete podzemne vode v letu 2019 (m ³ /leto)	Skupne odvzete podzemne vode v letu 2020 (m ³ /leto)
1001	48.283.820	51.167.648	48.591.953	48.035.879	50.173.625	50.763.812	50.497.757	47.978.760
1002	1.617.074	1.747.305	2.305.201	2.559.437	3.645.677	3.312.545	3.639.065	3.810.755
1003	1.524.745	2.182.352	1.987.108	2.626.552	3.062.900	2.993.724	2.905.302	2.546.462
1004	2.877.611	2.789.306	2.949.535	2.902.356	2.952.946	3.653.896	3.872.547	3.770.673
1005	2.537.610	2.670.348	2.678.030	2.717.788	2.724.877	2.750.140	2.543.845	2.285.442
1006	12.062.865	13.355.419	14.430.306	12.419.190	12.628.606	11.769.985	11.973.377	12.381.405
1007	4.160.376	4.277.747	4.389.734	4.333.209	4.414.628	4.440.940	4.582.550	4.887.493
1008	9.973.816	10.318.757	10.808.056	10.639.851	10.755.104	10.755.582	10.699.463	11.803.930
1009	18.084.132	18.058.666	17.262.840	16.784.984	15.820.887	15.542.163	14.968.122	15.489.292
1010	5.231.699	5.201.878	5.324.299	5.281.166	5.169.936	5.517.695	5.610.389	5.630.311
1011	14.521.131	14.569.586	15.410.069	14.869.796	15.713.836	15.566.246	15.541.711	15.064.377
3012	21.570.411	20.737.252	21.513.694	20.938.487	21.473.540	21.672.081	21.869.902	21.490.380
3013	4.303.319	4.354.390	4.395.925	4.450.571	4.436.192	4.493.143	4.401.475	4.345.428
3014	3.314.544	3.542.325	3.390.704	3.503.757	3.679.017	3.868.663	3.642.756	3.125.411
3015	486.078	474.483	461.617	780.503	745.692	701.682	689.644	714.633
4016	12.200.770	9.492.709	10.635.589	11.060.849	11.657.015	11.611.939	11.191.781	10.593.651
4017	651.673	558.648	602.081	1.613.046	552.854	545.880	553.195	415.504
4018	410.883	311.352	352.406	349.446	247.749	127.920	120.462	119.938
5019	10.345.145	9.892.372	10.557.411	10.773.237	10.669.623	11.211.429	11.267.606	10.822.350
6020	1.221.862	1.246.250	1.261.958	1.225.163	1.269.267	1.363.937	1.377.789	1.292.401
6021	9.742.834	957.9091	9.534.906	9.488.039	9.192.124	9.028.852	8.870.385	8.653.763
Slovenija	185.122.398	186.527.884	188.843.420	187.353.307	190.986.094	191.692.254	190.819.123	187.222.357



Slika 30: Količine odvzete podzemne vode namenjene oskrbi prebivalstva s pitno vodo leta 2020

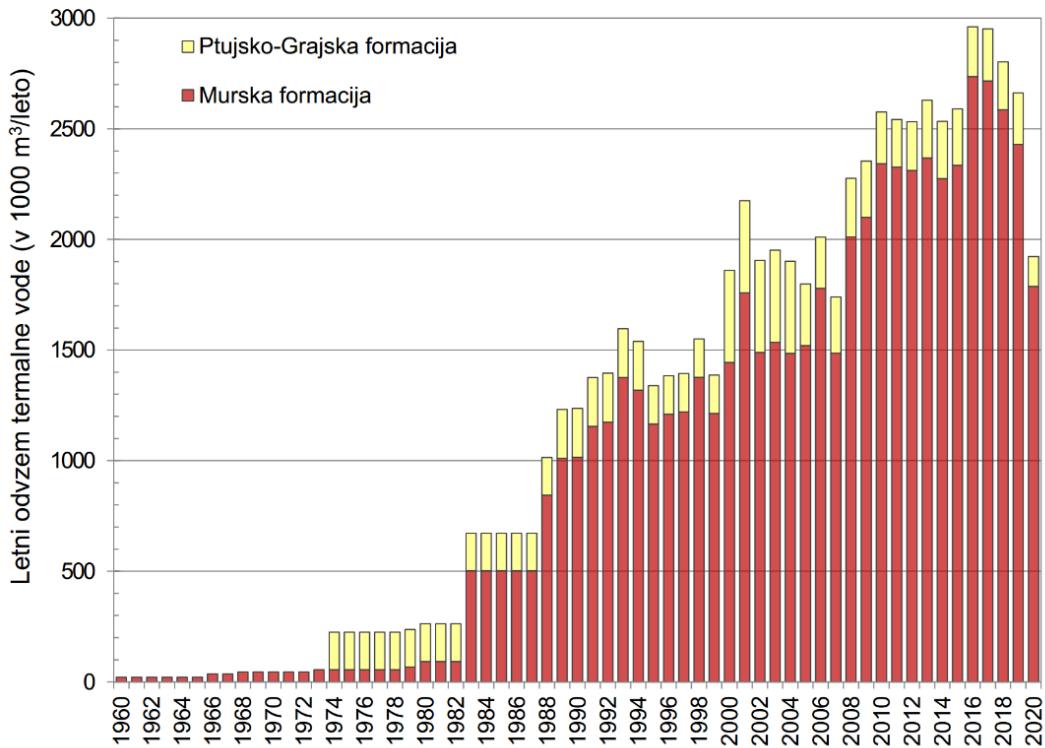
4.1.7.2 Odvzemi podzemne vode iz globokih termalnih vodonosnikov

Iz globokih termalnih vodonosnikov Slovenije je bilo v letu 2020 po podatkih iz evidence vodnih povračil in iz poročil o obratovalnih monitoringih koncesionarjev letno načrpano skupaj 4.023.701 m³ podzemne vode (Tancar in Vižintin, 2021). To je 38 % manj kot v letu 2019, saj so bile v 2020 številne terme in zdravilišča zaprte zaradi epidemioloških ukrepov. Negotovost te informacije še vedno obstaja (Slika 31). Za leto 2020 je razlika med večjimi (prostovoljno) poročanimi količinami na GeoZS (4.947.166 m³) in omenjenimi ARSO količinami 19 %, kar je več kot 5 % razlika v letu 2019. V začetku izdelave primerjav podatkovnih baz za leto 2013 je bila razlika v podatkih kar 58 %.



Slika 31: Odstopanja med prostovoljno (na GeoZS) in uradno (na ARSO) poročanimi podatki o skupni letni količini odvzema termalne vode v letih 2013–2020

Največji količinski pritiski so bili še vedno na Murski in Ptujsko-Grajski formacijski v severno-vzhodni Sloveniji, kjer se je v letu 2020 iz štirinajstih aktivnih vrtin načrpallo približno 1,92 milijona m³ termalne podzemne vode, kar je 28 % manj kot v letu 2019. (*Slika 32*). Od skupnih načrpanih količin se v globoke geotermalne vodonosnike severovzhodne Slovenije vrača le približno 6 % termalne vode. Veliki pritiski so tudi na območju Krško-Brežiškega bazena, kjer količino odvzema termalne vode iz petih vrtin ocenujemo na 524.360 m³, kar je 40 % manj kot leto prej.



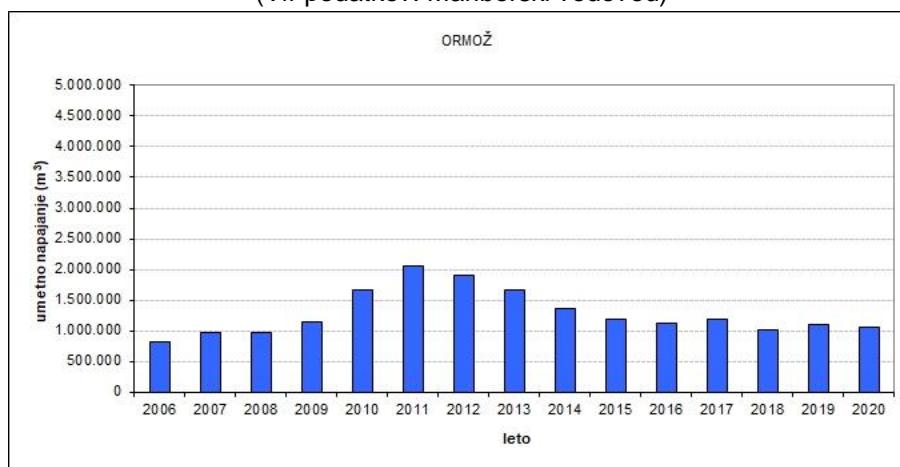
Slika 32: Letni odvzemi termalne vode v Murski in Ptujsko-Grajski formaciji (brez Radencev) v obdobju 1960–2020 (dopolnjeno po Rman in sod., 2021)

4.1.7.3 Količina umetnega napajanja plitvih vodonosnikov

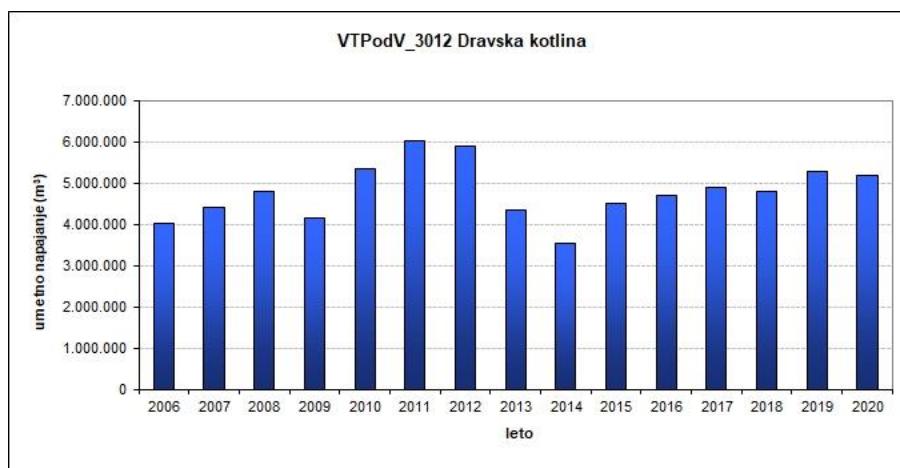
V letu 2020 so vodonosnike umetno napajali oz. bogatili na Vrbanskem platoju in v Ormožu na vodnem telesu VTPodV_3012 Dravska kotlina. Letna količina umetnega napajanja je na Vrbanskem platoju dosegala 4.127.188 m³ vode, črpane iz Mariborskega otoka (*Slika 33*). V Ormožu pa so v letu 2020 prečrpali 1.051.481 m³ vode (*Slika 34*) iz energetskega kanala HE Formin v ponikovalno jezero. V letu 2020 so vodonosnike umetno napajali s skupno količino 5.178.669 m³ vode (*Slika 35*), kar je za 2 % manj kot v letu 2019.



Slika 33: Letne količine umetnega napajanja vodonosnika na Vrbanskem platoju v obdobju 2006–2020
(Vir podatkov: Mariborski vodovod)



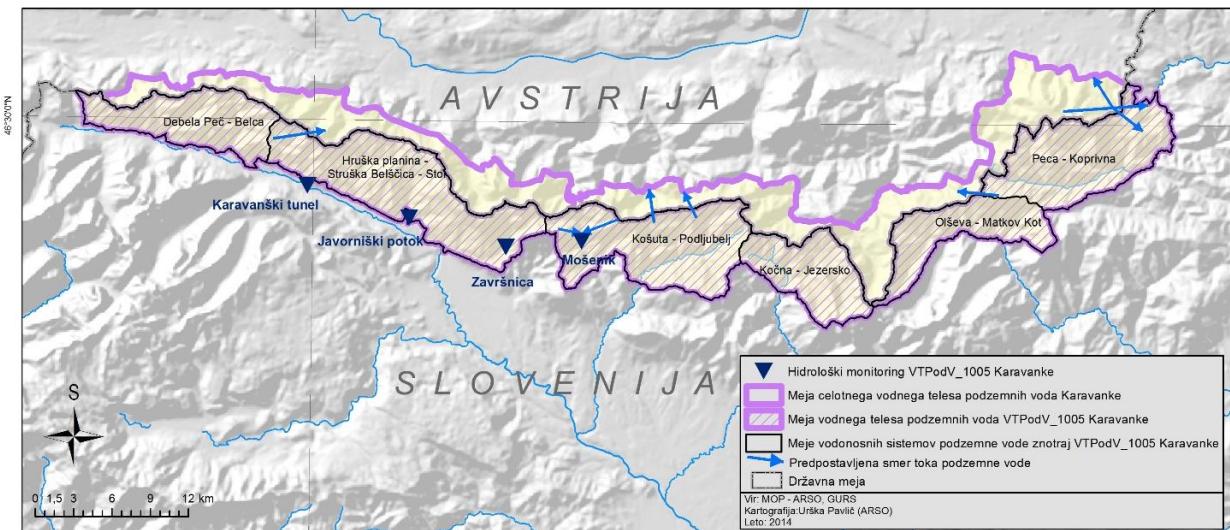
Slika 34: Letne količine umetnega napajanja vodonosnika v Ormožu v obdobju 2006–2020
(Vir podatkov: Komunalno podjetje Ormož)



Slika 35: Letne količine umetnega napajanja plitvih vodonosnikov na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 2006–2020

4.1.8 Ocena spremembe dinamike toka podzemne vode – čezmejno vodno telo VTPodV_1005 Karavanke

Za vodna telesa, v katerih podzemna voda teče preko državne meje, je po okvirni direktivi o vodah za oceno količinskega stanja vodnega telesa potrebno upoštevati obnovljive oz. razpoložljive količine in odvzeme podzemne vode ter oceniti vpliv odvzemov na spremembu dinamike toka podzemne vode preko državne meje.



Slika 36: Čezmejno vodno telo VTPodV_1005 Karavanke, vodonosni sistemi, predpostavljeni smeri toka podzemne vode (Brenčič in Poltnig, 2008) in merilna mesta državnega hidrološkega monitoringa

Znotraj območja čezmejnega vodnega telesa z Republiko Avstrijo (VTPodV_1005 Karavanke na slovenski strani) je bilo na slovenskem delu ozemlja določenih šest vodonosnih sistemov. Skrajno zahodnemu vodonosnemu sistemu Debela peč – Belca proti vzhodu sledi vodonosni sistem Hruška planina – Struška Belščica – Stol, iz katerega se napajajo vodni viri v cestnem predoru skozi Karavanke. Proti vzhodu sledijo vodonosni sistemi Košuta - Podljubelj, Kočna – Jezersko in Olšeava – Matkov kot. Del podzemne vode vodonosnega sistema Košuta – Podljubelj se drenira na slovenski del ozemlja (izviri Mošenika), del pa odteka proti Hajnževim izvirom na avstrijski strani skupnega vodnega telesa. Tudi iz vodonosnega sistema Olševe se odtok podzemne vode drenira na območje izvirov na avstrijski strani. Iz skrajno vzhodnega vodonosnega sistema Peca – Koprivna se podzemne vode drenirajo na obe strani državne meje, napajalna zaledja posameznih izvirov pa se znotraj njega prepleta (Brenčič in Poltnig, 2008) (Slika 36).

Obnavljanje podzemne vode je bilo na slovenskem delu čezmejnega vodnega telesa Karavanke ocenjeno z regionalnim vodno bilančnim modelom mGROWA-SI. Povprečna količina napajanja telesa podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke iz padavin je bila v obdobju 1991–2020 425 mm, kar ga uvršča med vodna telesa podzemnih voda z večjim napajanjem v Sloveniji. V letu 2020 je bilo letno napajanje vodonosnikov Karavank (538 mm) za približno eno četrtino večje od dolgoletne povprečne obnovljive količine podzemne vode tega vodnega telesa (Slika 37). Razpoložljiva količina podzemne vode je bila v letu 2020 v tem vodnem telesu za približno 4 % manjša od povprečne dolgoletne obnovljive količine podzemne vode tega vodnega telesa podzemne vode. Prostorsko so bili v letu 2020

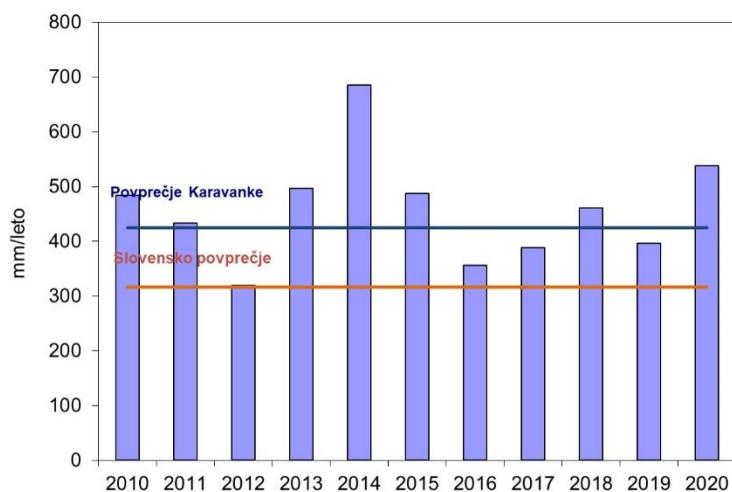
največji primanjkljaji obnavljanja vodonosnikov manjši od 250 mm ovrednoteni v vodonosnih sistemih na vzhodnem delu vodnega telesa (Olševo – Matkov kot in Peca-Koprivna) (*Slika 38*).

V državno hidrološko merilno mrežo za spremljanje dinamike toka podzemnih voda v vodnem telesu VTPodV_1005 Karavanke, so bila v letu 2020 vključena štiri merilna mesta (*Slika 1, Preglednica 19*): izztok iz cestnega predora Karavanke in Javornik (vodonosni sistem Hruška planina – Struška Belščica – Stol) ter Završnica in Mošenik (vodonosni sistem Košuta – Podljubelj). Hidrološke meritve na merilnih postajah so se pričele jeseni 2011, le na izviru Završnice se pretok meri že več let in sicer od leta 2006.

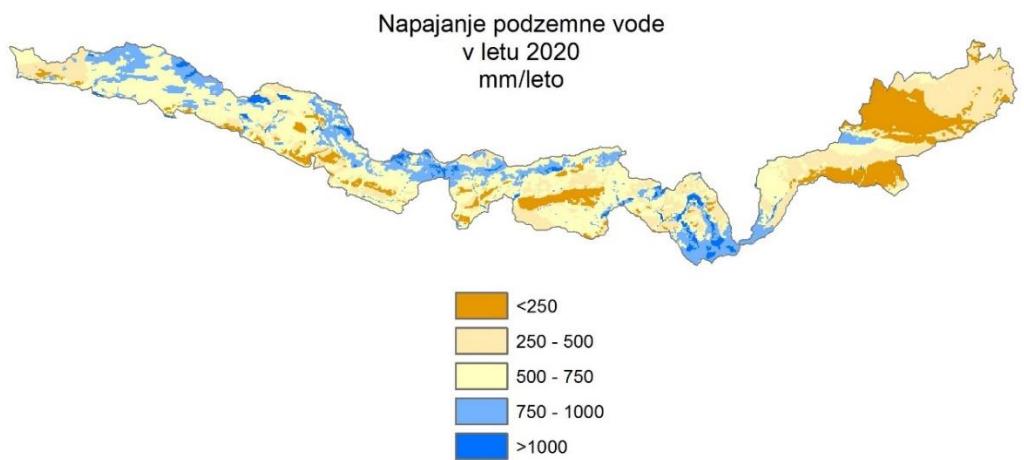
Preglednica 19: Pregled značilnih pretokov hidrološkega monitoringa na vodnem telesu podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke v primerjavi z odvzemi podzemne vode v letu 2020

<i>Pretoki podzemne vode (l/s)</i>	<i>Karavanški cestni predor</i>	<i>Javornik</i>	<i>Završnica</i>	<i>Mošenik</i>
$Q_{pov.}$	111	1.008	443	1.271
$Q_{min.}$	78	344	254	622
$Q_{max.}$	145	6.420	1.857	6.133
Q_{odvzem}	0,003	0,386	18,587	10,702

V letu 2020 je bilo iz vodnega telesa VTPodV_1005 Karavanke skupno odvzetih 2.243.095 m³ oziroma 0,071 m³/s podzemne vode. Največ, okoli 70 %, je bilo podzemne vode odvzete iz naravnih izztokov izvirov, ostale količine podzemne vode pa so bile odvzete s črpanjem zahodno od vodonosnika Kepe, v povirju izvira Mošenika in na skrajnem jugu vodonosnega sistema Peca - Koprivna, kjer ni evidentiranih čezmejnih tokov podzemne vode večjih razsežnosti. Odvzemi podzemne vode v prispevnih zaledjih merilnih mest izvirov in vodotokov na območju vodnega telesa podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke so bili v primerjavi z izdatnostjo vodnih virov v letu 2020 zanemarljivi (*Preglednica 19*). Raba podzemne vode na območju VTPodV_1005 Karavanke v letu 2020 ni povzročala sprememb v hitrosti in/ali smeri prekomejnega toka podzemne vode.



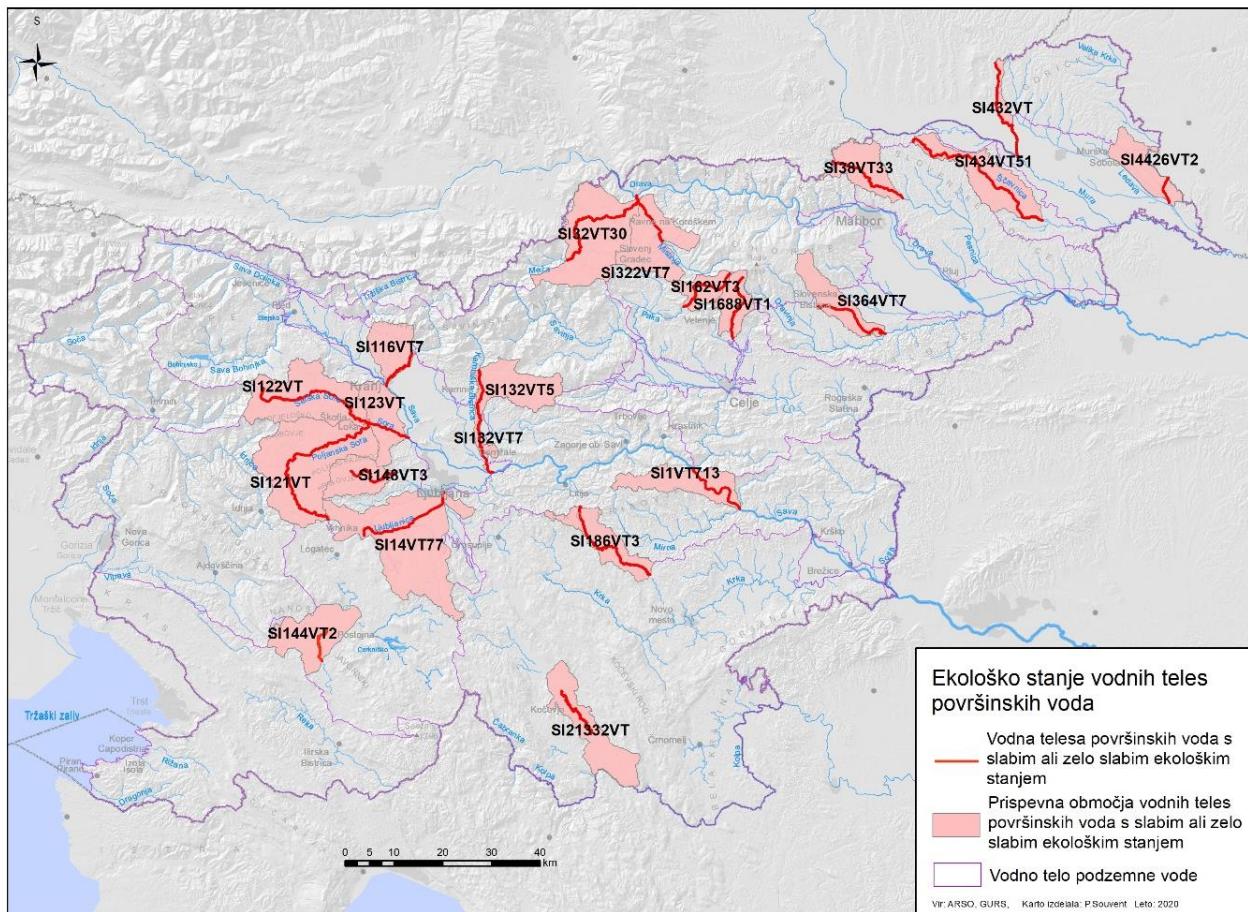
Slika 37: Primerjava skupnih obnovljivih količin podzemne vode med leti 2010 do 2020 VTPodV_1005 Karavanke s povprečno vrednostjo obdobja 1991–2020



Slika 38: Karta napajanja podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke v letu 2020

4.2 Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda

Po oceni iz leta 2020 je v Sloveniji 21 površinskih vodnih teles v slabem ekološkem stanju (ocena slabo ali zelo slabo) (ARSO, 2020) (Slika 39).



Slika 39: Vodna telesa površinskih voda v slabem ekološkem stanju (povzeto po ARSO, 2020)

Ekološko stanje površinskih voda se ugotavlja na podlagi bioloških elementov kakovosti, splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti, posebnih onesnaževal in hidromorfoloških elementov kakovosti. V vrednotenje ekološkega stanja vodotokov so vključeni naslednji elementi kakovosti:

- fitobentos in makrofiti, bentoški nevretenčarji, ribe (biološki elementi kakovosti);
- kisikove razmere, stanje hranil (splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti);
- posebna onesnaževala;
- hidromorfološki elementi kakovosti.

Opredelitev ekološkega stanja je rezultat skupne ocene iz vrednotenja vseh omenjenih elementov kakovosti. Ekološko stanje teles površinske vode je bilo slabo na 17 telesih, zelo slabo na treh telesih površinskih voda, in slab potencial na enem močno preoblikovanem telesu površinske vode (MPVT). Preverjanja na MPVT nismo izvedli zaradi velike hidromorfološke obremenitve in velikega umetnega (antropogenega) vpliva. Zelo slabo ekološko stanje je bilo na sledečih treh vodnih telesih: SI116VT7 VT Kokra Preddvor – Kranj,

na SI122VT VT Selška Sora in na SI4426VT2 VT Kobiljanski potok državna meja – Ledava. Na vseh treh vodnih je bilo zelo slabo stanje ocenjeno na osnovi kriterija splošne degradiranosti rek za ribe. Na vodnih telesih s slabim stanjem samo stanje določa ocena splošne degradiranosti rek za ribe, poleg tega pa ga opredeljujeta še slabi oceni pri saprobnosti in hidromorfološki obremenjenjenosti. Eno vodno telo je bilo ocenjeno kot slabo zaradi trofičnosti (*Preglednica 20*).

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode v letu 2020 na stanje površinskih vodnih teles je izveden na tistih območjih, ki izkazujejo slabo ekološko stanje in so povezani s telesi podzemne vode. V analizi smo uporabili podatke o povprečnih letnih pretokih v obdobju 1991–2020 na vodomernih postajah ARSO, povprečne letne obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v obdobju 1991–2020 na osnovi regionalnega vodnobilančnega modela mGROWA-SI ter podatke o količini odvzemov iz DRSV evidence vodnih povračil v letu 2020.

Najvišje vrednosti deleža vseh odvzemov voda od srednjega pretoka (Q_s) so v VT Hudinja povirje – Nova Cerkev (11 %), največji delež odvzemov podzemne vode od povprečnega obnavljanja podzemne vode v referenčnem obdobju 1991–2020 pa je v VT Meža Črna na Koroškem – Dravograd in sicer 5,9 %. Pri nobenem obravnavanem vodnem telesu površinskih voda odvzemi podzemne vode ne povzročajo slabega ekološkega stanja. Analiza prvega pogoja deležev odvzemov podzemne vode od povprečnega obnavljanja podzemne vode v referenčnem obdobju 1991–2020 je povsod pod mejno vrednostjo 10 %, analiza deleža vseh odvzemov od srednjega pretoka površinske vode (Q_s) pa je nad 10 % mejno vrednostjo v primeru VT Hudinja povirje – Nova Cerkev, na preostalih 19 vodnih telesih pa je pod mejno vrednostjo (*Preglednica 21*). Podrobnejša analiza VT Hudinja povirje – Nova Cerkev pokaže, da odvzemi podzemne vode zajemajo 17 % vseh odvzemov v tem vodnem telesu, kar pa pomeni, da odvzemi podzemne vode niso prevladujoč dejavnik, ki bi opredeljeval slabo stanje v tem vodnem telesu.

Preglednica 20: Ocene bioloških in kemijskih elementov kakovosti za ekološko stanje za vodna telesa površinskih voda s slabim ekološkim stanjem (ARSO, 2020)

Šifra vodnega telesa	Ime vodnega telesa	Fitobentos in makrofiti - saprobnost	Fitobentos in makrofiti - trofičnost	Bentoški nevretenčarji - saprobnost	Bentoški nevretenčarji - hidromorfološka spremenjenost	Ribe - splošna degradirana ost	Kisikove razmere - BPK5	Stanje hranil (celotni nitrat)	Stanje hranil (celotni fosfor)	Posebna onesnaževala	Hidromorfološki elementi kakovosti	Ekološko stanje/ekološki potencial
SI116VT7	VT Kokra Preddvor – Kranj	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	zelo slabo	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zelo dobro	ocena ni potrebna	zelo slabo
SI121VT	VT Poljanska Sora	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	slabo	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zelo dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI122VT	VT Selška Sora	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	zelo slabo	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	ocena ni potrebna	zelo slabo
SI123VT	VT Sora	zelo dobro	zelo dobro	dobro	dobro	slabo	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zelo dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI132VT5	VT Kamniška Bistrica Stahovica – Študa	zelo dobro	zelo dobro	dobro	zmerno	slabo	zelo dobro	dobro	dobro	dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI132VT7	VT Kamniška Bistrica Študa – Dol	zelo dobro	zelo dobro	dobro	zmerno	slabo	zelo dobro	dobro	dobro	dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI144VT2	VT Pivka Prestranek – Postojnska jama	zelo dobro	zelo dobro	zmerno	slabo	ni metod.	dobro	zelo dobro	dobro	dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI148VT3	VT Gradaščica z Veliko Božno	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	slabo	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zelo dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI14VT77	VT Ljubljanica povirje – Ljubljana	dobro	zelo dobro	zelo dobro	slabo	ni metod.	zelo dobro	dobro	dobro	zelo dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI162VT3	VT Paka povirje – Velenje	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	slabo	zelo dobro	dobro	dobro	dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI1688VT1	VT Hudinja povirje – Nova Cerkev	zelo dobro	zelo dobro	zelo dobro	dobro	slabo	zelo dobro	dobro	dobro	zelo dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI186VT3	VT Temenica I	dobro	dobro	zmerno	slabo	ni metod.	zelo dobro	dobro	zmerno	zmerno	ocena ni potrebna	slabo
SI1VT713	MPVT Sava Vrhovo – Boštanj	dobro	dobro	slabo	slabo	ni metod.	dobro	dobro	zelo dobro	dobro	ocena ni potrebna	slab
SI21332VT	VT Rinža	zelo dobro	dobro	slabo	ni metod.	ni metod.	zelo dobro	dobro	dobro	dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI322VT7	VT Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh	zelo dobro	zelo dobro	dobro	dobro	slabo	zelo dobro	dobro	dobro	zelo dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI32VT30	VT Meža Črna na Koroškem – Dravograd	dobro	zelo dobro	dobro	zmerno	slabo	zelo dobro	dobro	dobro	dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI364VT7	VT Ložnica Slovenska Bistrica – Pečke	dobro	slabo	dobro	zmerno	zmerno	dobro	dobro	zmerno	dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI38VT33	VT Pesnica državna meja – zadrževalnik Perniško jezero	dobro	zmerno	slabo	slabo	slabo	dobro	zelo dobro	dobro	dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI432VT	VT Kučnica	dobro	zelo dobro	zelo dobro	zmerno	slabo	zelo dobro	zmerno	dobro	dobro	ocena ni potrebna	slabo
SI434VT51	VT Ščavnica povirje – zadrževalnik Gajševsko jezero	dobro	zmerno	zmerno	zmerno	slabo	dobro	dobro	dobro	zmerno	ocena ni potrebna	slabo
SI4426VT2	VT Kobiljanski potok državna meja – Ledava	dobro	dobro	zmerno	slabo	zelo slabo	zelo dobro	dobro	dobro	zmerno	ocena ni potrebna	zelo slabo

Preglednica 21: Vpliv odvzemov podzemne vode v letu 2020 na ekološko stanje površinskih voda. Dve vodni telesi z večjimi kraškimi metodološkimi izzivi imata pri vrednosti oznaki »kras«.

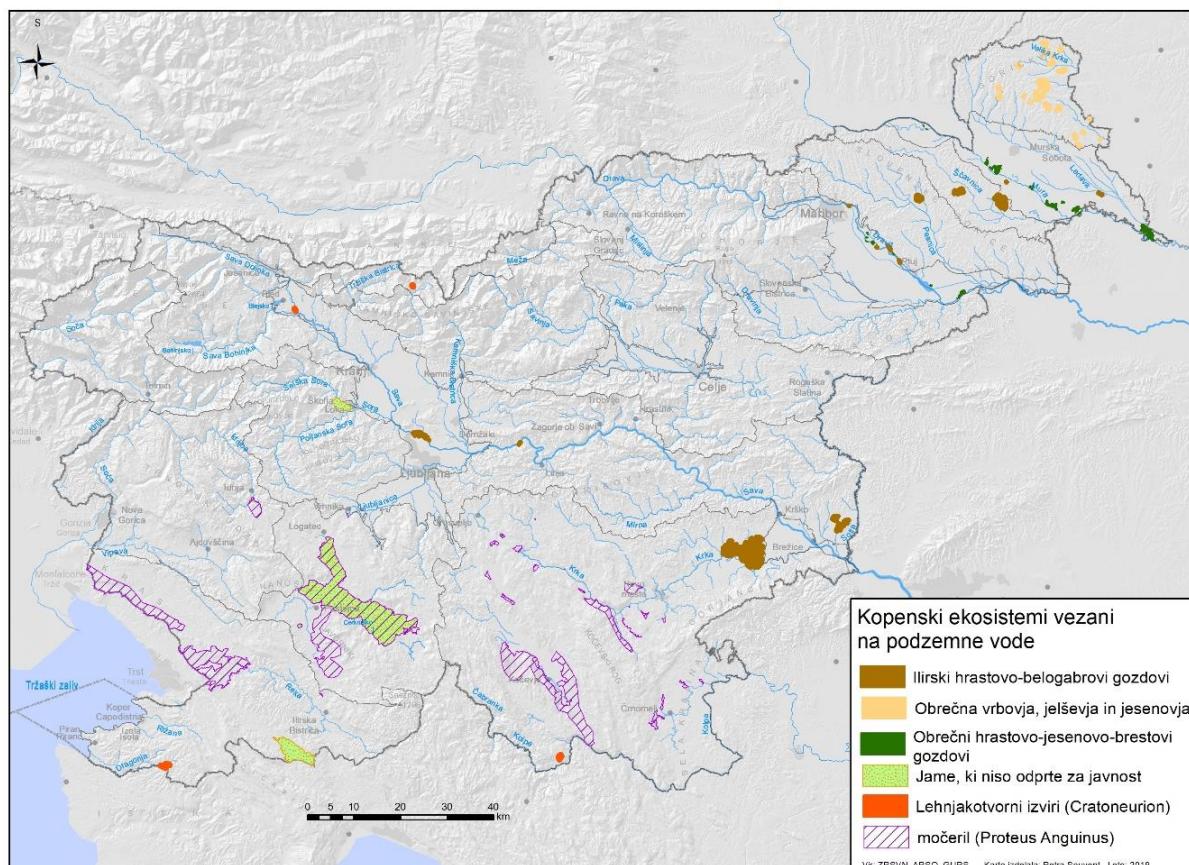
Vodno telo podzemne vode (šifra)	Vodno telo površinske vode (šifra in ime)	Delež vseh odvzemov od srednjega pretoka površinske vode (Q_s) (%)	Delež odvzemov podzemne vode od povprečnega obnavljanja podzemne vode v obdobju 1991– 2020 (%)
1001, 1005, 1006	116VT7 Kokra Preddvor – Kranj	3,6	4,6
1007	121VT Poljanska Sora	0,8	1,9
1001, 1007	122VT Selška Sora	0,2	0,3
1001, 1007	123VT Sora	0,7	1,7
1001, 1006, 1008	132VT5 Kamniška Bistrica Stahovica – Študa	4,1	4,6
1001, 1006, 1008	132VT7 Kamniška Bistrica Študa – Dol	4,0	4,5
1001, 1007, 1010	144VT2 Pivka Prestranek – Postojnska jama	0,3	0,0
1007	148VT3 Gradaščica z Veliko Božno	0,2	0,1
1001, 1007	14VT77 Ljubljanica povirje – Ljubljana	0,7	1,2
1009	162VT3 Paka povirje – Velenje	5,5	0,0
1009	1688VT1 Hudinja povirje – Nova Cerkev	11,0	5,1
1011	186VT3 Temenica I	3,9	3,7
1008	1VT713 MP Sava Vrhovo – Boštanj	MPVT	MPVT
1011	21332VT Rinža	kras (0,5)	kras (0,9)
3013	322VT7 Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh	0,8	1,3
1005, 1006, 3013	32VT30 Meža Črna na Koroškem – Dravograd	2,7	5,9
3013, 3014	364VT7 Ložnica Slovenska Bistrica – Pečke	2,4	1,2
3015	38VT33 Pesnica državna meja – zadrževalnik Perniško jezero	0,0	0,0
4018	432VT Kučnica	0,0	0,0
4017	434VT51 Ščavnica povirje – zadrževalnik Gajševsko jezero	0,0	0,0
4016, 4018	4426VT2 Kobiljanski potok državna meja – Ledava	0,2	0,7

4.3 Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na KEOPV

Zavod RS za varstvo narave (ZRSVN) in Geološki zavod Slovenije (GeoZS) sta na podlagi Programa upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2013–2020 (PUN 2000) evidentirala 47 območij (689 km^2) vrst in habitatnih tipov, ki so vezani na podzemne vode (Slika 40). Med temi prevladuje 25 območij dvoživk (Proteus Anguinus), sledi pa trinajst območij gozdnih habitatnih tipov (Ilirske hrastovo-belogabrovi gozdovi, obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi ter obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja). Poleg omenjenih območij dvoživk in gozdnih habitatnih tipov so na podzemne vode vezani še štirje lehnjakotvorni izviri (Cratoneurion) in pet podzemnih jam, ki niso odprte za javnost. Izmed teh 47 območij vrst in habitatnih tipov je izpostavljenih 13 ekosistemov, skupne površine $47,2 \text{ km}^2$ (Slika 41), ki so neposredno odvisni od količine/višine podzemne vode. Vsi so gozdni habitatni in so označeni kot ogroženi oz. poškodovani ter jih je potrebno glede na PUN 2000 obnoviti (Mezga in sod., 2014) (Preglednica 22).

Obravnavani ogroženi oz. že poškodovani gozdni habitatni tipi so (Preglednica 23):

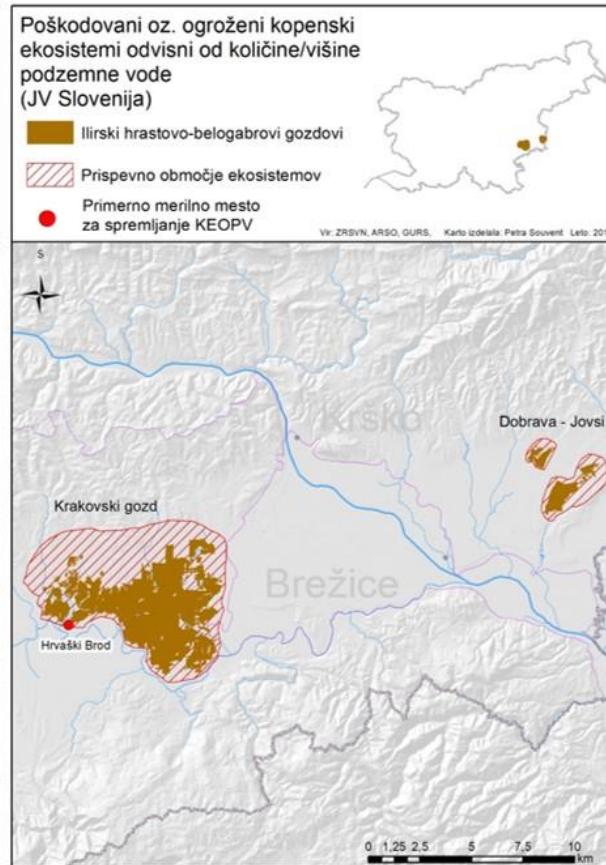
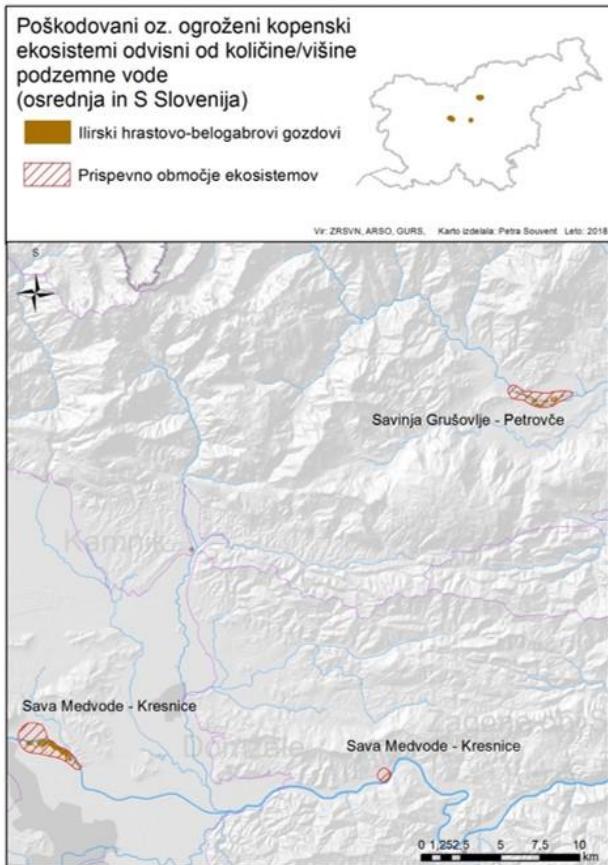
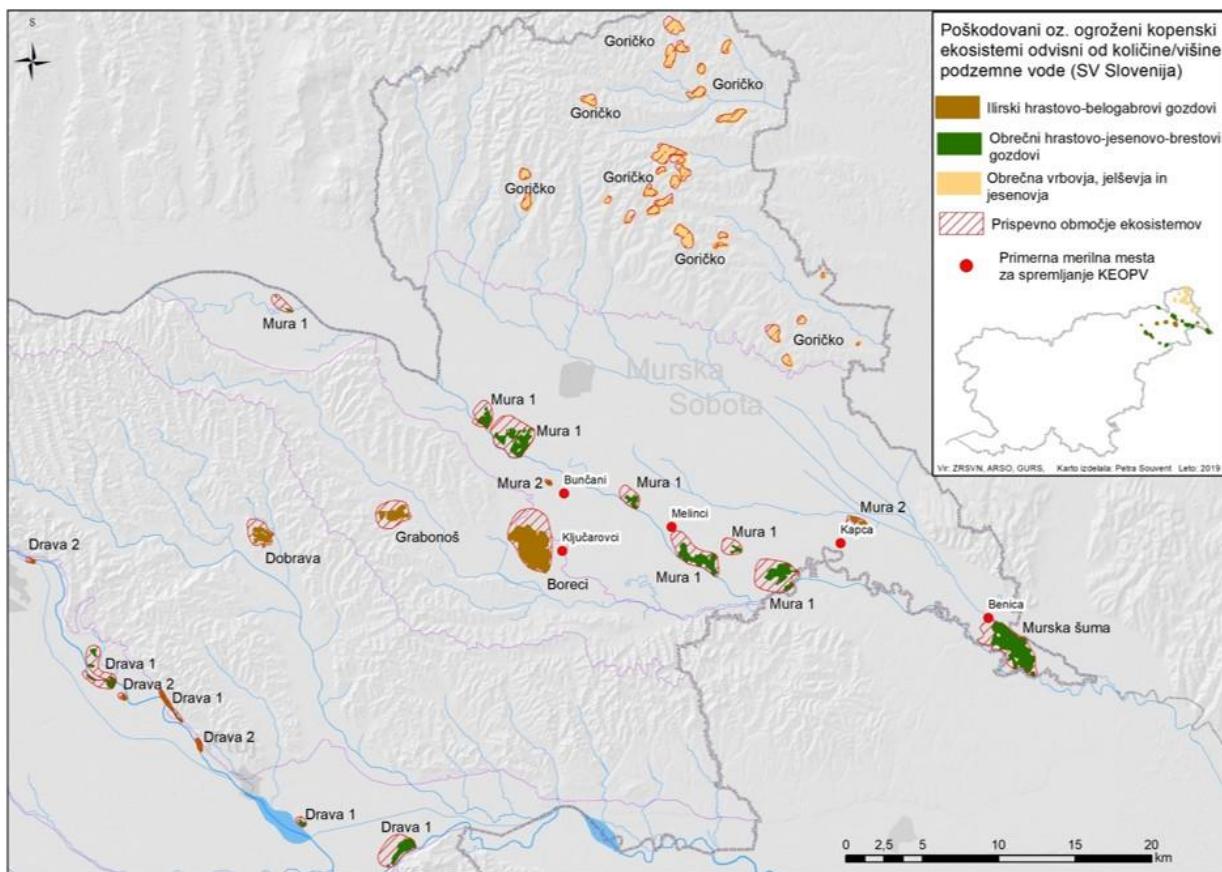
- ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion);
- obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (Quercus robur, Ulmus laevis in Ulmus minor, Fraxinus excelsior ali Fraxinus angustifolia) in
- obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (mehkolesna loka) (Alnus glutinosa in Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)).



Slika 40: Kopenski ekosistemi, ki so vezani na podzemne vode
(prostorski podatkovni sloj ZRSVN, 2014 in GeoZS, 2014)

Preglednica 22: Ogroženi oz. poškodovani ekosistemi (gozdni habitatni tipi), ki so vezani na podzemne vode

Zap. št	Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)	Ime območja (Natura 2000)	Gozdni habitatni tip	Koda habitatnega tipa (Natura 2000)	Površina gozdnega habitata (km ²)	Površina prispevnih območij gozdnega habitata (km ²)	Stanje gozdnega habitata: Poškodovan: 1 Ogrožen/ poškodovan: 2 Ogrožen: 3
1a	1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	Sava Medvode - Kresnice	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	0,91	3,62	2
1b	1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	Sava Medvode - Kresnice	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	0,04	0,51	2
2	1006 Kamniško –Savinjske Alpe	Savinja Grušovlje - Petrovče	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	0,44	2,51	2
3	1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	Dobrava – Jovsi	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	2,33	4,61	1
4	1011 Dolenjski kras	Krakovski gozd	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	24,41	27,95	1
5	3012 Dravska kotlina	Drava 1	Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (Quercus robur, Ulmus laevis in Ulmus minor, Fraxinus excelsior ali Fraxinus angustifolia)	91F0	1,14	5,80	1
6	3012 Dravska kotlina	Drava 2	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	0,05	0,42	1
7	3015 Zahodne Slovenske gorice	Dobrava	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	1,00	1,20	2
8	4016 Murska kotlina	Mura 1	Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (Quercus robur, Ulmus laevis in Ulmus minor, Fraxinus excelsior ali Fraxinus angustifolia)	91F0	4,27	15,16	1
9	4016 Murska kotlina	Mura 2	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	0,07	0,62	1
10	4016 Murska kotlina	Murska šuma	Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (Quercus robur, Ulmus laevis in Ulmus minor, Fraxinus excelsior ali Fraxinus angustifolia)	91F0	3,76	3,05	1
11	4017 Vzhodne Slovenske gorice	Boreci	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	4,27	4,64	2
12	4017 Vzhodne Slovenske gorice	Grabonoš	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	1,18	1,95	2
13	4018 Goričko	Goričko	Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (Alnus glutinosa in Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae))	91E0	3,39	9,77	2



Slika 41: Ogroženi oz. poškodovani kopenski ekosistemi (gozdni habitati), ki so neposredno odvisni od količine/višine podzemne vode, njihova prispevna območja (prostorski podatkovni sloj GeoZS, 2014) ter primerna merilna mesta za spremeljanje KEOPV (Janža in sod., 2015)

Preglednica 23: Vrste gozdnih habitatnih tipov obravnavanih v povezavi s KEOPV in ocenjene kritične globine do podzemne vode, potrebne za njihovo nemoteno rast in razvoj (Mezga in sod., 2014)

Gozdni habitatni tip (Natura 2000)	Št. ekosistemov	Ocenjena kritična globina do podzemne vode potrebna za nemoteno rast in razvoj gozdnega habitata (cm)
Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	9	240–290*
Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (Quercus robur, Ulmus laevis in Ulmus minor, Fraxinus excelsior ali Fraxinus angustifolia)	3	260–300*
Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (Alnus glutinosa in Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae))	1	150**

* Prizveto po Čater (2002) glede na meritve nivojev v Murski šumi in Krakovskem gozdu (izmerjene vrednosti)

** Prizveto po Ács (2013) glede na gozd, odvisen od podzemne vode (teoretična vrednost)

Preglednica 24: Vodnobilančni del preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na KEOPV

Zap. št.	Vodno telo podzemne vode (šifra)	Ime območja (Natura 2000)	Koda habitatnega tipa (Natura 2000)	Površina ekosistema s hidrološkim prispevnim območjem (km ²)	Obnovljiva količina podzemne vode 2020 (m ³ /leto) – MODEL mGROWA-SI*	Količina odvzete podzemne vode v letu 2020 (m ³ /leto) - voda površila	Razlika odvzeta podzemna voda glede na leto 2019	Količina podzemne vode podeljene z vodnimi pravicami (m ³ /leto) (stanje 31.12.2020)	Odvzeta količina / obnovljiva količina (%)	Vodne pravice/ obnovljiva količina (%)
1a	1001	Sava Medvode - Kresnice	91L0	4,5	2.776.386	8.411	+48 %	10.222	0,3	0,4
1b	1008	Sava Medvode - Kresnice	91L0	0,6	186.426	0	0	0	0	0
2	1006	Savinja Grušovlje - Petrovče	91L0	2,9	1.838.862	0	0	858	0	0,05
3	1008	Dobrava – Jovsi	91L0	6,9	617.326	0	0	279	0	0,05
4	1011	Krakovski gozd	91L0	52,4	11.023.909	51.660	-2 %	76.910	0,5	0,7
5	3012	Drava 1	91F0	6,9	2.384.150	0	0	1.923	0	0,1
6	3012	Drava 2	91L0	0,5	117.688	0	0	459	0	0,4
7	3015	Dobrava	91L0	2,2	88.631	0	0	2.237	0	2,5
8	4016	Mura 1	91F0	19,4	4.838.022	54.087	+34 %	722.841	1,1	14,9
9	4016	Mura 2	91L0	0,7	63.050	0	0	0	0	0
10	4016	Murska šuma	91F0	6,8	1.851.548	0	0	60	0	0
11	4017	Boreci	91L0	8,9	399.460	5.387	-50 %	39.140	1,4	9,8
12	4017	Grabonoš	91L0	3,1	89.487	0	0	954	0	1,1
13	4018	Goričko	91E0	13,2	785.485	0	0	11.666	0	1,5
Skupno			129	27.060.430	119.536	+9 %	867.549	0,4	3,2	

*vodnobilančni model mGROWA-SI, zagon r133, parameter qr (actual groundwater recharge),

Skupna površina obravnavanih ekosistemov z ogroženimi oz. poškodovanimi gozdnimi habitatati je 47,2 km², površina hidroloških vplivnih območij obravnavanih ekosistemov pa je 81,8 km². Podzemna voda se je v letu 2020 na območju teh ekosistemov ter njihovih hidroloških vplivnih območij količinsko obnavljala s 27.060.430 m³ (vodnobilančni model mGROWA-SI, ni upoštevano napajanje podzemne vode iz rek). Letni evidentirani odvzemi

(iz DRSV baze vodnih povračil 2020) podzemne vode so se, glede na odvzem leta 2019, povečali za 9 % in so bili, v skupni količini 119.536 m³, porabljeni za namakanje kmetijskih zemljišč (71 %), tehnološke namene (17 %) in lastno oskrbo s pitno vodo (12 %). Zabeleženi pa so na štirih obravnavanih območjih: Sava Medvode-Kresnice, Krakovski gozd, Mura 1 in Boreci (*Preglednica 24*). Glede na leto 2019 beležimo na na območju Sava Medvode – Kresnice (VTPodV_1001) za 48 % povečan odvzem, kar pa je zanemarljiv pritisk na ta gozdnih habitat saj je delež odvzema le 0,3 % obnovljive količine podzemne vode. Povečan odvzem (za 34 % glede na leto 2019) je tudi na območju Mura 1, kar je 1,1 % obnovljivih količin podzemne vode. Na preostalih dveh območjih ekosistemov beležimo zmanjšanje odvzema glede na leto 2019 (*Preglednica 24*).

Vodne pravice so podeljene na večini območij gozdnih habitatov oz. njihovih vplivnih območjih (*Preglednica 24*). S 193 vodnimi dovoljenji (196 vodnimi viri) (stanje 31. 12. 2020) se lahko letno odvzema 867.549 m³ podzemne vode. Delež podeljenih vodnih pravic je glede na obnovljivo količino podzemne vode v letu 2020 na ekosistemu »Mura 1« 15 %, na gozdnem habitatu »Boreci« 10 %, na območju »Dobrava« in »Goričko« okoli 2 %, 1 % podeljenih vodnih pravic ali manj pa beležimo na ekosistemih: Grabonoš, Krakovski gozd, Sava Medvode – Kresnice, Drava 1, Drava 2, Savinja Grušovlje – Petrovče in Dobrava – Jovsi (*Preglednica 24*). Na KEOPV je evidentiranih 7 odvzemov posebne rabe vode (EPRV). Vsi so za pridobivanje toplotne, kjer so poleg črpalnih tudi povratne vrtine. Ker se voda vrača v vodonosnik, se ne upoštevajo pri odvzetih količinah.

Gladine podzemne vode, v povezavi s stanjem na KEOPV in njihovimi prispevnimi območji, povezanimi s podzemnimi vodami, spremljamo na 6 meritnih mestih državnega monitoringa količinskega stanja podzemnih voda (*Preglednica 25*). Na meritnih mestih so bile v letu 2020 povprečne mesečne gladine nad minimalno gladino podzemne vode, ki je potrebna za nemoteno rast in razvoj KEOPV.

Preglednica 25: Merilna mesta za spremljanje gladine podzemne vode na KEOPV in njihovih prispevnih območjih.

Zap. št.	Vodno telo podzemne vode (Šifra in ime)	Ime območja (Natura 2000)	Koda habitata nega tipa (Natura 2000)	Izbrano meritno mesto za spremljanje gladine podzemne vode za KEOPV
1a	1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	Sava Medvode - Kresnice	91L0	-
1b	1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	Sava Medvode - Kresnice	91L0	-
2	1006 Kamniško – Savinjske Alpe	Savinja Grušovlje - Petrovče	91L0	-
3	1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	Dobrava – Jovsi	91L0	-
4	1011 Dolenjski kras	Krakovski gozd	91L0	Hrvaški Brod (0720)
5	3012 Dravska kotlina	Drava 1	91F0	-
6	3012 Dravska kotlina	Drava 2	91L0	-
7	3015 Zahodne Slovenske gorice	Dobrava	91L0	-
8	4016 Murska kotlina	Mura 1	91F0	Melinci (2000)
9	4016 Murska kotlina	Mura 2	91L0	Bunčani (0611), Kapca (0473)
10	4016 Murska kotlina	Murska šuma	91F0	Benica (Ben-2/14)
11	4017 Vzhodne Slovenske gorice	Boreci	91L0	Ključarovci (0540)
12	4017 Vzhodne Slovenske gorice	Grabonoš	91L0	-
13	4018 Goričko	Goričko	91E0	-

4.4 Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode ali druge vode slabše kakovosti

Do leta 2019 se je tovrstni preizkus izvajal v dveh vodnih telesih podzemne vode in sicer na VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini in VTPodV_3012 Dravska kotlina, v letu 2020 pa le še v VTPodV_3012 Dravska kotlina.

Območje Krasa je bilo v preteklosti izpostavljeno tako zaradi prekomejnega toka podzemne vode proti Italiji kot tudi zaradi ugotovljenih povečanih vsebnosti indikativnih parametrov vdora slane vode na območju črpališča Klariči, kar bi lahko med drugim predstavljalo tveganje za slabo količinsko stanje podzemne vode.

Zaradi morebitnega tveganja za ne-doseganje dobrega količinskega stanja podzemne vode so se med leti 2018 in 2022 v obliki projektnega sodelovanja med Agencijo RS za okolje in Inštitutom za raziskovanje krasa izvajale naloge s ciljem izboljšanja konceptualnega modela in transporta podzemne vode v zahodnem delu kraškega vodonosnika Krasa (Petrič in sod., 2018, 2019, 2020, 2021, 2022). Pregled obstoječe literature tako slovenskega kot tudi italijanskega dela Krasa, merjenje in analiza spreminjanja razpoložljivih fizikalnih in kemijskih podatkov podzemne vode ob različnih hidroloških razmerah ter obdelava rezultatov analiz izotopov in žlahtnih plinov vode na širšem območju črpališča Klariči so pokazali na mešanje različnih virov vod. Primerjava kemijske sestave podzemne vode in dnevne količine črpanja v Klaričih je pokazala, da so pri večjih dnevnih količinah črpanja vsebnosti natrija in kloridov manjše. V poletnem času, za katerega so značilne največje količine črpanja v črpališču Klariči, se tako obravnavano območje izraziteje napaja z dotoki iz aluvialnega vodonosnika ob Soči, za katerega so značilne nizke vsebnosti omenjenih ionov v podzemni vodi. Na osnovi ugotovljenega povišanih koncentracij kloridov v vodi iz črpališča Klariči tako ni mogoče pripisati prekomernim količinam črpanja (Petrič in sod., 2022).

Za opredelitev do količinskega stanja podzemne vode ob preizkusu vpliva rabe podzemne vode na vdore slane vode so pomembni tudi raziskovalni rezultati 30-dnevnega črpalnega poskusa s 470 l/s, ki so ga sodelavci Geološkega zavoda Slovenije leta 2008 izvedli na štirih vrtinah vodnega vira Brestovica - Klariči. Intenzivno črpanje iz kraškega vodonosnika se je odrazilo v spremembah kemijske in izotopske sestave podzemne vode, ki so pokazatelj dotoka večjega deleža podzemne vode iz medzrnskega vodonosnika ob Soči, pri čemer ni prišlo do bistvenega vpliva na kakovost podzemne vode (Urbanc in sod., 2012).

Tudi pretekle ocene količinskega stanja podzemne vode ne odkrivajo tveganja za vdore slane vode v VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini oz. v vodonosnem sistemu 50621 Brestovica-Timava zaradi prekomernega črpanja podzemne vode (Andjelov in sod., 2021). Za vodonosnik na območju Klaričev je bila v obdobju 2008-2019 kljub značilni znatni časovni spremenljivosti indikativnih parametrov značilna odsotnost trenda naraščanja le-teh. Količinsko stanje podzemne vode je bilo po tem preizkusu vseskozi ocenjeno kot DOBRO.

Zaradi omenjenih ugotovitev in rezultatov raziskav za leto 2020 preizkusa vpliva rabe podzemne vode na vdore slane vode v vodnem telesu podzemne vode VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini nismo ocenjevali.

4.4.1 Vodno telo podzemne vode VTPodV_3012 Dravska kotlina

Po Pravilniku o določitvi vodnih teles podzemnih voda (Uradni list RS, št. 63/05, 8/18) se vodno telo podzemne vode VTPodV_3012 Dravska kotlina po globini deli na tri ločene vodonosnike. Pod zgornjim, odprtим vodonosnikom s srednjo debelino 32 m, kamor uvrščamo prodnopeščeni zasip reke Drave, se nahajata še dva vodonosnika zaprtega tipa. Drugi vodonosnik je medzrnske poroznosti debeline preko 40 m pretežno pliocenske starosti, tretji, najgloblji vodonosnik pa mešanega tipa poroznosti starosti od Terciarja do Paleozoika, katerega povprečna debelina sega preko 200 m.

Območje Dravskega polja je regionalnega pomena za oskrbo s pitno vodo. Do leta 1997 je oskrba s pitno vodo potekala pretežno iz zgornjega, kvartarnega vodonosnika, po letu 1997 pa se je na tem območju pričelo izkoriščati podzemno vodo tudi iz globljega, drugega vodonosnika vodnega telesa. Razlog za črpanje iz pliocenskega vodonosnika je bil predvsem v sporni kakovosti zgornjega vodonosnika (Mihorko in sod., 2019). V sistemu oskrbe s pitno vodo se voda iz spodnjega pliocenskega vodonosnika meša z vodo iz zgornjega kvartarnega vodonosnika v razmerju 1:2 za zagotavljanje standardov kakovosti pitne vode (Klasinc in sod., 2018). Sčasoma je koncentracija antropogenih onesnaževal v spodnjem pliocenskem vodonosniku vodnega telesa pričela naraščati (Mihorko in sod., 2019), kar je vodilo v vključitev vodnega telesa VTPodV_3012 Dravska kotlina v oceno količinskega stanja podzemne vode zaradi ugotovljenega tveganja na vdor druge vode slabše kakovosti v vodonosnik. Tehnični usmeritveni dokument št. 18 (European Comission 2009) okvirne direktive o vodah (Direktiva, 2000) v okviru testa vdora druge vode slabše kakovosti v vodonosnik priporoča analizo pritiskov zaradi črpanja podzemne vode, ki je del ocene količinskega stanja podzemne vode, ki ji sledi analiza tveganja za vdor slane vode ali druge vode slabše kakovosti, kot dela ocene kemijskega stanja podzemne vode.

V letu 2016 je bil izdelan Načrt upravljanja voda na vodnem območju Donave za obdobje 2016–2021 (Vlada RS, 2016), kjer je bila podana ocena verjetnosti doseganja okoljskih ciljev za vodna telesa podzemnih voda. Pri napovedi količinskega stanja je bilo izpostavljeno tveganje, da po dosedanji oceni količinskega stanja morda za 2. vodonosnik VTPodV_3012 Dravska kotlina okoljski cilji ne bodo doseženi. Na osnovi NUV II iz leta 2016 je tudi Računsko sodišče RS v poročilu »Učinkovitost dolgoročnega ohranjanja virov pitne vode« ugotovilo, da do leta 2021 cilji kemijskega stanja vode za prvi vodonosnik vodnega telesa Dravska kotlina ne bodo doseženi predvsem zaradi onesnaženja vode z nitrati in atrazinom, obstaja pa tvegajo, da bo tudi v drugem, pliocenskem vodonosniku prišlo do poslabšanja količinskega stanja podzemne vode (RSRS, 2019b). Na podlagi Revizijskega poročila je Ministrstvo za okolje in prostor predlagalo popravljalne ukrepe v odzivnem poročilu, ki so opisani v Porevizijskem poročilu. Ministrstvo je že izvedlo določene popravljalne ukrepe, kjer je omenjeno, da je bil izведен preiskovalni monitoring in terenski ogled črpališča Skorba (RSRS, 2019a). Podobno kot v Načrtu upravljanja voda na vodnem območju Donave iz leta 2016 (Vlada RS, 2016), je tudi v Osnutku načrta upravljanja voda na vodnem območju Donave za obdobje 2022–2027 (MNVP, 2021) opredeljeno, da okoljski cilji glede količinskega stanja v vodnem telesu podzemne vode VTPodV_3012 Dravska kotlina do leta 2027 morda ne bodo doseženi.

Konceptualni model toka podzemne vode pliocenskega vodonosnika na območju Dravskega in Ptujskega polja je opisan v diplomskih delih Naravoslovnotehniške fakultete v Ljubljani in poročilih Geološkega zavoda Slovenije (GeoZS, 2013; Klasinc, 2013; Klasinc in sod., 2018). Ker dimenzijske in prostorske opredelitve globljega pliocenskega vodonosnika vodnega telesa VTPodV_3012 Dravska kotlina ne ustreza dejanskim dimenzijskim vodonosnika, je bil izdelan predlog za razglasitev vodnega telesa podzemne vode spodnjega pliocenskega vodonosnika z nazivom VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« (GeoZS, 2013). Gre za 395 km² veliko vodno telo, ki se površinsko prekriva z več razglašenimi vodnimi telesi podzemne vode: VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice, VTPodV_3012 Dravska kotlina, VTPodV_3014 Haloze in Dravinjske gorice in VTPodV_3013 Vzhodne Alpe. Na Dravskem polju leži nad obravnavanim pliocenskim vodonosnikom vodonosnik v kvartarnih plasteh. Vodonosnika sta večinoma ločena z vmesnimi drobnozrnatimi plastmi, ki pogojujejo nastanek zaprtega vodonosnika (GeoZS, 2013). Novejši podatki gladin podzemne vode in koncentracij nitratov kažejo, da je cona med zgornjim kvartarnim in spodnjim pliocenskim vodonosnikom vsaj na nekaterih območjih prepustna (Klasinc in sod., 2018). Predlagano vodno telo VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« se napaja z infiltracijo padavin v napajalnem zaledju, z dotoki iz potokov in hudournikov ter iz kvartarnega vodonosnika (Klasinc, 2013). Napajalno zaledje se nahaja na gričevjih Slovenskih in Dravinjskih goric ter obročnih Pohorja. Med pomembnejšimi potoki, ki napajajo vodonosni sistem na zahodu sta Poljskava in Novi graben. Infiltracija iz kvartarnega vodonosnika verjetno poteka predvsem v južnem delu Dravskega polja in severnem delu Ptujskega polja, kjer je piezometrična gladina kvartarnega vodonosnika višja od gladine na območju Ptujskega polja (Klasinc, 2013). Površina območja napajanja vodnega telesa VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« s padavinami je ocenjena na 157 km² (Klasinc, 2013). Glede na podatke o povprečnem dolgoletnem napajanju vodonosnika z infiltracijo padavin (350 mm) in ocenjeno površino napajanja predlaganega vodnega telesa VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« je bila ocenjena dolgoletna obnovljiva količina podzemne vode vodnega telesa na 1,74 m³/s podzemne vode.

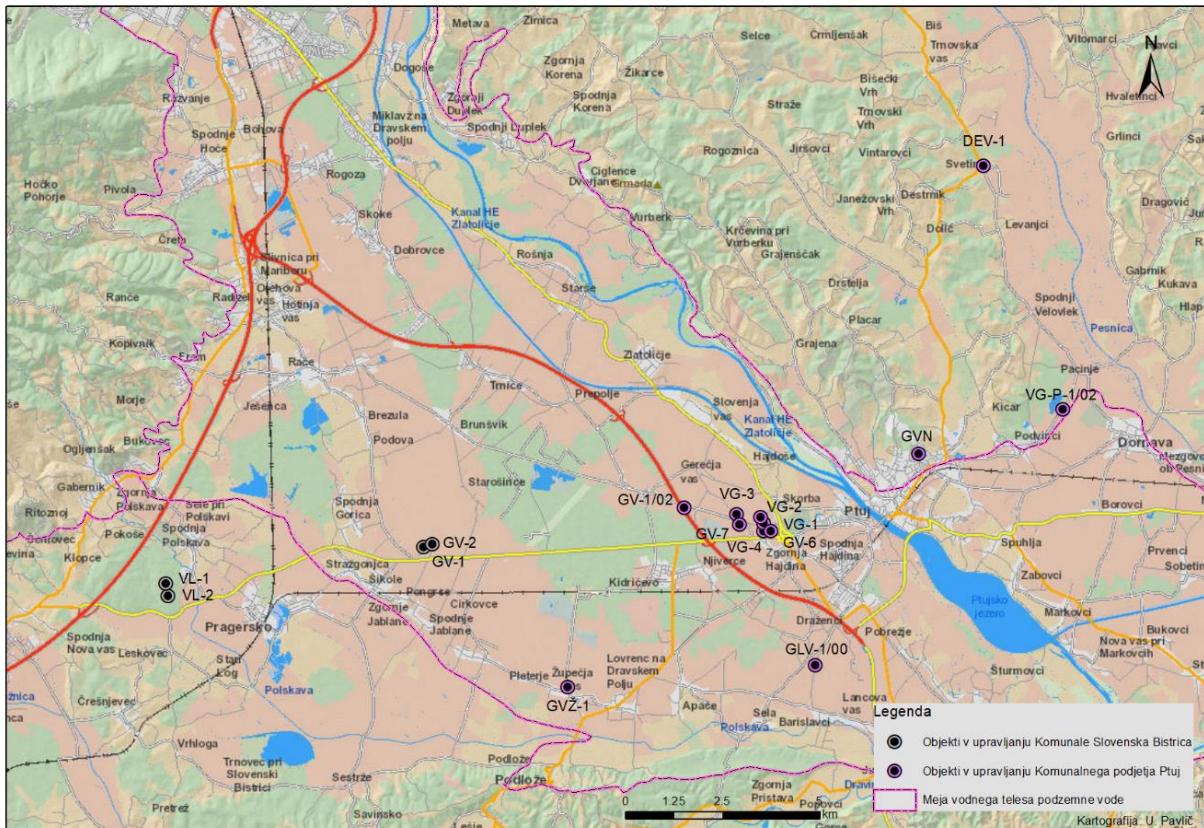
Z namenom celovitega konceptualnega pristopa k problematiki onesnaženja drugega vodonosnika vodnega telesa podzemne vode VTPodV_3012 Dravska kotlina smo v oceni količinskega stanja pri obravnavi testa vdora druge vode slabše kakovosti upoštevali razpoložljive podatke kemijskega monitoringa podzemne vode in rabe podzemne vode, ki lokacijsko odstopajo od meja obravnavanega vodnega telesa podzemne vode, vendar so del predlaganega vodnega telesa VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« (GeoZS, 2013).

Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode v vodno telo podzemne vode VTPodV_3012 Dravska kotlina so pridobljeni iz:

- obratovalnega monitoringa rabe za oskrbo s pitno vodo, ki se izvaja kot gospodarska javna služba Vodovodnega podjetja Ptuj d. d. in Komunale Slovenska Bistrica d.o.o.,
- državnega monitoringa kemijskega stanja podzemnih voda (ARSO) in
- podatkov rabe vode iz vodnih povračil (DRSV).

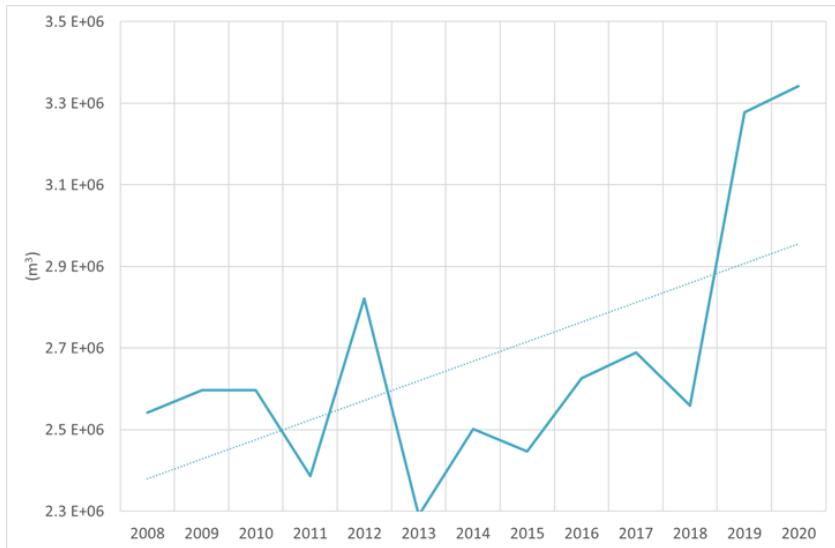
V južnem delu Dravskega polja je osem pomembnih črpališč podzemne vode. Največje količine vode načrpa Komunalno podjetje Ptuj. Komunalno podjetje Slovenska Bistrica

upravlja s črpališči Šikole in Velenik. Večji del oskrbe z vodo iz pliocenskega vodonosnika poteka z južnega območja Dravskega polja, ostal del pa iz vrtin v Podvincih na Ptujskem polju, iz vrtin v Slovenskih goricah in vrtin na griču Velenik, ki je del obronkov Pohorja. Manjši del vode iz pliocenskega vodonosnika se rabi za oskrbo s termalno vodo v Termah Ptuj (Klasinc in sod., 2018) (*Slika 42*).

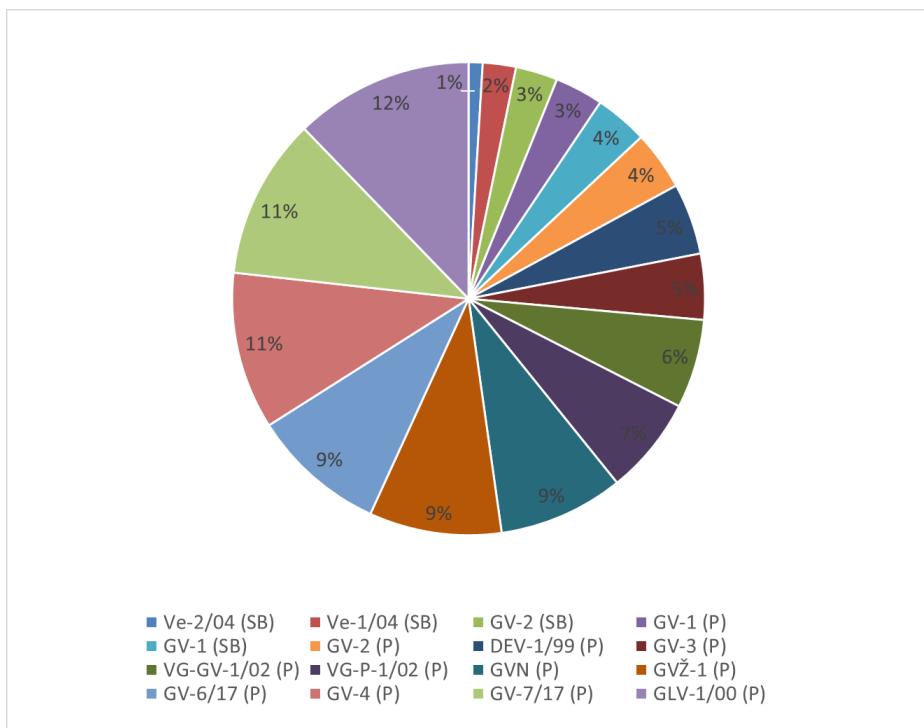


Slika 42: Lokacije objektov črpanja in merilnih mest kemijskega monitoringa podzemnih voda na območju predlaganega vodnega telesa podzemne vode VTPodV_3023 »Ptuj – globoki«

Po podatkih iz DRSV evidence o vodnih povračilih v obdobju 2008–2020, ki so podkrepljena in preverjena s poročili obratovalnega monitoringa rabe za oskrbo s pitno vodo (Vodovodno podjetje Ptuj d. d. in Komunala Slovenska Bistrica d. o. o.), se je na na območju obravnavanega vodnega telesa iz črpališč komunale Ptuj in Slovenska Bistrica (*Slika 42*) povprečno izčrpalo $2,743 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ vode letno, kar ustreza količini $0,087 \text{ m}^3/\text{s}$. V letu 2020 je skupna izčrpana količina podzemne vode iz predlaganega vodnega telesa VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« znašala $3,405 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, kar ustreza količini $0,108 \text{ m}^3/\text{s}$ vode (*Slika 43* in *Slika 44*). Število črpalnih objektov je v letu 2020 znašalo 16, od leta 2019 sta v črpališče Vodovodnega podjetja Ptuj d.d. zajeti dodatni vrtini, izvrtni v letu 2017 (GV-6/17 in GV-7/17). V primerjavi z ocenjeno dolgoletno obnovljivo količino vodonosnika je delež odvzete vode v letu 2020 znašal približno 6 % obnovljivih količin (raba termalne vode Term Ptuj ni upoštevana v izračunu), kar ne presega mejnih 10 % opredeljenih s prvim pogojem preizkusa vpliva rabe podzemne vode na vdore slane vode ali druge vrste vodorov.



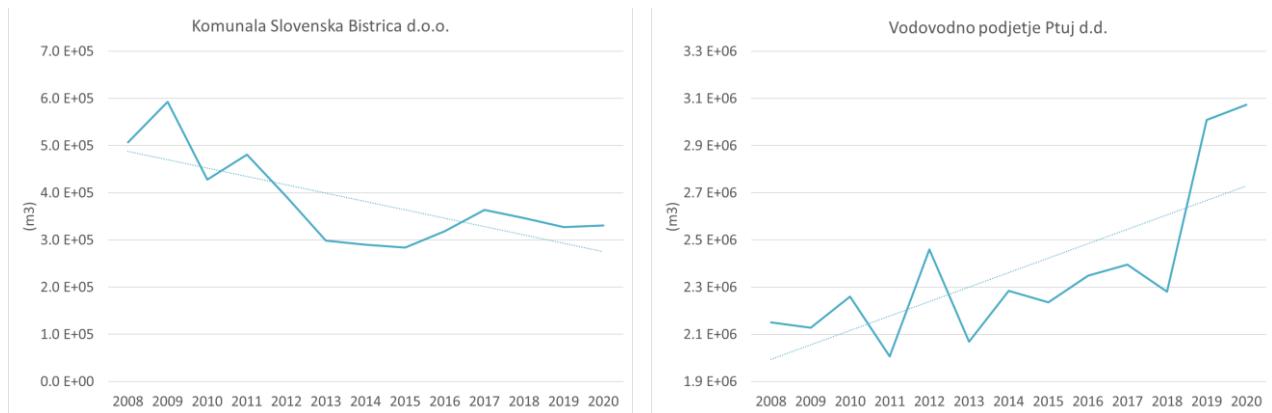
Slika 43: Skupni odvzem podzemne vode iz predlaganega vodnega telesa VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« v obdobju 2008-2020 (m^3) po podatkih rabe vode iz vodnih povračil in obratovalnih monitoringov rabe za oskrbo s pitno vodo



Slika 44: Odvzemi podzemne vode iz predlaganega vodnega telesa VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« v letu 2020 po posameznih objektih črpanja (m^3) po podatkih odvzemov iz DRSV evidence o vodnih povračilih

V črpališčih, ki so v upravljanju Vodovodnega podjetja Ptuj d. d., je bil za obdobje 2008–2020 ugotovljen statistično značilen trend naraščanja skupnih količin črpanja, v črpališčih v upravljanju Komunale Ilirska Bistrica d. o. o pa statistično značilen trend zmanjševanja skupnih količin črpanja na ravni zaupanja 95 % (Slika 45). Zaradi nižje piezometrične gladine spodnjega pliocenskega vodonosnika od piezometrične gladine zgornjega kvartarnega vodonosnika na območjih južnega dela Dravskega polja (Skorba, Župečja vas)

in Podvincev na Ptujskem polju (Klasinc, 2013), je na teh območjih tveganje za onesnaženje podzemne vode zaradi morebitnega vdora vode slabše kakovosti, povečano.



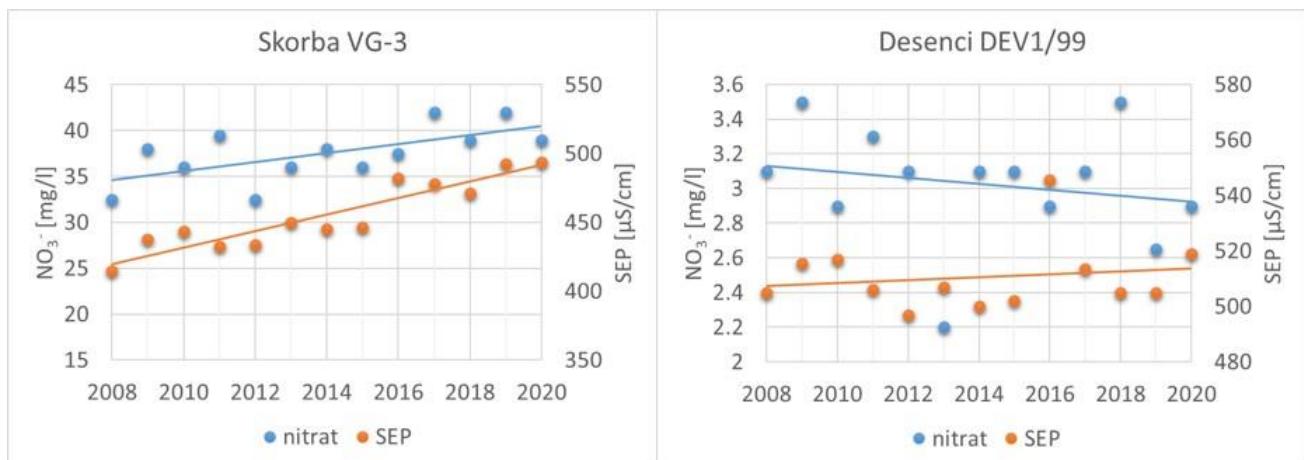
Slika 45: Trend letne rabe podzemne vode iz predlaganega vodnega telesa podzemne vode VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« po upravljavcih (diagram levo – Komunala Slovenska bistrica d. o. o., diagram desno – Vodovodno podjetje Ptuj d. d.) v obdobju 2008–2020

V posameznih vzorčenjih monitoringa kakovosti podzemne vode med leti 2008 in 2020 mejna vrednost parametrov SEP za pitno vodo ($2.500 \mu\text{S}/\text{cm}$) na območju globokega pliocenskega vodonosnika »Ptuj – globoki« ni bila presežena, kar je zadostilo 2. pogoju preizkusa količinskega stanja podzemne vode.

S 3. pogojem preizkusa vdora vode slabše kakovosti smo preverili preseganje naravnega ozadja SEP, ki smo ga ocenili iz podatkov kemijskega monitoringa podzemne vode med leti 2008 in 2017 na merilnih mestih vodnih teles podzemne vode s prevladujočo medzrnsko poroznostjo z dobrikm kemijskim stanjem podzemne vode vključujuč merilna mesta kakovosti vodnega telesa podzemne vode VTPodV 6021_Goriška Brda in Trnovsko Banjška planota na območju vodonosnikov Vrtojbenskega polja in spodnjega dela Vipavske doline. Povprečna vrednost SEP na izbranih merilnih mestih znaša $480 \mu\text{S}/\text{cm}$, zgornja mejna vrednost naravnega ozadja glede na razpon dvojnega standardnega odklona pa $802 \mu\text{S}/\text{cm}$. Podatki kažejo, da na nobenem izmed spremeljanih merilnih mest kemijskega monitoringa podzemne vode v letu 2020 na območju predlaganega vodnega telesa VTPodV_3023 »Ptuj-globoki« ni bila presežena vrednost naravnega ozadja parametra SEP, kar je zadostilo 3. pogoju preizkusa.

Zadnji, 4. pogoj obravnavanega poizkusa, je temeljal na ugotavljanju statistične značilnosti naraščajočega trenda indikativnih parametrov specifične električne prevodnosti podzemne vode (SEP [$\mu\text{S}/\text{cm}$]) in vsebnosti nitratov v podzemni vodi (NO_3^- [mg/L]). Merilna mesta, na katerih se je v letu 2020 izvajal kemijski monitoring raziskovanega vodnega telesa, so bila: Šikole 2 (GV-2), Skorba 3 (VG-3), Skorba 4 (VG-4), Velenik (VL-2), Lancova vas (GLV-1/00) ter Desenci (DEV-1) (Slika 42). Značilnost trenda indikativnih parametrov SEP in nitrata smo v letu 2020 ugotavljali za merilna mesta Desenci Dev1/99 in Skorba VG-3, saj ostala merilna mesta niso imela zadovoljivo dolgega niza opazovanj teh parametrov (najmanj 6 let). Rezultati ugotavljanja trenda indikativnih parametrov v obdobju 2008–2020 kažejo, da se parametrov SEP in nitrat na merilnem mestu Skorba VG-3 statistično značilno s časom

zvišujeta. Trend indikativnih parametrov na meritni postaji Desenci Dev1/99 v obdobju 2008 –2020 ni statistično značilen (*Slika 46*).



Slika 46: Potek indikativnih parametrov (NO_3^- in SEP) na meritnih mestih Skorba VG-3 (diagram levo) in DEV1/99 (diagram desno) v obdobju 2008–2019

5 Ocena količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020

Ocena količinskega stanja podzemnih voda je opravljena s štirimi sklopi preizkusov, ki so podrobno opisani v poglavju 3, kjer je shema postopka ocenjevanja prikazana na sliki 3. Gre praviloma za večstopenjske preizkuse zaporednega izpolnjevanja pogojev, ki se bodisi lahko zaključijo na eni od stopenj, bodisi je potrebno izpolniti vse zahtevane pogoje. V ocenjevanje je vključena analiza vplivov rabe oz. odvzemov podzemne vode na količinsko stanje. Podati je potrebno oceno količinskega stanja po vsakem posameznem izvedenem preizkusu po načelu "dobro/slabo". Ocene iz štirih preizkusov se uporabi za končno skupno oceno količinskega stanja podzemne vode vsakega vodnega telesa (poglavje 7), ki se jo določi po kriteriju "odloča najslabše".

5.1 Vpliv odvzemov podzemne vode na gladine podzemne vode in vodno bilanco

Prvi preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na gladine podzemne vode in vodno bilanco zajema:

- analizo trenda gladin podzemnih voda in pretokov;
- razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode in
- razmerje med količino napajanja globokih termalnih vodonosnikov in povprečnim letnim odvzemom termalne podzemne vode.

5.1.1 Analiza trenda gladin podzemnih voda in pretokov

Gladina podzemne vode odraža bilančni odnos med napajanjem in naravnim dreniranjem vodonosnika, ki ga predstavljajo naravni iztoki podzemne vode.

Analiza trenda gladin podzemnih voda je za pet vodnih teles z medzrnsko poroznostjo v plitvih aluvialnih vodonosnikih izpeljana po štirstopenjski shemi pogojev dobrega količinskega stanja podzemnih voda (*Preglednica 26*), ki se zaključi s skupno oceno preizkusa.

Za dobro količinsko stanje mora biti izpolnjen pogoj (Pogoj 1), da je na danem vodnem telesu podzemne vode delež merilnih mest, ki nimajo značilnega upadajočega trenda večji od 75 %, kar velja za VTpodV_1002 Savinjska kotlina, VTPodV_1003 Krška kotlina, VTpodV_3012 Dravska kotlina in VTPodV_4016 Murska kotlina (*Preglednice 5, 7, 9 in 11*). Za vodno telo VTpodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje, ki ta pogoj ne izpolnjuje (*Preglednica 3*), smo doseganje dobrega količinskega stanja nadalje preverili s pogojem (Pogoj 2), da ima več kot 75 % merilnih mest srednjo letno gladino podzemne vode (MGW) višjo od trimesečnega minimuma gladine podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 (1974–1985) (NGW_3M) in dodatnima pogojem (Pogoj 3 in Pogoj 4), da je na več kot 75 % merilnih mest napovedano povprečje letnih srednjih

gladin podzemne vode (MGW_prog) višje od izhodiščne kritične gladine, ocenjene na podlagi trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 (1974–1985) (NGW_3M), oziroma na več kot 75 % merilnih mest trendna črta ne seka trimesečnega minimuma gladin podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 (1974–1985) (NGW_3M) (*Preglednica 3*).

Na vseh petih vodnih telesih s plitvimi vodonosniki z medzrnsko poroznostjo je z vidika gladine podzemne vode za leto 2020 ocenjeno DOBRO količinsko stanje z visoko stopnjo zaupanja (*Preglednica 26*).

Preglednica 26: Preizkus - analiza trenda gladin podzemne vode plitvih vodonosnikov z medzrnsko poroznostjo (pomen simbolov v tabeli: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen)

Zap. št.	Vodno telo podzemne vode (šifra)	Pogoj 1 >75 % merilnih mest nima statistično značilnega upadajočega trenda ($\alpha = 0,05$)	Pogoj 2 >75 % merilnih mest ima MGW > NGW_3M	Pogoj 3 >75 % merilnih mest ima MGW_prog > NGW_3M	Pogoj 4 Trendna črta ne seka NGW_3M na >75 % merilnih mest	Ali skupna ocena analize trenda gladin podzemne vode izpoljuje kriterije dobrega količinskega stanja?	Stopnja zaupanja
1	1001					DA	visoka
2	1002					DA	visoka
3	1003					DA	visoka
4	3012					DA	visoka
5	4016					DA	visoka

Opomba: MGW – srednja letna gladin podzemne vode obdobja 1990–2020

MGW_prog – ocenjena srednja letna gladin podzemne vode napovedovalnega obdobja 2021–2027

NGW_3M - trimesečnim minimumom gladine podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990–2001 (1974–1985)

Legenda: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen

Opazovalna mreža indikativnih meritev Geološkega zavoda Slovenije v globokih geotermalnih vodonosnikih severovzhodne Slovenije je v letu 2020 vključevala dve vrtini, Do-1 in V-66. Vrtina Fi-5 je od leta 2016 vključena v obratovalni monitoring vrtine Re-1g v Renkovcih, vrtini Fi-3 v Fokovcih in Fi-14 pri Beltincih se ne opazujeta več. V tem letu so z opazovanjem nadaljevale opazovalne vrtine Ve-2 v Veržeju in Pt-74 v Petšovcih. V lokalno izoliranem vodonosniku Špiljske formacije podatke zagotavlja Mt-5 v Moravskih Toplicah in T-5 v Radencih. Na podlagi rezultatov opazovalnih vrtin v Dobrovniku in Petanjcih v obdobju 2009–2020 ocenujemo spremembo regionalnega trenda piezometrične gladine v Murski formaciji v bolj ugodnega kot do sedaj. Večina lokacij kaže na bodisi upočasnitev zniževanja gladine ali pa celo na obrat trenda in zvišanje gladine, razen Dobrovnika, kjer ni večjih sprememb od preteklih let. Regionalno znižanje v začetku leta 2021 ocenujemo približno na 14,9 m v V – 66 in približno 28,4 m v Do-1.

Zaradi spremembe trenda za leto 2020 količinsko stanje podzemne vode v globokem vodonosniku vodnega telesa VTPodV_4016 Murska kotlina opredeljujemo kot DOBRO.

Analiza trenda malih pretokov kraških izvirov in vodotokov je izpeljana po tristopenjski shemi dobrega količinskega stanja podzemnih voda (*Preglednica 27*), ki se zaključi s skupno oceno preizkusa. Prvi in drugi del preizkusa (Pogoj 1 in Pogoj 2) zaradi ugotovljenega

statistično značilnega zmanjševanja vodnih količin nista bila izpolnjena za nekatera reprezentativna merilna mesta vodnih teles podzemne vode VTPodV_1010 Kraška Ljubljanica in VTPodV_6021 Goriška Brda in Trnovsko-Banjška planota. S tretjim delom preizkusa (Pogoj 3) je bilo ugotovljeno, da ekstrapolirani linearni trend nihanja vodnih količin iz obdelovalnega obdobja na nobenem merilnem mestu do leta 2027 ne bo dosegel mejnega pretoka dobrega količinskega stanja Q₉₅.

Preglednica 27: Preizkus - analiza trenda malih pretokov izvirov in vodotokov (pomen simbolov v tabeli: pogoj je izpoljen, pogoj ni izpoljen)

Zap. št.	Vodno telo podzemne vode (šifra)	Merilno mesto (šifra,ime – vodotok)	Pogoj 1			Ali skupna ocena analize trenda pretokov izpoljuje kriterije dobrega količinskega stanja?	Stopnja zaupanja
			Merilno mesto nima statistično značilnega trenda upadanja malih letnih pretokov (α = 0,05)	Pogoj 2	Pogoj 3		
			Merilno mesto nima statistično značilnega trenda upadanja malih mesečnih pretokov	Trendna črta do leta 2027 ne dosega Q ₉₅			
1	1004	3014 Kranjska Gora I - Sava Dolinka	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
2	1004	3320 Bohinjska Bistrica - Bistrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
3	1004	3180 Podhom - Radovna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
4	1005	6020 Solčava I - Savinja	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
5	1005	3115 Pri žagi - Završnica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
6	1005	4095 Lajb - Mošenik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
7	1005	3105 Hrušica – Karavanke iztok	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
8	1005	3108 Slovenski Javornik - Javornik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
9	1006	6060 Nazarje – Savinja	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
10	1006	6220 Luče – Lučnica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
11	1006	4120 Kokra I - Kokra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
12	1007	4200 Suha – Sora	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
13	1007	5500 Dvor – Gradaščica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
14	1010	5030 Vrhnik II - Ljubljana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DA	visoka
15	1010	5270 Bistra I - Bistra	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
16	1010	5580 Vrhnik - Veliki Obrh	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
17	1011	7340 Prečna – Prečna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
18	1011	4965 Bilpa – Bilpa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
19	1011	4986 Dolence II - Krupa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
20	1011	7272 Meniška vas I - Radešca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
21	1011	7029 Podbukovje I - Krka	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
22	1011	7230 Gradiček - Poltarica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
23	6020	8500 Bača pri Modreju - Bača	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
24	6020	8031 Kršovec - Soča	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
25	6021	8450 Hotešk - Idrijca	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
26	6021	8561 Vipava II – Vipava	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	DA	visoka
27	6021	8630 Ajdovščina I – Hubelj	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
28	5019	9100 Ilirska Bistrica - Bistrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka
29	5019	9210 Kubed II - Rižana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		DA	visoka

Legenda: pogoj je izpoljen, pogoj ni izpoljen

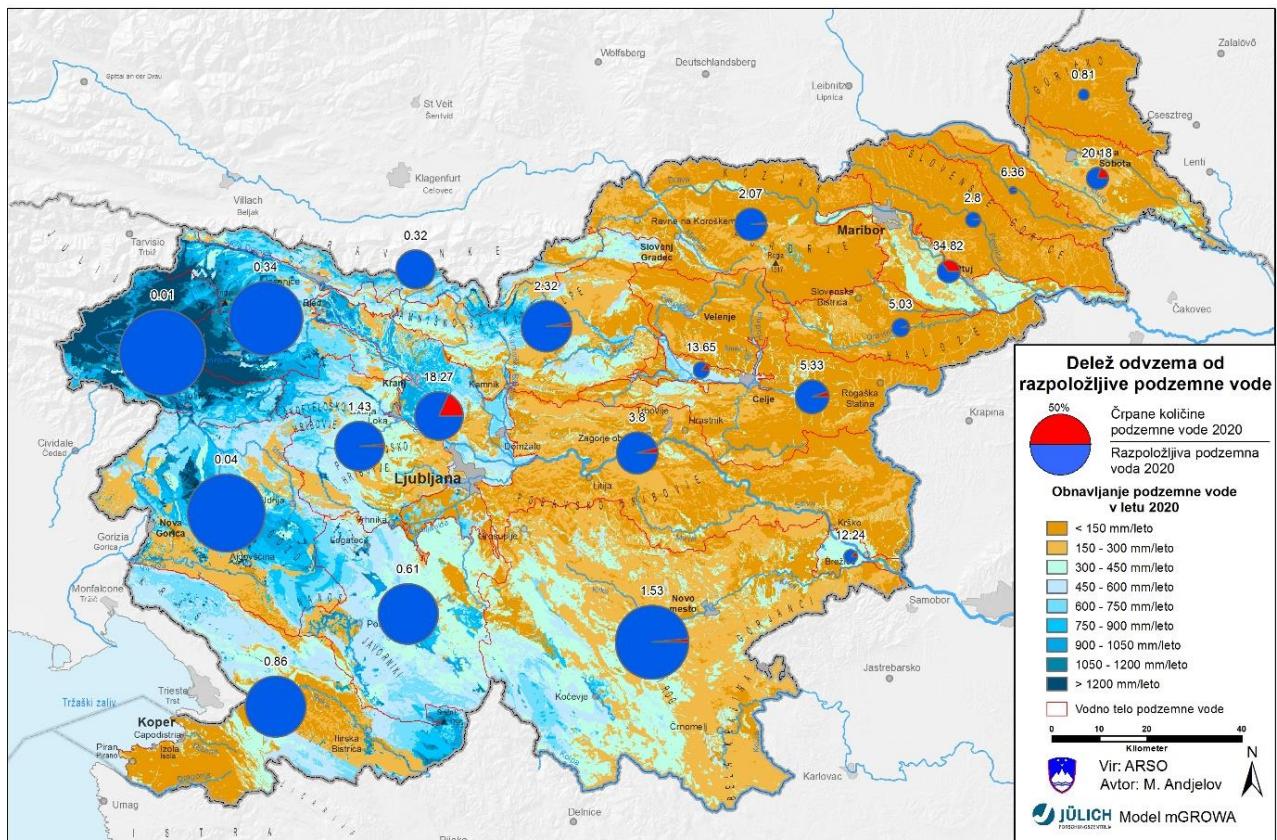
Statistično značilne tendence zniževanja nizkih letnih in mesečnih izdatnosti izvira oziroma vodotoka pripisujemo naravnim pogojem napajanja vodonosnikov s primanjkljajem padavin in povišani stopnji evapotranspiracije. V letu 2020 so bile ocenjene nizke količine obnavljanja vodonosnikov zaradi izpada napajanja vodonosnikov značilne predvsem za čas zime 2019/20 in pomladi 2020.

Ocenjujemo, da vsa obravnavana vodna telesa podzemne vode glede na analizo trendov nizkih pretokov izvirov in vodotokov izkazujejo DOBRO količinsko stanje z visoko stopnjo zaupanja. (*Preglednica 27*).

5.1.2 Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode

Stopnjo porabe razpoložljive količine podzemne vode podaja razmerje med črpano količino podzemne vode in količino napajanja vodonosnikov zmanjšano za količino vode za ohranjanje dobrega ekološkega stanja površinskih voda in kopenskih ekosistemov, odvisnih od podzemnih voda.

Delež letnih črpanih količin podzemne vode po DRSV evidenci vodnih povračil je bil v letu 2020, glede na rezultate modela napajanja vodonosnikov mGROWA-SI (2020), največji na območju dveh aluvialnih vodnih teles: VTPodV_3012 Dravska kotlina (34,82 %) in VTPodV_4016 Murska kotlina (20,18 %) (*Slika 47, Preglednica 28*).



Slika 47: Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode v letu 2020

Odvzemi v VTPodV_3012 Dravska kotlina in VTPodV_4016 Murska kotlina so v letu 2020 presegli mejno vrednost 20 % (*Preglednica 28*), ki jo EEA uporablja kot začetno opozorilo količinskega pritiska na vodne vire (EEA, 2005). Delež odvzemov nikjer ni večji kot 65 %, kar kot mejno vrednost količinskega pritiska povzema evropski projekt GENESIS (Preda in sod., 2014). Črpanje vode iz plitvih vodonosnikov na območju Slovenije v skupni letni količini 131,5 milijonov m³ predstavlja 2,6 % razpoložljive količine podzemne vode.

Preglednica 28: Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode za leto 2020

Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)	Razpoložljiva količina podzemne vode (2020)** (m ³ /leto)	Črpane količine podzemne vode (2020)* (m ³ /leto)	Črpane količine podzemne vode / razpoložljiva količina podzemne vode (%)	Kategorija količinskega pritiska na razpoložljive količine podzemne vode****
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	254.962.664	46.591.146	18,27	B
1002 Savinjska kotlina	27.894.311	3.808.155	13,65	B
1003 Krška kotlina	20.776.570	2.543.962	12,24	B
1004 Julijske Alpe v porečju Save	589.444.329	1.989.961	0,34	A
1005 Karavanke	165.611.215	532.523	0,32	A
1006 Kamniško-Savinjske Alpe	283.029.362	6.569.288	2,32	A
1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko hribovje	266.195.386	3.795.433	1,43	A
1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	189.373.336	7.191.329	3,80	A
1009 Spodnji del Savinje do Sotle	123.039.677	6.558.889	5,33	B
1010 Kraška Ljubljanica	397.206.267	2.428.708	0,61	A
1011 Dolenjski kras	588.431.391	9.004.020	1,53	A
3012 Dravska kotlina	55.175.187	21.017.340	34,82***	C
3013 Vzhodne Alpe	113.757.061	2.359.678	2,07	A
3014 Haloze in Dravinske gorice	34.706.008	1.746.123	5,03	B
3015 Zahodne Slovenske gorice	24.617.608	688.216	2,80	A
4016 Murska kotlina	51.488.246	10.389.029	20,18	C
4017 Vzhodne Slovenske gorice	6.348.519	403.484	6,36	B
4018 Goričko	12.575.912	101.641	0,81	A
5019 Obala in Kras z Brkini	400.679.847	3.450.651	0,86	A
6020 Julijske Alpe v porečju Soče	806.770.297	110.541	0,01	A
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	652.981.495	281.454	0,04	A
Slovenija	5.065.064.688	131.561.570	2,60***	A

Opomba: * Črpane količine podzemne vode po ARSO evidenci vodnih povračil v letu 2020

** (Obnovljiva količina podzemne vode = rezultati regionalnega vodnobilančnega modela mGROWA-SI za leto 2020) – (ekološki odbitek)

*** Izračun upošteva tudi količine umetnega napajanja vodonosnikov v letu 2020, 5.178.669 m³

**** Kategorija količinskega pritiska na razpoložljive količine podzemne vode (Preda in sod., 2014):

A - indeks količinskega pritiska na podzemne vode 0–0,05

B - indeks količinskega pritiska na podzemne vode 0,05–0,20

C - indeks količinskega pritiska na podzemne vode 0,20–0,40

D - indeks količinskega pritiska na podzemne vode 0,40–0,65

E - indeks količinskega pritiska na podzemne vode 0,65–0,95

F - indeks količinskega pritiska na podzemne vode >0,95

Količinsko stanje podzemnih voda plitvih odprtih vodonosnikov glede na rezultate primerjave odvzemov z razpoložljivo količino podzemne vode določene iz vodne bilance z modelom mGROWA-SI za leto 2020 ocenujemo kot DOBRO za vseh 21 vodnih teles podzemne vode.

5.1.3 Razmerje med količino napajanja globokih termalnih vodonosnikov in povprečnim letnim odvzemom termalne podzemne vode

Prva hidrogeološka simulacija z modelom vodne bilance naravnega stanja Murske formacije (Rman in sod., 2014) je podala letno napajanje okoli 5,6 milijona m³. Numerični model z upoštevanjem odvzemov termalne vode in meritev vključno z letom 2020 kaže na bolj omejeno napajanje (Rman in sod., 2021). V obdobju 2009–2020 se je simuliralo izcejanje približno 2,16 milijona m³ termalne vode na leto iz okoliških kamnin v geotermalni vodonosnik.

Ugotavljanje skladnosti uradnih podatkov o odvzemu termalne vode med prostovoljnimi poročanjem uporabnikov termalne vode Geološkem zavodu Slovenije ter poročanjem nosilcev koncesij za rabo termalne vode ARSO se je izvedla tudi v letu 2020. Prostovoljno so poročali 4.947.166 m², približno 28 % manj kot v 2019. Razlika med obema poročanima količinama je znašala približno 19 %, več kaže baza GeoZS. Na podlagi razpoložljivih podatkov ocenjujemo, da je bila skupna letna količina odvzema termalne vode iz Murske in Ptujsko-Grajske formacije formacije v 2020 (brez Radencev) približno 1,92 milijona m³, kar je 28 % manj kot v letu 2019. Ker so podatki sedaj kakovostni, se bo s tem vse bolj povečala tudi zanesljivost modelskih simulacij in napovedi trendov.

5.2 Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda

Preizkus je bil izведен na 20 vodnih telesih. Deleži vseh odvzemov voda od srednjega pretoka (Q_s) so na 19 vodnih telesih pod vrednostjo 10 %, na 12 vodnih telesih so celo pod 1 % (dva izmed teh na krasu), na enem vodnem telesu pa odvzemi presegajo to mejno vrednost (*Preglednica 21, Preglednica 29*). Najvišja vrednost deleža odvzemov od srednjega pretoka je v VT Hudinja povirje – Nova Cerkev, kjer imamo delež odvzemov 11 %. Končna ocena na tem vodnem telesu je dobra, saj je delež odvzema podzemne vode manjši od 50 % vseh odvzemov – odvzem podzemne vode ni prevladujoč odvzem.

Vrednosti deleža odvzemov podzemne vode od povprečnega obnavljanja podzemne vode so povsod pod vrednostjo 10 % (*Preglednica 21, Preglednica 29*). Po tej analizi imata najvišje vrednosti deleža odvzemov VT Meža Črna na Koroškem – Dravograd (5,9 %) in VT Hudinja povirje – Nova Cerkev (5,1 %). Pri tem testu je na devetih vodnih telesih delež celo manjši od enega odstotka (eno izmed teh na krasu).

Po preizkusu vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda je v vseh obravnavanih primerih ocena količinskega stanja podzemne vode za leto 2020 DOBRA.

Preglednica 29: Analiza vpliva odvzema podzemne vode v letu 2020 na ekološko stanje površinskih voda
(pomen simbolov v tabeli: pogoj je izpolnjen)

Zap. št.	Vodno telo podzemne vode (šifra)	Vodno telo površinske vode (šifra in ime)	Pogoj 1 Delež vseh odvzemov od srednjega pretoka površinske vode (Q_s) je <10 %	Pogoj 2 Delež odvzemov podzemne vode od povprečnega obnavljanja podzemne vode v obdobju 1991– 2020 je <10 %	Ali so izpolnjeni kriteriji dobrega količinskega stanja, da odvzemi podzemne vode ne povzročajo slabega ekološkega stanja površinskih voda?	Stopnja zaupanja
1	1001, 1005, 1006	116VT7 Kokra Preddvor – Kranj			DA	srednja
2	1007	121VT Poljanska Sora			DA	srednja
3	1001, 1007	122VT Selška Sora			DA	srednja
4	1001, 1007	123VT Sora			DA	srednja
5	1001, 1006, 1008	132VT5 Kamniška Bistrica Stahovica – Študa			DA	srednja
6	1001, 1006, 1008	132VT7 Kamniška Bistrica Študa – Dol			DA	srednja
7	1001, 1007, 1010	144VT2 Pivka Prestranek – Postojnska jama			DA	srednja
8	1007	148VT3 Gradaščica z Veliko Božno			DA	srednja
9	1001, 1007	14VT77 Ljubljanica povirje – Ljubljana			DA	srednja
10	1009	162VT3 Paka povirje – Velenje			DA	srednja
11	1009	1688VT1 Hudinja povirje – Nova Cerkev			DA	srednja
12	1011	186VT3 Temenica I			DA	srednja
13	1008	1VT713 MP Sava Vrhovo – Boštanj			DA	srednja
14	1011	21332VT Rinža			DA	srednja
15	3013	322VT7 Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh			DA	srednja
16	1005, 1006, 3013	32VT30 Meža Črna na Koroškem – Dravograd			DA	srednja
17	3013, 3014	364VT7 Ložnica Slovenska Bistrica – Pečke			DA	srednja
18	3015	38VT33 Pesnica državna meja – zadrževalnik Perniško jezero			DA	srednja
19	4018	432VT Kučnica			DA	srednja
20	4017	434VT51 Ščavnica povirje – zadrževalnik Gajševsko jezero			DA	srednja
21	4016, 4018	4426VT2 Kobiljanski potok državna meja – Ledava			DA	srednja

Legenda: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen

5.3 Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemnih voda

Na devetih VTpodV so območja KEOPV z gozdnimi habitati, katerih ohranjenost je odvisna od višine podzemne vode in so opredeljeni kot ogroženi oz. poškodovani (Mezga in sod., 2014) (*Preglednica 30*). Od teh so le na štirih evidentirani odvzemi (podatki pridobljeni iz baze vodnih povračil): Sava Medvode-Kresnice, Krakovski gozd, Mura 1 in Boreci (*Preglednica 24*).

Preglednica 30: Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na KEOPV (pomen simbolov v tabeli: pogoj je izpolnjen)

Zap. št.	Vodno telo podzemne vode (šifra)	Ime območja (Natura 2000)	Pogoj Odvzem je <5 % napajanja območja gozdnega habitata in zaledja	Ali je izpolnjen kriterij dobrega količinskega stanja, da odvzemi podzemne vode ne vplivajo na KEOPV?	Stopnja zaupanja
1	1001	Sava Medvode - Kresnice		DA	srednja
2	1006	Savinja Grušovlje - Petrovče		DA	srednja
3	1008	Sava Medvode - Kresnice		DA	srednja
4	1008	Dobrava – Jovsi		DA	srednja
5	1011	Krakovski gozd		DA	srednja
6	3012	Drava 1		DA	srednja
7	3012	Drava 2		DA	srednja
8	3015	Dobrava		DA	srednja
9	4016	Mura 1		DA	srednja
10	4016	Mura 2		DA	srednja
11	4016	Murska šuma		DA	srednja
12	4017	Boreci		DA	srednja
13	4017	Grabonoš		DA	srednja
14	4018	Goričko		DA	srednja

Legenda: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen

Odstotek odvzemov glede na obnovljive količine podzemne vode (določene z modelom mGROWA-SI) na ekosistemu in njegovem zaledju, je za območje »Sava Medvode-Kresnice« zanemarljiv, 0,3 %, za »Krakovski gozd« 0,5 %, za območje »Mura 1« 1,1 % ter za območje »Boreci« 1,4 %. Ocena preizkusa ne odkriva znatnega vpliva črpanja podzemne vode na obravnavane KEOPV. Črpane količine ne presegajo mejo 5 %, kar glede na analizo pritiskov predstavlja še zanemarljiv vpliv na KEOPV (WFD Ireland, 2005).

Ocena količinskega stanja podzemne vode je po tem preizkusu DOBRA. Preizkus pa ima »srednjo stopnjo zaupanja«, predvsem zaradi pomanjkanja informacij o mejnih vrednostih gladine podzemne vode za ohranjanje habitata in pomanjkanja podatkov o gladini podzemne vode na nekaterih območjih KEOPV.

5.4 Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode ali vode slabše kakovosti

Ocena preizkusa vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode ali druge vode slabše kakovosti v vodnem telesu VTPodV_3012 Dravska kotlina je pokazala, da razmerje med odvzemi in obnavljanjem podzemne vode na območju predlaganega vodnega telesa podzemne vode VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« v letu 2020 sicer ni presegalo mejnih 10 odstotkov (Pogoj 1), vendar je bil s statistično značilnim trendom naraščanja skupnih količin črpanja na ravni zaupanja 95 % v obdobju 2008–2020 na črpalnih objektih v upravljanju Vodovodnega podjetja Ptuj d.d. ugotovljen znaten pritisk na obnovljive količine podzemne vode.

V letu 2020 specifična električna prevodnost vode ni presegala mejne vrednosti tega parametra za pitno vodo, s čimer je zadovoljeno pogoju 2 preizkusa. Preizkus vpliva črpanja podzemne vode v predlaganem vodnem telesu podzemne vode VTPodV_3023 »Ptuj - globoki« na vdore vode slabše kakovosti v letu 2020 ni odkril preseganja vrednosti naravnega ozadja indikativnega parametra specifične električne prevodnosti podzemne vode, določenega z zgornjo mejo razpona dvojnega standardnega odklona tega parametra ($802 \mu\text{S}/\text{cm}$) na merilnih mestih vodnih teles podzemne vode s prevladujočo medzrnsko poroznostjo, ki niso v slabem kemijskem stanju (Pogoj 3) (Preglednica 31). Kljub zadoščenemu 3. pogoju z vidika primerjave vrednosti SEP v letu 2020 z naravnim ozadjem tega parametra v primerljivih merilnih območjih, pa na vdor vode slabše kakovosti v vodonosnik kaže preseganje naravnega ozadja nitrata v podzemni vodi na merilnih mestih kemijskega monitoringa Skorba VG-3 ($38\text{--}40 \text{ mg NO}_3^-/\text{L}$), Skorba VG-4 ($>2,2\text{--}2,2 \text{ mg NO}_3^-/\text{L}$) in Desenci DEV-1/99 ($2,7\text{--}3,1 \text{ mg NO}_3^-/\text{L}$). Četrти pogoj dobrega količinskega stanja obravnavanega preizkusa za predlagano vodno telo podzemne vode VTPodV_3023 »Ptuj – globoki« v letu 2020 ni bil dosežen zaradi ugotovljene statistično značilnega naraščanja vrednosti indikativnih parametrov specifične električne prevodnosti in nitratov v podzemni vodi v obdobju 2008–2020 na merilnem mestu Skorba VG-3 (Preglednica 31).

Preglednica 31: Preizkus vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode ali druge vode slabše kakovosti (pomen simbolov v tabeli: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen).

Zap. št.	Vodno telo podzemne vode (šifra)	Pogoj 1 Odvzem je <10 % obnovljivih količin	Pogoj 2 Ni presežena meja SEP kakovosti pitne vode	Pogoj 3 Ni presežena meja SEP naravnega ozadja	Pogoj 4 Ni statistično značilnega naraščajočega trenda i.p. ($\alpha = 0,05$)	Ali so izpolnjeni kriteriji dobrega količinskega stanja, da odvzemi podzemne vode ne povzročajo vdora slane vode?	Stopnja zaupanja
1	3012					NE	srednja

Opomba: i.p. – indikativni parameter

Legenda: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen

Ocena preizkusa vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode ali druge vode slabše kakovosti v vodnem telesu VTPodV_3012 Dravska kotlina je pokazala, da četrti pogoj preizkusa zaradi statistično značilnega trenda naraščanja indikativnih parametrov SEP in nitrata na merilnem mestu Skorba VG-3 ni izpolnjen. Nezanemarljiva indikatorja vdora vode slabše kakovosti v obravnavano vodno telo podzemne vode sta tudi statistično značilen

trend povečevanja skupnih količin črpanja podzemne vode v obdobju 2008–2020 v črpališčih, ki so v upravljanju Vodovodnega podjetja Ptuj d.d. in preseganje naravnega ozadja vsebnosti nitrata v podzemni vodi na merilnih mestih Skorba VG-3, VG-4 in DEV-1/99 (2 mg/L NO₃⁻). Stopnja zaupanja ocene je srednja zaradi nezadostnega poznavanja hidrogeoloških razmer na območju raziskav.

V prihodnje bo zato potrebna izvedba raziskav za nadaljnji razvoj konceptualnega modela vodonosnika, ki vključujejo natančno opredelitev napajalnega zaledja vodnega telesa in napajalnega zaledja območij črpanja podzemne vode, natančno opredelitev poteka gladin podzemne vode tako zgornjega kvartarnega kot tudi spodnjega pliocenskega vodonosnika in poglobitev znanja o geološki zgradbi vodonosnika, ki zajema analizo prisotnosti slabše prepustnih plasti nad obravnavanim vodonosnikom. Zaradi suma v tehnično primernost črpalnih objektov (Mihorko in sod., 2019) bi bilo z namenom doseganja dobrega stanja vodnega telesa podzemne vode potreben tudi ustrezni tehnični pregled objektov in sanacija le-teh v primeru neprimerne stanja.

Aktivnosti izvedene z namenom izboljšanja poznavanja hidrogeoloških razmer na območju vodnega telesa podzemne vode VTPodV_3012 Dravska kotlina so bile v letih 2020 in 2021 vezane na zbiranje informacij o razpoložljivih hidrogeoloških objektih na območju Dravskega polja ter izdelava katastra teh objektov (Lapanje in sod., 2020). Kataster hidrogeoloških objektov bo osnova za izvedbo simultanih meritev gladin tako zgornjega, kvartarnega, kot tudi spodnjega, pliocenskega vodonosnika na območju vodnega telesa podzemne vode Dravska kotlina. V letu 2022 se je izvedla nadgradnja obstoječega konceptualnega modela pliocenskega vodonosnika VTPodV_3012 Dravska kotlina z analizo in interpretacijo obstoječih hidrogeoloških podatkov (Lapanje in sod., 2022).

Količinsko stanje podzemne vode se po tem preizkusu za vodno telo podzemne vode VTPodV_3012 Dravska kotlina ocenjuje kot SLABO (*Preglednica 31*).

6 Opis stopnje zaupanja ocene količinskega stanja podzemnih voda

Od vseh 21 vodnih teles podzemnih voda v Sloveniji ima pet vodnih teles visoko stopnjo zaupanja in šestnajst teles srednjo stopnjo zaupanja skupne ocene (*Preglednica 32*). Srednje stopnje zaupanja so povezane predvsem s preizkusi vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda (Preizkus 2), na kopenske ekosisteme, ki so povezani s podzemno vodo (Preizkus 3) ter na vdore slane vode oz. druge vode slabše kakovosti (Preizkus 4). V primeru teh preizkusov je zaupanje znižano zaradi nezadostnega poznavanja hidrogeoloških konceptualnih modelov in pomanjkanja podatkov monitoringa gladin v plitvih vodonosnikih. V primeru VTPodV_4016 Murska kotlina je stopnja zaupanja vodnobilančnega preizkusa srednja predvsem zaradi omejenih podatkov meritev piezometričnih gladin v globokem vodonosniku.

Preglednica 32: Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja podzemne vode po posameznih vodnih telesih podzemne vode in glede na posamezne preizkuse

Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)	Preizkus 1 Vpliv odvzemov podzemne vode na gladine podzemne vode in vodno bilanco	Preizkus 2 Vpliv odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih vodnih teles	Preizkus 3 Vpliv odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode	Preizkus 4 Vpliv odvzemov podzemne vode na vdore slane vode oz. Vode slabše kakovosti	Skupna ocena stopnje zaupanja
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	V	S	S	-	S
1002 Savinjska kotlina	V	-	-	-	V
1003 Krška kotlina	V	-	-	-	V
1004 Julijске Alpe v porečju Save	V	-	-	-	V
1005 Karavanke	V	S	-	-	S
1006 Kamniško-Savinjske Alpe	V	S	S	-	S
1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	V	S	-	-	S
1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	V	S	S	-	S
1009 Spodnji del Savinje do Sotle	V	S	-	-	S
1010 Kraška Ljubljanica	V	S	-	-	S
1011 Dolenjski kras	V	S	S	-	S
3012 Dravska kotlina	V	-	S	S	S
3013 Vzhodne Alpe	V	S	-	-	S
3014 Haloze in Dravinske gorice	V	S	-	-	S
3015 Zahodne Slovenske gorice	V	S	S	-	S
4016 Murska kotlina	S	S	S	-	S
4017 Vzhodne Slovenske gorice	V	S	S	-	S
4018 Goričko	V	S	S	-	S
5019 Obala in Kras z Brkini	V	-	-	-	S
6020 Julijске Alpe v porečju Soče	V	-	-	-	V
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	V	-	-	-	V

Opombe: V: visoka stopnja zaupanja; S: srednja stopnja zaupanja; N: nizka stopnja zaupanja (po kriterijih European Commission - WFD Reporting Guidance, 2023); -:preizkus za dano vodno telo ni relevanten

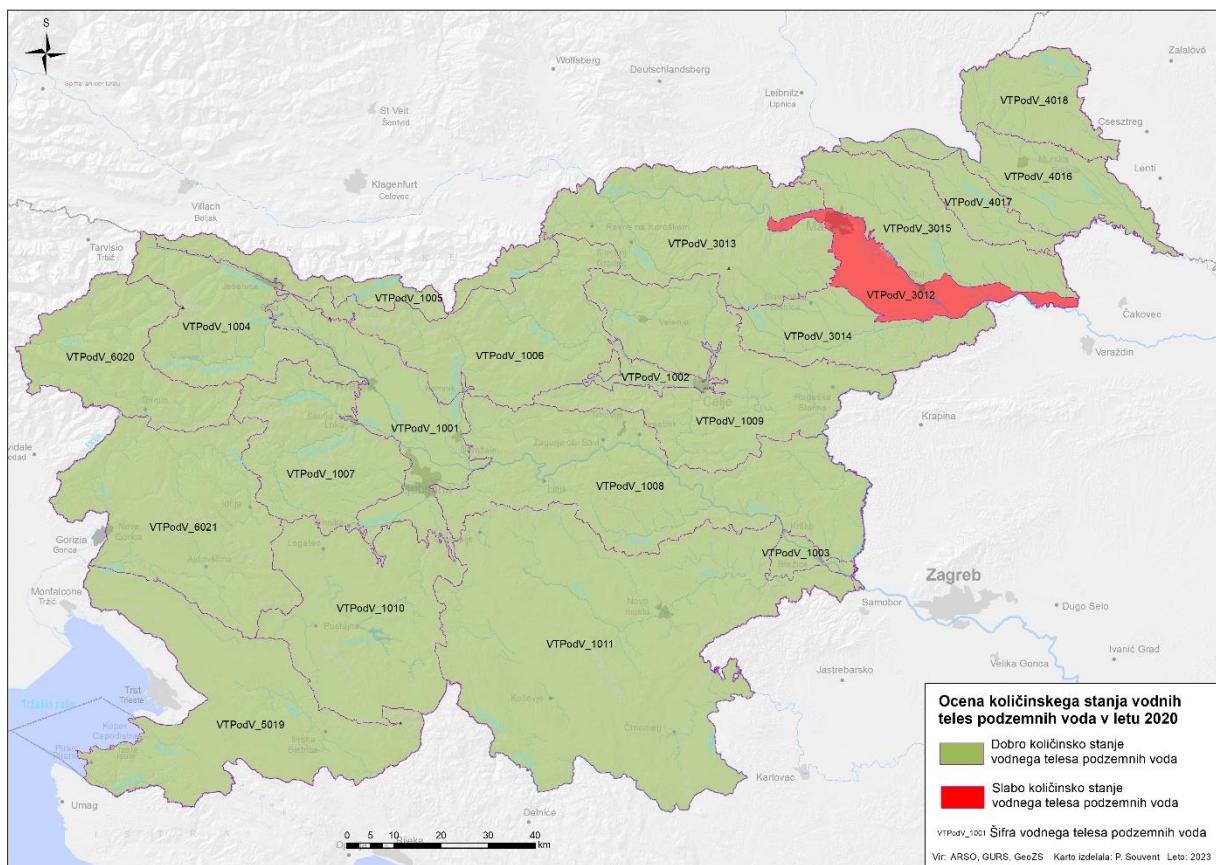
7 Skupna ocena količinskega stanja podzemnih voda

Na podlagi rezultatov vseh štirih izvedenih preizkusov predpisanega postopka ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda, se količinsko stanje v ocenjevalnem letu 2020 v plitvih vodonosnikih 20 vodnih teles podzemne vode Slovenije ocenjuje s skupno oceno DOBRO (*Preglednica 33, Slika 48*). Količinsko stanje pa je za vodno telo podzemne vode VTPodV_3012 Dravska kotlina ocenjeno kot SLABO (*Preglednica 33, Slika 48*) zaradi neizpolnjevanja kriterijev dobrega kolilčinskega stanja glede na preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode ali vode slabše kakovosti.

Preglednica 33: Skupna ocena količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020 (pomen simbolov v tabeli: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen).

Vodno telo podzemne vode (šifra in ime)	Preizkus 1	Preizkus 2	Preizkus 3	Preizkus 4	Stopnja zaupanja	Ocena stanja
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje					srednja stopnja	DOBRO
1002 Savinjska kotlina					visoka stopnja	DOBRO
1003 Krška kotlina					visoka stopnja	DOBRO
1004 Julijске Alpe v porečju Save					visoka stopnja	DOBRO
1005 Karavanke					srednja stopnja	DOBRO
1006 Kamniško-Savinjske Alpe					srednja stopnja	DOBRO
1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko hribovje					srednja stopnja	DOBRO
1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle					srednja stopnja	DOBRO
1009 Spodnji del Savinje do Sotle					srednja stopnja	DOBRO
1010 Kraška Ljubljanica					srednja stopnja	DOBRO
1011 Dolenjski kras					srednja stopnja	DOBRO
3012 Dravska kotlina					srednja stopnja	SLABO
3013 Vzhodne Alpe					srednja stopnja	DOBRO
3014 Haloze in Dravinske gorice					srednja stopnja	DOBRO
3015 Zahodne Slovenske gorice					srednja stopnja	DOBRO
4016 Murska kotlina					srednja stopnja	DOBRO
4017 Vzhodne Slovenske gorice					srednja stopnja	DOBRO
4018 Goričko					srednja stopnja	DOBRO
5019 Obala in Kras z Brkini					srednja stopnja	DOBRO
6020 Julijске Alpe v porečju Soče					visoka stopnja	DOBRO
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota					visoka stopnja	DOBRO

Legenda: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen



Slika 48: Skupna ocena količinskega stanja vodnih teles podzemnih voda

Vodno bilančni preizkus na podlagi primerjave odvzemov z razpoložljivo količino podzemne vode plitvih vodonosnikov izkazuje, da se v Sloveniji letno črpa 2,6 % razpoložljive podzemne vode. Največja deleža črpanja glede na razpoložljive količine podzemne vode sta v VTPodV_3012 Dravska kotlina (34,82 %) in VTPodV_4016 Murska kotlina (20,18 %). Analiza trenda gladin podzemne vode pri ekstrapolaciji za obdobje do leta 2027 nakazuje nekaj območij z manjšim tveganjem za ohranjanje dobrega količinskega stanja (Slika 49), ki jih bo potrebno še naprej podrobnejše spremljati.

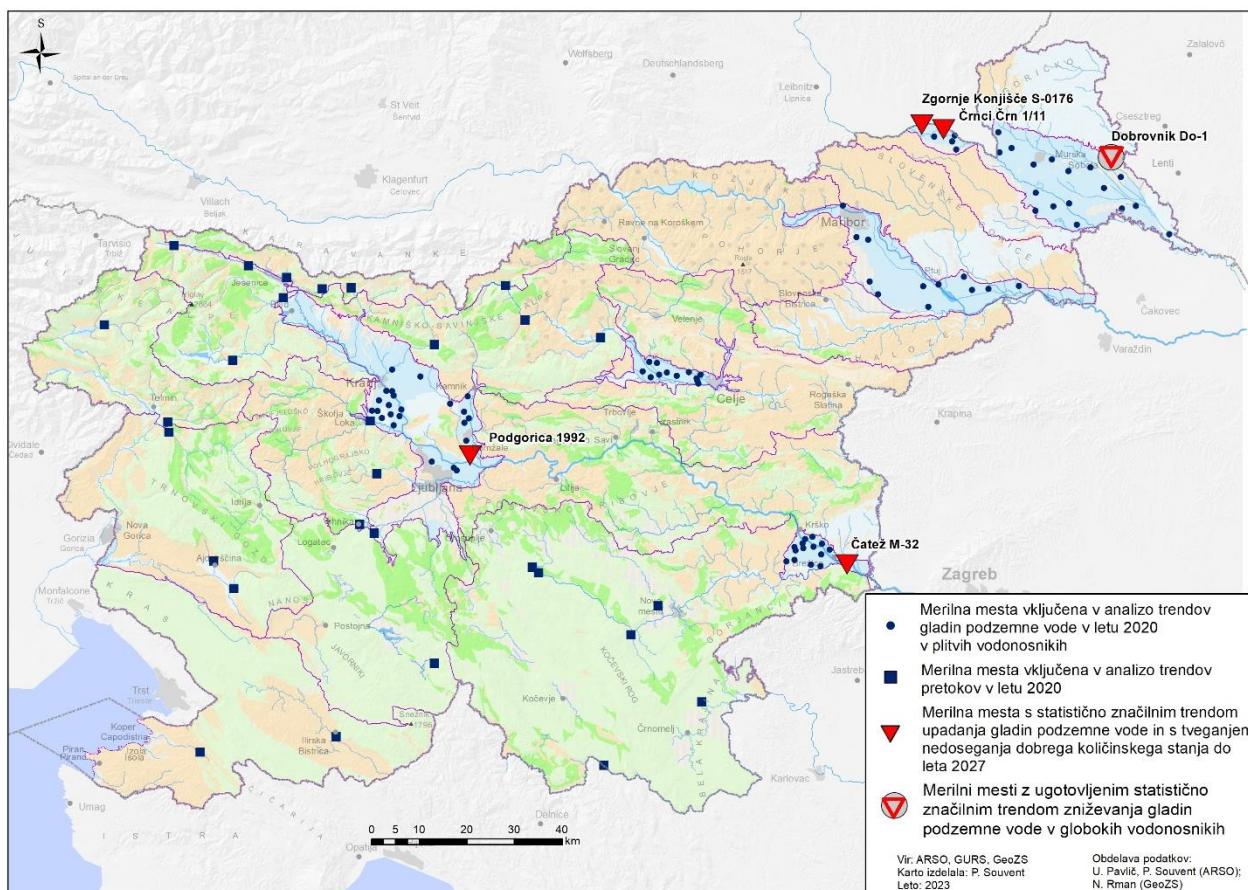
Po preizkusu vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih vodnih teles za območja rek, kjer je bilo ugotovljeno slabo stanje, črpanje podzemne vode ne povzroča slabega ekološkega stanja.

Pri analizi vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme odvisne od podzemne vode izračunani kazalci ne kažejo, da so kopenski ekosistemi ogroženi ali poškodovani zaradi črpanja podzemne vode.

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore vode slabše kakovosti je bil opravljen za VTPodV_3012 Dravska kotlina, kjer na treh merilnih mestih v spodnjem pliocenskem vodonosniku beležimo preseganje naravnega ozadja vsebnosti nitrata v podzemni vodi, na enem pa statistično značilen trend naraščanja indikativnega parametra SEP v spodnjem pliocenskem vodonosniku. Predvidevamo, da je vzrok za nedoseganje pogojev preizkusa

vdora vode slabše kakovosti v spodnji pliocenski vodonosnik prekomerno črpanje podzemne vode iz tega vodonosnika.

Rezultati dosedanjih hidrogeoloških mednarodnih raziskovalnih projektov in rezultati indikativnih meritev Geološkega zavoda Slovenije na območju globokih termalnih vodonosnikov v Murski kotlini nakazujejo veliko količinsko ranljivost podzemne vode, vendar odvzemi v letu 2020 niso presegali modelsko ocenjenih dotokov (Rman in sod., 2021). Stanje je bilo bolj ugodno kot leta 2019, saj so bile v 2020 številne terme in zdravilišča zaprte zaradi epidemioloških ukrepov. Stopnja zaupanja ocene je srednja, ker so za oceno trenda razpoložljivi le kratki podatkovni nizi indikativnih meritev, ocena napajanja pa temelji na modelu naravnega stanja. Negotovost hidrogeološkega matematičnega modela toka podzemnen vode in prenosa topote, ki je namenjen regionalni oceni odziva geotermalnega vodonosnika na odvzem in vračanje termalne vode, je še vedno razmeroma velika (Rman in sod., 2021), vendar se z vzpostavitvijo in izboljšavo obratovalnih monitoringov koncesionarjev zmanjšuje. Po načelu sistemskih meritev količin podzemnih voda bo potrebno že vzpostavljeni državni monitoring za plitve vodonosnike razširiti tudi na globoke vodonosnike s termalno vodo, kar bo izboljšalo regionalno oceno količinskega stanja podzemne vode v Sloveniji.



Slika 49: Merilna mesta podzemnih voda z značilnim trendom upadanja gladin v letu 2020, ki izkazujejo tveganje za ohranjanje dobrega količinskega stanja do leta 2027

8 Viri

Ács, T. 2013: Estimation of ecological groundwater demand – scales , goals , methods Ecological groundwater demand. Second Conference of Junior Researchers in Civil Engineering.

Agencija RS za okolje 2020: Ocena ekološkega stanja vodotokov za obdobje 2016–2019 – preglednica. ARSO okolje. Internet: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/ARSO/Vode/Stanje-voda/Ekolosko_stanje_reke_2014-19.pdf

Agencija RS za okolje 2021: mGROWA zagon r133 – rezultati vodno bilančnega modela mGROWA, zagon r133 (12.11.2021), Ljubljana.

Andjelov, M., Mikulič Z., Uhan J. & Dolinar M. 2013: Vodna bilanca z modelom GROWA-SI za količinsko ocenjevanje vodnih virov Slovenije. Zbornik 24. Mišičevi vodarski dnevi. Vodnogospodarski biro, Maribor: str: 127–133. Internet: <https://www.mvd20.com/LETO2013/R17.pdf> (20. 9. 2023).

Andjelov, M., Frantar, P., Mikulič, Z., Pavlič, U., Savić, V., Souvent, P., Trišić, N. & Uhan, J. 2015: Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji. Osnove za NUV II. Agencija RS za okolje, Ljubljana: 65 str. Internet: https://meteo.arno.gov.si/uploads/probase/www/hidro/watrcycle/text/sl/publications/monographs/Kolicinsko_stanje_podzemnih_voda_v_Sloveniji_OSNOVE_ZA_NUV_2015_2021_2015.pdf (19. 9. 2023).

Andjelov, M., Mikulič, Z., Tetzlaff, B., Uhan, J. & Wendland, F. 2016: Groundwater recharge in Slovenia. Results of a bilateral German-Slovenian Research project. Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Energie & Umwelt, Vol. 339, 138 p. Internet: https://meteo.arno.gov.si/uploads/probase/www/hidro/watrcycle/text/sl/publications/monographs/Groundwater_recharge_in_Slovenia_Energie_Umwelt_339_2016.pdf (20. 9. 2023).

Andjelov, M., Frantar, P., Mikulič, Z., Pavlič, U., Savić, V., Souvent, P. & Uhan, J. 2016a: Program hidrološkega monitoringa podzemnih voda za obdobje 2016-2021, Agencija RS za okolje, Ljubljana: 29 str. Internet: https://meteo.arno.gov.si/uploads/probase/www/hidro/watrcycle/text/sl/publications/periodic_publications/monitoring_programmes/Program_podz_vode_2016_2021.pdf (20. 09. 2023).

Andjelov, M., Frantar, P., Pavlič, U., Rman, N. & Souvent, P. 2021: Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji. Poročilo o monitoringu v letu 2019. Agencija RS za okolje, Ljubljana: 110 str. Internet: https://meteo.arno.gov.si/uploads/probase/www/hidro/watrcycle/text/sl/publications/periodic_publications/gw_monitoring_reports/Kolicinsko_stanje_podzemnih_voda_v_Sloveniji_Porocilo_o_monitoringu_2019.pdf (20. 09. 2023).

Brenčič, M., Poltnig, W. 2008, Podzemne vode Karavank. Geološki zavod Slovenije Ljubljana, Joanneum Resesearch Forschungsgesellschaft Graz, Graz: 143 str.

Cegnar, T. 2020: Podnebne značilnosti leta 2020, V: Cegnar, T. (ur.): Naše okolje: Mesečni bilten Agencije RS za okolje, december 2020. Agencija RS za okolje, Ljubljana: 27/12: 40-67.

Chiew, F. & Siriwardena, L. 2005: Trend change detection software - user guide, CRC for Catchment Hydrology, Australia: 23 str.

Craig, M. & Daly, D. 2010: Methodology for Establishing Groundwater Threshold Values and the Assessment of Chemical and Quantitative Status of Groundwater, Including an Assessment of Pollution Trends and Trend Reversal, Environmental protection Agency, Version 1. Wexford, Ireland: 48 str.

Cucchi, F., Zini, L. & Calligaris, C. 2015: Vodonosnik klasičnega Krasa, Projekt Hydrokarst, EUT Edizioni Universita di Trieste, Trst: 179 str.

Čater, M. 2002: Vpliv svetlobe in podtalnice na naravno in sajeno dobovo mladje (Quercus robur L.) v nižinskem delu Slovenije. Gozdarski inštitut Slovenije, Strokovna in znanstvena dela 120, Ljubljana: 115 str.

Demuth, S. 1989: The application of the west German IHP recommendations for the analysis of data from small research basins. In: Roald, L., Nordseth, K. & Hassel, K.A.: FRIENDS in Hydrology. Proceedings, IAHS Publication No.189, 47–60

DHI-WASY 2014: FEFLOW: User manual 6.2. DHI-WASY, Berlin

Direktiva, 2000: Direktiva 2000/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2000, ki določa okvir za delovanje Skupnosti na področju vodne politike. Internet: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0060> (19. 9. 2023).

Doctor, D.H. 2008: Hydrologic connections and dynamics of water movement in the Classical Karst (Kras) aquifer: evidence from frequent chemical and stable isotope sampling. Acta Carsologica, vol. 37, no.1, str. 101-123

Doctor, D.H., Lojen, S. & Horvat, M. 2000: A stable isotope investigation of the Classical Karst aquifer: Evaluating karst ground-water components for water quality preservation. Acta Carsologica, vol. 29 no.1, str. 79-92. Internet: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:doc-8PZGHKNQ/54e7e7db-5370-4940-a85d-20b2c705f6a0/PDF> (21. 9. 2023).

EEA – European Environment Agency 2005: The European Environment. State and outlook 2005. European Environment Agency, Copenhagen: 570 str.

EEA – European Environment Agency 2012: Environmental indicator report 2012, Ecosystem resilience and resource efficiency in a green economy in Europe, Copenhagen.

Engel, N., Müller, U. & Schäfer, W 2012: BOWAB – Ein Mehrschicht-Bodenwasserhaushaltsmodell. – Landesamt für Bergbau, Energie Geol.; GeoBerichte 20, 85-98, 4 Abb., 4 Tab, Hannover: 85-98

European Commission 2003: CIS Working Group 2.7 – Monitoring, Monitoring under the Water Framework Directive, Guidance Document No 7, 153 p., Internet: <https://circabc.europa.eu/sd/a/63f7715f-0f45-4955-b7cb-58ca305e42a8/Guidance%20No%207%20-%20Monitoring%20%28WG%202.7%29.pdf> (20. 9. 2023).

European Commission 2009: Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC), Guidance document no. 18, Guidance on groundwater status and trend assessment, Technical report - 2009 – 026, Luxembourg.

European Commission 2023: WFD Reporting Guidance 2022 – FINAL Draft V6.4 2023, European Commission, 419 str. Internet: https://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD_715_2022/Guidance%20documents/WFD%20Descriptive%20Reporting%20Guidance.pdf (20. 9. 2023).

Frantar, P., Herrmann, F., Andjelov, M., Draksler, A. & Wendland, F. 2018: Vodnobilančni model mGROWA-SI. V: Zbornik referatov. 29. Mišičev vodarski dan 2018, Maribor, 06. december. Vodnogospodarski biro, Maribor: 199–205. Internet: <https://www.mvd20.com/LETO2018/R27.pdf> (20. 4. 2022).

Geološki zavod Slovenije (GeoZS) 2011: Zasnova monitoringa in metodologije ocenjevanja količinskega stanja v globokih vodonosnikih – Dravska in Murska kotlina. Poročilo za Agencijo RS za okolje za leto 2011. GeoZS, Ljubljana: 48 str. + priloge

Geološki zavod Slovenije (GeoZS) 2013: Opredelitev in priprava kart globokih vodonosnikov in priprava predloga zaščitnih ukrepov (DDU 25) - Vodno telo podzemne vode »Ptuj – globoki« (VTPodV_3023) pripravil poročilo "Vodno telo podzemne vode Ptuj-globoki", 2013. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 28 str.

Gilbert, R.O. 1987: Statistical methods for environmental pollution monitoring. Van Nostrand Reinhold, New York: 320 str. Internet: <https://www.osti.gov/servlets/purl/7037501> (21. 9. 2023).

Gorišek, M., Starec, M., Aubreht, A. & Kryžanovski, A., 2014: Določanje ekološkega stanja voda v NUV po veljavni metodologiji ne odraža dejanskega hidromorfološkega stanja vodnih teles. 25. Mišičev vodarski dan 2014. Vodnogospodarski biro, Maribor: 16-23. Internet: <https://www.mvd20.com/LETO2014/R5.pdf>. (20. 9. 2023).

Grayson, R. B & Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology (Australia) 1996: Hydrological recipes: estimation techniques in Australian hydrology. Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology, Clayton, Vic: 125 str.

Harum, T., Holler, C., Saccon, P., Entner, I. & Hofrichter, J. 2001: Abschätzung des nachhaltig nutzbaren Quellwasserdargebotes im alpinen Raum Österreichs. Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH Graz, Wien: 77 str.

Helsel, D. R., Mueller, D. K. & Slack, J. R. 2006: Computer program for the Kendall family of trend tests. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2005-5275, Reston, Virginia: 4 str.

Höller, C. 2004: Erstabschätzung der verwölbaren Grundwasserressource für Enzelgrundwasserkörper mit unzureichenader Datenlage. Gem. EU-WRRL, September 2004. Methodenbeschreibung für strategiepapier des BMLFUW. Technisches Büro für Kulturtechnik & Wasserwirtschaft, Güssing: 89 str.

Inštitut za raziskavo krasa 2011, Sledilni poskus na vodnem telesu podzemnih voda Karavanke (Presušnik – Karavanški predor). Poročilo za Agencijo RS za okolje. ZRC SAZU, IzRK, Postojna: 21 str.

ISO 10304-1:2007 2011, Water quality – Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions. Part 1: Determination of bromide, chloride, nitrate, phosphate and sulfate. ISO - International Organization for Standardization.

ISO 7888:1985 2012, Water quality – Determination of electrical conductivity. ISO – International Organization for Standardization.

Janža, M., Šram, D. & Mezga, K. 2014: Ocena razpoložljivih in izkoristljivih količin podzemne vode po posameznih telesih podzemne vode v Sloveniji. Poročilo. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 18 str.

Janža, M., Šram, D. & Mezga, K. 2015: Priprava strokovnih podlag in strokovna podpora pri izvajaju vodne direktive za področje podzemnih voda (Direktiva 2000/60/EC). UKREP DDU 26: Analiza razpoložljivih zalog podzemne vode in površinske vode ter obstoječe in predvidene rabe vode za obdobje do 2021. Ocena razpoložljivih in izkoristljivih količin podzemne vode po posameznih telesih podzemne vode v Sloveniji. Končno poročilo. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 24 str.

Klasinc, M. 2013: Pliocenski vodonosnik Dravskega polja. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Naravoslovno-tehniška fakulteta, Ljubljana: 85 str.

Klasinc, M., Rman N. & Lapanje, A. 2018: Raziskave hidrogeološke problematike južnega dela Dravskega polja. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 45 str.

Kundzewicz, Z. W. & Robson, A. (Eds.) 2000: Detecting trend and other changes in hydrological data, World Climate Programme Data and Monitoring – Water, WMO/TD-No-1013, Geneva: 158 str.

Lapanje, A., Prestor, J., Fuks, T., Mozetič, S. & Meglič, P. 2011: Zasnova monitoringa in metodologije ocenjevanja količinskega stanja v globokih vodonosnikih – Dravska in Murska kotlina. Poročilo. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 48 str.

Lapanje, A., Klasinc, M., Meglič, P., Cerar, S., Krivic, Ml & Bole, Z. 2020: Pregled merilne mreže za ugotavljanje stanja podzemne vode v aluvialnih vodonosnikih vodnega telesa 3012 Dravska kotlina. GeoZS, Ljubljana: 59 str.

Lapanje, A., Atanackov, J., Rižnar, I., Klasinc, M., Meglič, P., Uršič Arko, A. & Mencin Gale, E. 2022: Konceptualni model pliocenskega vodonosnika na širšem območju črpališča Skorba za vzpostavitev matematičnega modela – 1. faza. GeoZS, Ljubljana: 27 str.

Mezga, K., Janža, M., Šram, D. & Koren, K. 2014: Pregled ekosistemov, odvisnih od podzemnih vod, Končno poročilo. Arh. Št. K-II-30d/c/-42/1394-20. Poročilo. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 77 str.

Mihorko, P., Gacin M. & Dobnikar Tehovnik M. 2019: Kemijsko stanje podzemne vode v Sloveniji. Agencija RS za okolje, Ljubljana: 48 str.

MNVP 2021: Osnutek načrta upravljanja voda na vodnem območju Donave za obdobje 2022-2027, Gradivo za javno obravnavo, Ministrstvo za naravne vire in prostor. Internet: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Javne-objave/Javne_obravnave/NUV_III/nuvIII_osnutek_Donava.pdf (15. 9. 2023).

MOP 2009: Metodologija za ugotavljanje stanja vodnih teles podzemne vode. Ljubljana: 28 str. Internet: <http://hmljn.arso.gov.si/vode/podzemne%20vode/Metodologija.pdf> (20. 9. 2023).

MOP 2016: Program ukrepov upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranškega morja za obdobje 2016-2012. Ukrep R6b2 Vpeljava spodbud za geotermalne pare vrtin in drugi ukrepi za ustavljanje negativnih trendov v termalnih vodonosnikih. Uradni list RS, št. 67/16)

NIEA – Northern Ireland Environment Agency 2009: River Basin Management Plans – Groundwater Classification, Surface Waters.

Opredelitev in priprava kart globokih vodonosnikov in priprava predloga zaščitnih ukrepov (DDU 25) - Vodno telo podzemne vode »Ptuj – globoki« (VTPodV_3023); Poročilo "Vodno telo podzemne vode Ptuj-globoki", 2013. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 28 str.

Pavlič, U. 2020: Količine podzemne vode v letu 2020, V: Cegnar, T. (ur.): Naše okolje: Mesečni bilten Agencije RS za okolje, december 2020. Agencija RS za okolje, Ljubljana: 27/12: 123-128.

Petrič, M., Viršek Ravbar, N., Blatnik, M., Gabrovšek, F. & Mulec, J. 2018: Hidrogeološke analize za potrebe razvoja konceptualnega modela na območju meddržavnega podzemnega toka vode na Krasu – aktivnosti v letu 2018. ZRC SAZU, Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna: 11 str.

Petrič, M. & Viršek Ravbar, N. 2019: Hidrogeološke analize za potrebe razvoja konceptualnega modela na območju meddržavnega podzemnega toka vode na Krasu – aktivnosti v letu 2019. ZRC SAZU, Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna: 14 str.

Petrič, M. & Viršek Ravbar, N. 2020: Hidrogeološke analize za potrebe razvoja konceptualnega modela na območju meddržavnega podzemnega toka vode na Krasu – aktivnosti v letu 2020. ZRC SAZU, Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna: 17 str.

Petrič, M. & Ravbar, N. 2021: Hidrogeološke analize za potrebe razvoja konceptualnega modela na območju meddržavnega podzemnega toka vode na Krasu – aktivnosti v letu 2021. ZRC SAZU, Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna: 14 str.

Petrič, M., Ravbar, N., Kogovšek, B., Mulec, J., Frantar, P. & Pavlič, U. 2022: Hidrogeološke analize za potrebe razvoja konceptualnega modela na območju meddržavnega podzemnega toka vode na Krasu – aktivnosti v letu 2022. ZRC SAZU, Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna: 27 str.

Petrini, R., Italiano, F., Ponton, M., Slejko, F. F., Aviani, U. & Zini, L. 2013: Geochemistry and isotope geochemistry of the Monfalcone thermal waters (Northern Italy): interference on the deep geothermal reservoir. *Hydrogeology Journal*, 21: 1275–1287

Preda, E., Kløve, B., Kværner, J., Lundberg, A., Siergieiev, D., Boukalova, Z., Wachniew, P., Postawa, A., Witczak, S., Balderacchi, M., Trevisan, M., Ertürk, A., Gonenc, E., Rossi, P., Muotka, T., Ilmonen, J., Stefanopoulos, K. & Vadineanu, A. 2014: New indicators for assessing GDE vulnerability, GENESIS project, Deliverable D4.3, 108 str.

PUN 2000: Operativni program upravljanja z območji Natura 2000 v Sloveniji 2014–2020 (SI Natura 2000 Management) - LIFE+ projekt.

Rman, N., Lapanje, A., Šram, D., Janža, M., Rižnar, I., Rajver, D., Koren, K. & Hribernik, K. 2014: Hidrogeološki matematični model toka podzemne vode in prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije. Poročilo. Geološki zavod Slovenije. Ljubljana: 36 str.

Rman, N., Lapanje, A., Šram, D. & Pepelnik, T. 2015: Hidrogeološki matematični model toka podzemne vode in prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije v letu 2015. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 16 str.

Rman, N., Lapanje, A., Šram, D. & Beres, T. 2016: Hidrogeološki matematični model toka podzemne vode in prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije v letu 2016. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 32 str.

Rman, N., Šram, D. & Adrinek, S. 2017: Hidrogeološki matematični model toka podzemne vode in prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije, Novelacija modela v letu 2017, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 29 str.

Rman, N., Šram, D. & Adrinek, S. 2018: Hidrogeološki matematični model toka podzemne vode in prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije, novelacija modela v letu 2018. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 47 str.

Rman, N. & Šram, D. 2019: Hidrogeološki matematični model toka podzemne vode in prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije – novelacija v letu 2019. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 55 str.

Rman, N. & Šram, D. 2020: Hidrogeološki matematični model toka podzemne vode in prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije – novelacija v letu 2020. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 64 str.

Rman, N., Šram, D. & Lapanje, A. 2021: Hidrogeološki matematični model toka podzemne vode in prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode severovzhodne Slovenije – novelacija modela v letu 2021. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana: 51 str.

RSRS – Računsko sodišče Republike Slovenije 2019a: Porevizijsko poročilo, Popravljalni ukrepi pri reviziji učinkovitosti dolgoročnega ohranjanja virov pitne vode. Številka: 320-7/2017/35. Internet: http://www.rs-si/fileadmin/user_upload/Datoteke/Revizije/2019/PitnaVoda_porev/PitnaVoda_RSP_PorevizijskoP.pdf (20. 9. 2023).

RSRS – Računsko sodišče Republike Slovenije 2019b: Revizijsko poročilo, Učinkovitost dolgoročnega ohranjanja virov pitne vode. Številka: 320-7/2017/30. Internet: http://www.rs-si/fileadmin/user_upload/Datoteke/Revizije/2019/PitnaVoda/RSP_PitnaVoda.pdf (20. 9. 2023).

Schlüter, H. 2006: Ermittlung des nachhaltig nutzbaren Grundwasserdargebots in stark genutzten Teileinzugsgebieten – Beurteilung des mengenmäßigen Zustandes gemäß EU Rahmenrichtlinie Wasser. Ph.D. Thesis, Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, 193 str.

SIST ISO 9001: Sistem vodenja kakovosti – Zahteve. Slovenski standard, Urad Republike Slovenije za standardizacijo in meroslovje, decembar 2000.

Tancar, M. & Vižintin, G. 2021: Analiza letnih poročil in programov koncesionarjev rabe geotermalne vode in proizvodnje pijač za leto 2020. HGEM d.o.o., Ljubljana, 37 str.

Šram, D. & Souvent, P. 2023: Hidrogeološki modelski sistem Agencije RS za okolje (HGMS ARSO), HGMS01: Apaško polje, interno poročilo. Agencija RS za okolje, Ljubljana: 30 str.

Uradni list RS, št. 112/2003, 36/2009, 33/2013: Uredba o habitatnih tipih

Uradni list RS, št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/2009, 74/2015 in 51/2017: Pravilnik o pitni vodi

Uradni list RS, št. 25/2009, 68/2012, 66/2016: Uredba o stanju podzemnih voda

Uradni list RS, št. 31/2009: Pravilnik o monitoringu podzemnih voda

Uradni list RS, št. 63/2005, 8/2018: Pravilniku o določitvi vodnih teles podzemnih voda

Uradni list RS, št. 65/2003: Pravilnik o metodologiji za določanje vodnih teles podzemnih voda

Uradni list RS, št. 67/2002: Zakon o vodah

Urbanc, J., Mezga, K. & Zini, L. 2012: An assessment of capacity of Brestovica - Klariči karst water supply (Slovenia) - Ocena izdatnosti vodnega vira Brestovica - Klariči (Slovenija). Acta Carsologica, vol. 41, no. 1, str. 89-100

Vlada RS 2016: Načrt upravljanja voda na vodnem območju Donave za obdobje 2016-2021. Internet: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Voda/NUV/63dbe4066b/NUV_VOD.pdf (15. 9. 2023).

WFD Ireland 2005: WFD pressures and Impacts Assessment Methodology: Guidance on the Assessment of the impact of groundwater abstractions, Paper by the Working Group on Groundwater, 23 str.

WMO, 1994, Guide to hydrological practices. No. 168, World Meteorological Organization, 735 str. Internet: <https://library.wmo.int/records/item/35804-guide-to-hydrological-practices-volume-i> (20. 9. 2023).

Viri podatkov

Podatkovne zbirke Agencije RS za okolje Urada za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo:

- Sektorja za podporo podnebno odvisnim dejavnostim
- Sektorja za hidrološke analize in modeliranje

Podatkovne zbirke Agencije RS za okolje Urada za stanje okolja:

- Sektorja za ekološko stanje voda
- Sektorja za kemijsko stanje voda

Podatkovne zbirke Agencije RS za okolje Urada za okoljska merjenja:

- Sektorja za hidrometrijo
- Sektorja za meteorološke meritve

Podatkovne zbirke Direkcije RS za vode

Prostorski podatkovni sloji Agencije RS za okolje

Prostorski podatkovni sloji Ministrstva za okolje in prostor

Prostorski podatkovni sloji Inštituta za vode RS

Prostorski podatkovni sloji Geološkega zavoda Slovenije

Prostorski podatkovni sloji Geodetske uprave RS

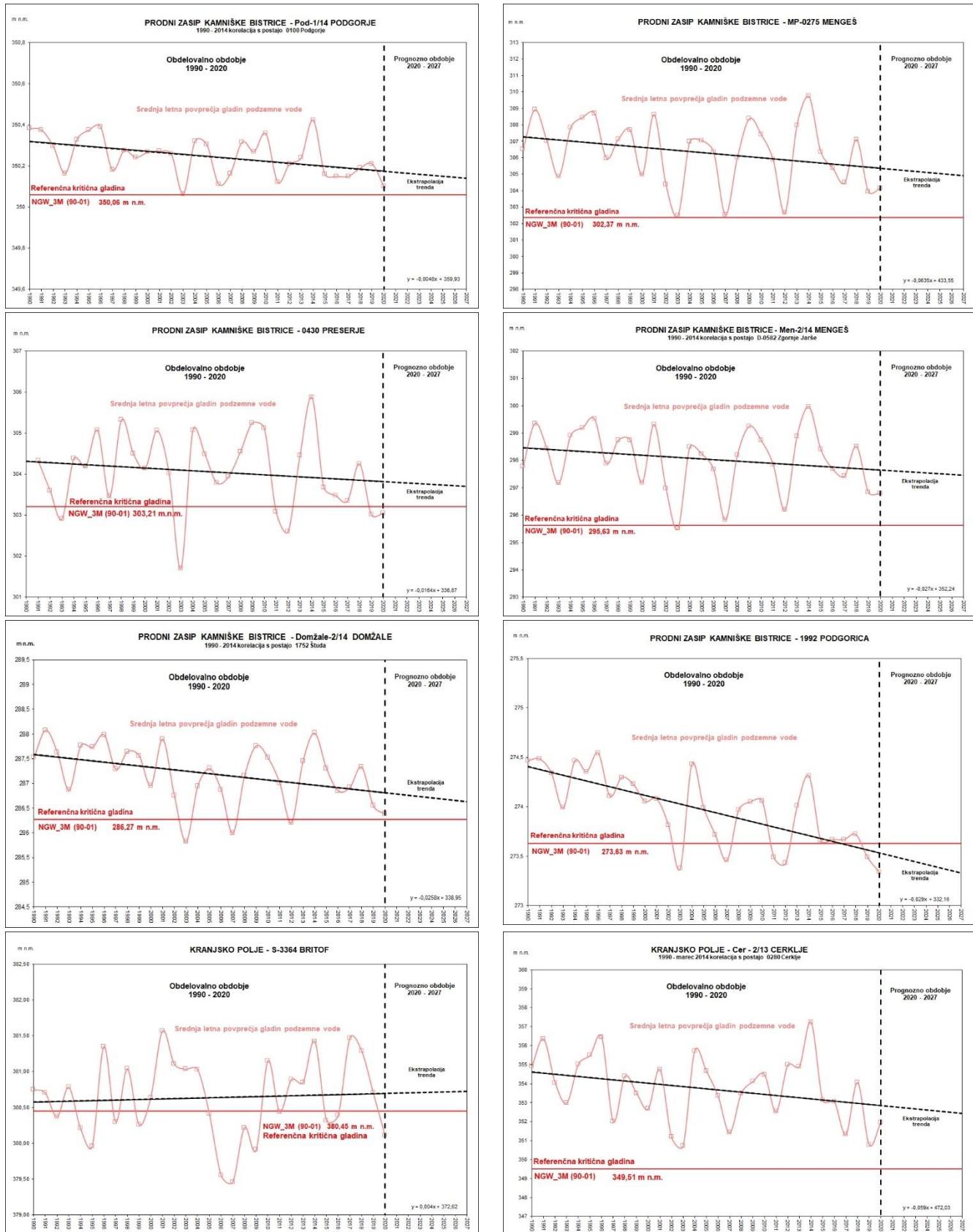
Prostorski podatkovni sloji Gozdarskega inštituta Slovenije

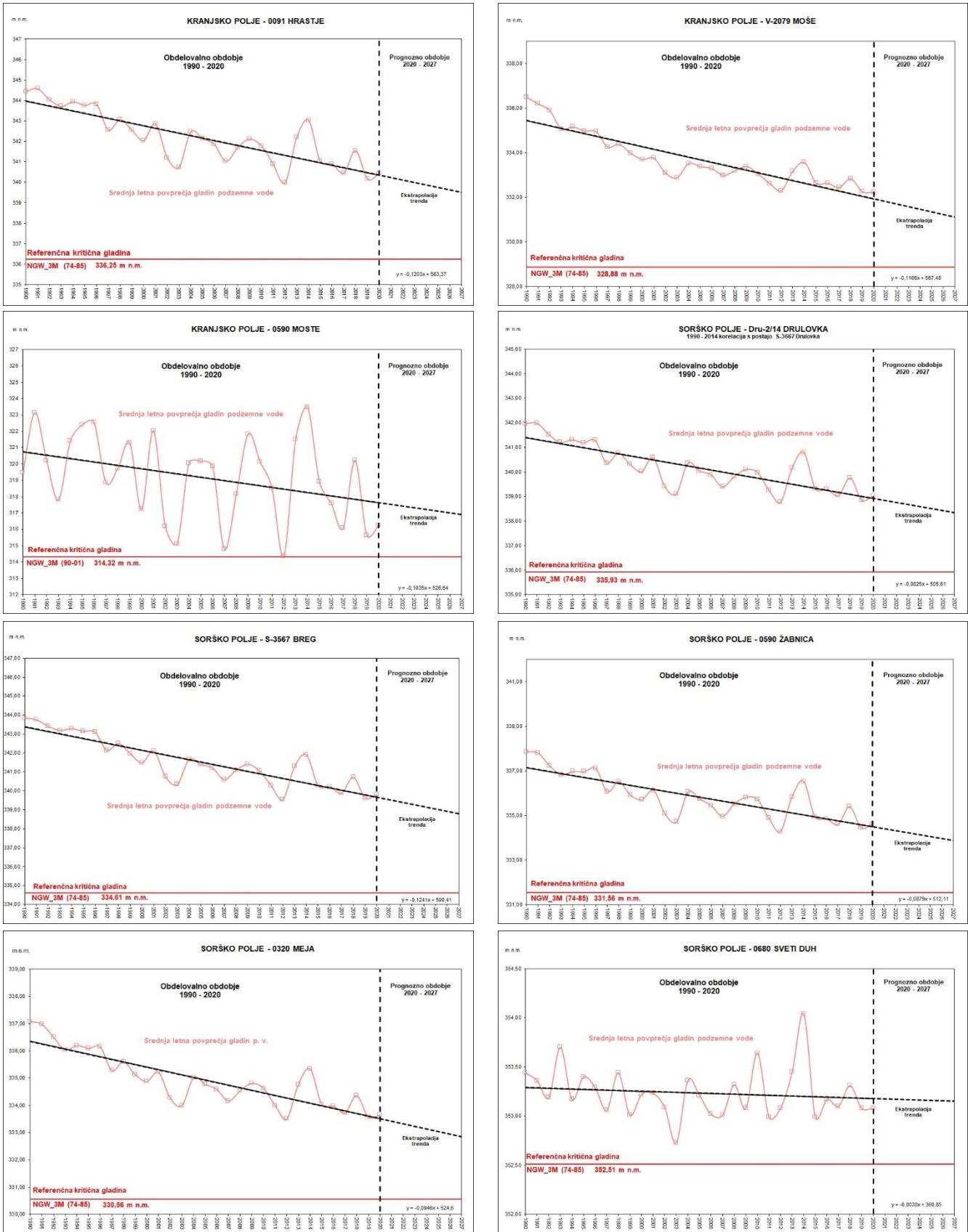
Prostorski podatkovni sloji Zavoda RS za varstvo narave

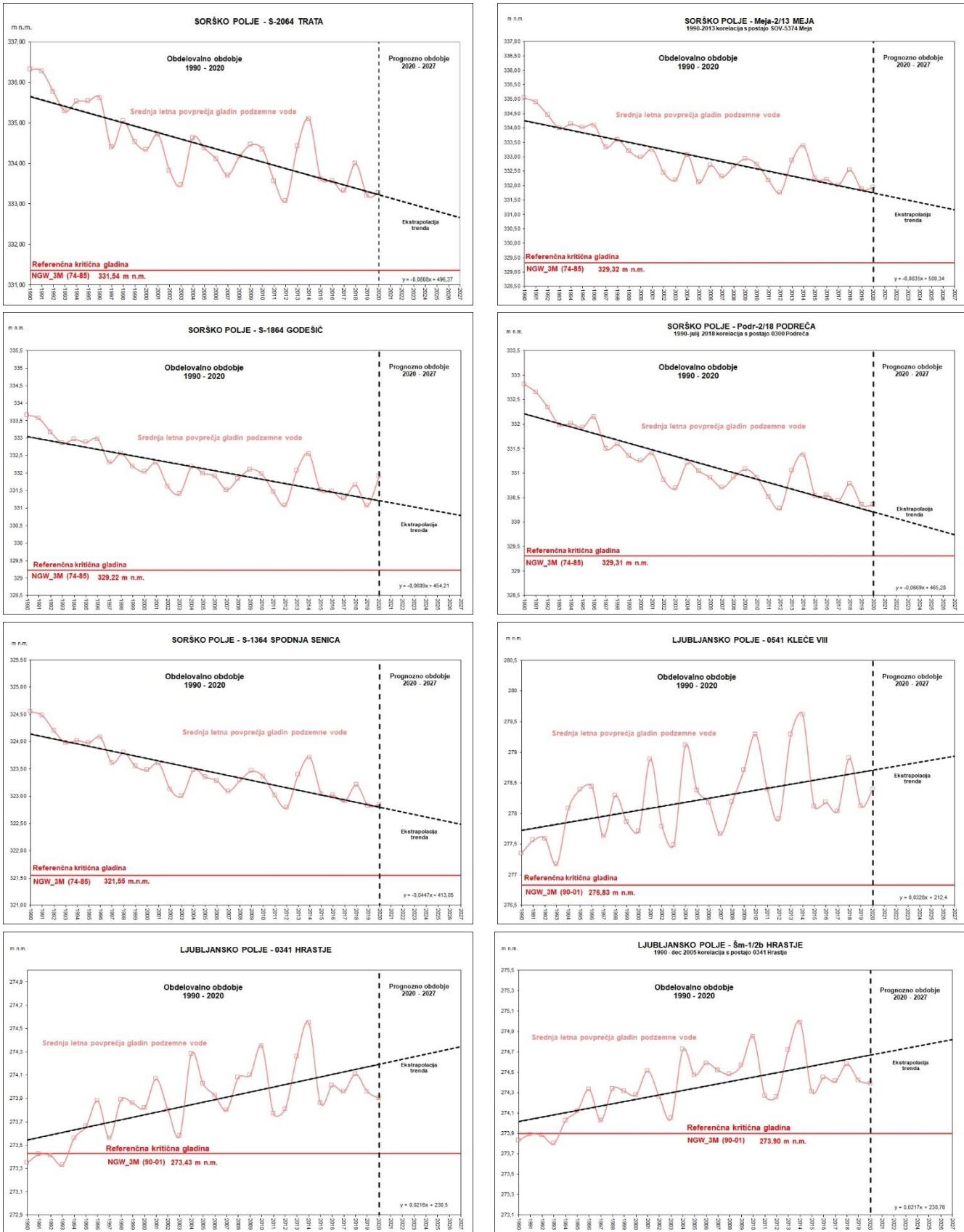
Prostorski podatkovni sloji Ministrstva za notranje zadeve (Centralni register prebivalstva)

9 Priloge

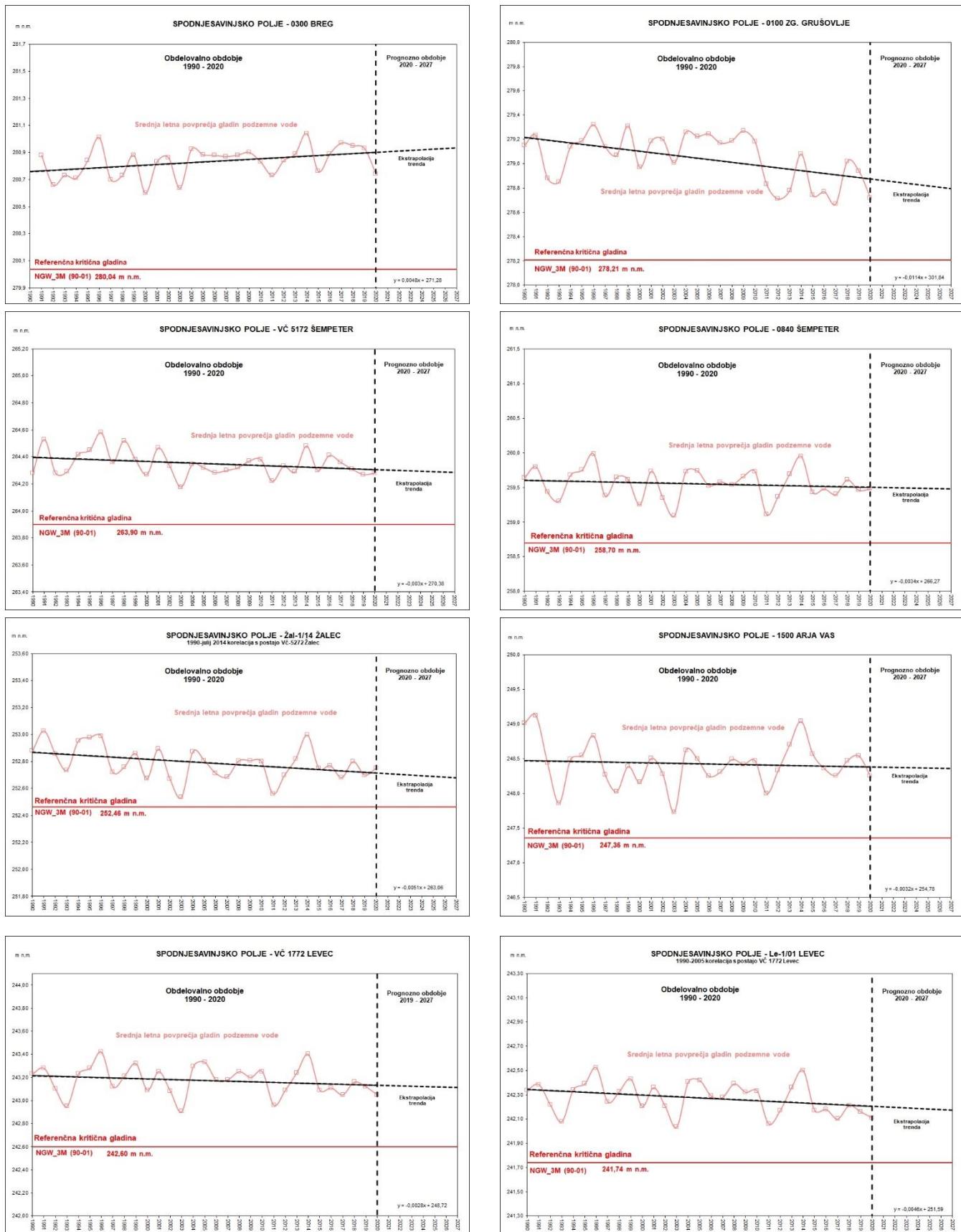
9.1 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje

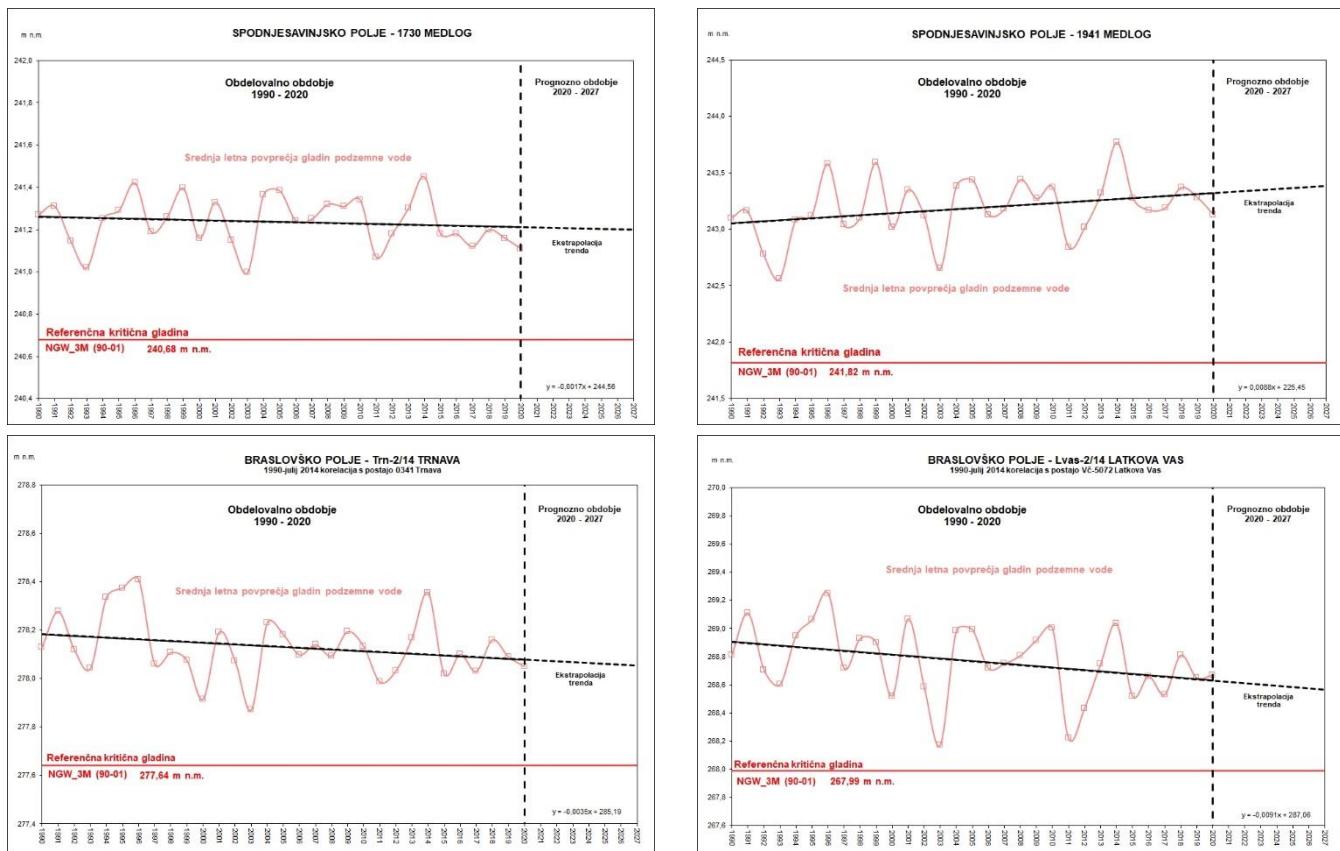




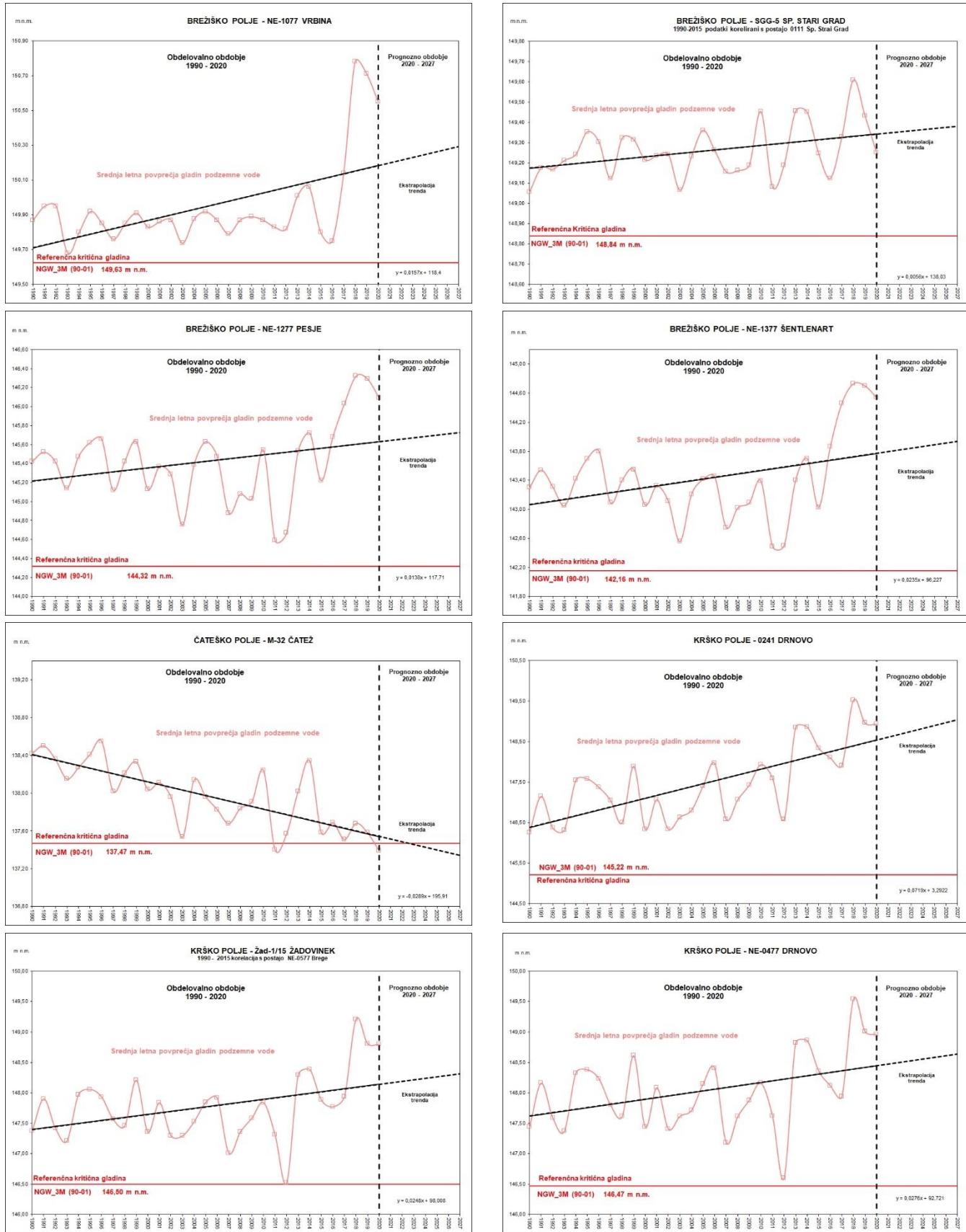


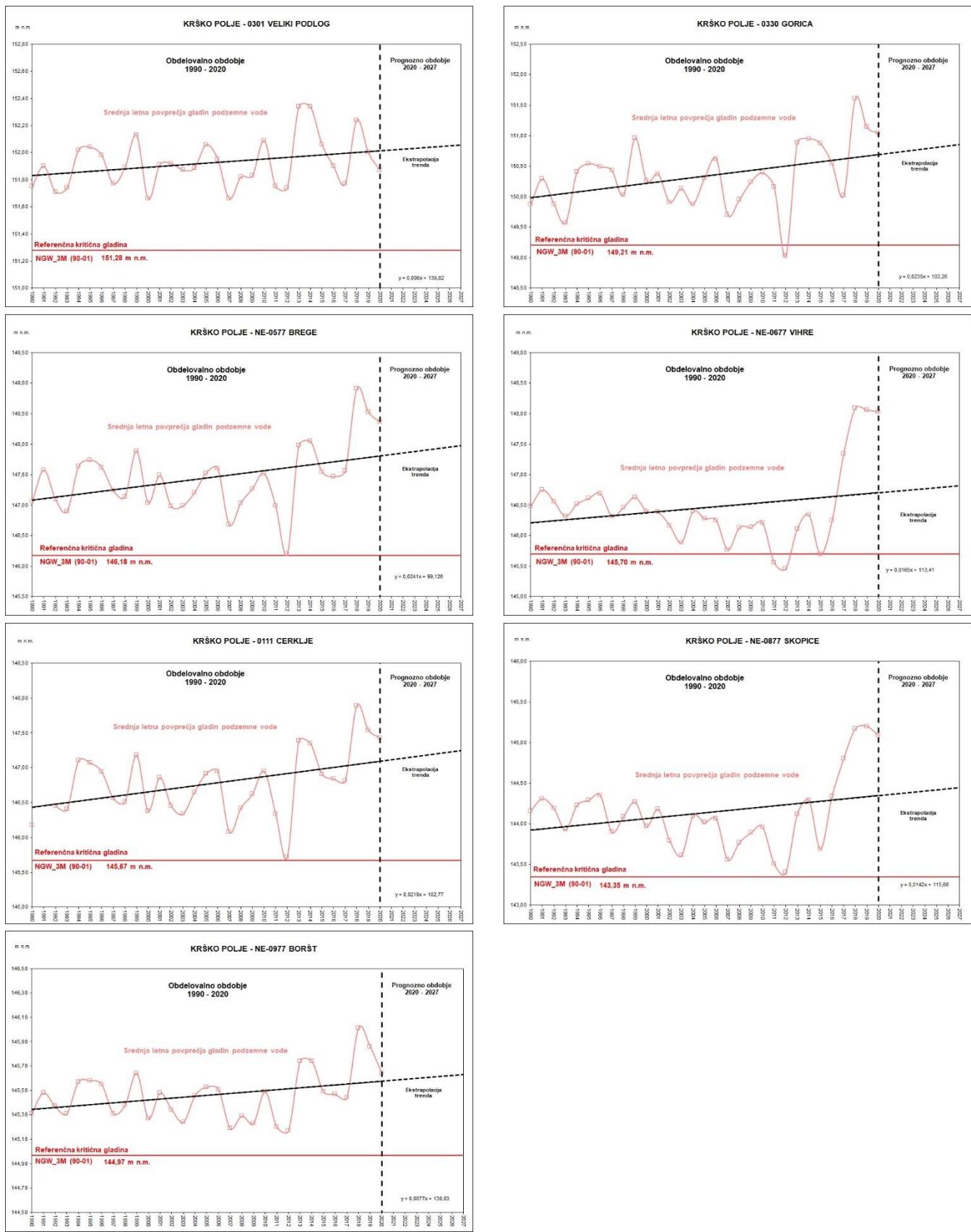
9.2 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1002 Savinjska kotlina



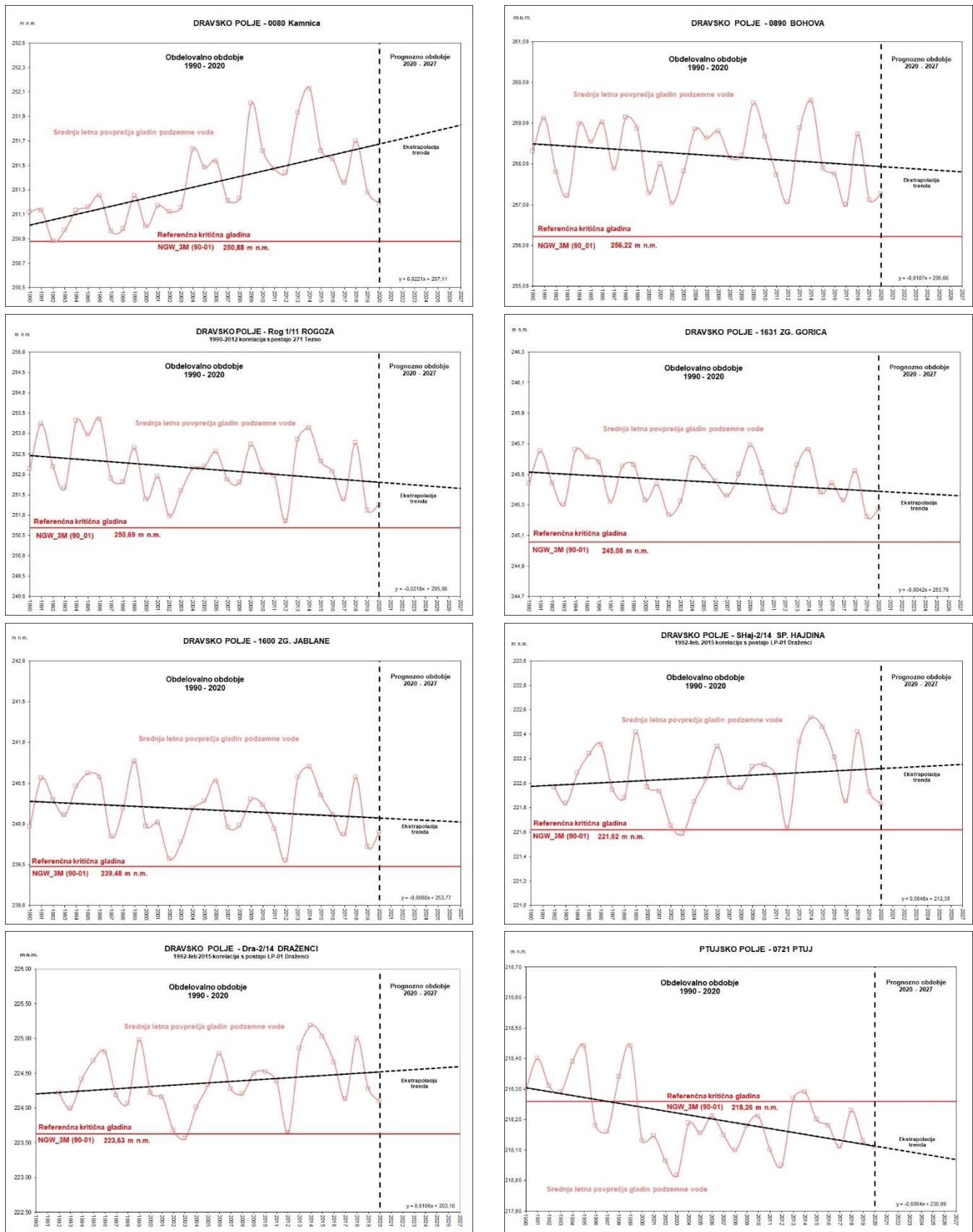


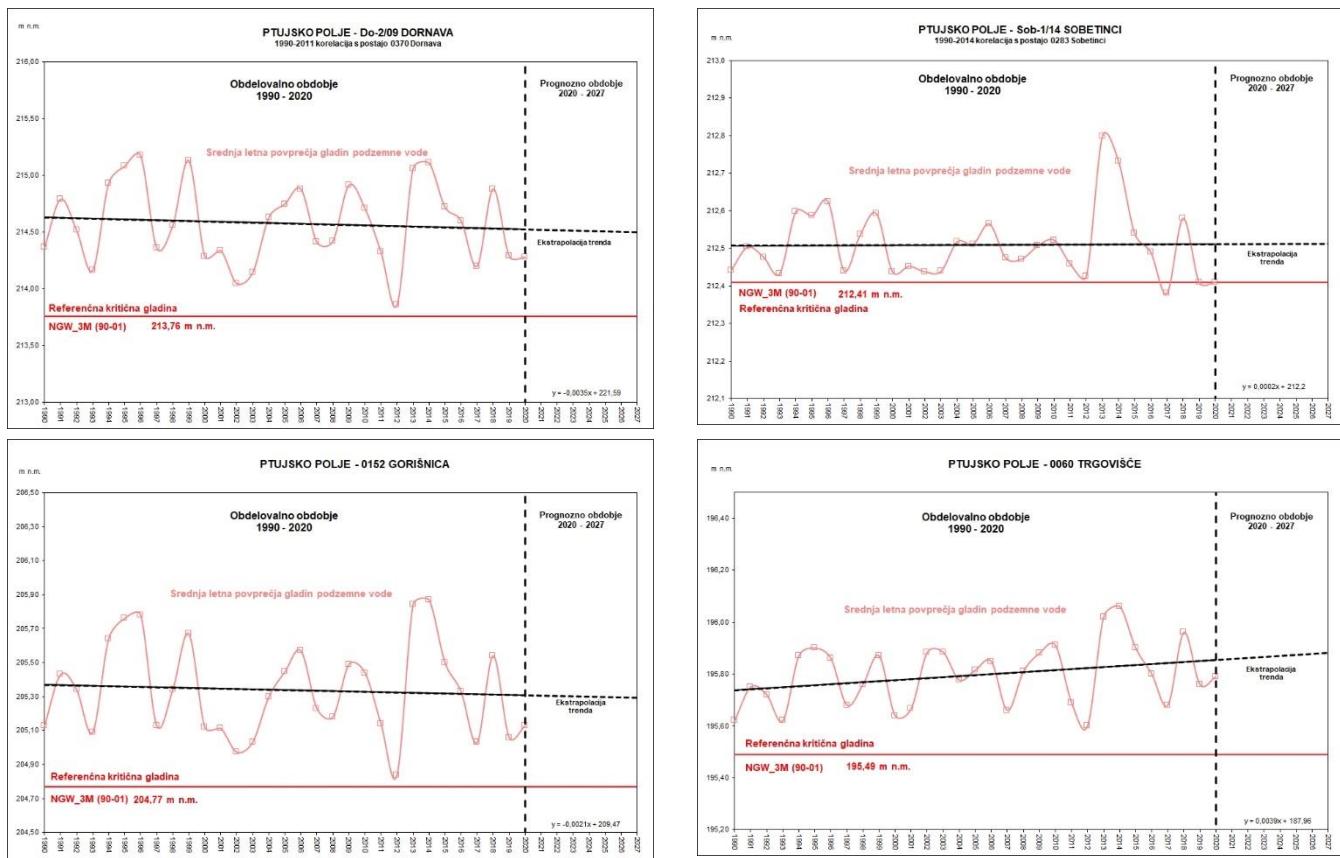
9.3 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1003 Krška kotlina



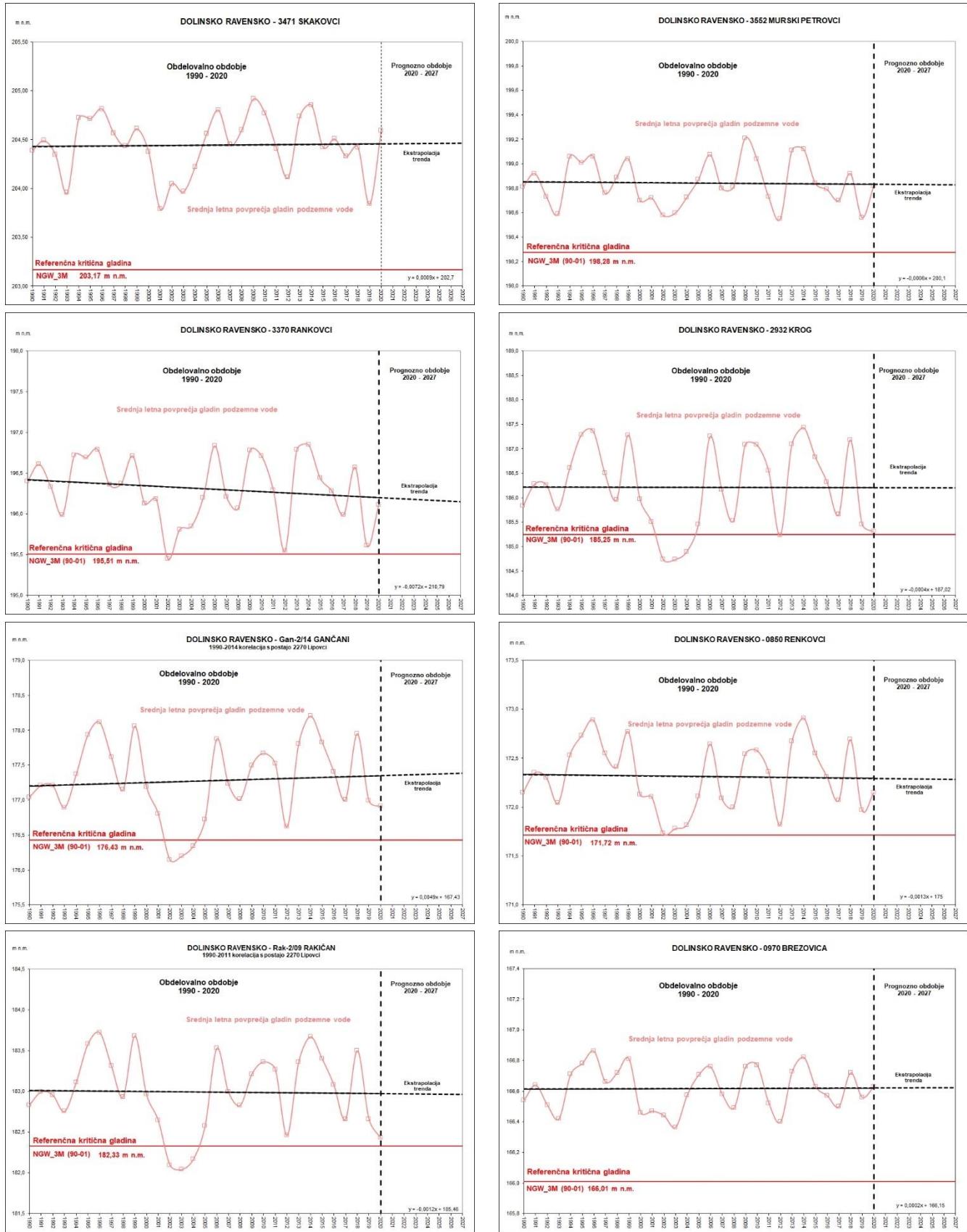


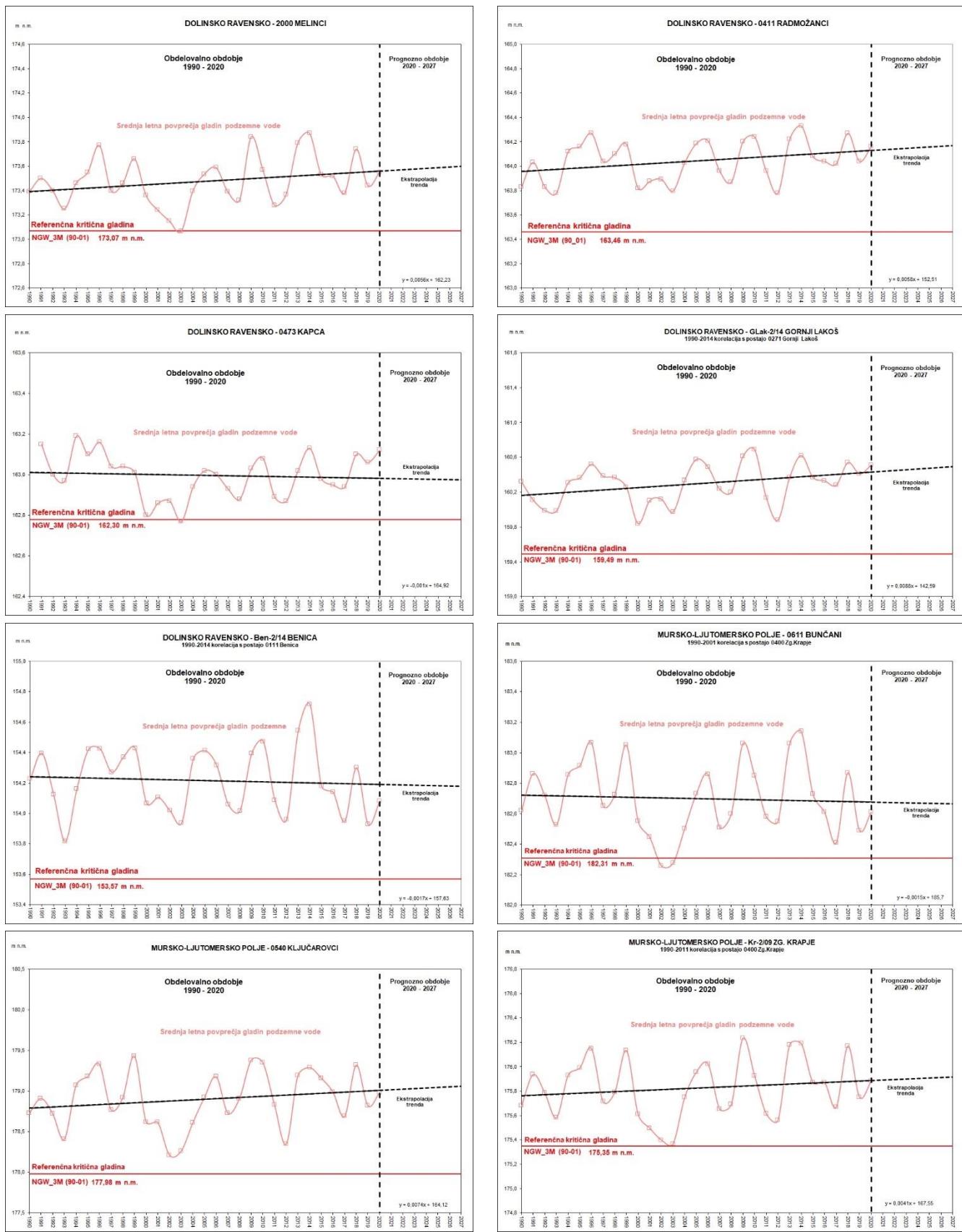
9.4 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_3012 Dravska kotlina

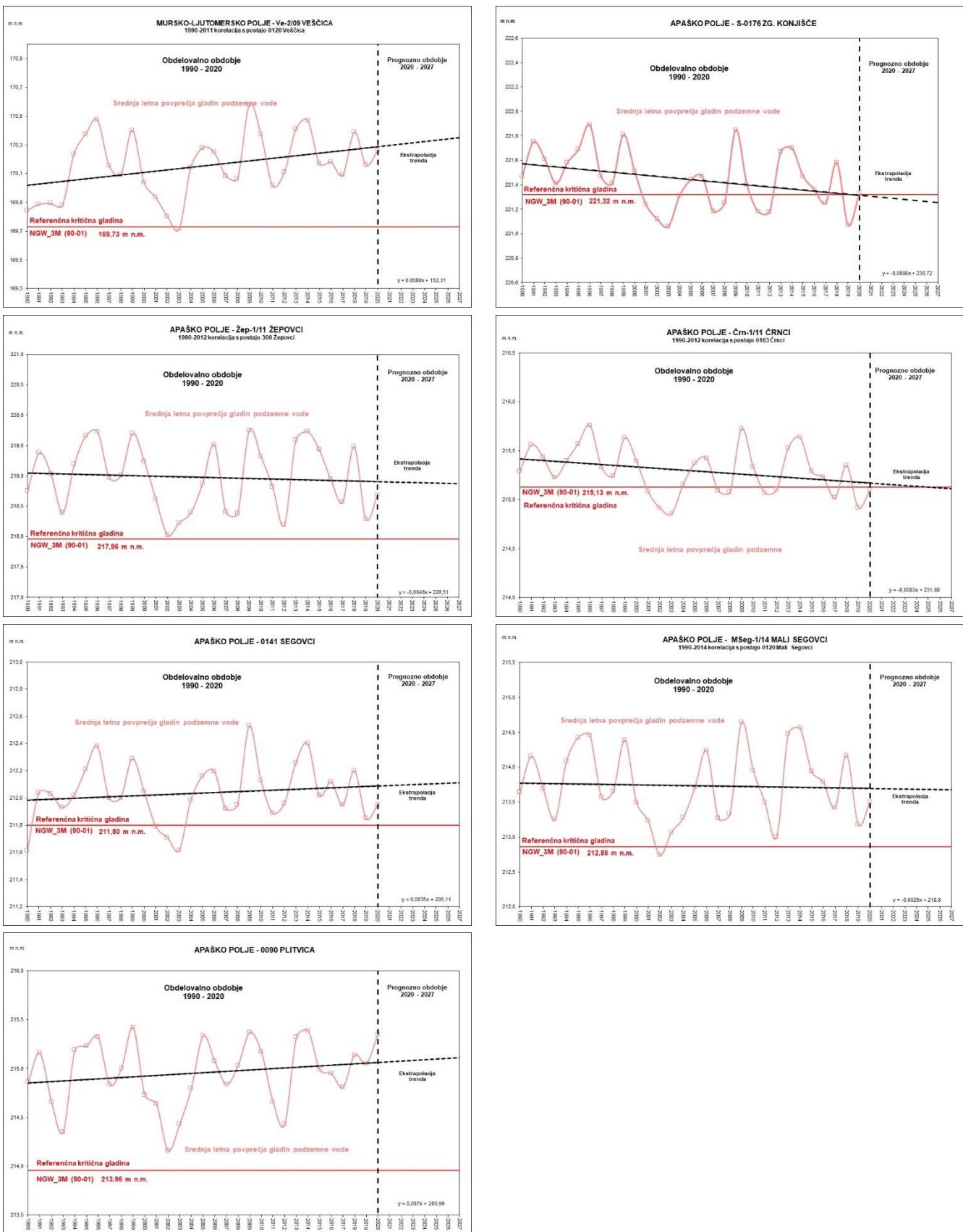




9.5 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_4016 Murska kotlina







9.6 Merilna mesta monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2020

Tabela 1: Merilna mesta (vrtine/vodnjaki) za spremljanje gladin v VTPodV s prevladujočimi medzrnskimi vodonosniki (plitvi vodonosniki) in merilni mesti (*) v VTPodV s prevladujočo kraško poroznostjo

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	Podatki od leta	GKX	GKY	Ocena 2020
1	1001	Prodni zasip Kamniške Bistrice	Podgorje	Pod-1/14	65005	2015	118515	468847	DA
2	1001	Prodni zasip Kamniške Bistrice	Mengeš	Mp-0275	65015	1976	115276	468046	DA
3	1001	Prodni zasip Kamniške Bistrice	Preserje	0430	65020	1958	113865	469047	DA
4	1001	Prodni zasip Kamniške Bistrice	Mengeš	Men-2/14	65036	2015	112954	468148	DA
5	1001	Prodni zasip Kamniške Bistrice	Domžale	Dom-2/14	65053	2015	109136	468516	DA
6	1001	Prodni zasip Kamniške Bistrice	Podgorica	1992	65065	1972	105969	469290	DA
7	1001	Kranjsko polje	Britof	S-3364	70010	1970	124086	452971	DA
8	1001	Kranjsko polje	Šenčur	Šen-2/13	70012	2014	123227	454631	NE
9	1001	Kranjsko polje	Cerklje	Cer-2/13	70017	2014	122642	458885	DA
10	1001	Kranjsko polje	Brnik	B-103	70021	2005	120288	458484	NE
11	1001	Kranjsko polje	Voglje	Vog-2/14	70027	2014	118104	457343	NE
12	1001	Kranjsko polje	Hrastje	0091	70030	1970	119525	452954	DA
13	1001	Kranjsko polje	Trboje	Trb-2/13	70036	2014	117157	455568	NE
14	1001	Kranjsko polje	Moše	V-2079	70045	1984	115733	454875	DA
15	1001	Kranjsko polje	Moste	0590	70070	1975	116939	465138	DA
16	1001	Kranjsko polje	Moste	Most-2/18	70072	2018	117086	463770	NE
17	1001	Blejska ravan	Bled	Bled-2/13	71021	2014	137781	432314	NE
18	1001	Radovljičko polje	Radovljica	Rad-2/13	72021	2014	134438	437517	NE
19	1001	Strahinjsko- Nakelsko polje	Naklo	Nak-2/13	73021	2014	126723	446432	NE
20	1001	Vodice - Skaručna	Polje pri Vodicah	0850	75020	1971	113339	461155	NE
21	1001	Sorško polje	Drulovka	Dru-2/14	80012	2014	119643	451717	DA
22	1001	Sorško polje	Breg	S-3567	80020	1970	118668	453244	DA
23	1001	Sorško polje	Žabnica	0590	80030	1971	117635	450175	DA
24	1001	Sorško polje	Meja	0320	80035	1970	116604	452229	DA
25	1001	Sorško polje	Sveti Duh	0680	80050	1972	115481	448704	DA
26	1001	Sorško polje	Trata	S-2064	80055	1971	115436	449863	DA
27	1001	Sorško polje	Mavčiče	Vč-1779	80062	2001	115745	454554	NE
28	1001	Sorško polje	Meja	Meja-2/13	80073	2014	114685	452673	DA

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	Podatki od leta	GKX	GKY	Ocena 2020
29	1001	Sorško polje	Godešič	S-1864	80075	1970	113971	450816	DA
30	1001	Sorško polje	Podreča	300	80080	1972	114121	455033	NE
31	1001	Sorško polje	Podreča	Podr-2/18	80082	2018	114304	454460	DA
32	1001	Sorško polje	Spodnja Senica	S-1364	80085	1970	112364	453295	DA
33	1001	Ljubljansko polje	Lj-Mercator	De-0105	85004	2008	104845	459827	NE
34	1001	Ljubljansko polje	Roje	V-01	85012	2001	107889	461418	NE
35	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Bravničarjeva	0630	85024	2009	104428	460071	NE
36	1001	Ljubljansko polje	Kleče	0541	85030	1974	104767	461299	DA
37	1001	Ljubljansko polje	Hrastje	0341	85040	1973	102909	466492	DA
38	1001	Ljubljansko polje	Hrastje	Šm-1/2b	85050	2006	103448	465867	DA
39	1001	Ljubljansko polje	Zalog	V-0184	85063	2000	101730	468464	NE
40	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Bratislavská	Brp-1a/04	85064	2006	102732	465669	NE
41	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Flajšmanova	Fip-1/04	85065	2006	102415	463844	NE
42	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Vojkova	LjVo-2/14	85069	2015	102485	462628	NE
43	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Sojerjeva	0631	85073	2012	104231	459845	NE
44	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Delo	0241	85075	2012	101786	462143	NE
45	1001	Ljubljansko polje	Lj.-RTV	0261	85076	2012	101250	462475	NE
46	1007	Ljubljansko barje	Sinja Gorica	0860	90005	1958	92559	447483	NE
47	1001	Ljubljansko barje	Bevke	Bev-1/15	90015	2016	92351	451344	NE
48	1001	Ljubljansko barje	Bevke	Bev-2/15	90016	2015	92351	451350	NE
49	1001	Ljubljansko barje	Brezovica	0390	90030	1958	97123	455052	NE
50	1007	Ljubljansko barje	Kozarje	0300	90040	1958	100028	456725	NE
51	1001	Ljubljansko barje	Lj.-Rakova Jelša	LjRJ - 1/15	90045	2017	95741	459185	NE
52	1001	Ljubljansko barje	Lj.-Rakova Jelša	LjRJ - 2/15	90046	2018	95739	459182	NE
53	1001	Ljubljansko barje	Lj.-Rakova Jelša	LjRJ - 3/15	90047	2017	95742	459179	NE
54	1001	Ljubljansko barje	Lj.-Rakova Jelša	LjRJ-4/15	90048	2015	95745	459183	NE
55	1001	Ljubljansko barje	Črna vas	G-12	90051	2006	95226	459236	NE
56	1001	Ljubljansko barje	Črna vas	1270	90055	1958	95390	459933	NE
57	1001	Ljubljansko barje	Iška Loka	ILok-1/15	90075	2016	93616	463033	NE
58	1001	Ljubljansko barje	Iška Loka	ILok-2/15	90076	2016	93618	463036	NE
59	1001	Ljubljansko barje	Iška Loka	ILok-3/15	90077	2015	93621	463033	NE
60	1001	Ljubljansko barje	Lj-Hajdrihova	H-1	90099	2005	99895	461093	NE
61	1002	Hudinjsko polje	Celje	0421	25059	1996	122236	522677	NE

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	Podatki od leta	GKX	GKY	Ocena 2020
62	1002	Spodnjesavinjsko polje	Breg	0300	30005	1955	125693	506955	DA
63	1002	Spodnjesavinjsko polje	Zg. Grušovlje	0100	30010	1955	125492	508591	DA
64	1002	Spodnjesavinjsko polje	Šempeter	Vč-5172	30015	1973	123033	509060	DA
65	1002	Spodnjesavinjsko polje	Šempeter	0840	30025	1965	123493	510687	DA
66	1002	Spodnjesavinjsko polje	Žalec	Žal-1/14	30032	2014	122792	512748	DA
67	1002	Spodnjesavinjsko polje	Arja vas	1500	30040	1981	123566	515246	DA
68	1002	Spodnjesavinjsko polje	Levec	Vč-1772	30050	1973	122257	516880	DA
69	1002	Spodnjesavinjsko polje	Levec	Le-1/01	30051	2006	121765	517024	DA
70	1002	Spodnjesavinjsko polje	Medlog	1730	30055	1981	121148	517287	DA
71	1002	Spodnjesavinjsko polje	Medlog	1941	30060	1981	123045	517746	DA
72	1002	Braslovško polje	Parižlje	Par-1/14	35018	2014	126053	504347	NE
73	1002	Braslovško polje	Trnava	Trn-2/14	35029	2014	123755	505548	DA
74	1002	Braslovško polje	Latkova vas	Lvas-2/14	35046	2014	122468	507303	DA
75	1003	Brežiško polje	Vrbina	NE-1077	40005	1981	88484	539723	DA
76	1003	Brežiško polje	Sp. Stari Grad	SSG-5	np	2016	88982	541253	DA
77	1003	Brežiško polje	Pesje	NE-1277	40020	1981	87492	543256	DA
78	1003	Brežiško polje	Šentlenart	NE-1377	40025	1981	86253	544850	DA
79	1008	Bizeljsko	Bukošek	0650	40040	1956	86770	548607	NE
80	1003	Krško polje	Drnovo	0241	50010	1971	86798	537436	DA
81	1003	Krško polje	Žadovinek	Žad-2/15	50012	2015	87551	539163	NE
82	1003	Krško polje	Žadovinek	Žad-1/15	50013	2015	87555	539159	DA
83	1003	Krško polje	Drnovo	NE-0477	50015	1981	86152	537691	DA
84	1003	Krško polje	Veliki Podlog	0301	50020	1971	83838	535781	DA
85	1003	Krško polje	Gorica	0330	50030	1971	84121	537508	DA
86	1003	Krško polje	Brege	NE-0577	50045	1981	86565	539305	DA
87	1003	Krško polje	Vihre	NE-0677	50050	1981	86880	541445	DA
88	1003	Krško polje	Vihre	Vih-1/15	50052	2015	85826	541099	NE
89	1003	Krško polje	Cerklje	0111	50061	1994	83093	540957	DA
90	1003	Krško polje	Skopice	V - 7/77	50071	2017	86446	543310	NE
91	1003	Krško polje	Skopice	NE-0877	50075	1981	85244	543127	DA
92	1003	Krško polje	Boršt	NE-0977	50085	1981	82847	542937	DA
93	1003	Krško polje	Krška vas	Kvas-1/15	50088	2015	83819	544573	NE
94	1003	Čateško polje	Čatež	M-32	45030	1990	83139	548528	DA

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	Podatki od leta	GKX	GKY	Ocena 2020
95	1011	Škocijan – Krško gričevje	Hrvaški Brod	0720	55020	1971	81430	527550	NE
96	1011	Škocijan – Krško gričevje	Malence	0630	55050	1971	78844	532203	NE
97	1011	Škocijan – Krško gričevje	Kalce-Naklo	0460	55080	1971	82129	535305	NE
98	1011	Šentjernej - Kostanjevica	Šmalčja vas	0880	60015	1990	78215	526036	NE
99	1011	Šentjernej - Kostanjevica	Drama	1030	60030	1956	80383	526982	NE
100	1011	Šentjernej - Kostanjevica	Šentjakob	0780	60050	1956	80216	529265	NE
101	3012	Ptujsko polje	Ptuj	0721	15005	1982	141989	567766	DA
102	3012	Ptujsko polje	Dornava	Do-2/09	15011	2011	143578	573032	DA
103	3012	Ptujsko polje	Sobetinci	Sob-1/14	15021	2015	140794	574744	DA
104	3012	Ptujsko polje	Bukovci	Buk-1/14	15032	2015	137666	574629	NE
105	3012	Ptujsko polje	Gorišnica	0152	15045	1990	141084	578251	DA
106	3012	Ptujsko polje	Trgovišče	0060	15080	1982	141641	584612	DA
107	3012	Dravsko polje	Kamnica	0080	16005	1979	158530	547671	DA
108	3012	Ormož-Središče ob Dravi	Obrež	Obr-1/14	17020	2015	139419	595523	NE
109	3012	Dravsko polje	Bohova	0890	20020	1990	151899	550523	DA
110	3012	Dravsko polje	Rogoza	Rog 1/11	20022	2012	151409	552972	DA
111	3012	Dravsko polje	Rače	Rač 1/11	20031	2012	146260	552617	NE
112	3012	Dravsko polje	Starše	Sta 1/11	20033	2012	146838	558520	NE
113	3012	Dravsko polje	Brunšvik	Bru 1/11	20041	2012	144526	555552	NE
114	3012	Dravsko polje	Zgornja Gorica	1631	20045	1990	142587	553273	DA
115	3012	Dravsko polje	Zgornje Jablane	1600	20050	1956	139878	555058	DA
116	3012	Dravsko polje	Kungota	Ku-2/09	20066	2011	142560	560726	NE
117	3012	Dravsko polje	Spodnja Hajdina	SHaj-2/14	20081	2015	141568	564524	DA
118	3012	Dravsko polje	Draženci	Dra-2/14	20097	2015	137250	565616	DA
119	4016	Dolinsko Ravensko	Skakovci	3471	01005	1990	173949	580328	DA
120	4016	Dolinsko Ravensko	Murski Petrovci	3552	01010	1990	169716	580510	DA
121	4016	Dolinsko Ravensko	Rankovci	3370	01015	1953	170605	583057	DA
122	4016	Dolinsko Ravensko	Nemčavci	2762	01022	1998	171398	590400	NE
123	4016	Dolinsko Ravensko	Krog	2932	01025	1990	167152	587693	DA
124	4016	Dolinsko Ravensko	Gančani	Ga-2/14	01037	2015	165805	595046	DA
125	4016	Dolinsko Ravensko	Renkovci	0850	01045	1953	166557	599619	DA
126	4016	Dolinsko Ravensko	Rakičan	Rak-2/09	01052	2010	168250	591548	DA
127	4016	Dolinsko Ravensko	Brezovica	0970	01055	1979	162249	602480	DA

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	Podatki od leta	GKX	GKY	Ocena 2020
128	4016	Dolinsko Ravensko	Odranci	Od-1/09	01060	2010	161730	598458	NE
129	4016	Dolinsko Ravensko	Melinci	2000	01065	1961	159036	595203	DA
130	4016	Dolinsko Ravensko	Radmožanci	0411	01075	1979	164573	606044	DA
131	4016	Dolinsko Ravensko	Kapca	0473	01085	1991	157959	606255	DA
132	4016	Dolinsko Ravensko	Gornji Lakoš	GLak-2/14	01092	2015	158455	609224	DA
133	4016	Dolinsko Ravensko	Benica	Ben-2/14	01094	2015	152571	616225	DA
134	4016	Mursko-Ljutomersko polje	Bunčani	0611	05011	2002	161228	588164	DA
135	4016	Mursko-Ljutomersko polje	Ključarovci	0540	05030	1955	157473	588055	DA
136	4016	Mursko-Ljutomersko polje	Zgornje Krapje	Kr-2/09	05051	2011	158420	591875	DA
137	4016	Mursko-Ljutomersko polje	Veščica	Ve-2/09	05081	2011	154573	596762	DA
138	4016	Apaško polje	Zgornje Konjišče	S-0176	10005	1976	175502	564242	DA
139	4016	Apaško polje	Žepovci	Žep 1/11	10022	2012	173014	566795	DA
140	4016	Apaško polje	Črnci	Črn 1/11	10036	2012	174473	568742	DA
141	4016	Apaško polje	Segovci	0141	10055	1968	173299	571149	DA
142	4016	Apaško polje	Mali Segovci	MSeg-1/14	10068	2015	172015	570589	DA
143	4016	Apaško polje	Plitvica	0090	10080	1957	170302	571444	DA
144	6021	Območje Vipave in Ajdovščine	Gradišče	0780	95005	1956	76207	418706	NE
145	6021	Območje Vipave in Ajdovščine	Ajdovščina	0710	95010	1956	83007	415153	NE
146	6021	Območje Vipave in Ajdovščine	Vipavski Križ	0730	95015	1956	82977	413656	NE
147	6021	Spodnji del Vipavske doline	Prvačina	0670	95030	1956	83418	400511	NE
148	6021	Spodnji del Vipavske doline	Volčja Draga	0640	95035	1956	84978	397834	NE
149	6021	Spodnji del Vipavske doline	Renče	0570	95040	1956	83571	397229	NE
150	6021	Vrtojbensko polje	Šempeter	0220	95045	1956	87521	394928	NE
151	6021	Vrtojbensko polje	Vrtojba	0241	95048	2000	86504	394607	NE
152	6021	Vrtojbensko polje	Miren	0330	95055	1956	84801	392524	NE
153	6021	Vrtojbensko polje	Orehovlje	0420	95060	1958	83589	392708	NE
154	5019	Brestovica-Timav	Brestovica*	B-2	96001	2006	74735	392753	NE
155	5019	Brestovica-Timav	Klariči*	Br-4	96002	2011	75340	391323	NE

Tabela 2: Merilna mesta za spremljanje pretokov za oceno količinskega stanja v VTpodV s pretežno kraškimi in razpolkinskimi vodonosniki

	Šifra VTPodV	Vodotok	Ime merilnega mesta	Šifra ISMM	Izvir	GKX	GKY
1	1004	Sava Dolinka	Kranjska Gora I	3014		150185	407128
2	1004	Radovna	Podhom	3180		139215	430055
3	1004	Bistrica	Bohinjska Bistrica	3320		126030	419430
4	1005	Karavanke iztok	Hrušica	3105	da	145945	422750
5	1005	Javornik	Slovenski Javornik	3108		143483	430744
6	1005	Završnica	Pri žagi	3115	da	141080	438240
7	1005	Mošenik	Lajb	4095	da	141322	444286
8	1005	Savinja	Solčava I	6020		141780	476760
9	1006	Kokra	Kokra I	4120		129310	461790
10	1006	Savinja	Nazarje	6060		130800	496710
11	1006	Lučnica	Luče	6220		134495	480815
12	1007	Sora	Suha I	4200		113320	448320
13	1007	Gradaščica	Dvor	5500		102220	449690
14	1010	Ljubljanica	Vrhnika II	5030	da	91575	446125
15	1010	Bistra	Bistra I	5270	da	89720	449150
16	1010	Veliki Obrh	Vrhnika pri Ložu	5580	da	62370	461835
17	1011	Bilpa	Spodnja Bilpa	4965	da	40950	497420
18	1011	Krupa	Dolence II	4986	da	54267	518000
19	1011	Krka	Podbukovje I	7029		81415	483680
20	1011	Poltarca	Gradiček	7230	da	82540	482410
21	1011	Radešca	Meniška vas I	7272	da	68376	503129
22	1011	Prečna	Prečna	7340		74510	508830
23	1011	Bistrica	Ilirska Bistrica	9100	da	46955	441160
24	5019	Rižana	Kubed II	9210	da	43760	412595
25	6020	Soča	Kršovec I	8031		133495	392490
26	6021	Idrijca	Hotešk	8450		110905	406030
27	6020	Bača	Bača pri Modreju	8500		113125	405810
28	6021	Vipava	Vipava II	8561	da	78074	419674
29	6021	Hubelj	Ajdovščina I	8630	da	83870	415410



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE