

Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji

Poročilo o monitoringu v letu 2014

Poročilo in podatki so zaščiteni po določilih avtorskega prava, tisk in uporaba podatkov sta dovoljena le v obliki izvlečkov z navedbo vira.

ISSN 2232-5239

Deskriptorji: podzemne vode, monitoring, količinsko stanje, Slovenija
Descriptors: groundwater, monitoring, quantitative status, Slovenia

Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji

Poročilo o monitoringu v letu 2014

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Ljubljana, 2016

Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji

Poročilo o monitoringu v letu 2014

Urednik

dr. Jože Uhan

Tehnična urednica

dr. Petra Souvent

Avtorji poročila

dr. Mišo Andjelov

dr. Peter Frantar

dr. Urška Pavlič

Vlado Savić, dipl.inž.gradb.

dr. Petra Souvent

dr. Jože Uhan

Izdelava kart

dr. Mišo Andjelov

dr. Peter Frantar

dr. Urška Pavlič

dr. Petra Souvent

Vodja sektorja za hidrogeološke analize

dr. Jože Uhan



Direktor urada za hidrologijo in stanje okolja

mag. Drago Groselj



Generalni direktor Agencije RS za okolje

mag. Joško Knez



Ljubljana, 2016

Kazalo vsebine

1	Uvod	1
2	Program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014	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 severovzhodni 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 vdorov	12
3.5	Časovni okvir ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda	12
4	Podatki za oceno količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014	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	27
4.1.3	Iztoki podzemne vode oziroma pretoki izvirov	28
4.1.4	Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v letu 2014	30
4.1.5	Razpoložljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v letu 2014	33
4.1.6	Obnovljive količine podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov v letu 2014.....	34
4.1.7	Količina odvzete podzemne vode in umetnega napajanja vodonosnikov	35
4.1.8	Ocena spremembe dinamike toka podzemne vode – čezmejno vodno telo VTPodV_1005 Karavanke	40
4.2	Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda	43
4.3	Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode (KEOPV)	46
4.4	Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode ali druge vode slabše kakovosti	51
5	Ocena količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014	54
5.1	Vpliv odvzemov podzemne vode na gladine podzemne vode in vodno bilanco	54
5.1.1	Analiza trenda gladin podzemnih voda in pretokov	54
5.1.2	Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode	57
5.1.3	Razmerje med količino napajanja globokih termalnih vodonosnikov in povprečnim letnim odvzemom termalne podzemne vode	59
5.2	Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda	60

5.3	Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemnih voda	61
5.4	Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode ali vode slabše kakovosti 62	
6	Opis stopnje zaupanja ocene količinskega stanja podzemnih voda	63
7	Skupna ocena količinskega stanja podzemnih voda	64
8	Viri	67
9	Priloge	71
9.1	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje	71
9.2	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1002 Savinjska kotlina	74
9.3	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1003 Krška kotlina	76
9.4	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_3012 Dravska kotlina	79
9.5	Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_4016 Murska kotlina	81
9.6	Merilna mesta monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014	84

Seznam slik

Slika 1: Mreža merilnih mest monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014 ..	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 izračuna komponent vodne bilance z regionalnim modelom GROWA-SI	9
Slika 6: Shema ocenjevanja razpoložljive količine podzemne vode za leto 2014	10
Slika 7: Časovni okvir ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014, z ekstrapolacijo trendov gladin in pretokov do leta 2021.....	12
Slika 8: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje v obdobju 1990–2014.....	15
Slika 9: Statistično značilni trendi ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko polje v obdobju 1990–2014	16
Slika 10: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2014 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja 2014–2021 (MGW_prog) na merilnem mestu 1992 Podgorica	16
Slika 11: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2014.....	17
Slika 12: Statistična značilnost trendov ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2014	18
Slika 13: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2014.....	19
Slika 14: Statistično značilni trendi ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2014.....	20
Slika 15: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2014 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja 2014–2021 (MGW_prog) na merilnem mestu NE-0677 Vihre.....	21
Slika 16: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2014.....	22
Slika 17: Statistično značilni trendi ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2014.....	23
Slika 18: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2014 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja 2014–2021 (MGW_prog) na merilnem mestu 0721 Ptuj.....	23
Slika 19: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2014	24
Slika 20: Statistična značilnost trendov ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2014.....	25

Slika 21: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2014 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja 2014–2021 (MGW_prog) na merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče	26
Slika 22: Povprečja gladine podzemne vode v opazovalnih vrtinah Do-1 in V-66 v obdobju 2009–2014 (Vir podatkov: Geološki zavod Slovenije, Rman in sod., 2014c, 2016).....	27
Slika 23: Načrtovana vzpostavitev mreže merilnih mest državnega monitoringa geotermalne vode na obstoječih naftno-plinskih vrtinah v Mursko-Zalskem geotermalnem sistemu (ARSO, 2014a)	28
Slika 24: Napajanje plitvih vodonosnikov vodnih teles podzemnih voda v hidrološkem letu 2014	31
Slika 25: Časovna spremenljivost letnega količinskega obnavljanja podzemne vode plitvih vodonosnikov glede na povprečje referenčnega vodnobilančnega obdobja 1981–2010 (regionalni vodnobilančni model GROWA-SI)	31
Slika 26: Lokacije in skupne količine odvzemov podzemne vode po evidenci vodnih	35
Slika 27: Deleži odvzetih količin podzemne vode po vrsti rabe iz evidence vodnih povračil v letu 2014	36
Slika 28: Letni odvzemi termalne vode v Murski in Ptujsko-Grajski formaciji v obdobju 1960–2014 (dopolnjeno po Rman in sod., 2015)	38
Slika 29: Letne količine umetnega napajanja vodonosnika na Vrbanskem platoju v obdobju 2006–2014	38
Slika 30: Letne količine umetnega napajanja vodonosnika v Ormožu v obdobju 2006–2014	38
Slika 31: Letne količine umetnega napajanja plitvih vodonosnikov na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 2006–2014	39
Slika 32: Čezmejno vodno telo VTPodV_1005 Karavanke, vodonosni sistemi, predpostavljene smeri toka podzemne vode (Brenčič in Poltnig, 2008) in merilna mesta državnega hidrološkega monitoringa	40
Slika 33: Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v telesu podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke v letih od 2006 do 2014 in primerjava s povprečno vrednostjo obdobja 1981–2010	41
Slika 34: Vodna telesa površinskih voda v slabem ekološkem stanju v letu 2014 (povzeto po Dobnikar Tehovnik, 2015)	44
Slika 35: Kopenski ekosistemi, ki so vezani na podzemne vode	46
Slika 36: 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 predlagana merilna mesta za spremljanje KEOPV (Janža in sod., 2015)	48
Slika 37: Bilančni konceptualni model napajanja vodonosnega sistema Brestovica – Timava	52
Slika 38: Gladina in temperatura podzemne vode v obdobju 2008–2014 na merilni postaji B-2 in mesečna črpanja v črpališču Klariči	52
Slika 39: Vrednosti specifične električne prevodnosti SEP ($\mu\text{S}/\text{cm}$), kloridov Cl^- (mg/l) in natrija Na^+ (mg/L) v črpališču Klariči	52
Slika 40: Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode 2014 in črpanimi količinami podzemne vode v letu 2014	57

Slika 41: Merilna mesta gladin podzemnih voda z značilnim trendom upadanja gladin v letu 2014, ki izkazuje tveganje za ohranjanje dobrega količinskega stanja do leta 2021.....64

Seznam preglednic

Preglednica 1: Število merilnih mest državnega monitoringa ARSO v letu 2014.....	2
Preglednica 2: Reprezentativna merilna mesta za analizo trenda gladine podzemne vode v aluvialnih telesih podzemne vode v obdobju 1990–2014.....	13
Preglednica 3: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje v obdobju 1990–2014.....	15
Preglednica 4: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2014.....	18
Preglednica 5: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2014.....	20
Preglednica 6: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2014.....	22
Preglednica 7: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2014.....	25
Preglednica 8: Rezultati analize trendov malih pretokov.....	29
Preglednica 9: Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v hidrološkem letu 2014.....	32
Preglednica 10: Obnovljiva podzemna voda plitvih vodonosnikov na prebivalca v letu 2014.....	33
Preglednica 11: Ekološki odbitki pri oceni razpoložljivih količin podzemnih voda (Janža in sod., 2014).....	34
Preglednica 12: Odvzete količine podzemne vode iz plitvih vodonosnikov po evidenci vodnih povračil za leto 2014.....	36
Preglednica 13: Skupne odvzete količine podzemne vode (zajete količine na izviri in črpane količine) po posameznih letih 2010–2014 (brez vode iz globokih termalnih vodonosnikov) po evidenci vodnih povračil.....	37
Preglednica 14: Pregled značilnih pretokov hidrološkega monitoringa na vodnem telesu podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke v primerjavi z odvzemi podzemne vode v letu 2014.....	42
Preglednica 15: Ocene bioloških in kemijskih elementov kakovosti za ekološko stanje za vodna telesa površinskih voda s slabim ekološkim stanjem (Dobnikar Tehovnik, 2015).....	43
Preglednica 16: Vpliv odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda.....	45
Preglednica 17: Ogroženi oz. poškodovani ekosistemi (gozdni habitatni tipi), ki so vezani na podzemne vode.....	47
Preglednica 18: 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).....	49
Preglednica 19: Vodnobilančni del preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na KEOPV.....	49

Preglednica 20: Predlagana (Janža in sod., 2015) in izbrana merilna mesta za spremljanje gladine podzemne vode na KEOPV in njihovih prispevnih območjih.....	50
Preglednica 21: Analiza trenda gladin podzemne vode plitvih vodonosnikov z medzrnsko poroznostjo.....	55
Preglednica 22: Analiza trenda malih pretokov izvirov in vodotokov	56
Preglednica 23: Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode za leto 2014.....	58
Preglednica 24: Analiza vpliva odvzema podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda	60
Preglednica 25: Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemnih voda (KEOPV)	61
Preglednica 26: Preizkus vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode	62
Preglednica 27: Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja podzemne vode po posameznih vodnih telesih podzemne vode in glede na posamezne preizkuse.....	63
Preglednica 28: Skupna ocena količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014	65

Povzetek

V letu 2014 je bilo v plitvih vodonosnikih 21 teles podzemnih voda $9.338 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ obnovljivih oz. $7.838 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ razpoložljivih količin, kar predstavlja 4.532 m^3 obnovljive oz. 3.804 m^3 razpoložljive podzemne vode na prebivalca Slovenije.

Skupne odvzete količine $187 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ podzemne vode so predstavljale 2 % obnovljivih oz. 2,4 % razpoložljivih količin podzemne vode v letu 2014. Vsi preizkusi količinskega stanja podzemnih voda so bili ugodni in za podzemne vode na celotnem območju Slovenije v letu 2014 velja DOBRO količinsko stanje.

Posebna pozornost je tudi v prihodnje potrebna predvsem pri analizi vpliva rabe podzemne vode na območju globokih termalnih vodonosnikov v Murski kotlini. Dosedanje hidrogeološke bilančne analize nakazujejo počasno količinsko obnavljanje vodonosnikov, gladine termalne podzemne vode pa se znižujejo. Zaradi kratkega obdobja indikativnih meritev je statistična značilnost trenda zniževanja letnih povprečij še nezanesljiva, vendar v prihodnje pričakovana.

1 Uvod

Monitoring količinskega stanja podzemnih voda predstavlja sistem spremljanja hidroloških in meteoroloških parametrov vodne bilance 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 hidrološkega monitoringa podzemnih voda za obdobje 2016-2020 (Uhan, 2016), 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, 2000) ocenjuje z zaporedjem preizkusov, ki v večletnem časovnem obdobju upoštevajo spremembe v napajanju vodonosnikov in vpliv odvzete vode na režim podzemne vode. Ocena količinskega stanja podzemnih voda temelji na vodno-bilančnem preizkusu, ki izhaja iz ocene obnovljive količine podzemne vode in analize trendov gladin in pretokov. Ocena obnovljivih količin podzemne vode je rezultat regionalnega modela GROWA-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 (Andjelov in sod., 2016). Pri določitvi razpoložljivih količin podzemne vode pa se ocena količinskega obnavljanja podzemne vode zmanjša glede na zahteve okvirne direktive o vodah (WFD, 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 2014 je podan pregled in primerjava zbranih podatkov glede na primerjalno dolgoletno obdobje 1981–2010, ter glede na obdelovalno obdobje 1990–2014 in napovedovalno obdobje do leta 2021. Analizirani so trendi podatkov o gladinah podzemnih voda in malih pretokih izvirov ter modelirane obnovljive količine podzemnih voda, ki so v vodno-bilančnem preizkusu primerjane s količinami vodnih povračil za odvzeto podzemno vodo po posameznih vodnih telesih. S poudarkom na možnosti vdorov slane vode je prikazana analiza gladin in parametrov slanosti iz območja Brestovice v vodnem telesu podzemne vode VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini. 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 2014 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 2014

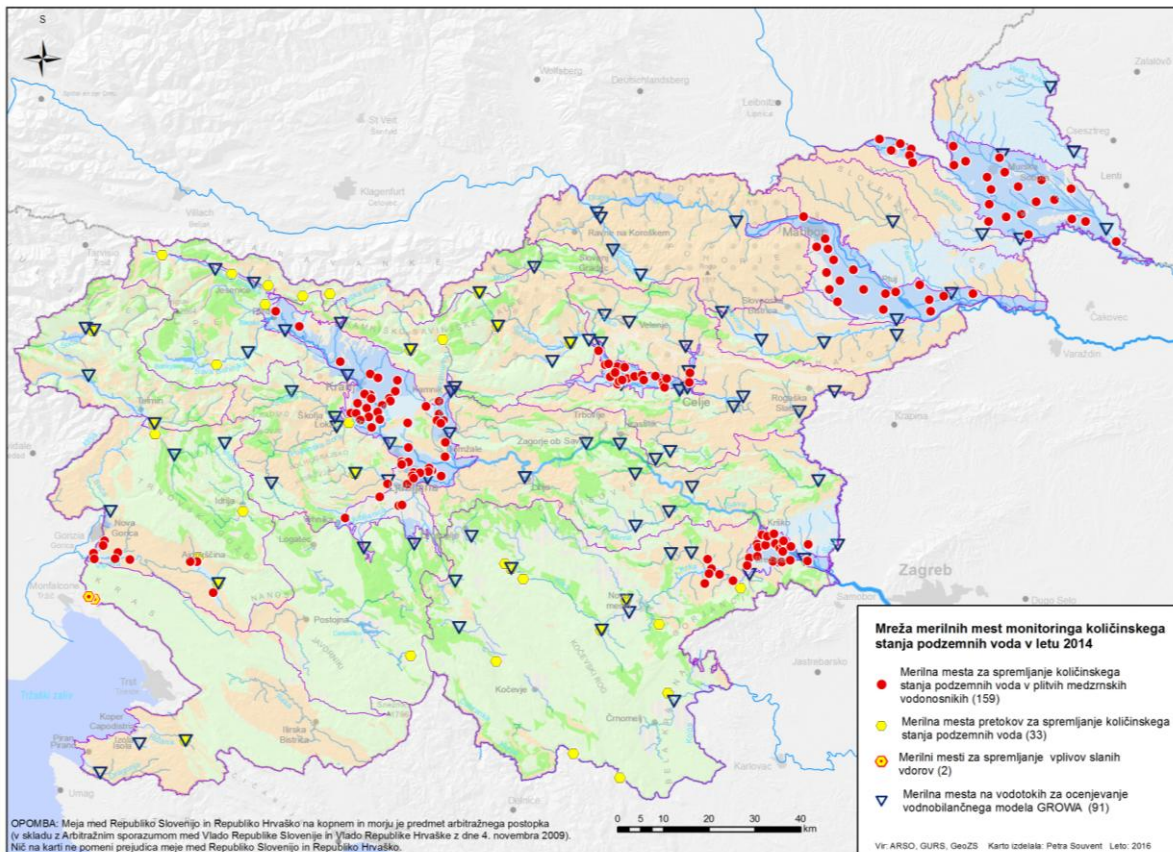
Program monitoringa količinskega stanja podzemnih voda, ki je usmerjen v zbiranje podatkov o parametrih ocenjevanja količinskega stanja, kot ga predpisuje Uredba o stanju podzemnih voda (Uradni list RS, št. 25/09, 68/12 in 66/16), se v celoti izvaja na Agenciji RS za okolje. V postopku ocenjevanja količinskega stanja podzemne vode se je po Uredbi izvedel vodno-bilančni 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 slanosti in drugih vodnih vdorov. 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 o vodnih pravicah in vodnih povračilih. V oceno so bili vključeni podatki iz 285 merilnih mest hidrološkega monitoringa površinskih in podzemnih voda (*Slika 1, Preglednica 1*) in iz 271 merilnih mest meteorološkega monitoringa (*Slika 2, Preglednica 1*).

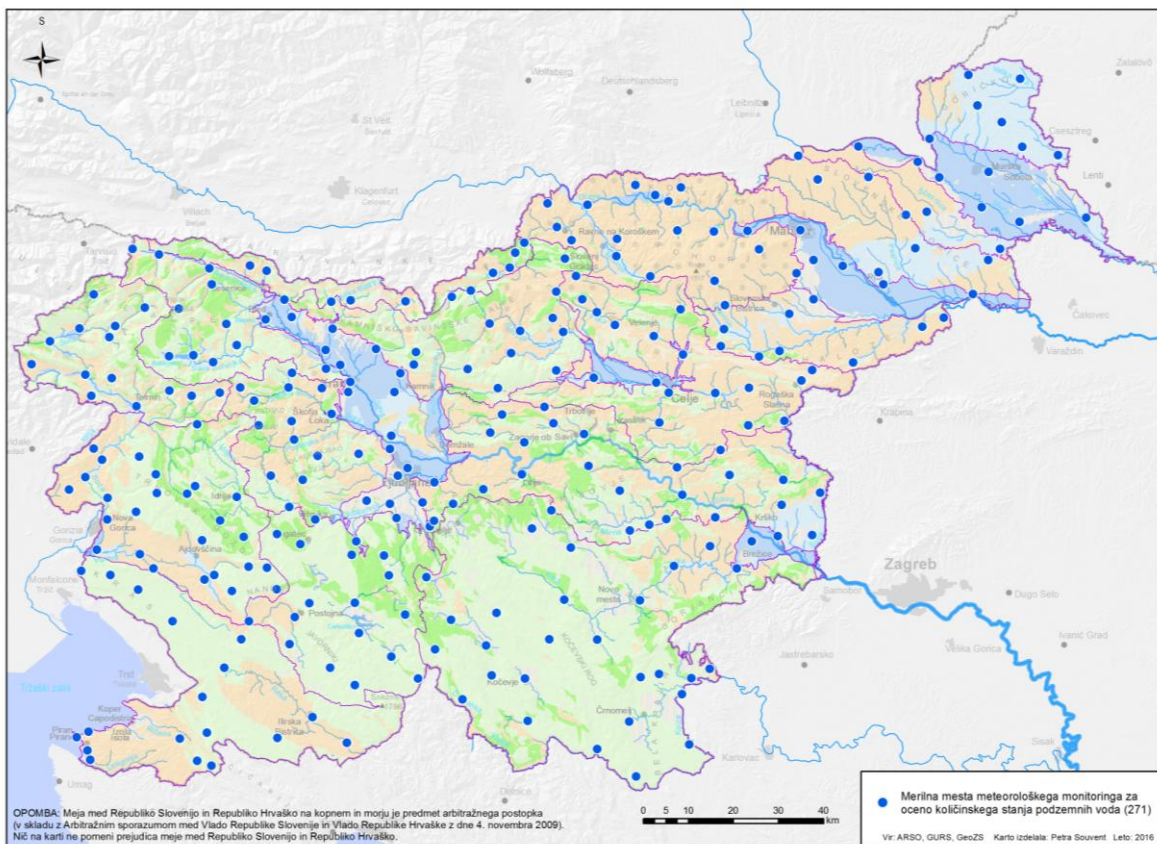
Ocena količinskega stanja podzemnih voda globokih termalnih vodonosnikov na območju Murske kotline temelji na indikativnih meritvah piezometričnih gladin na petih merilnih mestih, ki jih je opravil Geološki zavod Slovenije (Rman, 2014a; Rman in sod., 2014b in 2014c). Za monitoring količinskega stanja podzemnih voda v globokih geotermalnih vodonosnikih je bila izdelana zasnova (Lapanje in sod., 2011), program državnega monitoringa pa v načrtovalskem obdobju 2009-2015 še ni bil vzpostavljen.

Preglednica 1: Število merilnih mest državnega monitoringa ARSO v letu 2014

Število merilnih mest	Število merilnih mest
Hidrološki monitoring podzemnih voda (gladine)	159
Hidrološki monitoring podzemnih voda (pretoki)	33
Hidrološki monitoring za spremljanje vplivov slanosti vdorov	2
Hidrološki monitoring površinskih voda (pretoki) – GROWA-SI	91
Meteorološki monitoring (padavine, temperatura) – GROWA-SI	271



Slika 1: Mreža merilnih mest monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014



Slika 2: Mreža merilnih 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 v črpališču Klariči na območju Brestovice je bil osnovan na meritvah globine do podzemne vode in osnovnih 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),
- kloridni in sulfatni ion (Cl^- in SO_4^{2-} [mg/L]) sta dopolnilna parametra, izmerjena v podzemni vodi in sta določena laboratorijsko (ISO 10304-1:2007,2011).

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 merilnih mest, uporabljenih v vodnobilančnem preizkusu, 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 kloridov in sulfatov za preizkus vdora morske vode v vodno telo so se izvajala od 2 do 4 krat letno.

2.3 Zagotavljanje kakovosti podatkov monitoringa

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

Na vseh merilnih mestih državnega monitoringa podzemnih voda se kontrolne meritve izvajajo mesečno, na merilnih mestih monitoringa površinskih voda pa na vsake tri

mesece. Prenos podatkov je iz samodejnih merilnih mest sproten, na merilnih mestih z limnigrafi enomesečni, 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) ter kloridni in sulfatni ion (Cl^- in SO_4^{2-}) so merjeni skladno z mednarodnimi ISO standardi. Potrebna natančnost merjenih veličin je: $\pm 0,01$ m pri globini oz. višini vode, ± 1 % merjene vrednosti pri hitrosti vode, $\pm 0,1$ °C pri temperaturi in ± 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 9001:2000.

Verificirani podatki monitoringa podzemnih voda so arhivirani v podatkovni bazi ARSO HIDROLOG in so dostopni na spletni strani Agencije RS za okolje na naslovu: http://vode.arso.gov.si/hidarhiv/pod_arhiv_tab.php

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 (WFD Reporting Guidelines, 2014):

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

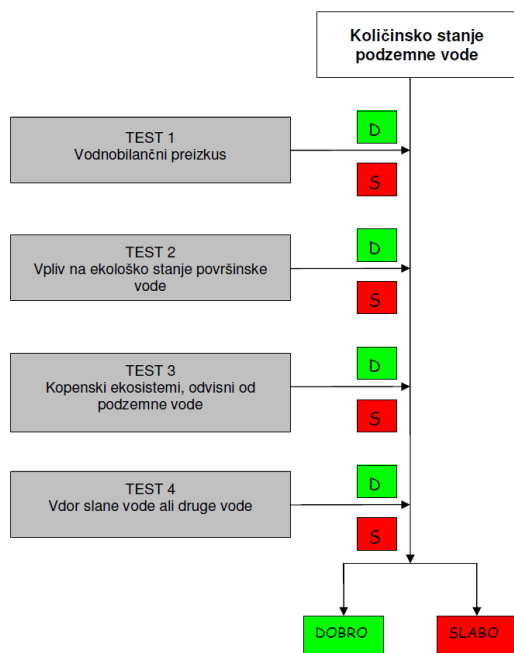
Ocena stanja podzemnih voda je v Sloveniji izdelana za posamezna vodna telesa, ki so bila določena glede na hidrogeološka merila in specifične obremenitve po pravilniku o metodologiji za določanje vodnih teles podzemnih voda (Uradni list RS, št. 65/2003). Območje Slovenije je razdeljeno na 21 vodnih teles (Uradni list RS, št. 63/2005). 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.

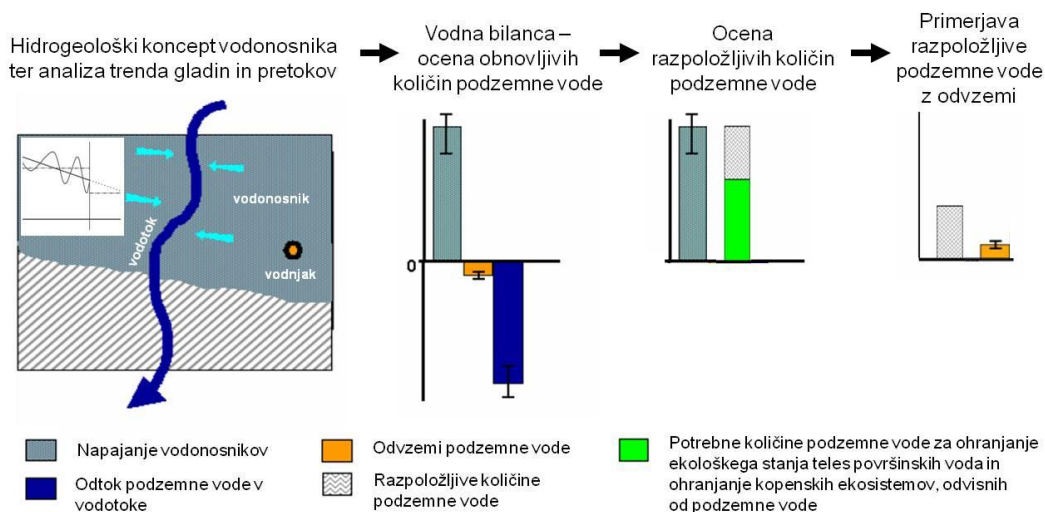
Količinsko stanje podzemnih voda, ki je lahko ocenjeno kot »dobro« ali »slabo«, se v Sloveniji ocenjuje s štirimi preizkusi (*Slika 3*), opisanimi v nadaljevanju. Preizkus vodne bilance se izvaja na vseh 21-tih vodnih telesih podzemnih voda, ostali preizkusi pa se izvajajo le tam, kjer je ocenjeno, da 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 vodno-bilančnem preizkusu je količinsko stanje vodnega telesa podzemne vode ocenjeno kot »dobro«, kadar dolgoročna povprečna letna količina črpanja podzemne vode 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 izvirov, 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 2021) 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 odstotkov merilnih mest v vodnem telesu ni opazen trend nižanja letnih srednjih gladin podzemne vode ($\alpha=0,05$),
2. je na več kot 75 odstotkih merilnih mest v vodnem telesu povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode višje 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 odstotkih merilnih mest napovedano povprečje letnih srednjih gladin podzemne vode višje 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 odstotkih merilnih 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

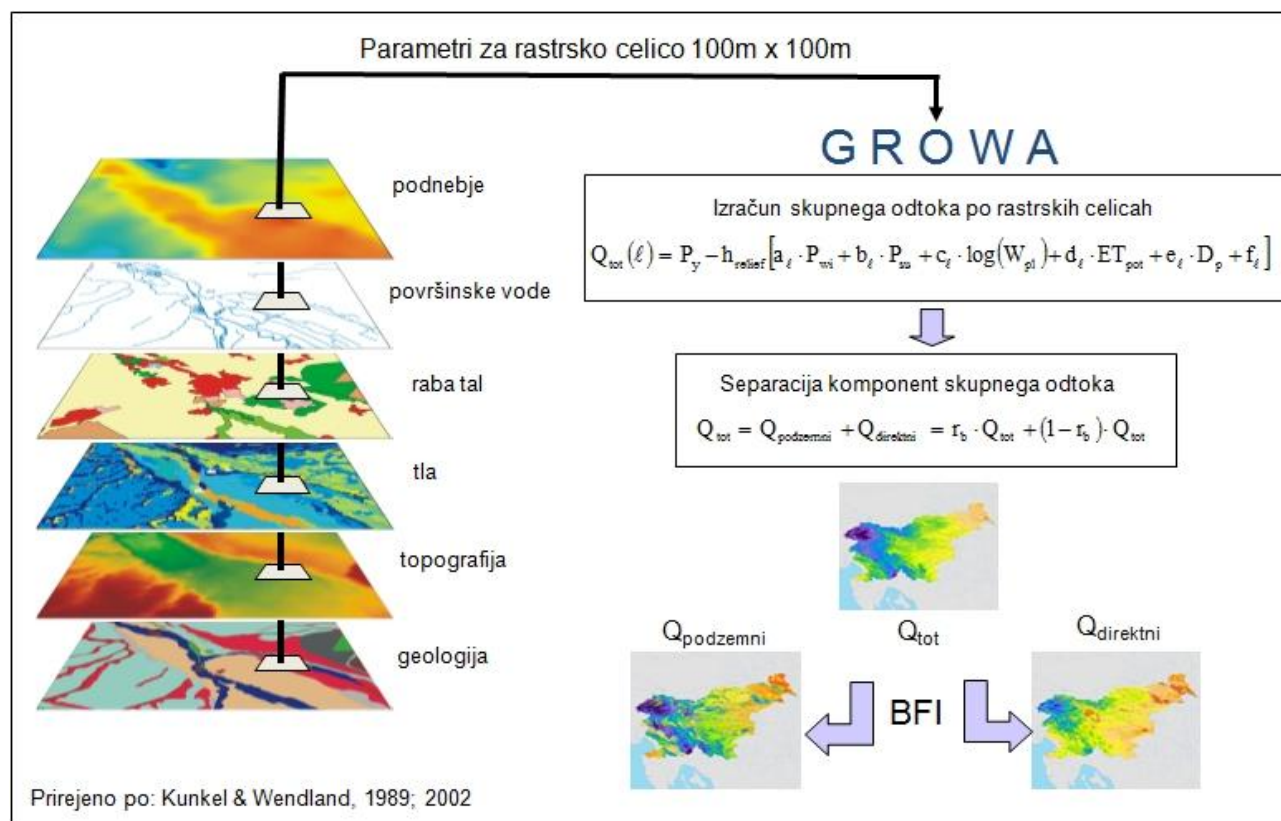
Analiza trenda malih pretokov kraških izvirov in vodotokov je izvedena za referenčno obdobje meritev med letoma 1990 in 2014. S prvim pogojem preizkusa se ugotavlja značilnost trenda malih letnih pretokov, z drugim pa malih mesečnih pretokov izvirov in vodotokov. Izračun malih letnih pretokov temelji na povprečju najmanjših dnevni 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 ekstrapolacijo linearnega trenda letnih malih pretokov izvirov in vodotokov leta 2021 s pretokom Q_{95} obdobja 1991–2010. Q_{95} je pretok, ki je v hidrogramu srednjih dnevni vrednosti v obravnavanem obdobju (1991–2010) presežen 95 % časa (347 dni v letu) (Harum in sod, 2001; Janža in sod., 2014).

3.1.4 Ocena obnovljivih in razpoložljivih količin podzemne vode

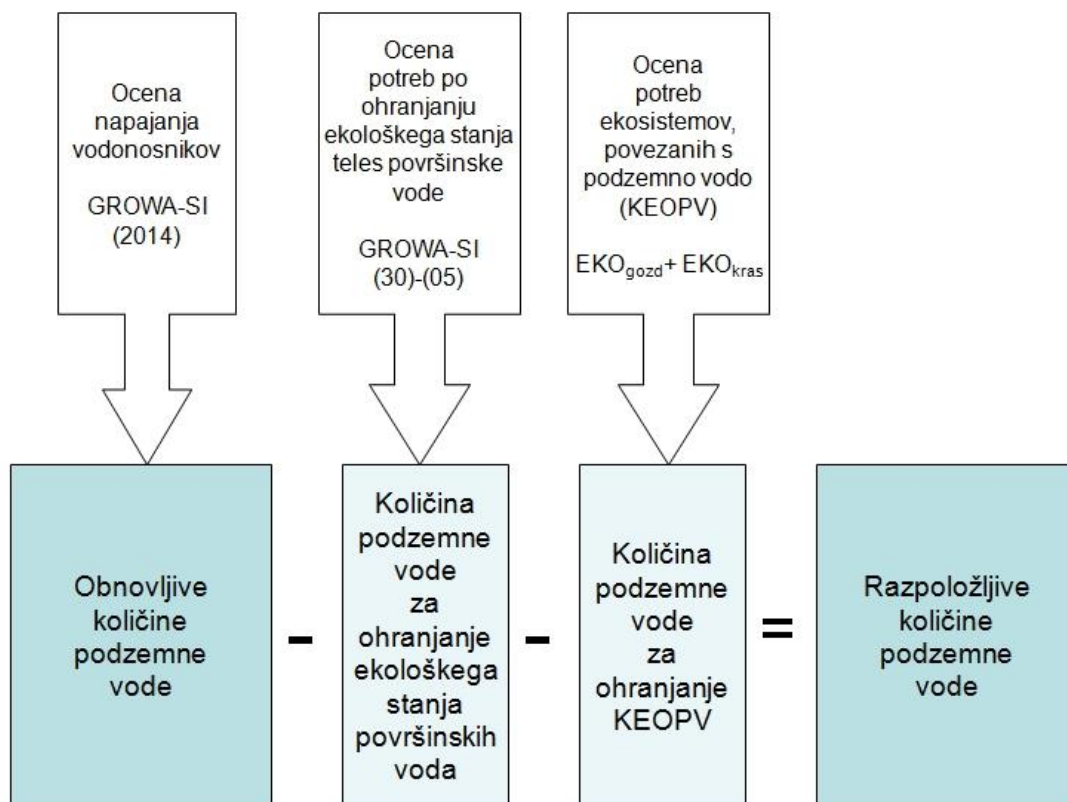
Obnovljive količine podzemne vode smo iz višine padavin za vodno-bilančno hidrološko leto 2014 ocenili z regionalnim modelom napajanja vodonosnikov GROWA-SI (Andjelov in sod., 2016). Model upošteva podnebne pogoje, vrsto tal, rabo prostora, topografijo in hidrogeološke lastnosti kamnin in tal (Slika 5). Zanesljivost rezultatov modela je validirana s podatki državnega hidrološkega monitoringa površinskih voda za obdobje 1971–2000.



Slika 5: Shema izračuna komponent vodne bilance z regionalnim modelom GROWA-SI (Andjelov in sod., 2013)

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 2014 je izračun obnovljive količine podzemne vode za leto 2014 (GROWA-SI (2014)), povprečne obnovljive količine podzemne vode obdobja 1981–2010 (GROWA-SI (30)) ter povprečne

obnovljive količine petih najbolj sušnih let referenčnega obdobja (GROWA-SI (05)) (Schlüter, 2006, Andjelov in sod., 2015). Iz razlike povprečne obnovljive količine podzemne vode obdobja 1981–2010 (GROWA-SI (30)) in petletnega sušnega količinskega obnavljanja podzemne vode (GROWA-SI (05)) se izračuna količina vode, potrebne za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda (Slika 6). Po odbitku te količine se v zadnjem koraku od obnovljive količine podzemne vode za leto 2014 (GROWA-SI (2014)) odšteje še količino podzemne vode, potrebne za ohranjanje kopenskih ekosistemov (Janža in sod., 2014).



Slika 6: Shema ocenjevanja razpoložljive količine podzemne vode za leto 2014

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

Za vodno-bilančno analizo in oceno obnovljivih količin podzemne vode v globokih termalnih vodonosnikih severovzhodne Slovenije je bil na površini 5.000 km² in do globine 5 km uporabljen hidrogeološki matematični tri-dimenzionalni, večplastni, heterogeni in anizotropni model toka podzemne vode in prenosa toplote v naravnem stanju, ki ga je Geološki zavod Slovenije (Rman in sod., 2014c) pripravil v programski kodi končnih elementov FEFLOW 6.2 (DHI-WASY, 2014). Vodna bilanca je že pri simulaciji naravnega stanja geotermalnega vodonosnika Murske formacije ocenjena kot zanesljiva, količine obnavljanja pa bodo dodatno preverjene še z modelom črpanja (Rman in sod., 2014c; 2015).

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 (Dobnikar Tehovnik, 2015). 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 odvzemu 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. Test KEOPV se izvaja samo na območjih, na katerih ekološki kazalci nakazujejo tveganje (MOP, 2009). Najbolj ogroženi deli kopenskih ekosistemov so gozdni habitati (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, 112/2003) 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, 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 2014) z odvzemi podzemne vode po evidenci vodnih povračil za obravnavano leto oz. obdobje (v tem poročilu leto 2014) znotraj gozdnega habitata in njegovega hidrološkega prispevnega območja. Za dobro količinsko stanje VTPodV privzemamo kot zgornjo mejo 5 % odvzemov podzemne vode v obravnavanem letu (2014) 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 vdorov

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, povzročijo:

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

Preizkus takega vpliva količinskega pritiska na stanje podzemne vode je bil izveden za vodno telo podzemne vode VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini. Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode s črpanjem na vdore slane vode ali druge vrste vdorov 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 vodonosnega sistema. Povprečna dolgoletna vrednost električne prevodnosti vode v vodonosnem sistemu se z drugim pogojem primerja z mejno vrednostjo tega parametra za pitno vodo (Pravilnik o pitni vodi; Uradni list RS, št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/2009), s tretjim pogojem pa z naravnim ozadjem tega parametra v vodnih telesih s prevladujočo kraško in razpoklinsko poroznostjo. S četrtem pogojem preverjamo statistično značilnost trenda naraščanja indikativnih parametrov (natrij, kloridi, električna prevodnost).

3.5 Časovni okvir ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda

Ocenjevanje količinskega stanja podzemnih voda temelji na časovnih podatkovnih vrstah za analizo vodne bilance leta 2014 in primerjalnega tridesetletnega obdobja 1981–2010. Podatki o vodnih pravicah in vodnih povračilih so bili analizirani za leto 2014. Analiza trenda gladin podzemne vode in pretokov izvirov pa je bila izvedena na letnih povprečnih vrednostih obdobja 1990–2014, z ekstrapolacijo do konca leta 2021 (Slika 7).



Slika 7: Časovni okvir ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014, z ekstrapolacijo trendov gladin in pretokov do leta 2021

4 Podatki za oceno količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014

4.1 Podatki za vodnobilančni preizkus

Podpoglavje 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, oceno količinskega obnavljanja podzemne vode z modelom GROWA-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 zbrani iz državne mreže 93 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 1990–2014, dodatna statistična ocena gladine podzemne vode do konca načrtovalskega obdobja 2014–2021 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 1990–2014

<i>Vodno telo podzemne vode (VTPodV)</i>	<i>Vodonosni sistemi</i>	Število merilnih mest
VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	Prodni zasip Kamniške Bistrice	6
	Kranjsko polje	5
	Sorško polje	10
	Ljubljansko polje	2
VTPodV_1002 Savinjska kotlina	Spodnjesavinjsko polje	11
	Braslovško polje	3
VTPodV_1003 Krška kotlina	Brežiško polje	4
	Čateško polje	1
	Krško polje	12
VTPodV_3012 Dravska kotlina	Ptujsko polje	6
	Dravsko polje	9
VTPodV_4016 Murska kotlina	Dolinsko Ravensko	13
	Mursko-Ljutomersko polje	4
	Apaško polje	7
Skupaj		93

4.1.1.1 VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje

Izmerjena globina do podzemne vode, na 23 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje, je bila v letu 2014 od 2,73 m (S-3667 Drulovka) do 42,91 m (0280 Cerklje), kjer beležimo tudi največje nihanje gladine podzemne vode, 22,3 m. Letno povprečje globin do podzemne vode pa je bilo v obdobju 1990-2014 od 6,03 m (S-3667 Drulovka) do 39,97 m (0280 Cerklje), medtem ko je bil razpon letnih povprečij na posameznem merilnem mestu od 0,44 m (0100 Podgorje) do 9,11 m (0590 Moste) (*Slika 8*).

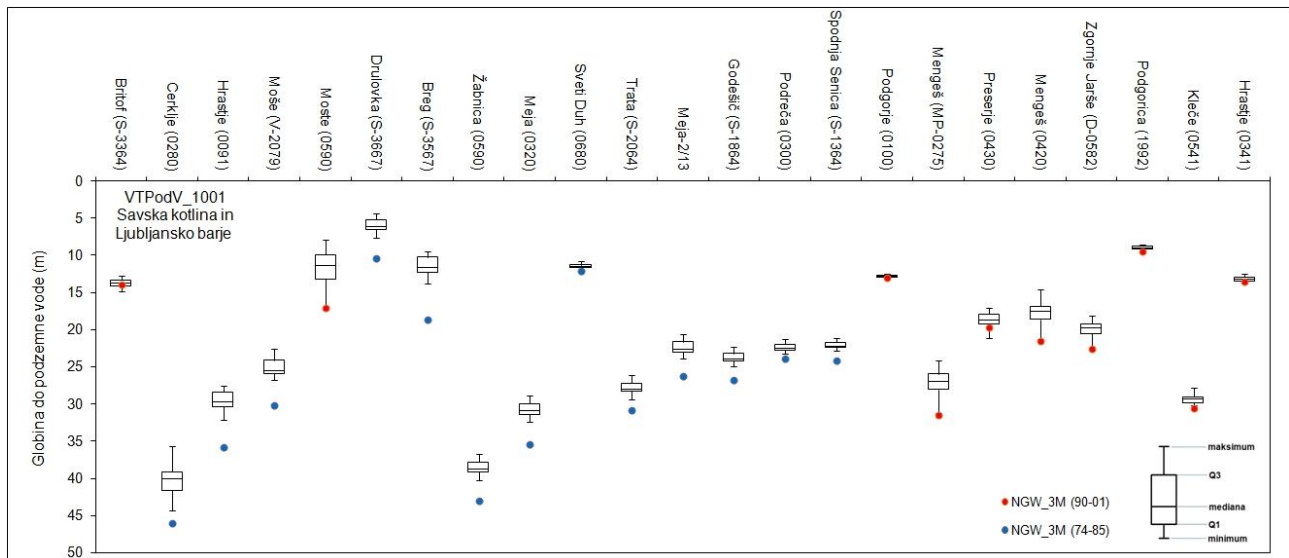
Po preizkusu statistične značilnosti ($\alpha=0,05$) ima 12 merilnih mest (52 %) statistično značilen upadajoči trend letnih povprečij gladin podzemne vode 1990–2014 (*Preglednica 3* in *Slika 9*), kar je manj kot v obdobju 1990–2013 (55%) (Andjelov in sod., 2015). Največ merilnih mest z izraženim trendom zniževanja gladine podzemne vode (*Slika 8*) je še vedno na Kranjsko-Sorškem polju (11), kar je v povezavi z izgradnjo pregrade za HE Mavčiče leta 1986, ko se je gladina podzemne vode na Kranjsko-Sorškem polju sprva 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 ocenjujemo, da bodo na nekaterih merilnih mestih prvotni nivoji podzemne vode (pred izgradnjo pregrade) doseženi med letom 2020 in 2025.

Preizkus regionalnega trenda letnih povprečij gladin podzemne vode kaže značilen trend zniževanja (-0,053 m/leto), vendar pa naj bi bil do leta 2021 le na merilnem mestu 1992 Podgorica dosežena kritična vrednost trimesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) (*Preglednica 3* in *Slika 10*).

Napovedana vrednost povprečja srednjih letnih gladin (MGW_prog) naj bi bila do konca načrtovalskega obdobja (2021) na tem merilnem mestu le 1 mm nad kritično vrednostjo trimesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M), v primerjavi z vrednostjo povprečja srednjih letnih gladin obdobja 1990-2014 (MGW) pa trend kaže na znižanje ocenjenega povprečja srednjih letnih gladin podzemne vode (MGW_prog) za 0,43 m (*Slika 10*).

Tudi trend časovne vrste letnih povprečij gladine podzemne vode v celotnem opazovalnem obdobju 1973–2014 je na merilnem mestu 1992 Podgorica statistično značilen upadajoč ($\alpha=0,01$).

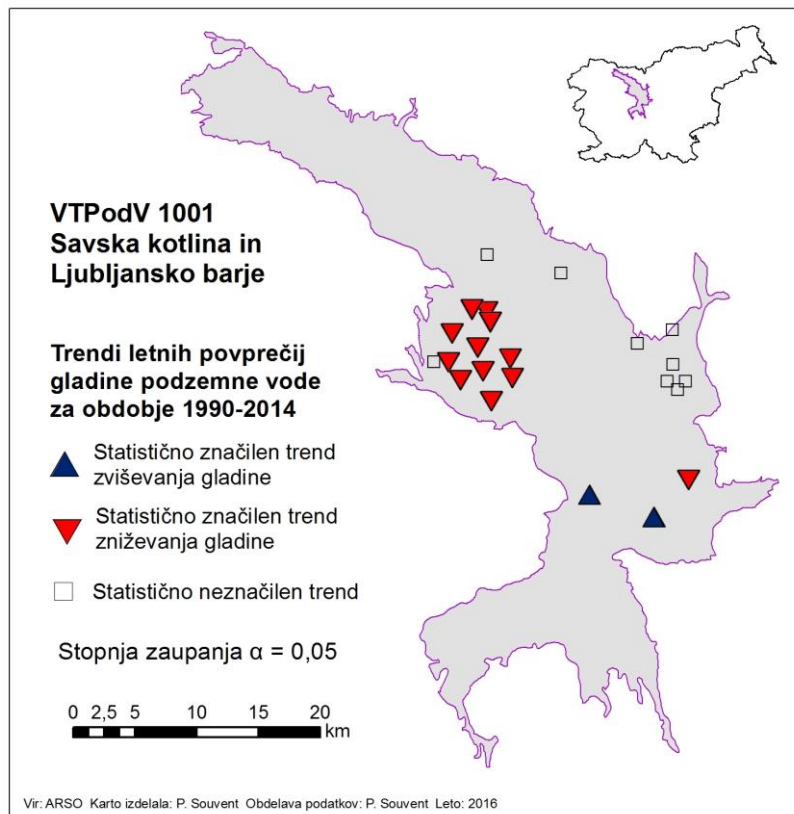
750 m severno od merilnega mesta 1992 Podgorica je v letu 2014 po evidenci vodnih povračil registriran odvzem podzemne vode s količino 655 m³. V vplivnem območju merilnega mesta 1992 Podgorica so podeljene še vodne pravice (4 vodna dovoljenja – stanje 27. 1. 2015) v skupni količini 125 m³/leto, vendar pa ugotovljeni odvzemi najverjetneje ne vplivajo na značaj trenda gladine podzeme vode na merilnem mestu. Ugotovljeno stanje terja dodatne meritve na vodonosnem sistemu Prodni zasip Kamniške Bistrice in podrobnejše analize vzrokov trendov zniževanja gladine podzemne vode.



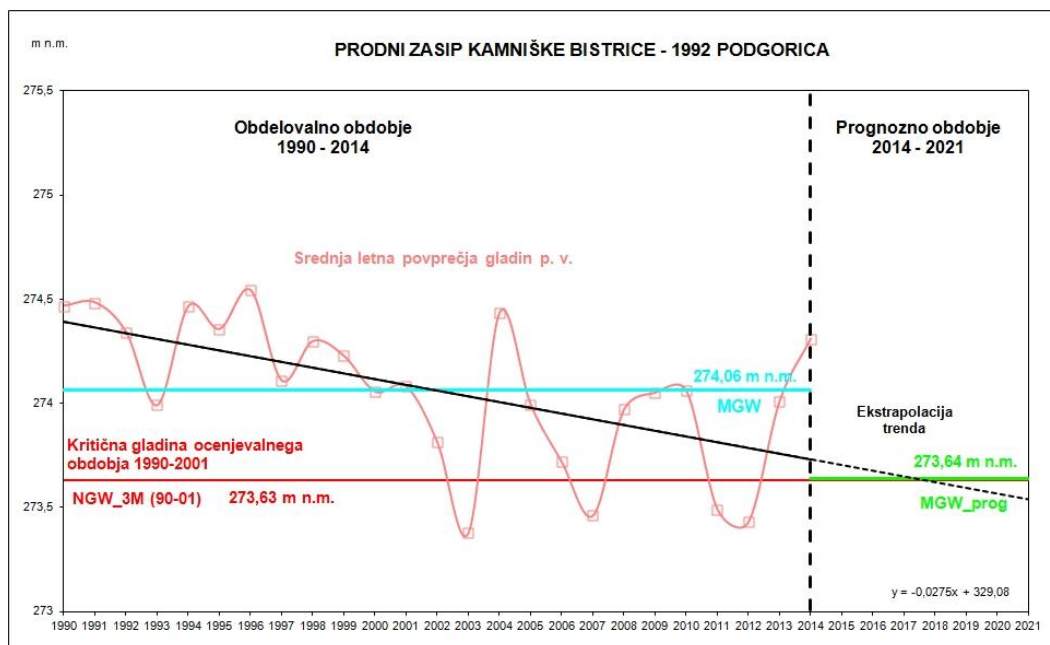
Slika 8: Razponi letnih povprečij globlin do podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje v obdobju 1990–2014

Preglednica 3: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje v obdobju 1990–2014

Vodno telo podzemne vode		Vodonosni sistem		Merilno mesto		Obdobje časovne vrste		Velikost statističnega vzorca (n)		Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)		Naklon linearnega trenda (m/leto)		Delež merilnih mest v VTPodV z značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)		Delež merilnih mest v VTPodV z MGW < NGW_3M		Trendna črta seka MGW_3M v prognoznem obdobju ali prej		Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_3M pred letom 2021		Delež merilnih mest v VTPodV z MGW_prog < NGW_3M	
VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	11512 Kranjsko polje	1	70010	S-3364	Britof	1990-2014	25	0,63	0,002	52%	0%	ne	4%	0%	Pogoj 1	Pogoj 2	Pogoj 3	Pogoj 4					
		2	70015	0280	Cerklje	1990-2014	25	0,30	-0,044														
		3	70030	0091	Hrastje	1990-2014	25	0,00	-0,127														
		4	70045	V-2079	Moše	1990-2014	25	0,00	-0,137														
		5	70070	0590	Moste	1990-2014	25	0,49	-0,067														
		6	80010	S-3667	Drulovka	1990-2014	25	0,00	-0,090														
		7	80020	S-3567	Breg	1990-2014	25	0,00	-0,133														
		8	80030	0590	Žabnica	1990-2014	25	0,00	-0,095														
		9	80035	0320	Meja	1990-2014	25	0,00	-0,105														
	11513 Sorško polje	10	80050	0680	Sveti Duh	1990-2014	25	0,56	0,001														
		11	80055	S-2064	Trata	1990-2014	25	0,00	-0,086														
		12	80073	Meja-2/13	Meja	1990-2014	25	0,00	-0,097														
		13	80075	S-1864	Godešič	1990-2014	25	0,00	-0,070														
		14	80080	0300	Podreča	1990-2014	25	0,00	-0,059														
		15	80085	S-1364	Spodnja Senica	1990-2014	25	0,00	-0,050														
		16	65010	0100	Podgorje	1990-2014	25	0,23	-0,004														
		17	65015	MP-0275	Mengeš	1990-2014	25	0,60	-0,039														
		11911 Prodni zasip Kamniške Bistrice	18	65020	0430	Preserje	1990-2014	24	0,40										0,016				
	19		65025	0420	Mengeš	1990-2014	25	0,19	-0,063														
	20		65030	D-0582	Zgornje Jarše	1990-2014	25	0,72	-0,017														
	21		65065	1992	Podgorica	1990-2014	25	0,00	-0,028														
	22		85030	0541	Kleče	1990-2014	25	0,00	0,057														
	11712 Ljubljansko polje	23	85040	0341	Hrastje	1990-2014	25	0,00	0,034														



Slika 9: Statistično značilni trendi ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko polje v obdobju 1990–2014



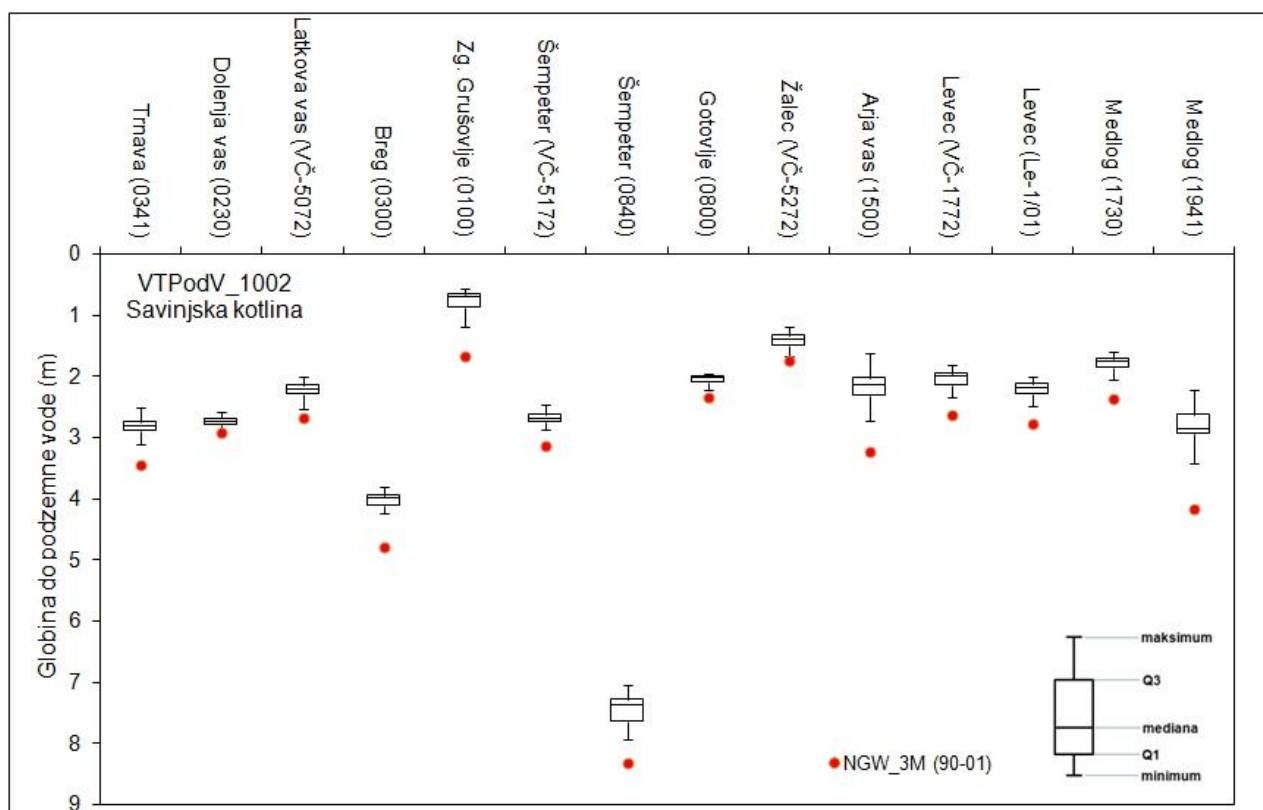
Slika 10: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2014 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja 2014–2021 (MGW_prog) na merilnem mestu 1992 Podgorica

4.1.1.2 VTPodV_1002 Savinjska kotlina

Izmerjena globina do podzemne vode, na 14 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_1002 Savinjska kotlina, je bila v letu 2014 od 0,11 m (0100 Zg. Grušovlje) do 8,14 m (0840 Šempeter), kjer beležimo tudi največje nihanje gladine podzemne vode, 2,96 m. Letno povprečje globin do podzemne vode pa je bilo v obdobju 1990–2014 od 0,72 m (0100 Zg. Grušovlje) do 7,38 m (0840 Šempeter), z razponom letnih povprečij na posameznem merilnem mestu od 0,27 m (0800 Gotovlje) do 1,39 m (1500 Arja vas) (*Preglednica 4* in *Slika 11*).

Po preizkusu statistične značilnosti nobeno merilno mesto nima statistično značilnega ($\alpha=0,05$) trenda letnih povprečij gladin podzemne vode (*Preglednica 4* in *Slika 12*), kar je bolje kot v obdobju 1990–2013 (8 %) (Andjelov in sod., 2015). Na merilnem mestu VČ-5272 Žalec smo namreč v obdobju 1990–2013 beležili statistično značilen trend upadanja gladine podzemne vode, zaradi ugodnih hidroloških razmer v letu 2014 pa se je stanje izboljšalo. Prav tako smo zaznali obrat trenda iz negativnega v pozitiven na merilnem mestu VČ 1772 Levec. Oba primera nakazujeta na izboljšanje količinskega stanja podzemnih voda na VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2014.

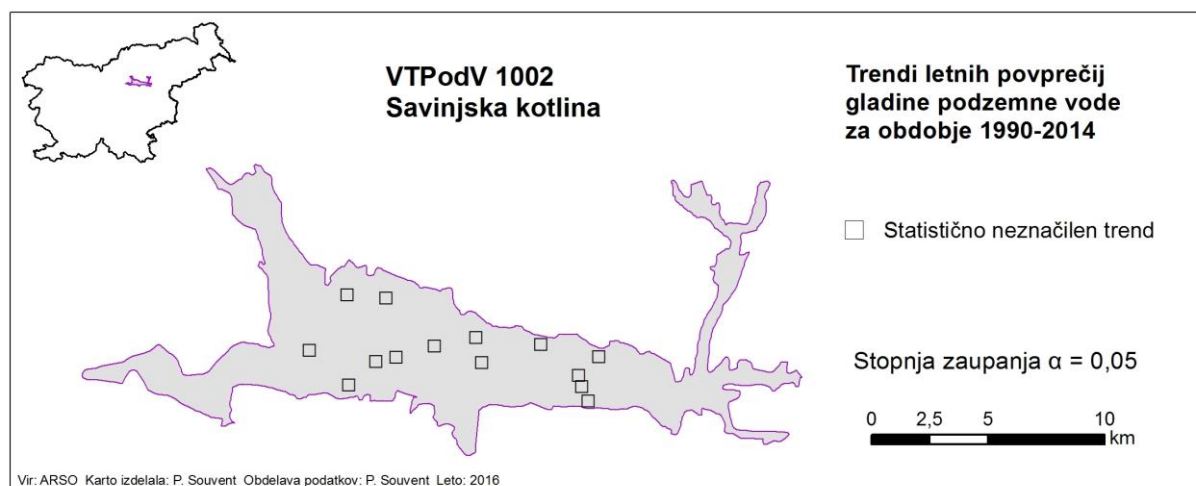
Preizkus regionalnega trenda letnih povprečij gladin podzemne vode še vedno kaže trend zniževanja ($-0,001$ m/leto), ki pa statistični ni značilen ($\alpha=0,3$).



Slika 11: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2014

Preglednica 4: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2014

Vodno telo podzemne vode	Vodonosni sistem	Merilno mesto	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Delež merilnih mest v VTPodV z značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)	Delež merilnih mest v VTPodV z MGW < NGW_3M	Trendna črta seka MGW_3M v prognoziranem obdobju ali prej	Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_3M pred letom 2021	Delež merilnih mest v VTPodV z MGW_prog < NGW_3M
VTPodV_1002 Savinjska kotlina	12512 Braslovško polje	1	35030 0341 Trnava	1990-2014	25	0,54	-0,004	0%	0%	0%	0%
		2	35040 0230 Dolenja vas	1990-2014	25	0,71	-0,002				
	3	35050 VČ-5072 Latkova vas	1990-2014	25	0,40	-0,005					
	4	30005 0300 Breg	1990-2014	25	0,06	0,006					
	5	30010 0100 Zg. Grušovlje	1990-2014	25	0,49	-0,005					
	6	30015 VČ-5172 Šempeter	1990-2014	25	0,49	-0,003					
	7	30025 0840 Šempeter	1990-2014	25	0,86	-0,001					
	8	30030 0800 Gotovlje	1990-2014	25	0,61	-0,001					
	9	30035 VČ-5272 Žalec	1990-2014	25	0,09	-0,006					
	10	30040 1500 Arja vas	1990-2014	25	0,70	-0,004					
	11	30050 VČ-1772 Levec	1990-2014	25	0,98	0,000					
	12	30051 Le-1/01 Levec	1990-2014	25	0,93	0,000					
	13	30055 1730 Medlog	1990-2014	25	0,41	0,003					
	14	30060 1941 Medlog	1990-2014	25	0,09	0,014					
							Pogoj 1	Pogoj 2	Pogoj 3	Pogoj 4	



Slika 12: Statistična značilnost trendov ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1002 Savinjska kotlina v obdobju 1990–2014

4.1.1.3 VTPodV_1003 Krška kotlina

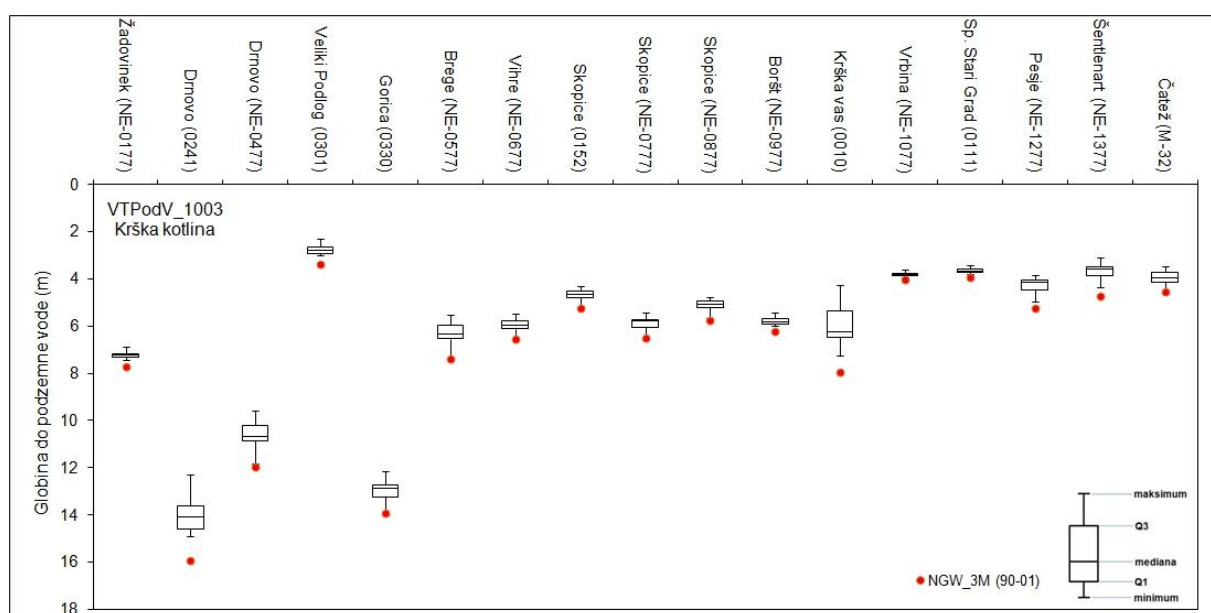
Izmerjena globina do podzemne vode, na 17 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_1003 Krška kotlina, je bila v letu 2014 od 1,12 m (0301 Veliki Podlog) do 13,42 m (0241 Drnovo). Največje nihanje gladine podzemne vode, 3,96 m pa beležimo na merilnem mestu M-32 Čatež. Letno povprečje globin do podzemne vode pa je bilo v obdobju 1990–2014 od 2,76 m (0301 Veliki Podlog) do 14,09 m (0241 Drnovo), z razponom letnih povprečij na posameznem merilnem mestu od 0,36 m (0111 Sp. Stari Grad) do 2,98 m (0010 Krška vas) (*Slika 13*).

Po preizkusu statistične značilnosti ima, od skupno 17 analiziranih merilnih mest v obdobju 1990–2014, 6 mest (29 %) statistično značilen ($\alpha=0,05$) upadajoči trend letnih povprečij gladin podzemne vode (*Slika 14, Preglednica 5*), kar je manj kot v obdobju 1990–2013 (35%) (Andjelov in sod., 2015).

Preizkus regionalnega trenda kaže značilno zniževanje ($-0,005$ m/leto) gladin podzemne vode, vendar pa naj bi bila do leta 2021 le na enem merilnem mestu dosežena kritična vrednost trimesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) in sicer na merilnem mestu NE-0677 Vihre (*Slika 15, Preglednica 5*). Napovedana vrednost povprečja srednjih letnih gladin (MGW_prog) naj bi se do konca načrtovalskega obdobja (2021) na merilnem mestu NE-0677 Vihre (*Slika 15*) znižala za 0,48 m glede na vrednost povprečja srednjih letnih gladin obdobja 1990–2014 (MGW), ostaja pa še vedno 0,09 m nad NGW_3M (*Slika 15*).

Trend časovne vrste letnih povprečij gladine podzemne vode v celotnem opazovalnem obdobju 1981–2014 je za NE-0677 Vihre prav tako statistično značilno upadajoč ($\alpha=0,01$).

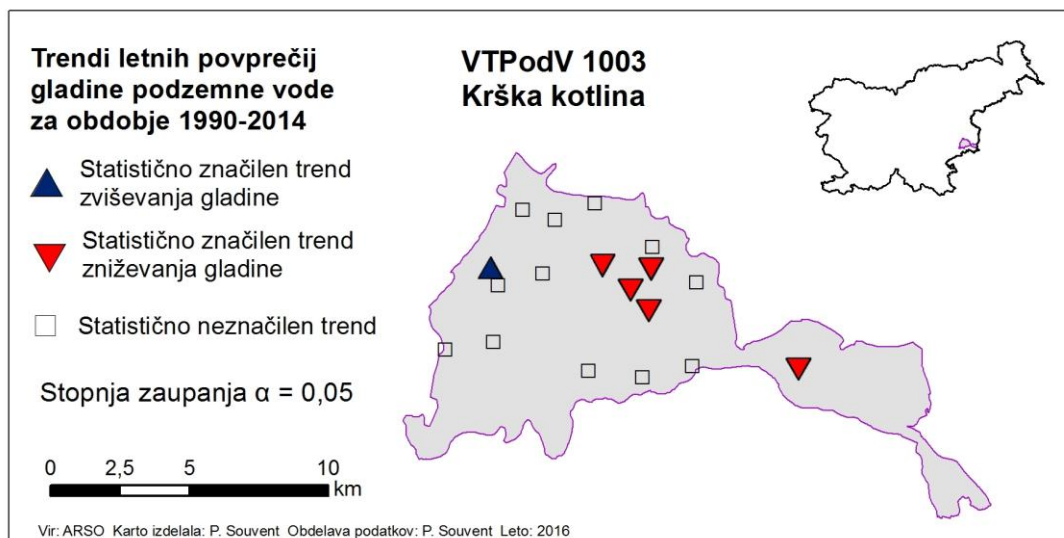
V vplivnem območju merilnega mesta NE-0677 Vihre ni podeljenih vodnih pravic (stanje 27. 1. 2015), kot tudi ni registriranih odvzemov (vodnih povračil 2014) v letu 2014. Merilno mesto NE-0677 Vihre je 300 m oddaljeno od reke Save in zniževanje gladin domnevno povezujemo z erozijsko-sedimentacijskimi procesi v rečni strugi.



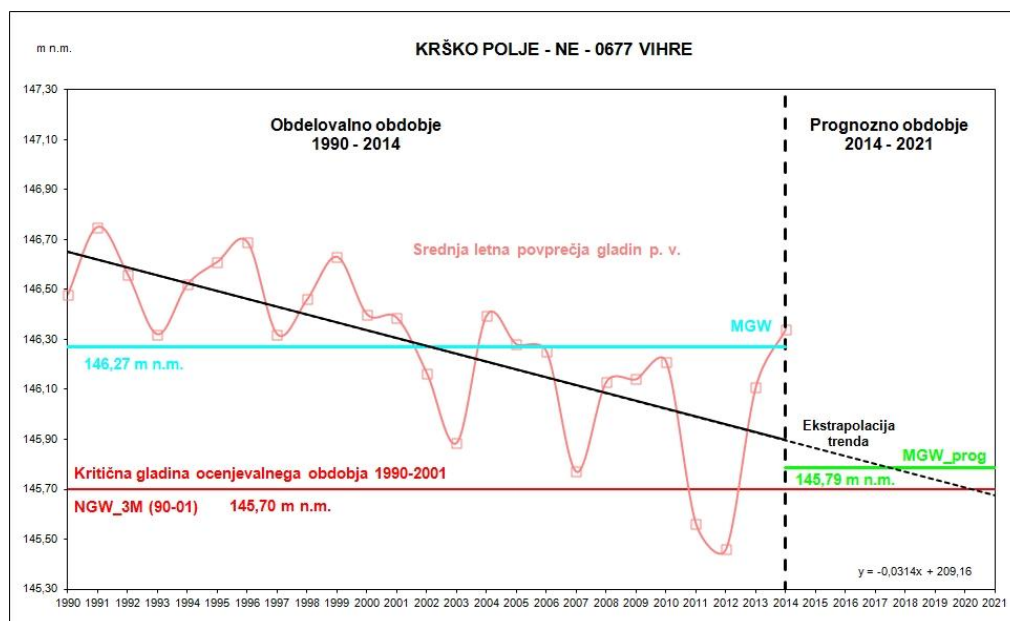
Slika 13: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2014

Preglednica 5: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2014

Vodno telo podzemne vode	Vodonosni sistem	Merilno mesto	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Delež merilnih mest v VTPodV z značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)	Delež merilnih mest v VTPodV z MGW < NGW_3M	Trendna črta seka MGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_3M pred letom 2021	Delež merilnih mest v VTPodV z MGW_prog < NGW_3M
VTPodV_1003 Krška kotlina	12414 Krško polje	1 50005 NE-0177 Žadovinek	1990-2014	25	0,46	0,004	29%	0%	ne	6%	0%
		2 50010 0241 Drnovo	1990-2014	25	0,01	0,051					
		3 50015 NE-0477 Drnovo	1990-2014	25	0,53	0,005					
		4 50020 0301 Veliki Podlog	1990-2014	25	0,35	0,008					
		5 50030 0330 Gorica	1990-2014	25	0,59	0,005					
		6 50045 NE-0577 Brege	1990-2014	25	0,92	-0,001					
		7 50050 NE-0677 Vihre	1990-2014	25	0,00	-0,031					
		8 50065 0152 Skopice	1990-2014	25	0,02	-0,018					
		9 50070 NE-0777 Skopice	1990-2014	25	0,00	-0,030					
		10 50075 NE-0877 Skopice	1990-2014	25	0,02	-0,018					
	11 50085 NE-0977 Boršt	1990-2014	25	0,62	0,000						
	12 50090 0010 Krška vas	1990-2014	25	0,78	-0,006						
	13 40005 NE-1077 Vrbina	1990-2014	25	0,58	0,003						
	14 40015 111 Sp. Stari Grad	1990-2014	25	0,17	0,005						
	15 40020 NE-1277 Pesje	1990-2014	25	0,38	-0,013						
	16 40025 NE-1377 Šentlenart	1990-2014	25	0,20	-0,017						
	12413 Čateško polje	17 45030 M-32 Čatež	1990-2014	25	0,00	-0,026					



Slika 14: Statistično značilni trendi ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_1003 Krška kotlina v obdobju 1990–2014



Slika 15: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2014 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja 2014–2021 (MGW_prog) na merilnem mestu NE-0677 Vihre

4.1.1.4 VTPodV_3012 Dravska kotlina

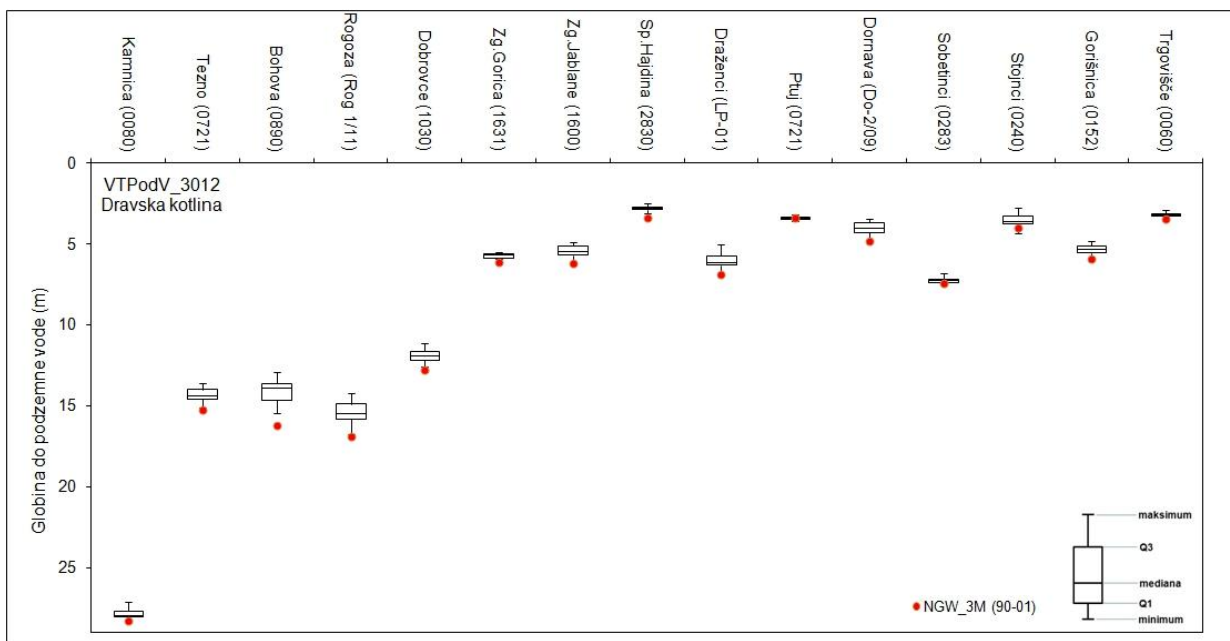
Izmerjena globina do podzemne vode, na 15 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_3012 Dravska kotlina, je bila v letu 2014 od 1,86 m (2830 Sp. Hajdina) do 27,54 m (0080 Kamnica). Največje nihanje gladine podzemne vode, 3,51 m beležimo na merilnem mestu 0890 Bohova. Letno povprečje globin do podzemne vode je bilo v obdobju 1990–2014 od 2,81 m (2830 Spodnja Hajdina) do 27,94 m (0080 Kamnica) z razponom letnih povprečij na posameznem merilnem mestu od 0,42 m (0721 Ptuj) do 2,51 m (0890 Bohova in Rog 1/11 Rogoza) (Slika 16).

Po preizkusu statistične značilnosti imata od skupno 15 analiziranih merilnih mest v obdobju 1990–2014 2 mesti (13 %) statistično značilen ($\alpha=0,05$) upadajoči trend letnih povprečij gladin podzemne vode (Slika 17, Preglednica 6), kar je manj kot v obdobju 1990–2013 (24 %) (Andjelov in sod., 2015).

Preizkus regionalnega trenda kaže zniževanje (-0,002 m/leto) gladin podzemne vode, ki pa statistično ni značilno ($\alpha=0,3$). Do leta 2021 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 6, Slika 18). Napovedana vrednost povprečja srednjih letnih gladin (MGW_prog) naj bi se do konca načrtovalskega obdobja (2021) na merilnem mestu 0721 Ptuj (Slika 18) tako znižala za 0,13 m glede na vrednost povprečja srednjih letnih gladin obdobja 1990–2014 (MGW) in je 0,17 m pod kritično vrednost tri-mesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) (Slika 18).

Trend časovne vrste letnih povprečij gladine podzemne vode v celotnem opazovalnem obdobju 1982-2014 je za merilno mesto 0721 Ptuj prav tako statistično značilno upadajoč ($\alpha=0,01$).

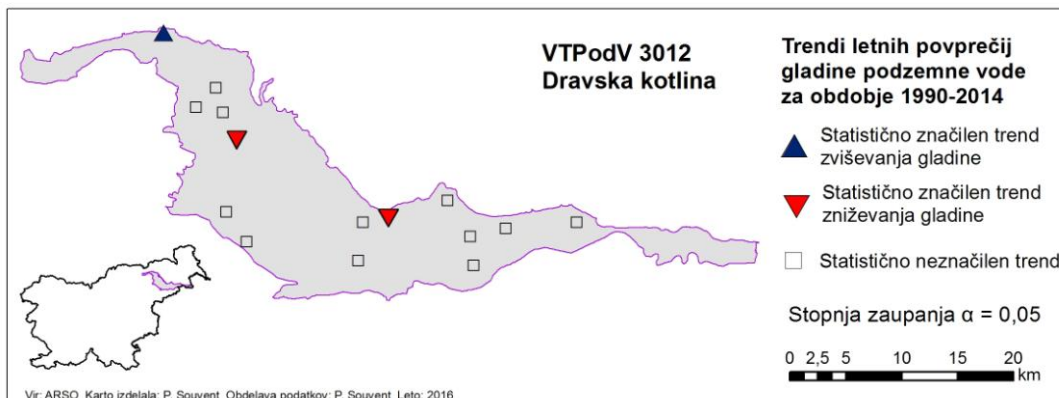
V vplivnem območju merilnega mesta 0721 Ptuj so podeljene 4 vodne pravice (vodna dovoljenja) v skupni količini 314 m³/leto (stanje 27. 1. 2015), odvzemov po evidenci vodnih povračil v letu 2014 ni zabeleženih.



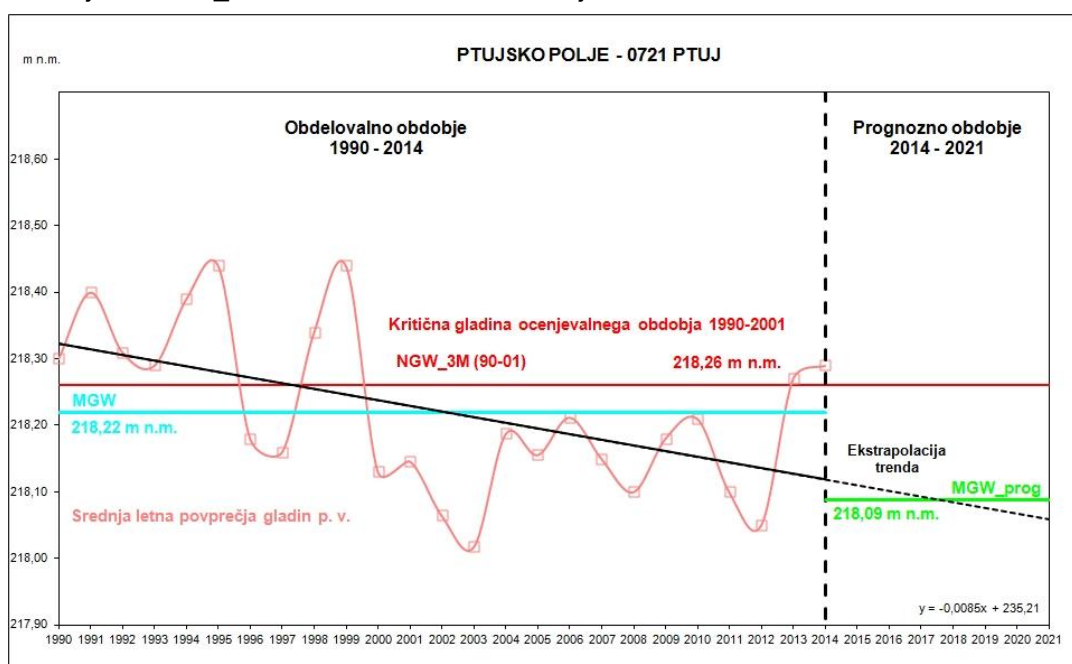
Slika 16: Razponi letnih povprečij globin do podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2014

Preglednica 6: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2014

Vodno telo podzemne vode	Vodonosni sistem	Merilno mesto	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Delež merilnih mest v VTPodV z značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)	Delež merilnih mest v VTPodV z MGW < NGW_3M	Trendna črta seka MGW_3M v prognoziranem obdobju ali prej	Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_3M pred letom 2021	Delež merilnih mest v VTPodV z MGW_prog < NGW_3M		
												Pogoj 1	Pogoj 2
VTPodV_3012 Dravska kotlina	32714 Dravsko polje	1	16005	0080	Kamnica	1990-2014	25	0,00	0,036				
		2	20015	0721	Tezno	1990-2014	25	0,57	-0,011				
		3	20020	0890	Bohova	1990-2014	25	0,79	0,008				
		4	20022	Rog 1/11	Rogoza	1990-2014	25	0,49	-0,016				
		5	20025	1030	Dobrovce	1990-2014	25	0,03	-0,026				
		6	20045	1631	Zgornja Gorica	1990-2014	25	0,84	-0,001				
		7	20050	1600	Zgornje Jablane	1990-2014	25	0,62	-0,006				
		8	20085	2830	Spodnja Hajdina	1990-2014	25	0,79	-0,002	13%	7%	7%	7%
	32715 Ptujsko polje	9	20090	LP-01	Draženci	1990-2014	23	0,36	0,012				
		10	15005	0721	Ptuj	1990-2014	25	0,01	-0,009		da, že prej (1998)		
		11	15011	Do-2/09	Dornava	1990-2014	25	0,99	0,000				
		12	15020	0283	Sobetinci	1990-2014	25	0,59	0,006				
		13	15030	0240	Stojnci	1990-2014	25	0,84	-0,002				
		14	15045	0152	Gorišnica	1990-2014	25	0,64	0,002				
		15	15080	0060	Trgovišče	1990-2014	25	0,11	0,006				



Slika 17: Statistično značilni trendi ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 1990–2014



Slika 18: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2014 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja 2014–2021 (MGW_prog) na merilnem mestu 0721 Ptuj

4.1.1.5 VTPodV_4016 Murska kotlina

Izmerjena globina do podzemne vode, na 24 analiziranih merilnih mestih v VTPodV_4016 Murska kotlina, je bila v letu 2014 od 0,15 m (0473 Kapca) do 5,49 m (S-0176 Zgornje Konjišče). Največje nihanje gladine podzemne vode, 2,31 m pa beležimo na merilnem mestu 0111 Benica. Letno povprečje globin do podzemne vode je bilo v obdobju 1990-2014 od 1,01 m (0473 Kapca) do 5,18 m (S-0176 Zgornje Konjišče) z razponom letnih povprečij na posameznem merilnem mestu od 0,42 m (0473 Kapca) do 2,70 m (2932 Krog) (Slika 19).

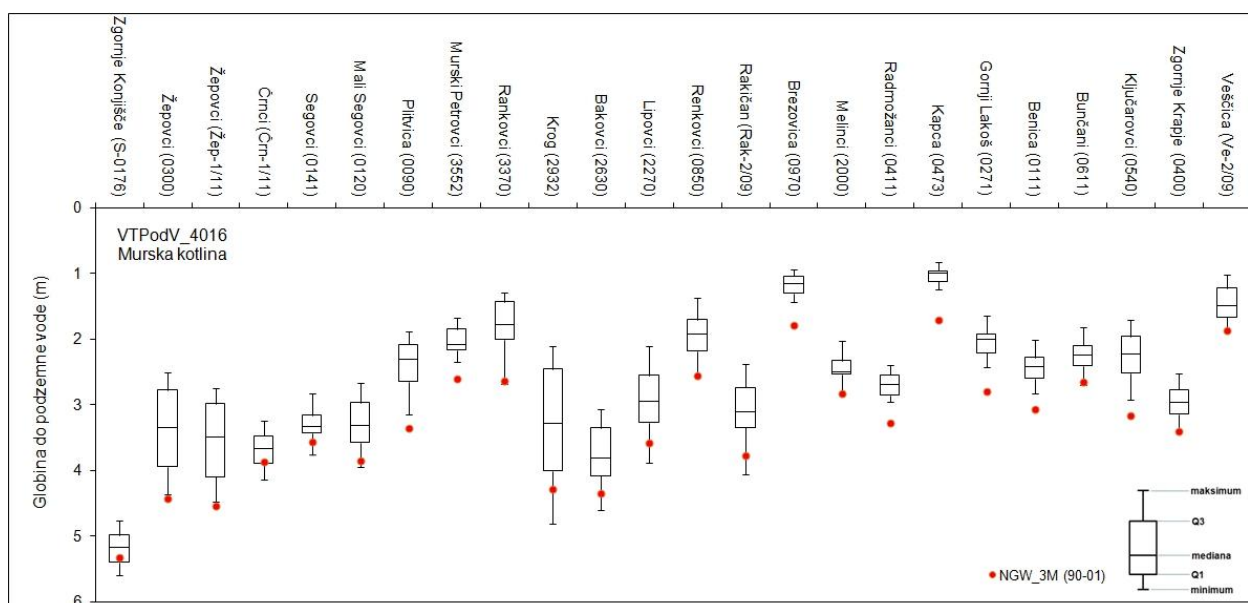
Po preizkusu statistične značilnosti ($\alpha=0,05$) nima nobeno od skupno 24 analiziranih merilnih mest v obdobju 1990–2014 statistično značilnega upadajočega trenda mesečnih povprečij gladin podzemne vode (Slika 20, Preglednica 7), kar je boljše kot v obdobju 1990–2013 (5 %) (Andjelov in sod., 2015).

Do leta 2021 naj bi bila kritična vrednost tri-mesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) dosežena le na enem merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče (Slika 21, Preglednica 7). Napovedana vrednost povprečja srednjih letnih gladin (MGW_prog) naj bi se do konca načrtovalskega obdobja (2021) na tem merilnem mestu znižala za 0,13 m glede na vrednost povprečja srednjih letnih gladin obdobja 1990–2014 (MGW) in naj bi bila le še 1 mm nad kritično vrednostjo tri-mesečnega minimuma gladine podzemne vode (NGW_3M) (Slika 21).

Trend časovne vrste letnih povprečij gladine podzemne vode v celotnem opazovalnem obdobju 1977–2014, je na merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče statistično značilen upadajoč ($\alpha=0,01$).

Preizkus regionalnega trenda na ravni celotnega vodnega telesa kaže na zviševanje gladine podzemne vode (0,004 m/leto) vendar pa trend ni statistično značilen ($\alpha =0,03$).

V vplivnem območju merilnega mesta S-0176 Zgornje Konjišče so podeljene vodne pravice (7 vodnih dovoljenj – stanje 27. 1. 2015) v skupni količini 1558 m³/leto, do najbližjega registriranega porabnika je 600 m. Odvzemov po evidenci vodnih povračil v letu 2014 ni zabeleženih. Merilno mesto je oddaljeno 200 m od reke Mure in je pod vplivom režima reke. Pretok reke Mure je reguliran s pretočnim režimom hidroelektrarn v Avstriji in ne kaže izrazitejšega upadanja količin. Zniževanje gladine podzemne vode na merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče tako pripisujemo eroziji dna struge saj je znano, da Mura na območju Apaškega polja v zgornjem toku znižuje dno struge in posledično višino vode oziroma intenzivnost napajanja vodonosnika.

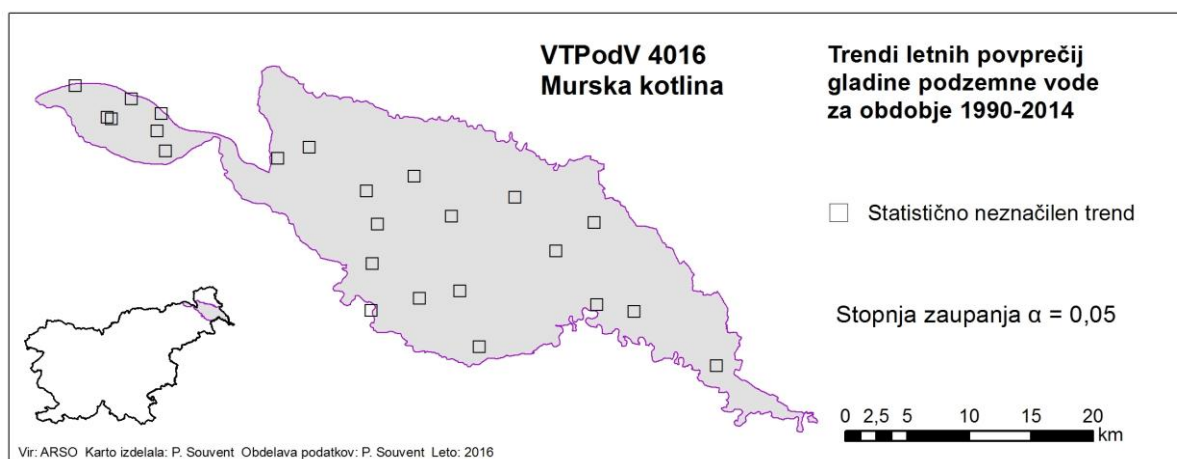


Slika 19: Razponi letnih povprečij globlin do podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2014

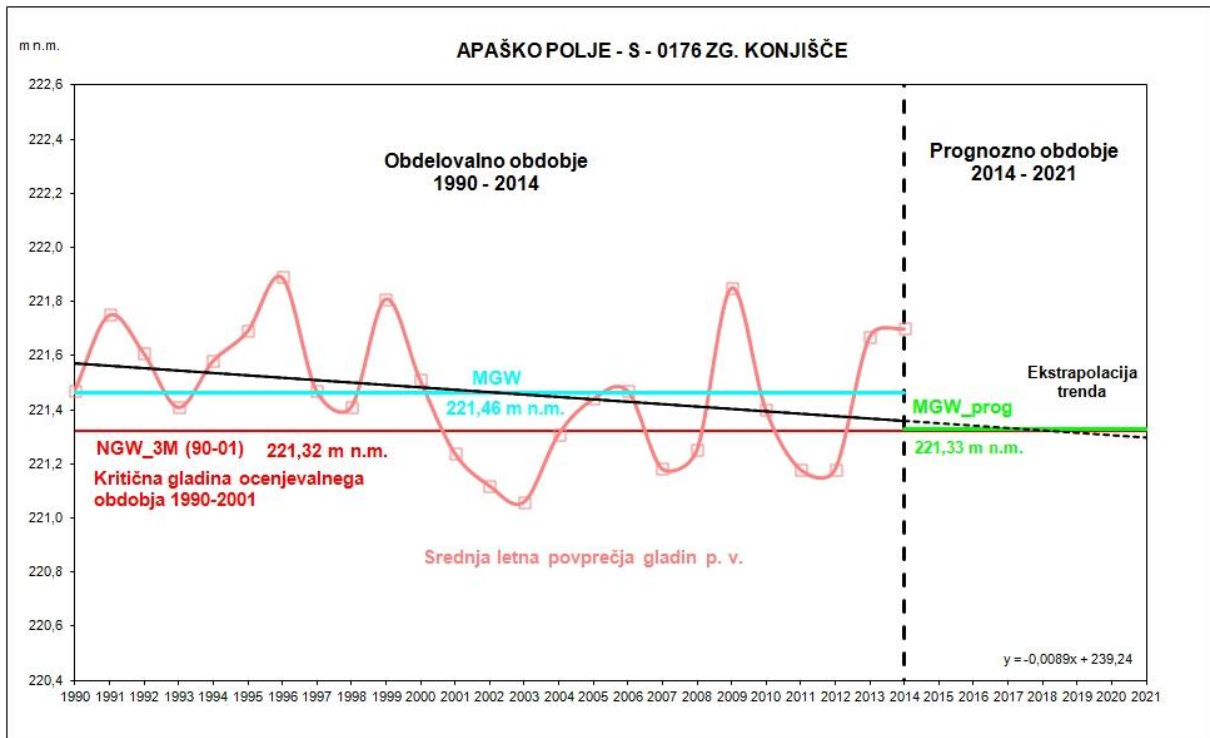
Preglednica 7: Analiza trenda letnih mesečnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2014

Vodno telo podzemne vode	Vodonosni sistem	Merilno mesto	Obdobje časovne vrste	Velikost statističnega vzorca (n)	Spearmanov preizkus statistične značilnosti trenda ($\alpha = 0,05$)	Naklon linearnega trenda (m/leto)	Delež merilnih mest v VTPodV z značilnim upadajočim trendom ($\alpha = 0,05$)	Delež merilnih mest v VTPodV z MGW < NGW_3M	Trendna črta seka MGW_3M v prognoznem obdobju ali prej	Delež merilnih mest v VTPodV z doseganjem NGW_3M pred letom 2021	Delež merilnih mest v VTPodV z MGW_prog < NGW_3M
VTPodV_4016 Murska kotlina	42811 Apaško polje	1 10005 S-0176 Zgornje Konjšče	1990-2014	25	0,14	-0,009	0%	0%	da (2018)	4%	0%
		2 10020 0300 Žepovci	1990-2014	25	0,97	-0,001			ne		
		3 10022 Žep-1/11 Žepovci	1990-2014	25	0,99	-0,002			ne		
		4 10036 Črn-1/11 Črnci	1990-2014	25	0,45	-0,005			ne		
		5 10055 0141 Segovci	1990-2014	25	0,40	0,009			ne		
		6 10070 0120 Mali Segovci	1990-2014	25	0,97	0,000			ne		
	42813 Dolinsko Ravensko	7 10080 0090 Plitvica	1990-2014	25	0,50	0,006			ne		
		8 01010 3552 Murski Petrovci	1990-2014	25	0,43	0,004			ne		
		9 01015 3370 Rankovci	1990-2014	25	0,85	-0,002			ne		
		10 01025 2932 Krog	1990-2014	25	0,78	0,009			ne		
		11 01035 2630 Bakovci	1990-2014	25	0,76	0,006			ne		
		12 01040 2270 Lipovci	1990-2014	25	0,88	0,004			ne		
		13 01045 0850 Renkovci	1990-2014	25	0,93	0,000			ne		
		14 01052 Rak-2/09 Rakičan	1990-2014	25	0,78	0,002			ne		
		15 01055 0970 Brezovica	1990-2014	25	0,67	0,001			ne		
		16 01065 2000 Melinci	1990-2014	25	0,46	0,007			ne		
		17 01075 0411 Radmožanci	1990-2014	25	0,16	0,007			ne		
		18 01085 0473 Kapca	1990-2014	24	0,23	-0,005			ne		
		19 01090 0271 Gornji Lakoš	1990-2014	25	0,13	0,009			ne		
		20 01095 0111 Benica	1990-2014	25	0,57	0,005			ne		
	42812 Mursko-Ljutomersko polje	21 05011 0611 Bumčani	1990-2014	25	0,85	0,003			ne		
		22 05030 0540 Ključarovci	1990-2014	25	0,37	0,008			ne		
		23 05051 Kr-2/09 Zgornje Krapje	1990-2014	25	0,59	0,005			ne		
		24 05081 Ve-2/09 Veščica	1990-2014	25	0,06	0,013			ne		

Pogoj 1 Pogoj 2 Pogoj 3 Pogoj 4



Slika 20: Statistična značilnost trendov ($\alpha=0,05$) letnih povprečij gladin podzemne vode na območju VTPodV_4016 Murska kotlina v obdobju 1990–2014

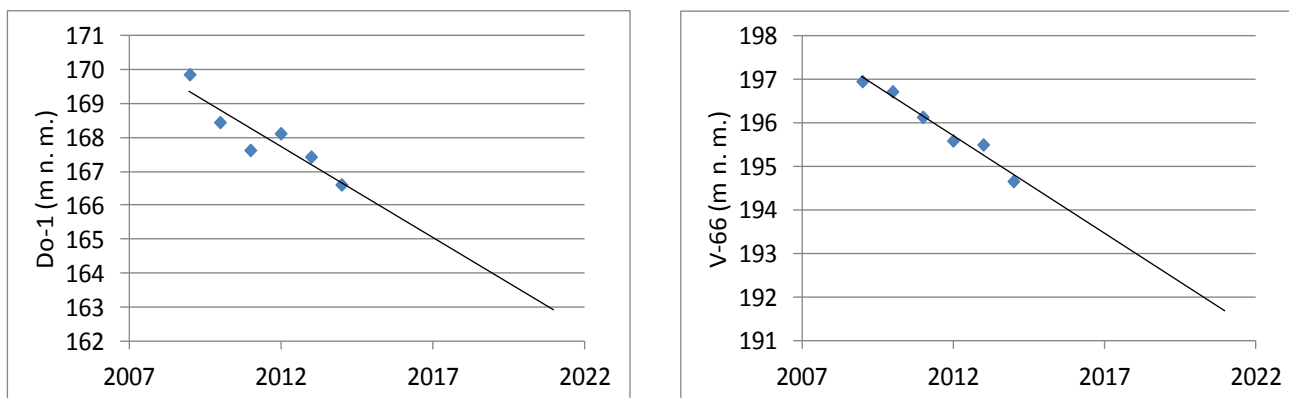


Slika 21: Trend letnih povprečij gladine podzemne vode s srednjo letno vrednostjo gladine obdobja 1990–2014 (MGW) in s srednjo letno vrednostjo gladine načrtovalskega obdobja 2014–2021 (MGW_prog) na merilnem mestu S-0176 Zgornje Konjišče

4.1.2 Piezometrična gladina podzemne vode globokih termalnih vodonosnikov

Podzemna voda se pojavlja v različno globokih vodonosnikih ali vodonosnih sistemih. Na 21-ih telesih podzemnih voda je po pravilniku o metodologiji za določanje vodnih teles podzemnih voda (Uradni list RS, št. 65/2003) in pravilniku o določitvi vodnih teles podzemnih voda (Uradni list RS, št. 63/2005) opredeljeno skupno 52 vodonosnikov, med katerimi je kar 11 globokih termalnih zaprtih vodonosnikov v terciarnih sedimentih in/ali predterciarni karbonatni ali dolomitni podlagi (Ur.l. RS, št. 63/2005).

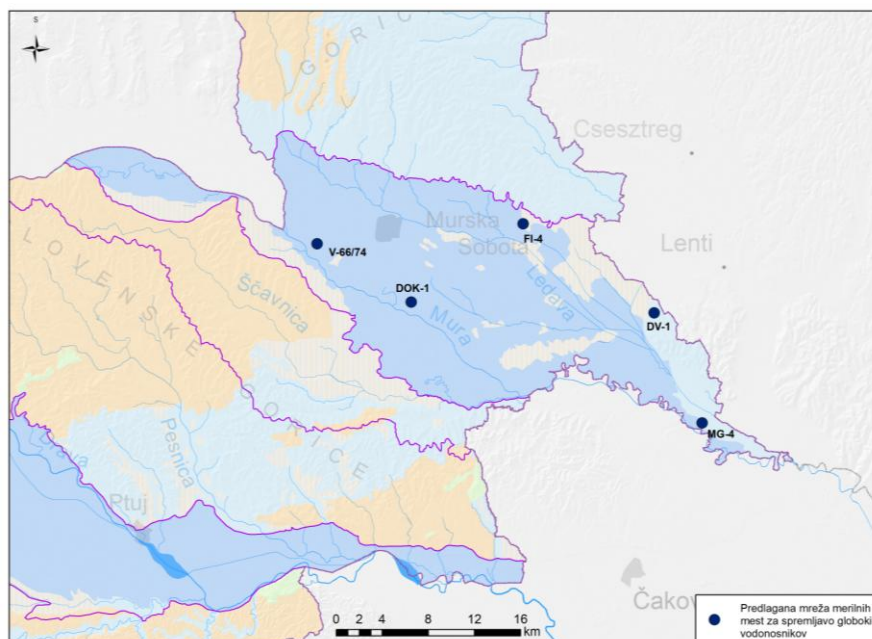
Indikativne meritve piezometrične gladine termalne podzemne vode na študijsko izbranih globokih vrtinah v količinsko zelo obremenjeni Murski formaciji izvaja Geološki zavod Slovenije od leta 2009 (Rman in sod., 2014c). Rezultati indikativnih meritev odražajo sezonsko spreminjanje gladine zaradi spremenljivega regionalnega odvzema termalne vode, izkazujejo pa tudi izrazito zniževanje piezometrične gladine termalne podzemne vode s hitrostjo od okoli 45 centimetrov do preko enega metra na leto (Prestor in sod., 2014; Rman in sod., 2014c). Zaradi kratkega obdobja indikativnih meritev je statistična značilnost trenda zniževanja letnih povprečij s podatki do vključno leta 2014 ugotovljen le v Petanjcih in Dobrovniku (*Slika 22*).



Slika 22: Povprečja gladine podzemne vode v opazovalnih vrtinah Do-1 in V-66 v obdobju 2009–2014 (Vir podatkov: Geološki zavod Slovenije, Rman in sod., 2014c, 2016)

Dosedanji podatki o zniževanju gladin geotermalnih podzemnih voda terjajo vzpostavitev sistematičnega spremljanja in ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda globokih termalnih vodonosnikov, prioriteto v novo predlaganem telesu podzemne vode VTPodV_4024 Murska termalna voda. V letu 2011 je bila izdelana zasnova monitoringa in metodologija ocenjevanja količinskega stanja podzemnih voda v najbolj obremenjenih delih globokih geotermalnih vodonosnikov Slovenije (Geološki zavod Slovenije, 2011). V okviru koncesijskih razmerij se predvideva nadzorovani sistem obratovalnega monitoringa: sprotno spremljanje količin in režima odvzemov podzemne vode, spremljanje obnovitvenih sposobnosti sistema ob simultanih prekinitvah rabe, spremljanje hidravličnih pogojev s črpalnimi preizkusi in spremljanje režima obnavljanja sistema preko fizikalno-kemijskih parametrov. Za ocenjevanje količinskega stanja podzemnih voda v Mursko-Zalskem geotermalnem sistemu pa se v naslednjih letih predvideva tudi vzpostavitev regionalnega

državnega monitoringa geotermalnih podzemnih voda na že izvrtanih naftno-plinskih vrtinah (ARSO, 2014a) (Slika 23). Ob koncu leta 2014 je bil v sodelovanju z Geološkim zavodom Slovenije vzpostavljen matematični modela toka podzemne vode in prenosa toplote (ARSO, 2014b), ki je bil v letu 2016 konceptualno noveliran s podatki meritev podzemne vode v letu 2015 in v prvi polovici leta 2016 (Rman in sod., 2016). Model simulira regionalno toplotno in hidravlično stanje geotermalnih vodonosnikov v severovzhodni Sloveniji in predstavlja dobro osnovo za izdelavo modela črpanja podzemne vode in podporo odločanja podeljevanja in podaljševanja vodnih pravic.



Slika 23: Načrtovana vzpostavitev mreže merilnih mest državnega monitoringa geotermalne vode na obstoječih naftno-plinskih vrtinah v Mursko-Zalskem geotermalnem sistemu (ARSO, 2014a)

4.1.3 Iztoki podzemne vode oziroma pretoki izvirov

Analiza trendov malih pretokov je bila za leto 2014 izvedena na 24 reprezentativnih merilnih mestih izvirov in vodotokov za podatke od leta 1990 (Preglednica 8 in Slika 1). Kriterij za izbor merilnega mesta je temeljil na dolžini časovnega niza opazovanj in na reprezentativnosti merilnega mesta brez večjih umetnih posegov. Časovno vrsto so predstavljali podatki o srednjih dnevni pretokih, mali pretoki so bili ocenjeni po metodi Wundt-a (Holler, 2004). Zanesljivost linearnega trenda pa smo statistično ocenili s Spearmanovim koeficientom korelacije rangov in Studentovim testom s statistično značilnostjo na ravni 95 odstotkov ($\alpha=0,05$).

Padavin je bilo v letu 2014 povsod vsaj za desetino več, v veliki večini pa je presežek znašal več kot eno petino dolgoletnega povprečja, kar je ugodno vplivalo na napajanje vodonosnikov po državi. Mali pretoki vodotokov in izvirov so bili v tem letu višji kot običajno, najmanjše vrednosti so bile zabeležene v mesecu juniju. Nadpovprečno napajanje vodonosnikov je imelo za posledico, da se je značilni trend zmanjševanja malih letnih pretokov izvirov Vipave preteklega obdelovalnega obdobja 1990–2013 v obdobju 1990–2014 prevesil v neznačilno zmanjševanje vodnih količin.

Nadpovprečno obnavljanje podzemne vode v poletnem času pa ni zadostovalo za obrat statistično značilnih trendov upadanja malih mesečnih pretokov izvirov Vipave med junijem in septembrom iz preteklega obdelovalnega obdobja. Statistično značilnost zmanjševanja malih pretokov smo tako v poletnih mesecih obdobja 1990–2014 še vedno spremljali na tem merilnem mestu, kar je posledica dolgotrajnega primanjkljaja padavin in visoke evapotranspiracije v jugozahodnem delu države v preteklih letih in ne povečane rabe vode iz vodonosnika ali drugih umetnih vplivov.

Preglednica 8: Rezultati analize trendov malih pretokov

	<i>Merilno mesto Šifra Ime - Vodotok</i>	<i>Vodno telo podzemne vode</i>	<i>Prispevno zaledje (km²)</i>	<i>Časovni niz</i>	Trend
1	3180 Podhom – Radovna	VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	167	1990-2014	(+)
2	3015 Kranjska Gora - Sava Dolinka	VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	45	1990-2014	(+)
3	3320 Bohinjska Bistrica - Bistrica	VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	63	1990-2014	(-)
4	4120 Kokra – Kokra	VTPodV_1005 Karavanke	112	1990-2014	(+)
5	6020 Solčava – Savinja	VTPodV_1005 Karavanke	64	1990-2014	O
6	3115 Pri žagi - Završnica	VTPodV_1005 Karavanke	8	1990-2014	O
7	6060 Nazarje – Savinja	VTPodV_1006 Kamniško-Savinjske Alpe	457	1990-2014	O
8	6220 Luče – Lučnica	VTPodV_1006 Kamniško-Savinjske Alpe	58	1990-2014	(-)
9	4200 Suha – Sora	VTPodV_1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko hribovje	566	1990-2014	O
10	5500 Dvor – Gradaščica	VTPodV_1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko hribovje	79	1990-2014	O
11	5580 Vrhnika - Veliki Obrh	VTPodV_1010 Kraška Ljubljana	1100**	1990-2014	(+)
12	4850 Radenci II – Kolpa	VTPodV_1011 Dolenjski kras	1191	1990-2014	O
13	7030 Podbukovje – Krka	VTPodV_1011 Dolenjski kras	321	1990-2014	O
14	7340 Prečna – Prečna	VTPodV_1011 Dolenjski kras	294	1990-2014	O
15	4965 Bilpa – Bilpa	VTPodV_1011 Dolenjski kras	54*	1990-2014	O
16	7270 Meniška vas - Radešca	VTPodV_1011 Dolenjski kras	287	1990-2014	O
17	7350 Stopiče - Težka voda	VTPodV_1011 Dolenjski kras	26*	1990-2014	(+)
18	7230 Gradiček – Poltarica	VTPodV_1011 Dolenjski kras	57	1990-2014	(+)
19	9210 Kubed – Rižana	VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	205	1990-2014	O
20	8500 Bača pri Modreju - Bača	VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	142	1990-2014	(+)
21	8031 Kršovec - Soča	VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	118	1990-2014	O
22	8450 Hotešk – Idrijca	VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	443	1990-2014	O
23	8560 Vipava – Vipava	VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	149	1990-2014	(-)
24	8630 Ajdovščina - Hubelj	VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	93	1990-2014	O

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 Ljubljane, * Velikosti kraškega zaledja ni mogoče zanesljivo oceniti

4.1.4 Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v letu 2014

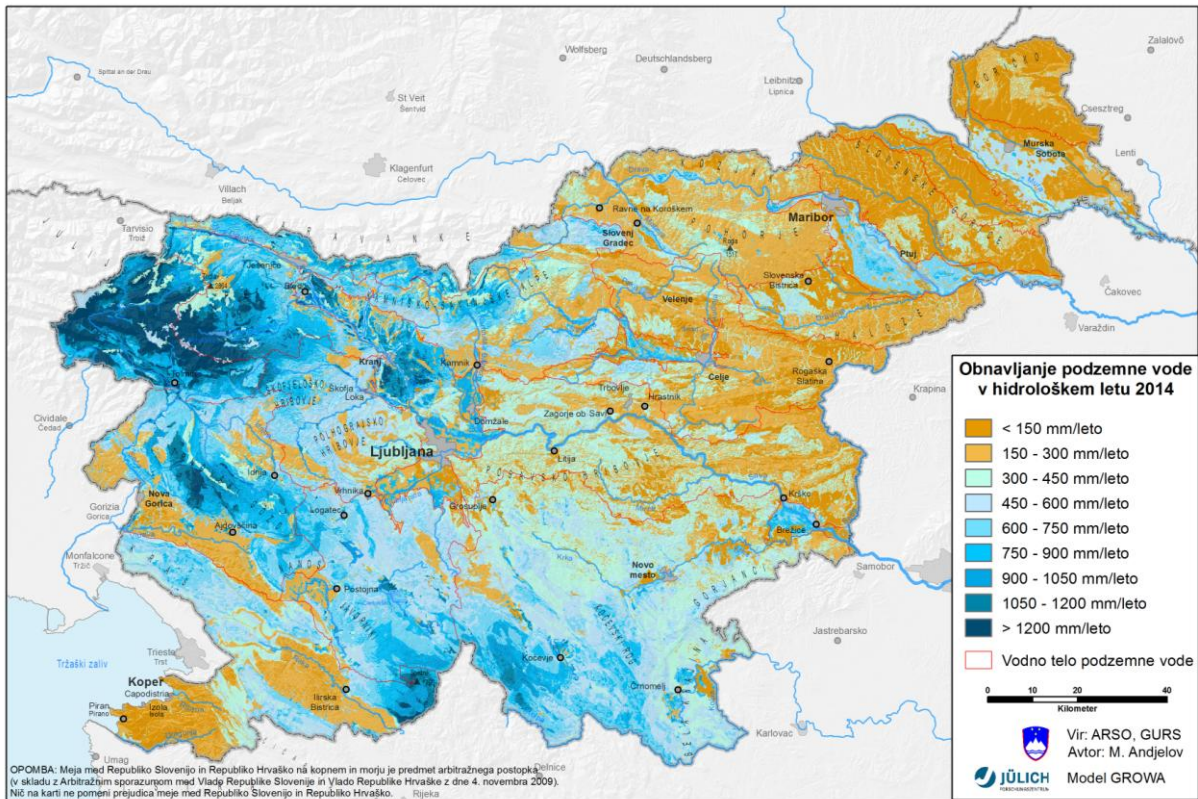
Obnovljive količine podzemne vode v Sloveniji so na podlagi podatkov o višini padavin in evapotranspiracije ocenjene z regionalnim vodnobilančnim modelom GROWA-SI (Kunkel in Wendland, 2002; Andjelov in sod., 2013, 2016), ki ob upoštevanju klimatskih pogojev, geološke zgradbe, vrste tal, rabe prostora, naklona površja in globine do podzemne vode temelji na izračunu celokupnega odtoka preko ocene dejanske evapotranspiracije (Renger in Wessolek, 1996) ter na BFI shemi za separacijo podzemnega od površinskega odtoka (Institute of Hydrology, 1980). Zanesljivost z modelom izvedenega izračuna je validirana na podatkih o pretokih iz državne mreže hidroloških merilnih postaj.

Z regionalnim modelom GROWA-SI je bilo ocenjeno napajanje teles podzemne vode na območju celotne Slovenije za leto 2014. 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 %).

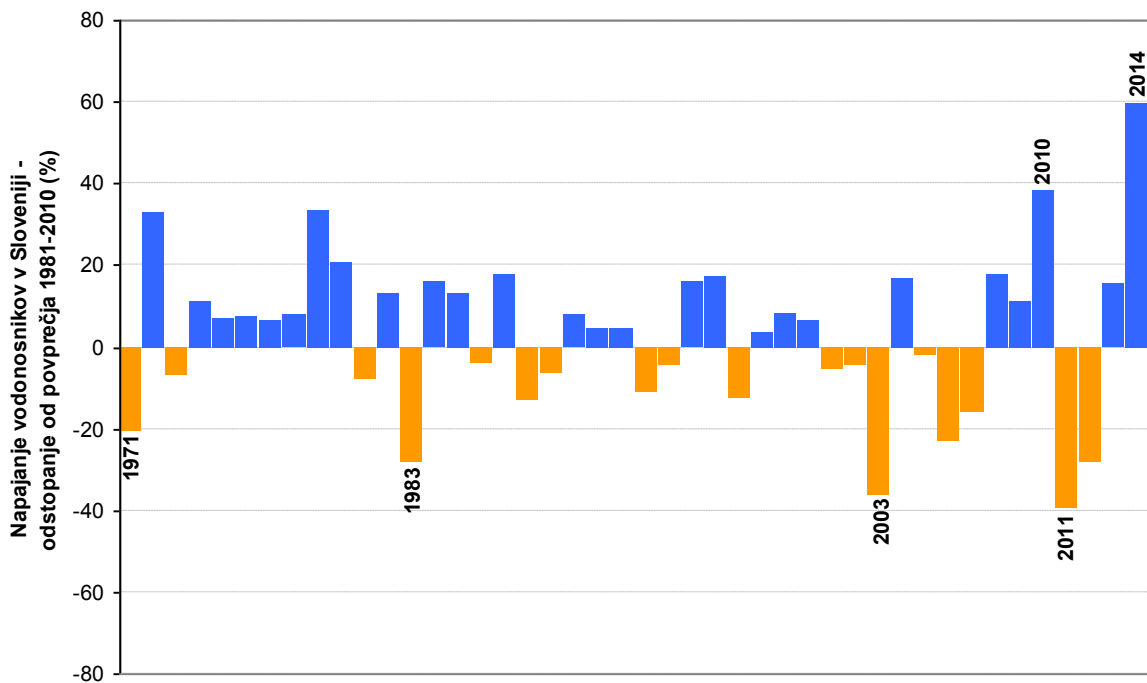
Na območju Slovenije je v letu 2014 padlo povprečno 1.978 mm padavin. Od te količine se je z dejansko evapotranspiracijo letno vrnilo v ozračje povprečno 724 mm. Skupni letni odtok je znašal 1.254 mm, od tega je bilo 793 mm direktnega odtoka in 461 mm podzemnega odtoka. Največ skupnega neto letnega odtoka je bilo v porečju Soče, najmanj pa v porečju Mure, kar se odraža tudi pri količinskem obnavljanju podzemne vode (*Slika 24*).

V letu 2014 je bilo skupno napajanje vseh 21-tih vodnih teles v Sloveniji 296,1 m³/s (*Preglednica 9*), kar je visoko nad povprečjem primerjalnega obdobja 1981-2010 (185,5 m³/s) (*Slika 25*). Največje količine podzemne vode so bile ocenjene v osmih vodnih telesih s prevladujočo kraško poroznostjo (201,7 m³/s). Druge največje količine so bile ocenjene v štirih telesih s prevladujočo razpoklinsko poroznostjo (52,9 m³/s), sledile pa so količine v petih vodnih telesih s prevladujočo medzrnsko poroznostjo (29,6 m³/s), najmanjše količine pa so bile ocenjene v štirih telesih z mešano poroznostjo (11,9 m³/s).

Povprečno specifično napajanje teles podzemne vode je bilo v letu 2014 ocenjeno za celotno ozemlje Slovenije na 14,6 l/s/km² (*Preglednica 9*). Razlike v specifičnem napajanju teles podzemne vode so bile v razponu od 1,5 do 36,2 l/s/km². Največje napajanje na enoto površine je bilo 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), Vzhodne Slovenske Gorice (VTPodV_4017) in Zahodne Slovenske Gorice (VTPodV_3015).



Slika 24: Napajanje plitvih vodonosnikov vodnih teles podzemnih voda v hidrološkem letu 2014



Slika 25: Časovna spremenljivost letnega količinskega obnavljanja podzemne vode plitvih vodonosnikov glede na povprečje referenčnega vodnobilančnega obdobja 1981–2010 (regionalni vodnobilančni model GROWA-SI)

Indeks letnega povprečja obnavljanja podzemne vode plitvih vodonosnikov za celo Slovenijo je 160 (*Preglednica 9*). V posameznih vodnih telesih je bil indeks med 148 in 223. Vsa vodna telesa so v letu 2014 izkazovala presežke količin podzemne vode v primerjavi s povprečji posameznih teles podzemne vode obdobja 1981-2010, največja presežka sta bila v VTPodV_4018 Gorički in VTPodV_4016 Murska kotlina, kjer sta indeksa letnega povprečja obnavljanja podzemne vode preseгла vrednost 200 (*Preglednica 9*).

Preglednica 9: Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v hidrološkem letu 2014

Vodno telo podzemne vode	Prevladujoči tip poroznosti	Površina ⁽¹⁾	Obnovljiva podzemna voda ⁽²⁾ 2014		Specifično napajanje ⁽³⁾	Indeks ⁽⁴⁾
		km ²	mm	m ³ /s	l/s/km ²	
VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	medzrnska	774	615	15,08	19,5	156
VTPodV_1002 Savinjska kotlina	medzrnska	109	430	1,48	13,6	160
VTPodV_1003 Krška kotlina	medzrnska	97	506	1,55	16,0	164
VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	kraška	783	874	21,70	27,7	153
VTPodV_1005 Karavanke	kraška	403	636	8,12	20,2	162
VTPodV_1006 Kamniško-Savinjske Alpe	kraška	1.112	469	16,55	14,9	155
VTPodV_1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	razpoklinska	850	531	14,31	16,8	153
VTPodV_1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	razpoklinska	1.791	293	16,59	9,3	153
VTPodV_1009 Spodnji del Savinje do Sotle	razpoklinska	1.396	244	10,81	7,8	157
VTPodV_1010 Kraška Ljubljana	kraška	1.306	599	24,82	19,0	149
VTPodV_1011 Dolenjski kras	kraška	3.350	498	52,88	15,8	170
VTPodV_3012 Dravska kotlina	medzrnska	429	460	6,25	14,6	173
VTPodV_3013 Vzhodne Alpe	razpoklinska	1.269	278	11,18	8,8	163
VTPodV_3014 Haloze in Dravinjske gorice	mešana	596	227	4,29	7,2	168
VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice	mešana	756	174	4,17	5,5	187
VTPodV_4016 Murska kotlina	medzrnska	590	281	5,24	8,9	208
VTPodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	mešana	308	152	1,48	4,8	195
VTPodV_4018 Goričko	mešana	493	127	1,98	4,0	223
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	kraška	1.585	422	21,18	13,4	163
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	kraška	817	1.140	29,53	36,2	158
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjska planota	kraška	1.443	588	26,91	18,7	148
Slovenija			461	296,1	14,6	160

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

(2) Obnovljiva podzemna voda plitvih vodonosnikov = rezultati regionalnega vodnobilančnega modela GROWA-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 1981–2010

Po simulacijah vodno-bilančnega modela je bilo obnavljanje količine podzemne vode oz. napajanje plitvih vodonosnikov v letu 2014 za celotno Slovenijo ocenjene na $9.338 \cdot 10^6$ m³ (296,1 m³/s) (*Preglednica 10*). Ob upoštevanju števila prebivalstva, ki je ob koncu leta 2014 doseglo 2.060.444 (MNZ-CRP, 2015), je bilo v Sloveniji 4.532 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 2014 v vodnem telesu VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče (56.743 m³), najmanj pa v vodnem telesu VTPodV_1002 Savinjska kotlina (762 m³).

Preglednica 10: Obnovljiva podzemna voda plitvih vodonosnikov na prebivalca v letu 2014

Vodno telo podzemne vode	Stalno prebivalstvo (dec. 2014)	Obnovljiva podzemna voda*		Obnovljiva podzemna voda na prebivalca (m ³ /leto)
		m ³ /s	m ³ /leto	
1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	483.687	15,08	475.562.880	983
1002 Savinjska kotlina	61.260	1,48	46.673.280	762
1003 Krška kotlina	10.604	1,55	48.880.800	4.610
1004 Julijske Alpe v porečju Save	34.961	21,70	684.331.200	19.574
1005 Karavanke	8.358	8,12	256.072.320	30.638
1006 Kamniško-Savinjske Alpe	42.715	16,55	521.920.800	12.219
1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	69.039	14,31	451.280.160	6.537
1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	164.430	16,59	523.182.240	3.182
1009 Spodnji del Savinje do Sotle	156.284	10,81	340.904.160	2.181
1010 Kraška Ljubljanica	63.763	24,82	782.723.520	12.276
1011 Dolenjski kras	193.984	52,88	1.667.623.680	8.597
3012 Dravska kotlina	161.712	6,25	197.100.000	1.219
3013 Vzhodne Alpe	93.695	11,18	352.572.480	3.763
3014 Haloze in Dravinjske gorice	60.421	4,29	135.289.440	2.239
3015 Zahodne Slovenske gorice	84.934	4,17	131.505.120	1.548
4016 Murska kotlina	74.886	5,24	165.248.640	2.207
4017 Vzhodne Slovenske gorice	29.213	1,48	46.673.280	1.598
4018 Goričko	21.580	1,98	62.441.280	2.893
5019 Obala in Kras z Brkini	127.173	21,18	667.932.480	5.252
6020 Julijske Alpe v porečju Soče	16.412	29,53	931.258.080	56.743
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjska planota	101.333	26,91	848.633.760	8.375
Slovenija	2.060.444	296,1	9.337.809.600	4.532

Opomba: Obnovljiva podzemna voda* = rezultati regionalnega vodnobilančnega modela GROWA-SI za leto 2014

4.1.5 Razpoložljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v letu 2014

Razpoložljive količine podzemne vode (*Preglednica 11*) 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 1981–2010 (GROWA-SI (30)) in petletnega sušnega količinskega obnavljanja podzemne vode (GROWA-SI (05)) se izračuna količina vode, potrebna za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda (Andjelov in sod., 2015). Relativno največ podzemne vode (17, 7 % obnovljivih količin) je za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda potrebno v VTPodV_1010 Kraška Ljubljanica, 4,4 m³/s (106 mm). Delež obnovljivih količin podzemne vode za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda je za območje Slovenije 14,5 % (*Preglednica 9*).

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 11*), kar predstavlja 8,3 % obnovljivih količin podzemne vode tega vodnega telesa v letu 2014. Povprečni ekološki odbitek za območje Slovenije predstavlja 1,5 % obnovljivih količin podzemnih voda plitvih vodonosnikov (GROWA-SI (2014)).

Preglednica 11: Ekološki odbitki pri oceni razpoložljivih količin podzemnih voda (Janža in sod., 2014)

Vodno telo podzemne vode	Obnovljive količine podzemne vode GROWA- SI (2014)	Količina podzemne vode za ohranjanje ekološkega stanja površinskih voda	Količina podzemne vode za ohranjanje kopenskih ekosistemov	Razpoložljive količine podzemne vode
	mm/leto	mm/leto	mm/leto	mm/leto
VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	615	93,6	0,58	521
VTPodV_1002 Savinjska kotlina	430	71,21	0,00	359
VTPodV_1003 Krška kotlina	506	76,48	0,41	429
VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	874	127,6	0,00	746
VTPodV_1005 Karavanke	636	78,13	0,00	558
VTPodV_1006 Kamniško-Savinjske Alpe	469	59,69	0,23	409
VTPodV_1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	531	82,02	0,22	449
VTPodV_1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	293	49,57	0,67	243
VTPodV_1009 Spodnji del Savinje do Sotle	244	36,3	0,00	208
VTPodV_1010 Kraška Ljubljana	599	105,92	49,99	443
VTPodV_1011 Dolenjski kras	498	62,11	27,1	409
VTPodV_3012 Dravska kotlina	460	53,22	1,37	405
VTPodV_3013 Vzhodne Alpe	278	28,1	0,00	250
VTPodV_3014 Haloze in Dravinjske gorice	227	28,01	0,00	199
VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice	174	23,02	0,68	150
VTPodV_4016 Murska kotlina	281	39,68	7,42	234
VTPodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	152	20,52	7,68	124
VTPodV_4018 Goričko	127	16,9	3,51	107
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	422	63,28	31,58	327
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	1.140	167,77	0,00	972
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	588	101,27	12,25	474
Slovenija	461	67	6,8	387

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 2014

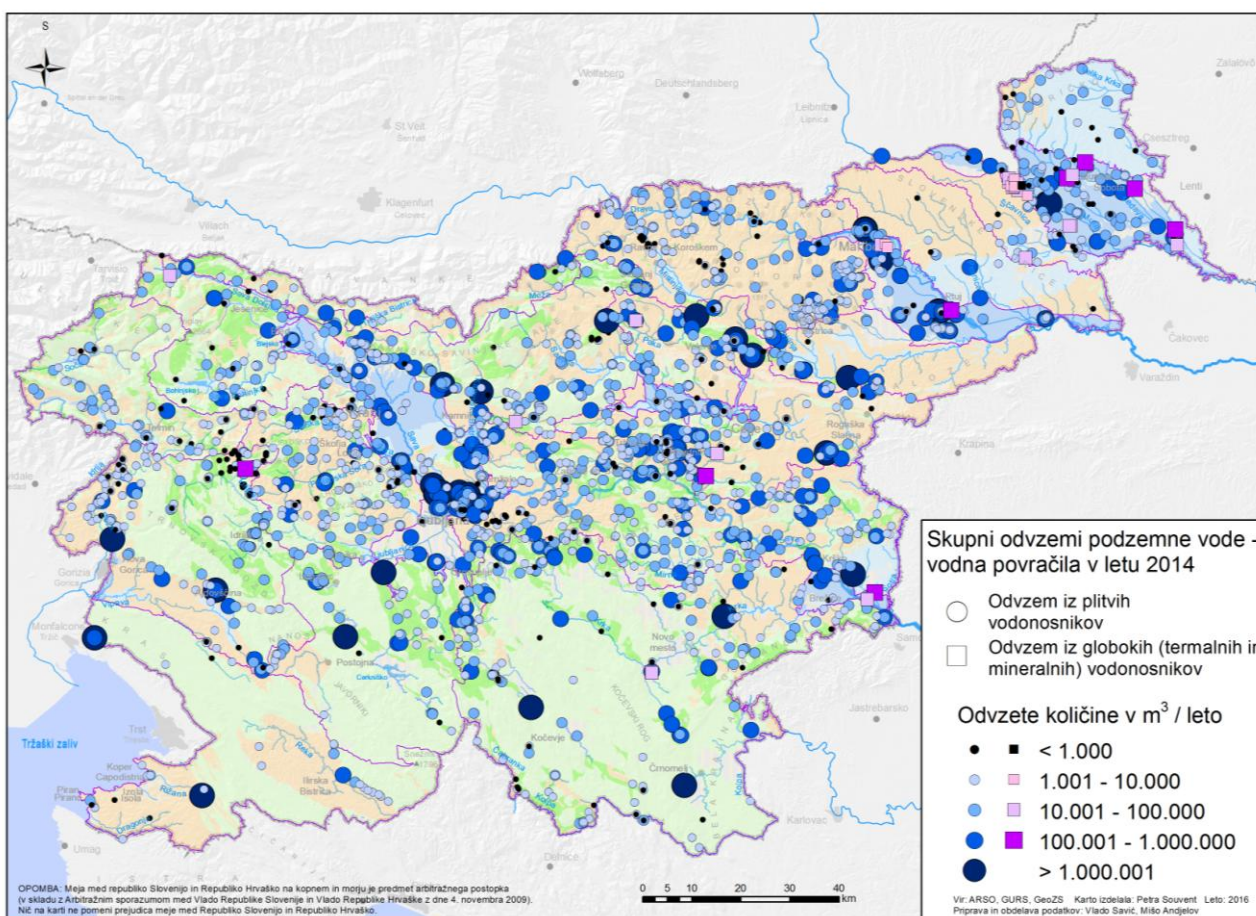
Z umerjenim matematičnim modelom opravljena simulacija vodne bilance, ki so jo izvedli v okviru projekta T-JAM (<http://www.t-jam.eu/rezultati-projekta/>) pod takratnimi pogoji rabe geotermalne vode, nakazuje okoli 15 % zmanjšanje razlike med pritokom in iztokom. Pri presejanju takratne porabe za petkrat pa naj bi to zmanjšanje v slovenskem delu geotermalnega bazena, globlje od 500 metrov, preseglo že 80 %. Simulacije regionalnega modela opozarjajo na veliko količinsko občutljivost geotermalnih vodnih virov v severovzhodni Sloveniji in na potrebo po vzpostavitvi 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

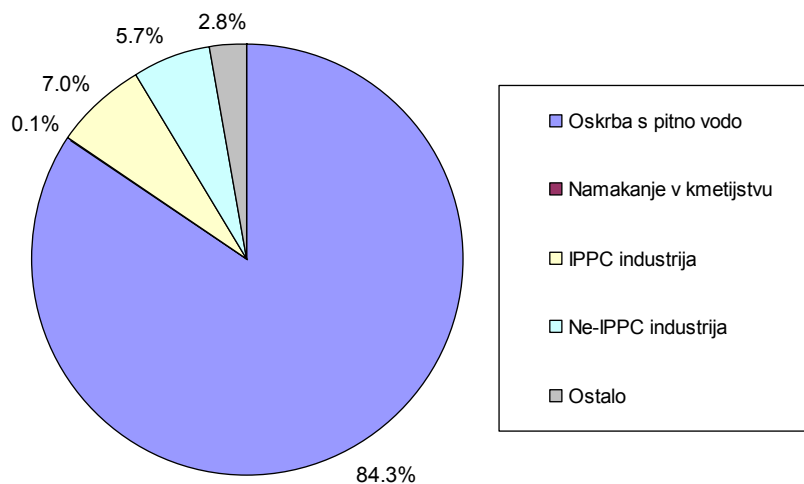
4.1.7.1 Odvzemi podzemne vode plitvih vodonosnikov po evidenci vodnih povračil

V letu 2014 je bilo po podatkih iz evidence vodnih povračil odvzeto 186.527.884 m³ podzemne vode iz plitvih vodonosnikov (Slika 26, Preglednica 12 in Preglednica 13), od tega 59.136.898 m³ z zajemi na izviri in 127.390.986 m³ s črpanimi odvzemi. Na ozemlju Slovenije je delež črpanih odvzemov podzemne vode, ki neposredno vplivajo na količinsko stanje v vodonosnikih 68,3 % vseh odvzetih količin. Največji, večinski deleži črpanih odvzemov je bil na vodnih telesih z medzrnsko poroznostjo, najmanjši deleži pa so ugotovljeni na nekaterih vodnih telesih podzemne vode s kraško poroznostjo (Preglednica 12).

Največ odvzete (zajete in načrpane) podzemne vode je bilo po evidenci vodnih povračil v obdobju 2014 namenjeno oskrbi prebivalstva s pitno vodo 157.323.816 m³ oz. 84,3 % vseh odvzemov, sledila je raba za tehnološke namene v industriji z obvezo poročanja po direktivi o celovitem preprečevanju in nadzoru onesnaževanja (IPPC) 13.082.570 m³ oz. 7,0 % odvzemov ter v ostali industriji 10.570.812 m³ oz. 5,7 % vseh odvzemov (Slika 27). Po evidenci vodnih povračil je bilo za namakanje v kmetijstvu porabljeno le okoli 0,1 % vseh odvzemov podzemne vode plitvih vodonosnikov.



Slika 26: Lokacije in skupne količine odvzemov podzemne vode po evidenci vodnih povračil v letu 2014



Slika 27: Deleži odvzetih količin podzemne vode po vrsti rabe iz evidence vodnih povračil v letu 2014

Preglednica 12: Odvzete količine podzemne vode iz plitvih vodonosnikov po evidenci vodnih povračil za leto 2014

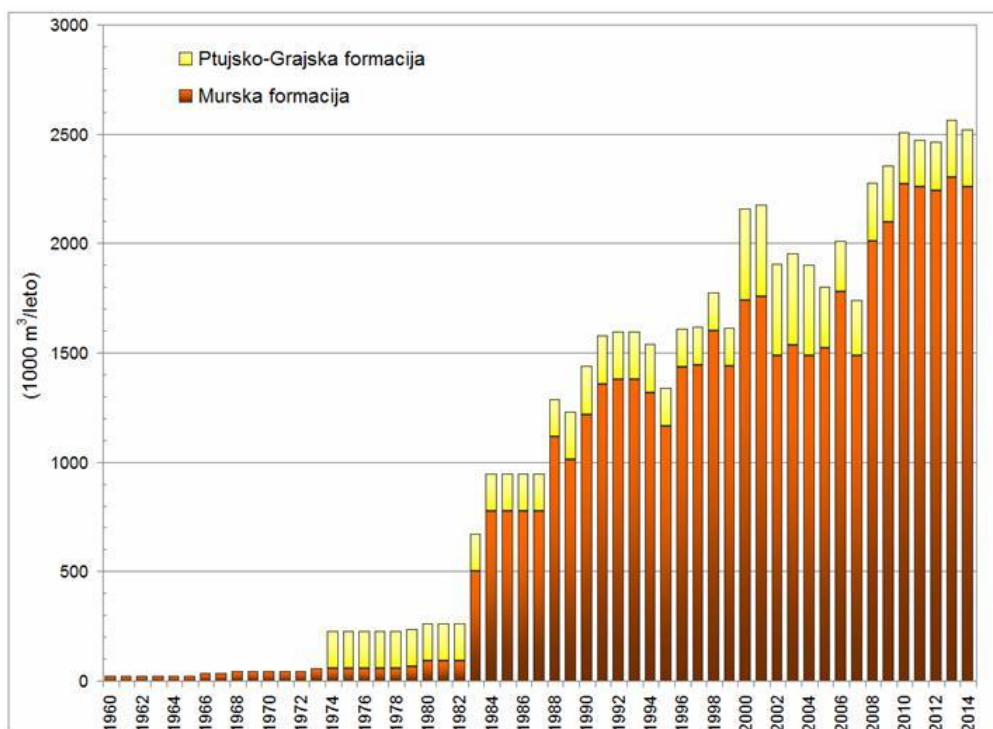
Vodno telo podzemne vode	Zajete količine podzemne vode na izviri (vodna povračila 2014)	Črpane količine podzemne vode (vodna povračila 2014)	Skupne odvzete količine podzemne vode (vodna povračila 2014)	Delež črpanih količin podzemne vode (vodna povračila 2014)
	m ³ /leto	m ³ /leto	m ³ /leto	%
VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	131.565	51.036.083	51.167.648	99,74
VTPodV_1002 Savinjska kotlina	0	1.747.305	1.747.305	100,00
VTPodV_1003 Krška kotlina	2.500	2.179.852	2.182.352	99,89
VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	1.834.243	955.063	2.789.306	34,24
VTPodV_1005 Karavanke	2.155.875	514.473	2.670.348	19,27
VTPodV_1006 Kamniško-Savinjske Alpe	5.540.068	7.815.351	13.355.419	58,52
VTPodV_1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	1.166.056,5	3.111.690	4.277.747	72,74
VTPodV_1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	5.118.417,6	5.200.340	10.318.757	50,40
VTPodV_1009 Spodnji del Savinje do Sotle	10.924.593	7.134.073	18.058.666	39,50
VTPodV_1010 Kraška Ljublanica	3.242.232	1.959.646	5.201.878	37,67
VTPodV_1011 Dolenjski kras	7.301.276	7.268.310	14.569.586	49,89
VTPodV_3012 Dravska kotlina	0	20.737.252	20.737.252	100,00
VTPodV_3013 Vzhodne Alpe	2.878.679	1.475.711	4.354.390	33,89
VTPodV_3014 Haloze in Dravinjske gorice	1.105.788	2.436.537	3.542.325	68,78
VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice	22.868	451.615	474.483	95,18
VTPodV_4016 Murska kotlina	44.804	9.447.905	9.492.709	99,53
VTPodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	47.366	511.282	558.648	91,52
VTPodV_4018 Goričko	20.188	291.164	311.352	93,52
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	7.369.960	2.522.412	9.892.372	25,50
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	1.134.122	112.128	1.246.250	9,00
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	9.096.297	482.794	9.579.091	5,04
Slovenija	59.136.898	127.390.986	186.527.884	68,30

Preglednica 13: Skupne odvzete količine podzemne vode (zajete količine na izvirih in črpane količine) po posameznih letih 2010–2014 (brez vode iz globokih termalnih vodonosnikov) po evidenci vodnih povračil

<i>Vodno telo podzemne vode</i>	<i>Skupne odvzete količine podzemne vode v letu 2010 (m³/leto)</i>	<i>Skupne odvzete količine podzemne vode v letu 2011 (m³/leto)</i>	<i>Skupne odvzete količine podzemne vode v letu 2012 (m³/leto)</i>	<i>Skupne odvzete količine podzemne vode v letu 2013 (m³/leto)</i>	<i>Skupne odvzete količine podzemne vode v letu 2014 (m³/leto)</i>
VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	49.777.763	48.412.587	51.339.687	48.283.820	51.167.648
VTPodV_1002 Savinjska kotlina	1.778.650	1.922.266	2.816.666	1.617.074	1.747.305
VTPodV_1003 Krška kotlina	981.514	1.561.421	1.818.374	1.524.745	2.182.352
VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	2.461.230	2.532.317	3.435.994	2.877.611	2.789.306
VTPodV_1005 Karavanke	2.513.274	2.507.974	1.934.040	2.537.610	2.670.348
VTPodV_1006 Kamniško-Savinjske Alpe	13.637.410	15.624.094	15.584.190	12.062.865	13.355.419
VTPodV_1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	4.417.509	4.336.753	3.805.944	4.160.376	4.277.747
VTPodV_1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	10.978.974	10.971.156	10.759.798	9.973.816	10.318.757
VTPodV_1009 Spodnji del Savinje do Sotle	15.128.185	15.730.553	16.534.665	18.084.132	18.058.666
VTPodV_1010 Kraška Ljubljana	2.768.917	7.161.451	5.123.015	5.231.699	5.201.878
VTPodV_1011 Dolenjski kras	14.033.608	15.005.023	14.526.819	14.521.131	14.569.586
VTPodV_3012 Dravska kotlina	23.582.523	22.396.896	22.352.546	21.570.411	20.737.252
VTPodV_3013 Vzhodne Alpe	4.718.320	4.491.259	4.009.990	4.303.319	4.354.390
VTPodV_3014 Haloze in Dravinjske gorice	3.027.950	3.188.606	3.297.707	3.314.544	3.542.325
VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice	407.561	498.118	485.112	486.078	474.483
VTPodV_4016 Murska kotlina	9.269.336	8.292.646	8.173.032	12.200.770	9.492.709
VTPodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	568.671	1.570.407	1.542.488	651.673	558.648
VTPodV_4018 Goričko	302.149	313.340	371.060	410.883	311.352
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	10.670.632	10.660.116	10.078.856	10.345.145	9.892.372
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	1.253.159	1.258.365	1.421.920	1.221.862	1.246.250
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	9.560.232	10.459.424	10.043.998	9.742.834	957.9091
Slovenija	181.837.567	188.894.772	189.455.901	185.122.398	186.527.884

4.1.7.2 Odvzemi podzemne vode iz globokih termalnih vodonosnikov

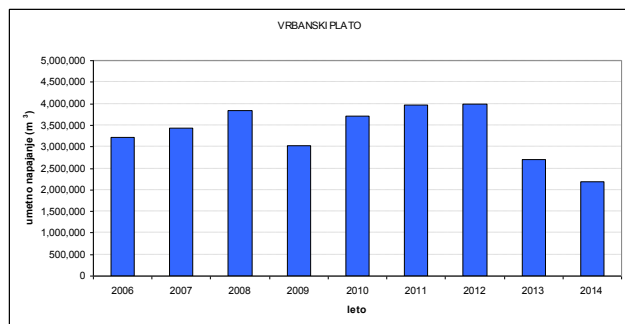
Iz globokih termalnih vodonosnikov Slovenije je bilo v letu 2014 po podatkih iz evidence vodnih povračil in iz poročil o obratovalnih monitoringih koncesionarjev povprečno letno načrpano 4.323.000 m³ podzemne vode, če pa upoštevamo in v m³ pretvorimo še poročane podatke o pridobljeni toploti (MWh) pa lahko govorimo o skupni količini 6.213.000 m³. Največji količinski pritiski so na Murski in Ptujsko-Grajski formaciji v severno-vzhodni Sloveniji, kjer se je v letu 2014 iz sedemnajstih pridobivalnih vrtin črpalo okoli 2.519.588 m³ termalne podzemne vode (*Slika 28*). Od skupnih načrpanih količin se v globoke geotermalne vodonosnike severno-vzhodne Slovenije vrača le okoli 3 % podzemne vode (Prestor in sod., 2014).



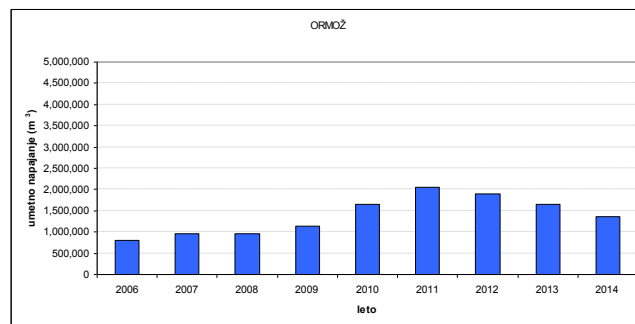
Slika 28: Letni odvzemi termalne vode v Murski in Ptujsko-Grajski formaciji v obdobju 1960–2014 (dopolnjeno po Rman in sod., 2015)

4.1.7.3 Količina umetnega napajanja plitvih vodonosnikov

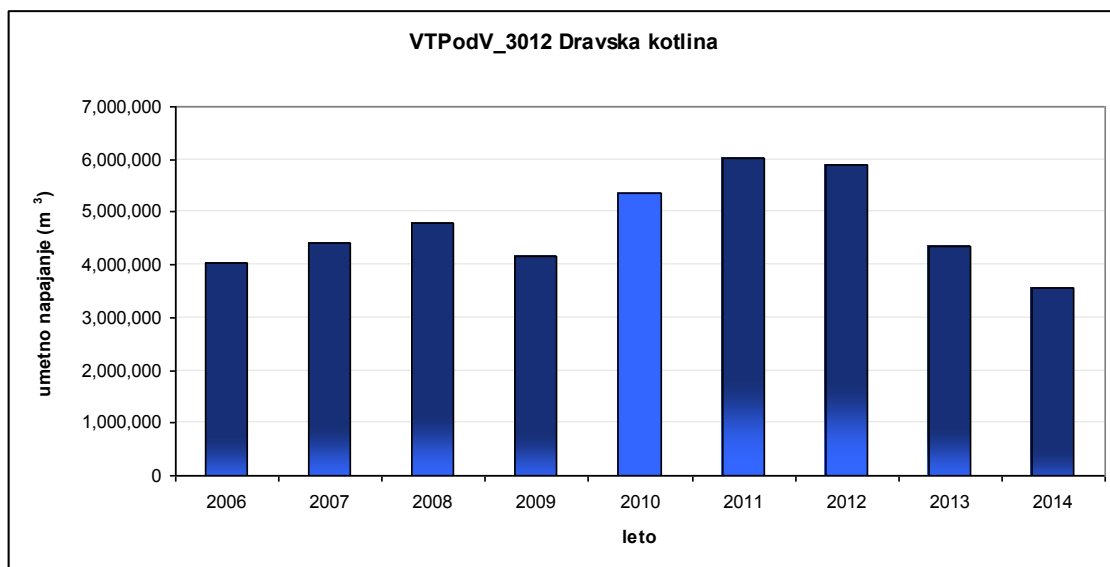
V letu 2014 so vodonosnike umetno napajali oz. bogatili na Vrbanskem platoju in v Ormožu na vodnem telesu VTPodV_3012 Dravska kotlina. Letna količina umetnega napajanja je na Vrbanskem platoju dosegala 2.193.665 m³ vode, črpane iz Mariborskega otoka (Slika 29). V Ormožu pa so v letu 2014 prečrpali 1.357.200 m³ vode iz energetskega kanala HE Formin v ponikovalno jezero (Slika 30). V letu 2014 so vodonosnike umetno napajali s skupno količino 3.550.865 m³ vode (Slika 31), kar je za 18,5 % manj kot v letu 2013.



Slika 29: Letne količine umetnega napajanja vodonosnika na Vrbanskem platoju v obdobju 2006–2014 (Vir podatkov: Mariborski vodovod, Maribor)



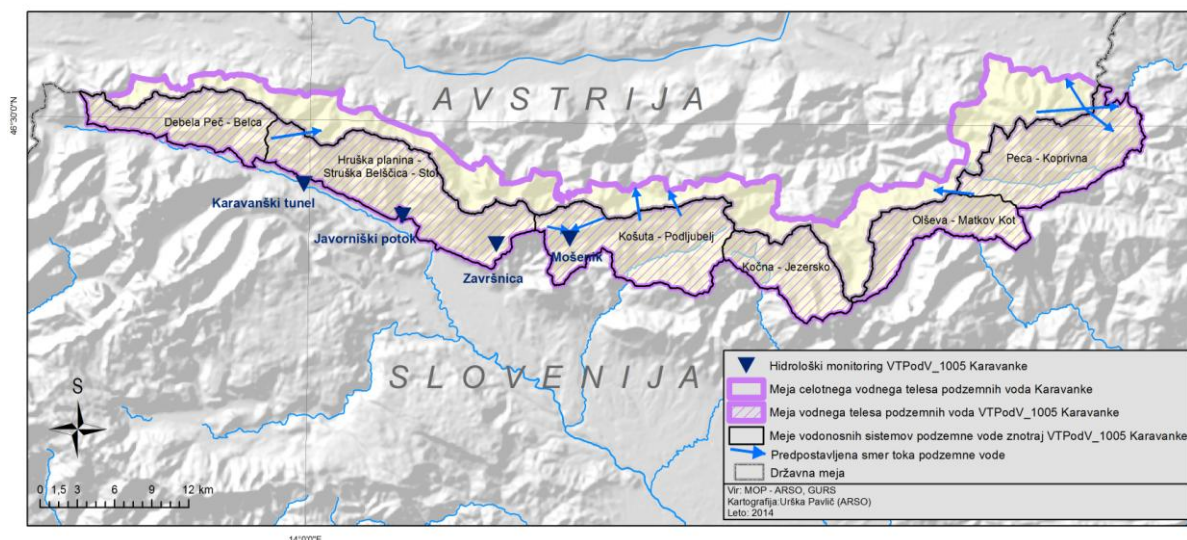
Slika 30: Letne količine umetnega napajanja vodonosnika v Ormožu v obdobju 2006–2014 (Vir podatkov: Komunalno podjetje Ormož)



Slika 31: Letne količine umetnega napajanja plitvih vodonosnikov na območju VTPodV_3012 Dravska kotlina v obdobju 2006–2014

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 odzemov na spremembo dinamike toka podzemne vode preko državne meje.

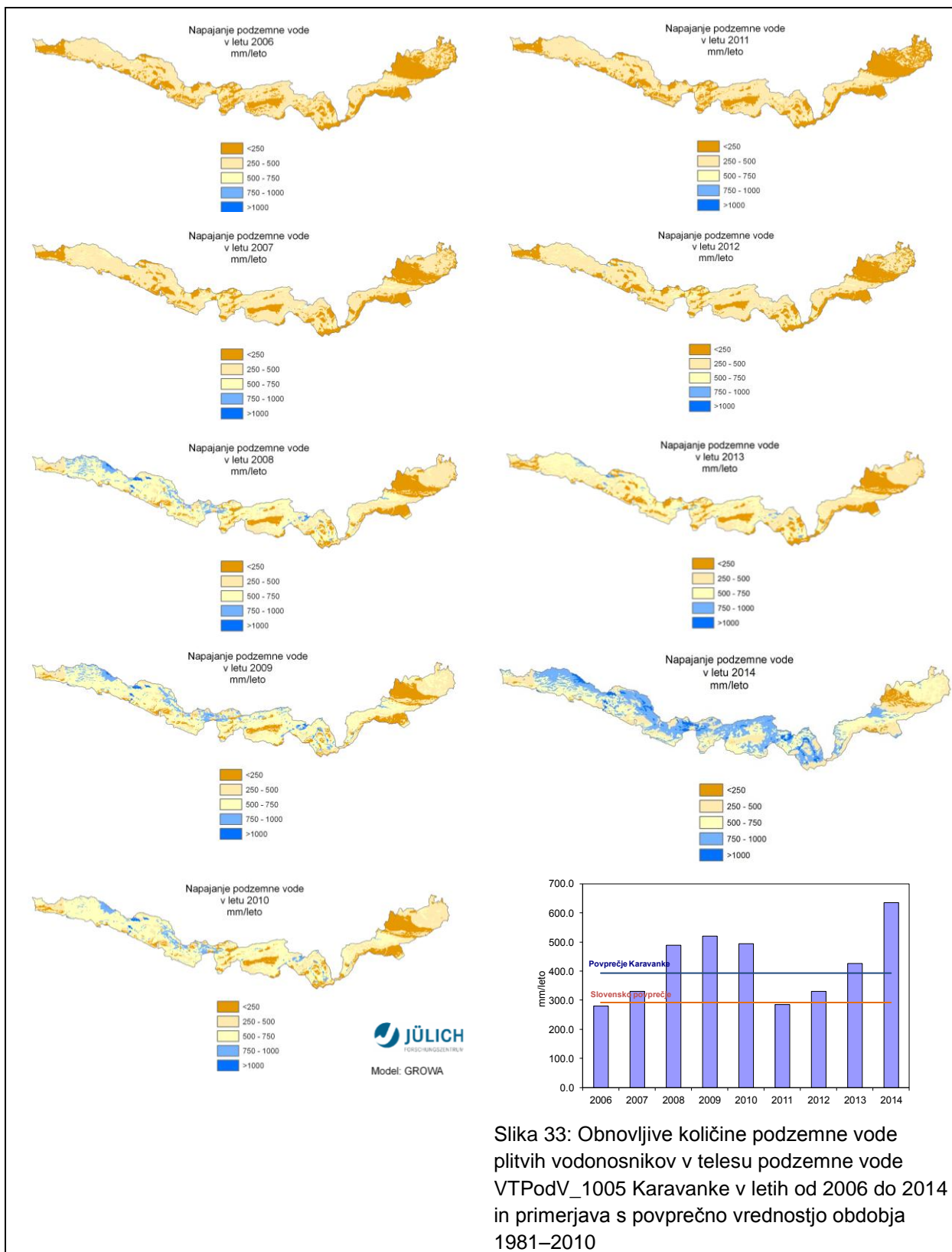


Slika 32: Čezmejno vodno telo VTPodV_1005 Karavanke, vodonosni sistemi, predpostavljene smeri toka podzemne vode (Brenčič in Poltnig, 2008) in merilna mesta državnega hidrološkega monitoringa

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 Debeli 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 Oševa – Matkov kot. Del podzemne vode vodonosnega sistema Košuta – Podljubelj se drenira na slovenski del ozemlja (izviri Mošenika), del pa odteka proti Hajnževim izvirov na avstrijski strani skupnega vodnega telesa. Tudi iz vodonosnega sistema Oševe 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 prepletajo (Brenčič in Poltnig, 2008) (Slika 32).

Obnavljanje podzemne vode je bilo na slovenskem delu čezmejnega vodnega telesa Karavanke ocenjeno z regionalnim vodnobilančnim modelom GROWA-SI. Povprečna količina napajanja telesa podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke je bila v obdobju 1981–2010 393 mm, kar ga uvršča med vodna telesa podzemnih voda z večjim napajanjem v Sloveniji. V letu 2014 je letno napajanje vodonosnikov Karavank za skoraj eno polovico presegalo dolgoletno povprečno obnovljivo količino podzemne vode (426

mm). Razpoložljiva količina podzemne vode je v letu 2014 v tem vodnem telesu znašala približno 141 % povprečne dolgoletne obnovljive količine podzemne vode (396 mm). Najmanjša napajanja so bila znotraj VTPodV_1005 Karavanke ocenjena na vzhodnem delu vodnega telesa (*Slika 33*).



Slika 33: Obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v telesu podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke v letih od 2006 do 2014 in primerjava s povprečno vrednostjo obdobja 1981–2010

V državno hidrološko merilno mrežo za spremljanje dinamike toka podzemnih voda v vodnem telesu VTPodV_1005 Karavanke, so bila v letu 2014 vključena štiri merilna mesta (Slika 1 in Tabela 2 Priloge 9.6): iztok 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 14: Pregled značilnih pretokov hidrološkega monitoringa na vodnem telesu podzemne vode VTPodV_1005 Karavanke v primerjavi z odvzemi podzemne vode v letu 2014

Pretoki podzemne vode (l/s)	Karavanški cestni predor	Javornik	Završnica	Mošenik
Q _{pov.}	155	1447	606	1339
Q _{min.}	134	565	210	651
Q _{max.}	173	6401	1003	7179
Q _{odvzem}	0,01	0,3	23,7	9,0

V letu 2014 je bilo iz vodnega telesa VTPodV_1005 Karavanke skupno odvzetih 2.633.630 m³ oziroma 0,084 m³/s podzemne vode. Največ, okoli 83 odstotkov, je bilo podzemne vode odvzete iz naravnih iztokov izvirov, ostale količine podzemne vode pa so bile odvzete s črpanjem zahodno od vodonosnika Kepe 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 2014 zanemarljivi (*Preglednica 14*). Raba podzemne vode na območju VTPodV_1005 Karavanke v letu 2014 ni povzročala sprememb v hitrosti in/ali smeri prekomejnega toka podzemne vode.

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

Po oceni iz leta 2014 je v Sloveniji 9 površinskih vodnih teles v slabem ekološkem stanju (Dobnikar Tehovnik, 2015) (Slika 34). Ocena ekološkega stanja površinskih voda temelji na oceni bioloških in kemijskih elementov kakovosti vodnih teles.

Biološki elementi kakovosti so ocenjeni na osnovi:

- saprobnosti in trofičnosti glede na kazalce fitobentosa in makrofitov ter bentoških nevretenčarjev,
- hidromorfološke spremenjenosti glede na kazalce bentoških nevretenčarjev,
- splošne degradiranosti na osnovi kazalcev rib.

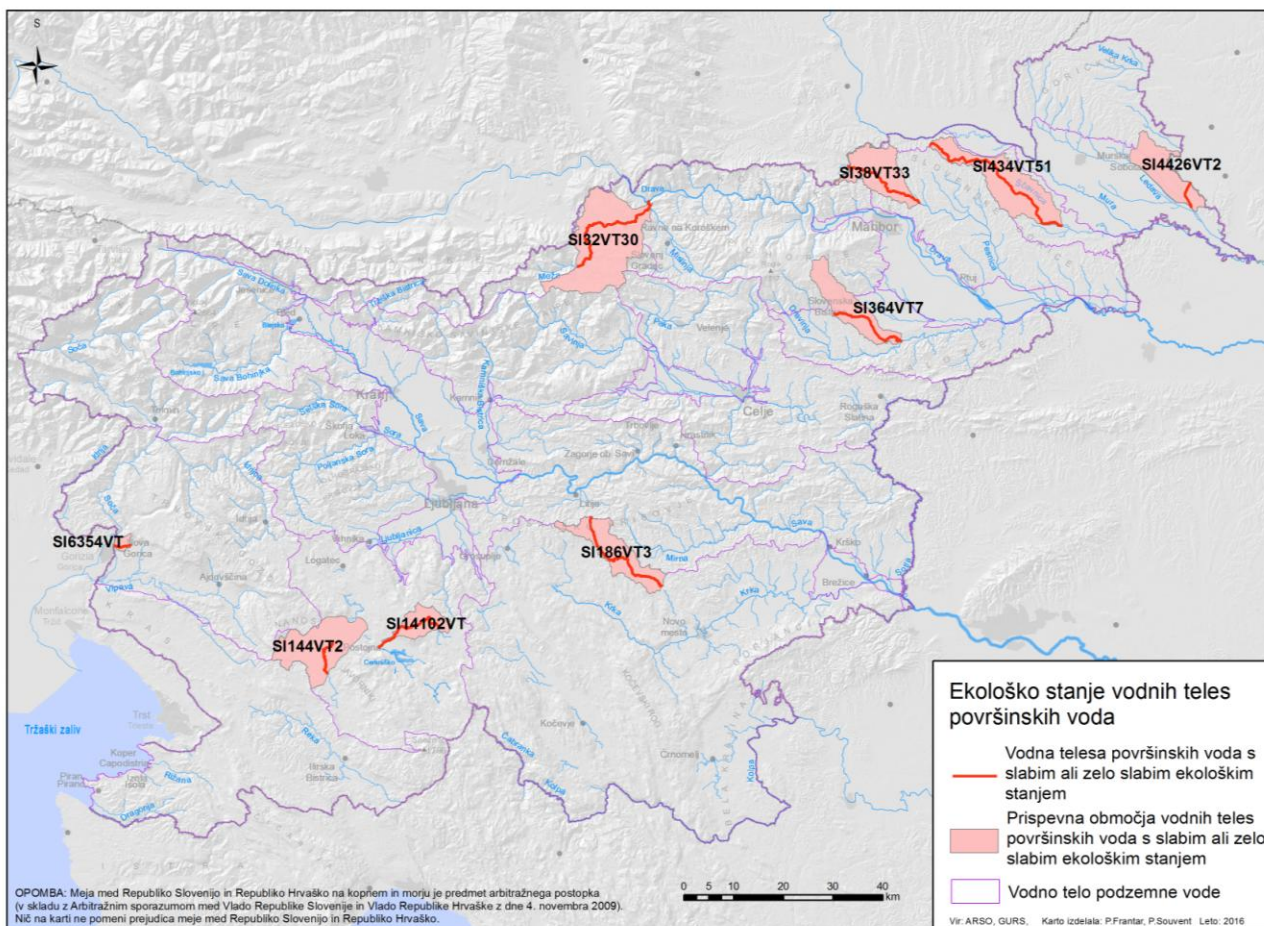
Kemijski elementi kakovosti ocenjujejo BPK5, nitrate, fosfor in posebna onesnaževala.

Oprelitev ekološkega stanja je rezultat skupne ocene iz vrednotenja vseh omenjenih elementov kakovosti. Ekološko stanje teles površinske vode je bilo slabo na 8 telesih in zelo slabo na enem vodnem telesu. Zelo slabo ekološko stanje je imelo SI14102VT VT Cerknjiščica zaradi saprobnosti na osnovi bentoških nevretenčarjev. Na vseh devetih telesih je bilo določeno slabo ekološko stanje zaradi bioloških elementov na osnovi bentoških nevretenčarjev, v enem primeru pa še dodatno na osnovi fitobentosa in makrofitov. Nobeno ekološko stanje ni bilo ocenjeno kot slabo ali zelo slabo zaradi kemijskega stanja (Preglednica 15).

Preglednica 15: Ocene bioloških in kemijskih elementov kakovosti za ekološko stanje za vodna telesa površinskih voda s slabim ekološkim stanjem (Dobnikar Tehovnik, 2015)

Šifra VT	Ime VT	Biološki elementi kakovosti						Kemijski elementi kakovosti				Ekološko stanje skupaj
		Fitobentos in makrofiti		Bentoški nevretenčarji		Ribe		BPK5	N	P	PO	
		SAP	TR	SAP	HM	TR	SD					
SI14102VT	VT Cerknjiščica	Z	D	ZS	S	NP	NP	Z	ZD	Z	D	ZS
SI144VT2	VT Pivka Prestranek – Postojnska jama	ZD	D	ZD	S	NP	NP	D	ZD	D	D	S
SI186VT3	VT Temenica I	ZD	ZD	S	S	NP	NP	D	D	Z	Z	S
SI32VT30	VT Meža Črna na Koroškem – Dravograd	D	ZD	D	S	NP	NP	D	D	Z	D	S
SI364VT7	VT Ložnica Slovenska Bistrica – Pečke	D	Z	D	S	D	NP	D	D	Z	D	S
SI38VT33	VT Pesnica državna meja – zadrževalnik Perniško jezero	D	Z	S	Z	Z	NP	D	ZD	D	D	S
SI434VT51	VT Ščavnica povirje – zadrževalnik Gajševsko jezero	D	D	Z	S	D	NP	D	D	D	D	S
SI4426VT2	VT Kobiljanski potok državna meja – Ledava	D	D	S	S	D	NP	ZD	D	ZD	Z	S
SI6354VT	VT Koren	Z	S	Z	S	D	NP	Z	ZD	Z	Z	S

kratice: SAP - Saprobnost
 T R- Trofičnost
 HM - Hidromorfološka spremenjenost
 SD - Splošna degradiranost
 BPK5 – biokemijska potreba po kisiku
 N - dušik
 P - fosfor
 PO - Posebna onesnaževala
 ZS - zelo slabo
 S - slabo
 Z - zmerno
 D - dobro
 ZD - zelo dobro



Slika 34: Vodna telesa površinskih voda v slabem ekološkem stanju v letu 2014 (povzeto po Dobnikar Tehovnik, 2015)

Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode v letu 2014 na stanje površinskih vodnih teles je izveden na tistih območjih, ki izkazujejo slabo ekološko stanje in so povezani s telesi podzemne vode. V analizi so uporabljeni podatki o povprečnih letnih pretokih v obdobju 1981–2010 na vodomernih postajah ARSO, povprečne letne obnovljive količine podzemne vode plitvih vodonosnikov v obdobju 1981–2010 na osnovi regionalnega vodnobilančnega modela GROWA-SI ter podatki o količini odvzemov iz ARSO evidence vodnih povračil v letu 2014.

Najvišje vrednosti deleža vseh odvzemov voda od srednjega pretoka (Q_s) so na VT Temenica I, kjer imamo delež odvzema 3,6 %, na petih vodnih telesih površinskih voda pa so odvzemi manjši od enega odstotka (*Preglednica 16*). Delež odvzemov podzemne vode glede na povprečno obnavljanje podzemne vode je največji na VT Temenica I (3,5 %) in VT Cerknjščica (3,6 %), v tem primeru pa je na štirih vodnih telesih delež manjši od enega odstotka (*Preglednica 16*).

Preglednica 16: Vpliv odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda

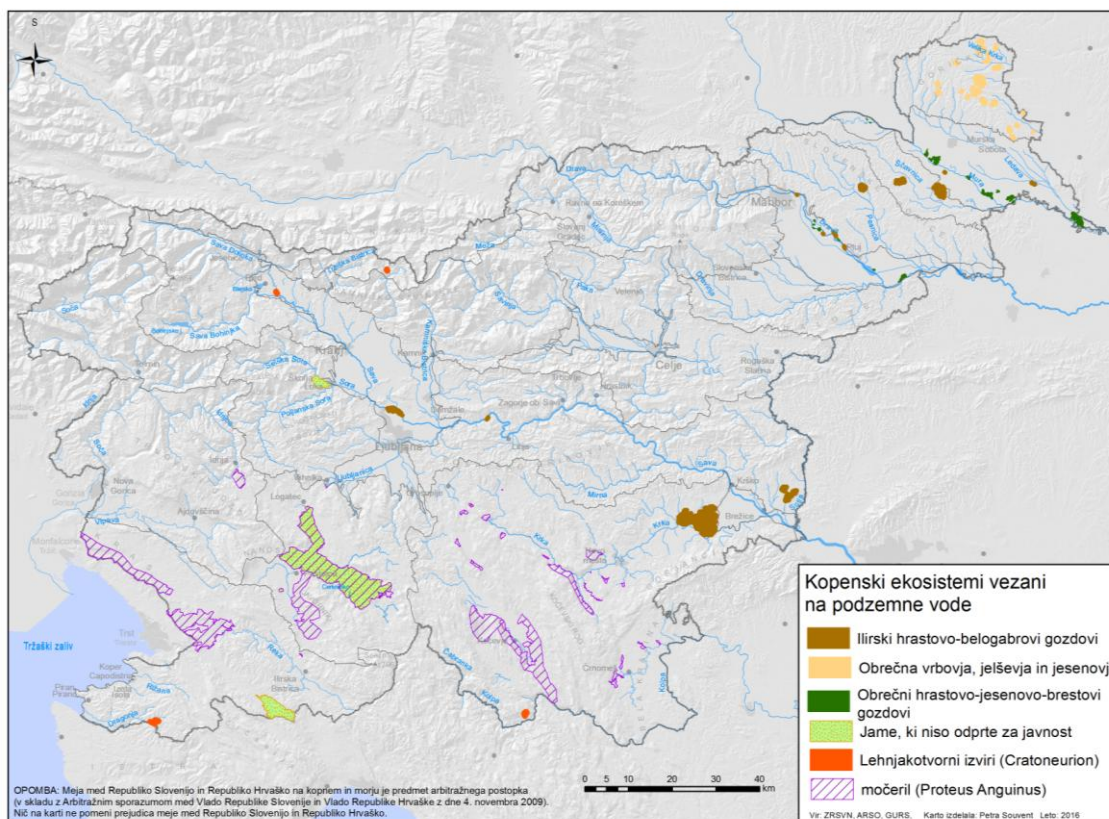
Vodno telo podzemne vode	Vodno telo površinske vode	Delež vseh odvzemov od srednjega pretoka površinske vode (Qs)	Delež odvzemov podzemne vode od povprečnega obnavljanja podzemne vode v obdobju 1981–2010
		%	%
VTPodV_1010 Kraška Ljubljana	SI14102VT Cerkniščica	2,1	3,6
VTPodV_1010 Kraška Ljubljana	SI144VT2 Pivka Prestranek – Postojnska jama	0,2	0,0
VTPodV_1011 Dolenjski kras	SI186VT3 Temenica I	3,6	3,5
VTPodV_3013 Vzhodne Alpe VTPodV_1006 Kamniško-Savinjske Alpe VTPodV_1005 Karavanke	SI32VT30 Meža Črna na Koroškem – Dravograd	1,1	1,4
VTPodV_3014 Haloze in Dravinjske gorice VTPodV_3013 Vzhodne Alpe	SI364VT7 Ložnica Slovenska Bistrica – Pečke	2,5	2,3
VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice	SI38VT33 Pesnica državna meja – zadrževalnik Perniško jezero	0,0	0,0
VTPodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	SI434VT51 Ščavnica povirje – zadrževalnik Gajševsko jezero	0,2	0,5
VTPodV_4016 Murska kotlina VTPodV_4018 Goričko	SI4426VT2 Kobiljanski potok državna meja – Ledava	0,3	1,7
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	SI6354VT Koren	0,0	0,0

4.3 Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode (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 km²) vrst in habitatnih tipov, ki so vezani na podzemne vode (Slika 35). Med temi prevladuje 25 območij dvoživk (*Proteus Anguinus*), sledi pa trinajst območij gozdnih habitatnih tipov (Ilirski 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 km² (Slika 36), ki so neposredno odvisni od količine/višine podzemne vode. Vsi so gozdni habitati in so označeni kot ogroženi oz. poškodovani ter jih je potrebno glede na PUN 2000 obnoviti (Mezga in sod., 2014) (Preglednica 17).

Obravnavani ogroženi oz. že poškodovani gozdni habitatni tipi so (Preglednica 18):

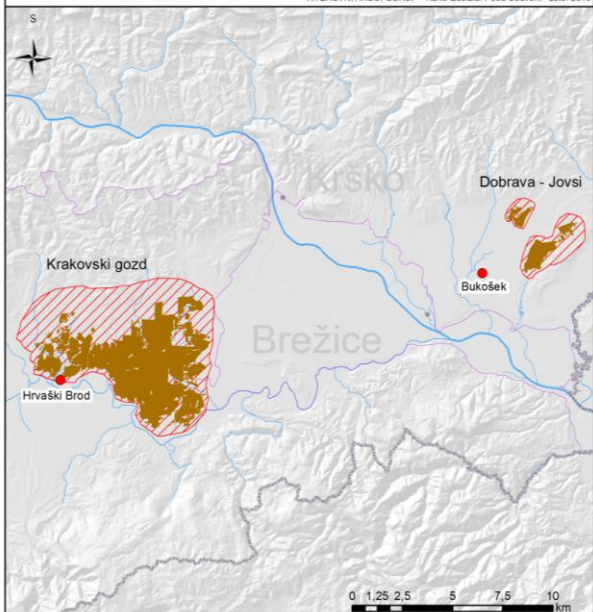
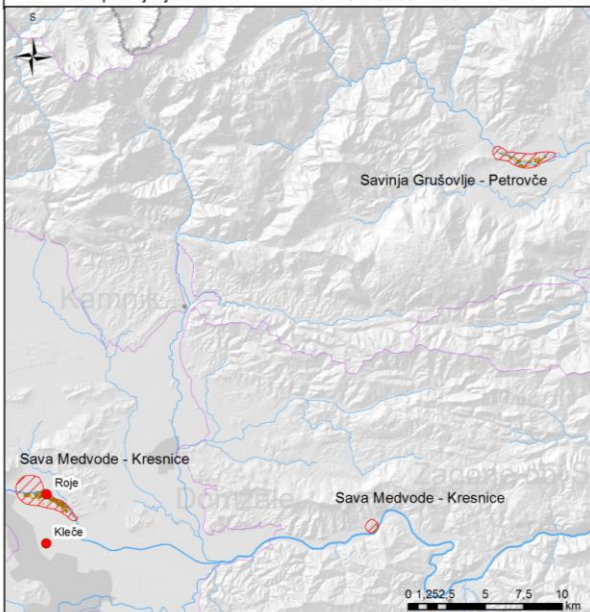
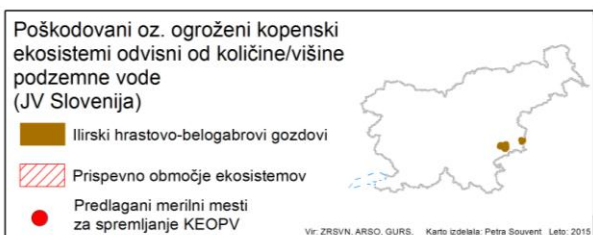
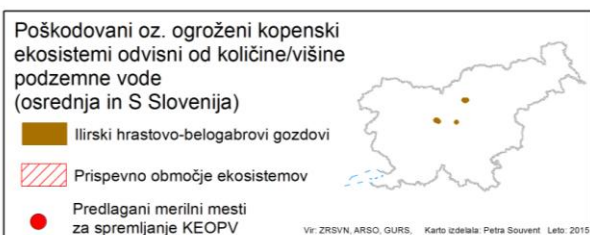
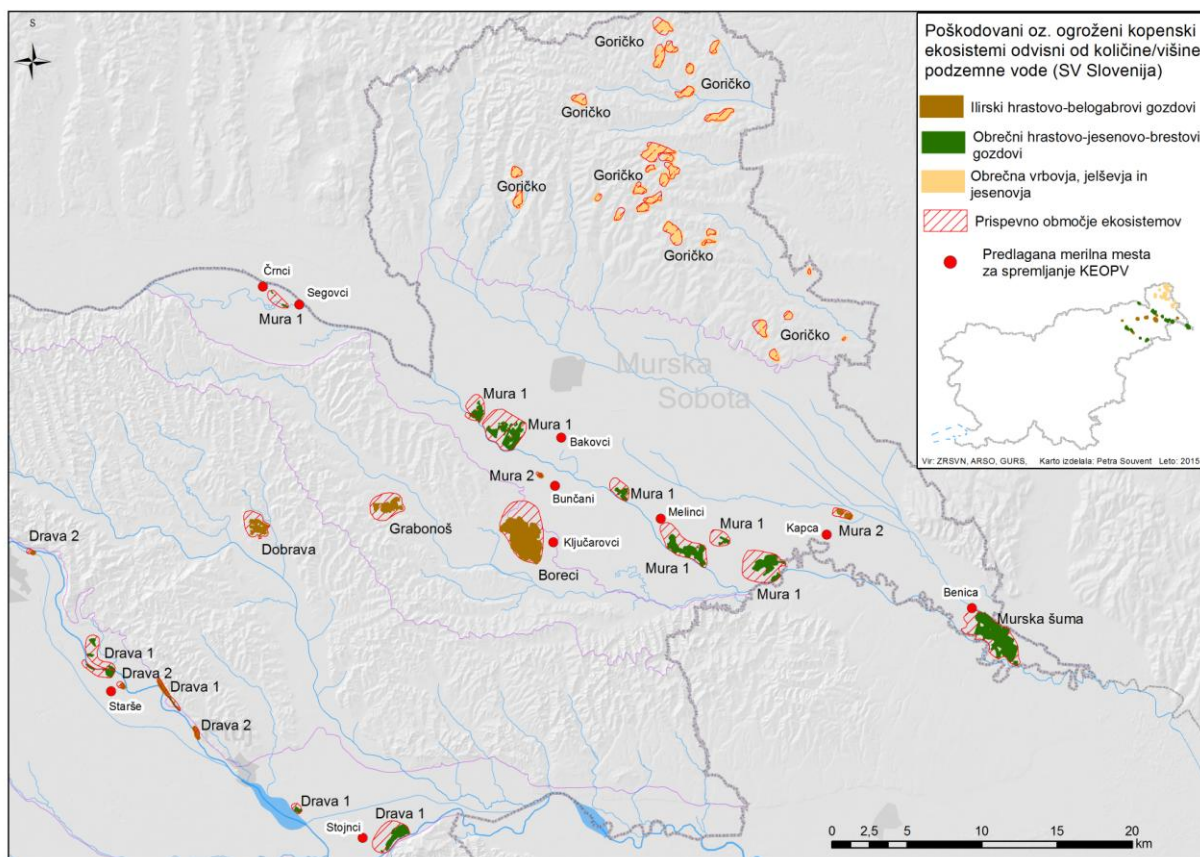
- ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (*Erythronio Carpinion*);
- obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (*Quercus robur*, *Ulmus laevis* in *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ali *Fraxinus angustifolia*) in
- obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (mehkolesna loka) (*Alnus glutinosa* in *Fraxinus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



Slika 35: Kopenski ekosistemi, ki so vezani na podzemne vode (prostorski podatkovni sloj ZRSVN, 2014 in GeoZS, 2014)

Preglednica 17: Ogroženi oz. poškodovani ekosistemi (gozdni habitatni tipi), ki so vezani na podzemne vode

Vodno telo podzemne vode	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
1	VTpodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	0,91	3,62	2
	Sava Medvode - Kresnice			VTpodV_1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	0,04	
2	VTpodV_1006 Kamniško – Savinjske Alpe	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	0,44	2,51	2
3	VTpodV_1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	2,33	4,61	1
4	VTpodV_1011 Dolenjski kras	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	24,41	27,95	1
5	VTpodV_3012 Dravska kotlina	Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (Quercus robur, Ulmus laevis in Ulmus minor, Fraxinus excelsior ali Fraxinus angustifolia)	91F0	1,14	5,80	1
6	VTpodV_3012 Dravska kotlina	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	0,05	0,42	1
7	VTpodV_3015 Zahodne Slovenske gorice	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	1,00	1,20	2
8	VTpodV_4016 Murska kotlina	Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (Quercus robur, Ulmus laevis in Ulmus minor, Fraxinus excelsior ali Fraxinus angustifolia)	91F0	4,27	15,16	1
9	VTpodV_4016 Murska kotlina	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	0,07	0,62	1
10	VTpodV_4016 Murska kotlina	Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (Quercus robur, Ulmus laevis in Ulmus minor, Fraxinus excelsior ali Fraxinus angustifolia)	91F0	3,76	3,05	1
11	VTpodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	4,27	4,64	2
12	VTpodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	Ilirski hrastovo-belogabrovi gozdovi (Erythronio Carpinion)	91L0	1,18	1,95	2
13	VTpodV_4018 Goričko	Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (Alnus glutinosa in Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae))	91E0	3,39	9,77	2



Slika 36: 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 predlagana merilna mesta za spremljanje KEOPV (Janža in sod., 2015)

Preglednica 18: 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 **

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

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

Skupna površina obravnavanih ekosistemov z ogroženimi oz. poškodovanimi gozdnimi habitatni je 47,2 km², površina hidroloških vplivnih območij obravnavanih ekosistemov pa je 81,8 km². Podzemna voda se je v letu 2014 na območju teh ekosistemov ter njihovih hidroloških vplivnih območjih količinsko obnavljala s 42.966.736 m³, letni evidentirani odvzemi (2014) podzemne vode pa ne presegajo 39.018 m³ in so zabeleženi le na treh obravnavanih območjih: Krakovski gozd, Mura 1 in Boreci (*Preglednica 19*).

Preglednica 19: Vodnobilančni del preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na KEOPV

	Vodno telo podzemne vode	Ime območja (Natura 2000)	Koda habitatnega tipa (Natura 2000)	Površina ekosistema s hidrološkim prispevnim območjem (km ²)	Obnovljiva količina podzemne vode 2014 (m ³ /leto) – MODEL GROWA-SI	Količina odvzete podzemne vode v letu 2014 (m ³ /leto)	Količina podzemne vode podeljene z vodnimi pravicami (m ³ /leto) (stanje 03.02.2015)	Odvzeta količina / obnovljiva količina (%)	Vodne pravice/ obnovljiva količina (%)
1	VTpodV_1001	Sava Medvode - Kresnice	91L0	4,5	3.559.531	0	300	0	0
	VTpodV_1008			0,6	262.959	0	0	0	0
2	VTpodV_1006	Savinja Grušovlje - Petrovče	91L0	2,9	2.033.756	0	2.229,4	0	0
3	VTpodV_1008	Dobrava – Jovsi	91L0	6,9	1.755.057	0	279	0	0
4	VTpodV_1011	Kravovski gozd	91L0	52,4	17.315.355	25.300	14.130	0,1	0
5	VTpodV_3012	Drava 1	91F0	6,9	3.576.602	0	1.413	0	0
6	VTpodV_3012	Drava 2	91L0	0,5	164.430	0	458,8	0	0
7	VTpodV_3015	Dobrava	91L0	2,2	278.763	0	2.237	0	1
8	VTpodV_4016	Mura 1	91F0	19,4	7.962.452	5.670	767.870,5	0,1	10
9	VTpodV_4016	Mura 2	91L0	0,7	74.487	0	0	0	0
10	VTpodV_4016	Murska šuma	91F0	6,8	3.013.009	0	60	0	0
11	VTpodV_4017	Boreci	91L0	8,9	927.459	8.048	20.799,5	0,9	2
12	VTpodV_4017	Grabonoš	91L0	3,1	236.398	0	954,3	0	0
13	VTpodV_4018	Goričko	91E0	13,2	1.806.478	0	11.559	0	1
Skupno				129	42.966.736	39.018	822.290,5	0,1	2

Vodne pravice so podeljene na večini območij gozdnih habitatov oz. njihovih vplivnih območjih. S 204 vodnimi dovoljenji (stanje 3. 2. 2015) se lahko letno odvzema 822.291 m³

podzemne vode. Delež podeljenih vodnih pravic je glede na obnovljivo količino podzemne vode v letu 2014 na ekosistemu »Mura 1« 10 %, na gozdnem habitatu »Boreci« 2 %, 1% podeljenih vodnih pravic pa je še na dveh ekosistemih: »Dobrava«, in »Goričko«. (Preglednica 19).

Geološki zavod Slovenije je podal predlog merilnih mest za spremljanje gladin podzemnih voda na območjih kopenskih ekosistemov, povezanih s podzemnimi vodami in na katerih so ogroženi oz. poškodovani gozdni habitati (Janža in sod., 2015) (Preglednica 20). Izmed predlaganih osmih reprezentativnih ter šestih dodatnih merilnih mest državnega monitoringa količinskega stanja podzemnih voda za spremljanje gladin podzemne vode na KEOPV in njihovih prispevnih območjih, jih je šest primernih za spremljanje odvisnosti KEOPV od višine podzemne vode (Preglednica 20) (Andjelov in sod., 2015a).

Preglednica 20: Predlagana (Janža in sod., 2015) in izbrana merilna mesta za spremljanje gladine podzemne vode na KEOPV in njihovih prispevnih območjih.

	Vodno telo podzemne vode	Ime območja (Natura 2000)	Koda habitata tipa (Natura 2000)	Predlagano reprezentativno merilno mesto o za spremljanje gladine podzemne vode za KEOPV	Predlagano dodatno merilno mesto za spremljanje gladin e podzemne vode za KEOPV	Izbrano merilno mesto za spremljanje gladine podzemne vode za KEOPV
1	VTpodV_1001 VTpodV_1008	Sava Medvode - Kresnice	91L0	Roje (V-01)	Kleče (0541)	-
2	VTpodV_1006	Savinja Grušovlje - Petrovče	91L0	-	-	-
3	VTpodV_1008	Dobrava – Jovski	91L0	Bukošek (0650)	-	-
4	VTpodV_1011	Krakovski gozd	91L0	Hrvaški Brod (0720)	-	Hrvaški Brod (0720)
5	VTpodV_3012	Drava 1	91F0	Stojnci (0240)	-	-
6	VTpodV_3012	Drava 2	91L0	Starše (2110)	-	-
7	VTpodV_3015	Dobrava	91L0	-	-	-
8	VTpodV_4016	Mura 1	91F0	Melinci (2000)	Črnci (0163, Čm 1/11) Segovci (0141) Bakovci (2630)	Melinci (2000)
9	VTpodV_4016	Mura 2	91L0	Bunčani (0611)	Kapca (0473)	Bunčani (0611) Kapca (0473)
10	VTpodV_4016	Murska šuma	91F0	Benica (0111)	-	Benica (0111)
11	VTpodV_4017	Boreci	91L0	Ključarovci (0540)	-	Ključarovci (0540)
12	VTpodV_4017	Grabonoš	91L0	-	-	-
13	VTpodV_4018	Goričko	91E0	-	-	-

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

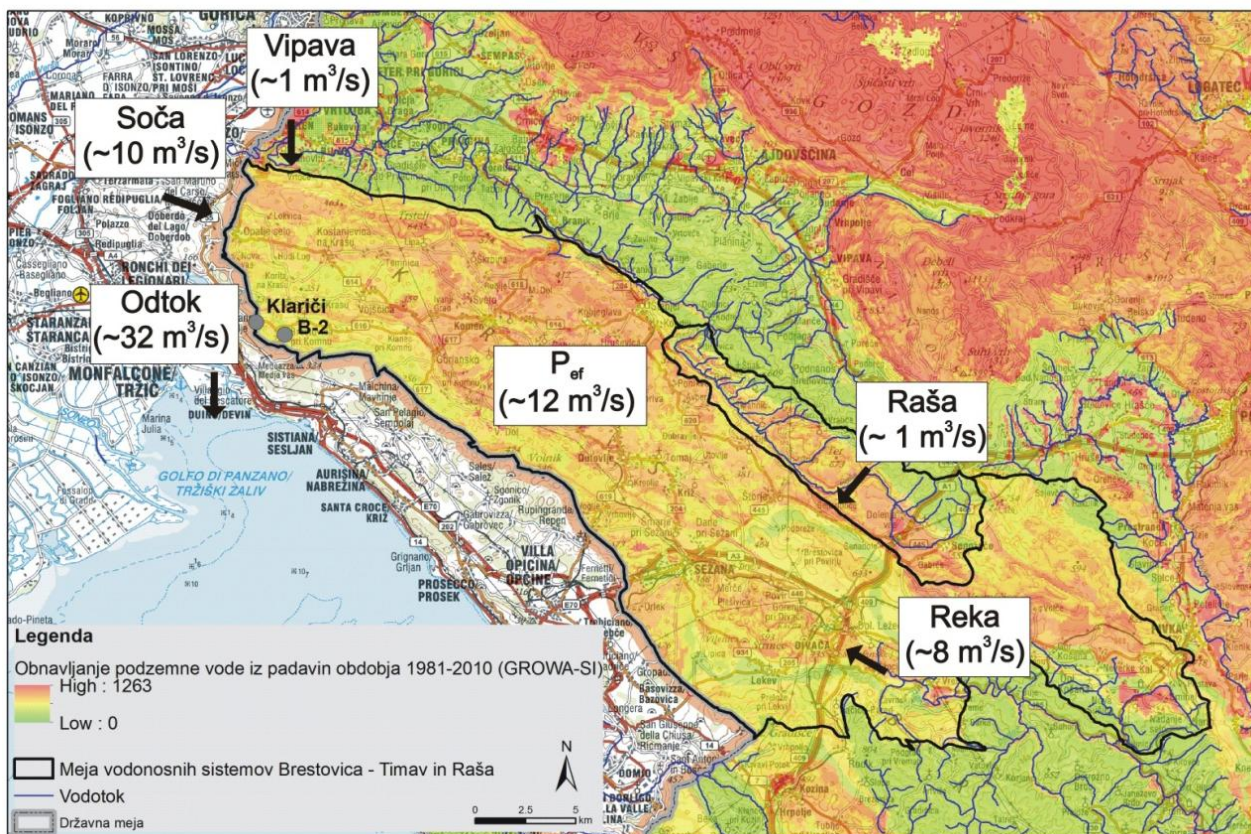
Preizkus vpliva črpanja podzemne vode na vdor slane vode je bil opravljen za VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini oziroma za slovenski del vodonosnega sistema 50621 Brestovica-Timava, ki je od obale Tržaškega zaliva ločen s tri do sedem kilometrov širokim pasom italijanskega ozemlja med Trstom in Tržičem.

Vodonosni sistem 50621 Brestovica-Timava je izdaten kraški vodonosnik, ki ga poleg padavin napajajo tudi vode ponikalnic Reke, Senožeškega in Sajevskega potoka, Raše ter Vipave. Srednji pretok izvirov Timave je ocenjen na okoli 35 m³/s, najmanjši pa na 8 do 10 m³/s (Doctor in sod., 2000; Doctor, 2008). Največji delež prispeva zatekanje reke Soče, ki je bil na območju črpališča Klariči ocenjen na 56 % (Doctor, 2008). Ostale pomembne deleže obnovljivih količin na območju Krasa prispevajo ponikanje reke Reke na vzhodu vodonosnega sistema, reke Raše na severovzhodu vodonosnega sistema, neposredna infiltracija s pronicanjem padavin in zatekanje reke Vipave na severozahodnem robu masiva Krasa. S konceptualnim pristopom (Slika 37), ki temelji na rezultatih dosedanjih raziskav (Doctor in sod., 2000; Doctor 2008), hidroloških meritev Reke in modelskih izračunov srednje dolgoletne obnovljive količine podzemne vode iz padavin (model GROWA-SI) je ocenjeno, da k srednjim obnovljivim količinam vodonosnega sistema s 25 % prispeva reka Reka, 38 % je infiltriranih padavin, 3 % prispevata reka Vipava, 3% vseh srednjih obnovljivih količin pa prispeva reka Raša, ki v celoti zateka v ta kraški vodonosni sistem.

Podatki za preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode v vodno telo podzemne vode VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini so pridobljeni iz:

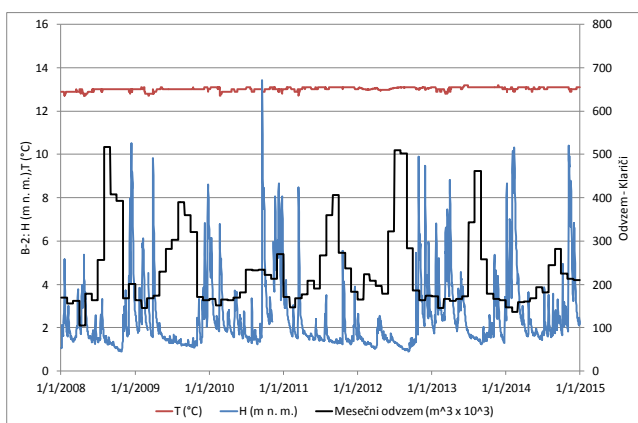
- obratovalnega monitoringa črpanih količin podzemne vode v črpališču Klariči (Kraški vodovod Sežana),
- državnega monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v vodnjaku B-2 Brestovica in v piezometru Klariči (ARSO) ter
- državnega monitoringa kemijskega stanja podzemnih voda v črpališču Klariči (ARSO).

Ob državni meji z Italijo je v zaselku Klariči črpališče podzemne vode za regionalno oskrbo s pitno vodo južne Primorske z zmogljivostjo črpalk 200 l/s, ki dnevno načrpajo med 5.000 in 17.500 m³ pitne vode. Črpališče je od najbližjih izvirov Timave oddaljeno le 1,7 km, od morske obale pa manj kot 4 km. Gladina kraške podzemne vode se v črpališču zniža tudi pod gladino morja. Po podatkih iz ARSO evidence o vodnih povračilih so v obdobju 2008 - 2014 v Klaričih povprečno letno črpali 2,7 x 10⁶ m³ (0,086 m³/s), podzemne vode, v letu 2014 pa je odzjem podzemne vode znašal 2,32 x 10⁶ m³ vode. Največji dnevni delež črpanja v obdobju 2008–2014 je bil dosežen 13. avgusta 2013 in je znašal 17.561 m³ (0,203 m³/s). Načrpane količine v poletnih mesecih leta 2014 so glede na pretekla leta precej nižje zaradi zelo deževnega poletja in posledično manjše prodaje vode predvsem Rižanskemu vodovodu Koper (v poletnih mesecih sušnih let iz črpališča Klariči dovajajo na Obalo tudi do 100 l/s vode, v poletnih mesecih 2014 pa je količina dovedene vode znašala le med 10 in 15 l/s).

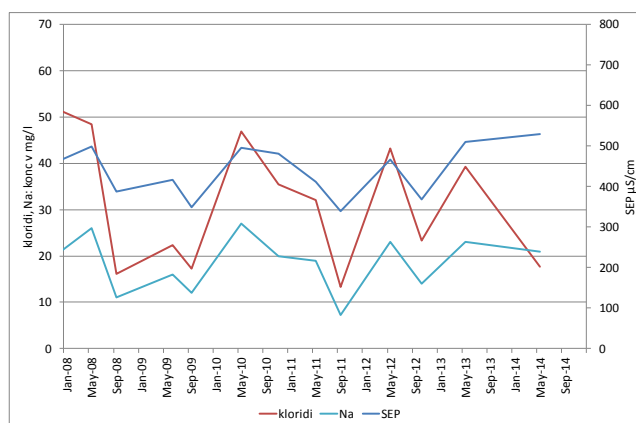


Slika 37: Bilančni konceptualni model napajanja vodonosnega sistema Brestovica – Timava

Nihanja gladin in temperature podzemne vode se zvezno spremlja v vodnjaku B-2, ki je od črpališča oddaljen 1,6 km (Slika 37, Slika 38). Plimovanje morja se ob nizkih gladinah podzemne vode v vodnjaku, ko so ti le dober meter nad morsk gladino, opazi na hidrogramu, visoke gladine pa vpliv plimovanja zabrišejo. Temperatura podzemne vode je ustaljena pri 13 °C in se rahlo zniža le ob dotokih sveže vode po intenzivnih padavinah.



Slika 38: Gladina in temperatura podzemne vode v obdobju 2008–2014 na merilni postaji B-2 in mesečna črpanja v črpališču Klariči



Slika 39: Vrednosti specifične električne prevodnosti SEP ($\mu\text{S}/\text{cm}$), kloridov Cl^- (mg/l) in natrija Na^+ (mg/L) v črpališču Klariči

Podatki ARSO monitoringa kakovosti podzemne vode, ki se izvaja z občasnimi vzorčenji v črpališču Klariči (Slika 39), kažejo na povišane vrednosti indikativnih parametrov natrija in

kloridov, ne pa vrednosti specifične električne prevodnosti v obdobju 2008–2014 (18,3 mg/l Na, 29,6 mg/l Cl, 438 $\mu\text{S/cm}$), glede na povprečje in dvojni standardni odklon obdobja 2008–2014 za osem vodnih teles podzemnih voda s prevladujočo kraško poroznostjo v Sloveniji (Na: $\bar{x}=1,8$ mg/l, $\sigma=1,2$ mg/l; Cl: $\bar{x}=2,7$ mg/l, $\sigma=2,2$ mg/l, SEP: $\bar{x}=326$ $\mu\text{S/cm}$, $\sigma=86$ $\mu\text{S/cm}$). Njihova časovna spremenljivost v črpališču Klariči, izražena s koeficienti variacije (KV), je velika ($KV_{\text{SEP}}=21,4\%$; $KV_{\text{Na}}=36,6\%$; $KV_{\text{Cl}}=44,7\%$), trendi podatkovnih vrst obdobja 2003-2014 z vzorčenji nekajkrat letno pa statistično niso značilni. V letu 2014 smo spremljali povišane vse tri indikativne parametre natrija, klorida in specifične električne prevodnosti (21 mg/l Na, 18 mg/l Cl, 529 $\mu\text{S/cm}$) glede na značilne vrednosti teh parametrov v primerjalnih vodnih telesih podzemnih voda s kraško poroznostjo v Sloveniji.

Za preizkus vpliva odvzemov 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 posledica večjega deleža podzemne vode, ki izhaja iz medzrnskega vodonosnika ob Soči, vendar niso zaznali bistvenega vpliva na kakovost podzemne vode (Urbanc in sod., 2012).

5 Ocena količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014

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 štiristopenjski shemi pogojev dobrega količinskega stanja podzemnih voda, ki se zaključijo s skupno oceno preizkusa (*Preglednica 21*).

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_3012 Dravska kotlina in VTPodV_4016 Murska kotlina. Za vodni telesi VTpodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje in VTPodV_1003 Krška kotlina, kateri ta pogoj ne izpolnjujeta, 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 pogojema (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 gladine podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990-2001 (1974-1985) (NGW_3M).

Na vseh petih vodnih telesih s plitvimi vodonosniki z medzrnsko poroznostjo je z vidika gladine podzemne vode ocenjeno DOBRO količinsko stanje (*Preglednica 21*).

Preglednica 21: Analiza trenda gladin podzemne vode plitvih vodonosnikov z medzrnsko poroznostjo

	Preizkus z analizo trenda gladin podzemne vode				Ali skupna ocena analize trenda gladin podzemne vode izpolnjuje kriterije dobrega količinskega stanja?
	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	
Vodno telo podzemne vode					
VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	52%	0%	0%	4%	DA Visoka stopnja zaupanja
VTPodV_1002 Savinjska kotlina	0%				DA Visoka stopnja zaupanja
VTPodV_1003 Krška kotlina	29%	0%	0%	6%	DA Visoka stopnja zaupanja
VTPodV_3012 Dravska kotlina	13%				DA Visoka stopnja zaupanja
VTPodV_4016 Murska kotlina	0%				DA Visoka stopnja zaupanja

Opomba: MGW – srednja letna gladina podzemne vode obdobja 1990-2014
 MGW_prog – ocenjena srednja letna gladina podzemne vode napovedovalnega obdobja 2015-2021
 NGW_3M - trimesečnim minimumom gladine podzemne vode stabilnega referenčnega desetletnega obdobja 1990-2001 (1974-1985)

Legenda: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen

V globokih termalnih vodonosnikih severno-vzhodne Slovenije se na podlagi rezultatov indikativnih meritev Geološkega zavoda Slovenije v obdobju 2009-2014 na petih vrtinah izkazuje zniževanje piezometrične gladine podzemne vode s hitrostjo od okoli 45 centimetrov do preko enega metra na leto (Prestor in sod., 2014; Rman in sod., 2014c). Zaradi kratkega obdobja indikativnih meritev je značilnost trenda zniževanja letnih povprečij s podatki do vključno leta 2014 statistično še nezanesljiva, vendar v prihodnje pričakovana. Zanesljivost ocene količinskega stanja v globokih termalnih vodonosnikih Murske kotline bo izboljšana z vzpostavitvijo mreže merilnih mest državnega monitoringa in določitvijo kriterijev preizkusa.

V drugem delu analize trendov z analizo trenda malih letnih pretokov izvirov in vodotokov med leti 1990 in 2014 (*Preglednica 22*) je bil s prvim delom preizkusa (Pogoj 1) ugotovljen statistično neznačilen trend zmanjševanja vodnih količin na merilnem mestu 8560 Vipava – Vipava, z drugim delom preizkusa (Pogoj 2) pa je bil ugotovljen statistično značilen trend zmanjševanja malih pretokov v najmanj treh od štirih mesecev med junijem in

septembrom. Z ekstrapolacijo malih letnih pretokov izvirov in vodotokov do leta 2021 je bilo ugotovljeno, da se vodne količine do konca novega načrtovalskega obdobja na tem merilnem mestu ne bodo znižale pod vrednost pretoka Q_{95} (Pogoj 3).

Preglednica 22: Analiza trenda malih pretokov izvirov in vodotokov

Vodno telo podzemne vode		Merilno mesto (MM) Ime		Vodotok		Preizkus z analizo trenda malih pretokov izvirov in vodotokov			Ali skupna ocena analize trenda pretokov izpolnjuje kriterije dobrega količinskega stanja?
						Pogoj 1	Pogoj 2	Pogoj 3	
						MM nima statistično značilnega trenda upadanja malih letnih pretokov ($\alpha=0,05$)	MM nima statistično značilnega trenda upadanja malih mesečnih pretokov*	Trendna črta do leta 2021 ne dosega Q_{95}	
VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	3015 Kranjska Gora	Sava Dolinka	0,39	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			DA Visoka stopnja zaupanja
	3180 Podhom	Radovna	0,41	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
	3320 Bohinjska Bistrica	Bistrica	0,15	<input checked="" type="checkbox"/>	2**	<input checked="" type="checkbox"/>			
VTpodV_1005 Karavanke	3115 Pri žagi	Završnica	0,59	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			DA Visoka stopnja zaupanja
	4120 Kokra	Kokra	0,37	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
	6020 Solčava	Savinja	0,67	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
VTPodV_1006 Kamniško Savinjske Alpe	6060 Nazarje	Savinja	0,50	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			DA Visoka stopnja zaupanja
	6220 Luče	Lučnica	0,27	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
VTPodV_1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko hribovje	4200 Suha	Sora	0,64	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			DA Visoka stopnja zaupanja
	5500 Dvor	Gradaščica	0,89	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
VTPodV_1010 Kraška Ljubljana	5580 Vrhnika	Veliki Obrh	0,37	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			DA Visoka stopnja zaupanja
VTpodV_1011 Dolenjski Kras	4850 Radenci	Kolpa	0,64	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			DA Visoka stopnja zaupanja
	4965 Bilpa	Bilpa	1,0	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
	7030 Podbukovje	Krka	0,58	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
	7230 Gradiček	Poltarica	0,24	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
	7270 Meniška vas	Radešca	0,71	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
	7340 Prečna	Prečna	0,84	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
	7350 Stopiče	Težka voda	0,20	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
VTpodV_5019 Obala in Kras z brkini	9210 Kubed	Rižana	0,65	<input checked="" type="checkbox"/>	1**	<input checked="" type="checkbox"/>			DA Visoka stopnja zaupanja
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	8500 Bača pri Modreju	Bača	0,32	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			DA Visoka stopnja zaupanja
	8031 Kršovec	Soča	0,58	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			
VTPodV_6021 Goriška Brda in Trnovsko Banjška planota	8450 Hotešk	Idrijca	0,54	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			DA Visoka stopnja zaupanja
	8560 Vipava	Vipava	0,09	<input checked="" type="checkbox"/>	4**	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	8630 Ajdovščina	Hubelj	0,57	<input checked="" type="checkbox"/>	0**	<input checked="" type="checkbox"/>			

Opomba: * statistično značilen trend zmanjševanja malih pretokov v najmanj treh od štirih mesecev med junijem in septembrom

** število mesecev s statistično značilnim trendom zmanjševanja malih pretokov med junijem in septembrom

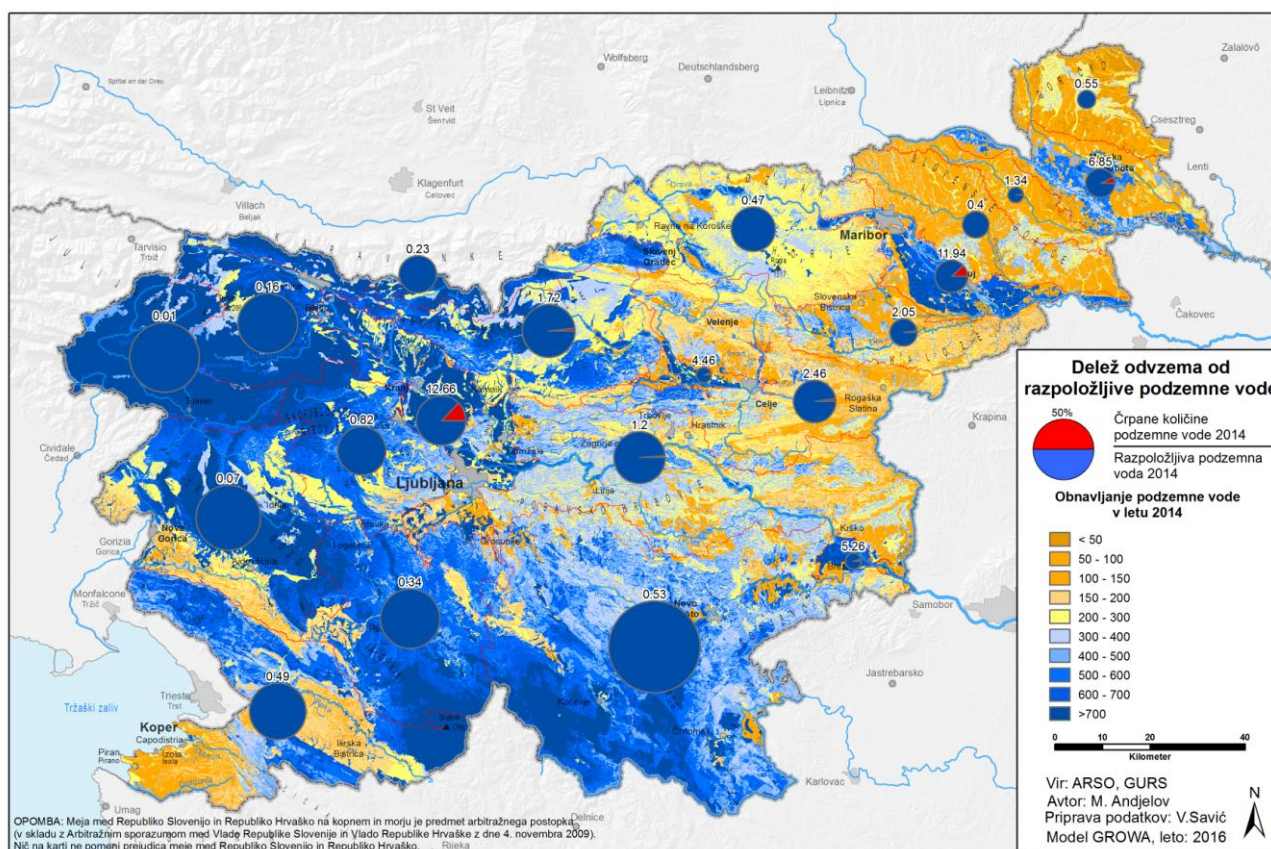
Legenda: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen

Vsa obravnavana vodna telesa podzemne vode po analizi trenda pretokov izvirov in vodotokov izkazujejo DOBRO količinsko stanje.

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 ARSO evidenci vodnih povračil je bil v letu 2014, glede na rezultate modela napajanja vodonosnikov GROWA-SI (2014), največji na območjih treh aluvialnih vodnih teles: VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje (12,7 %) VTPodV_3012 Dravska kotlina (11,9 %), in VTPodV_4016 Murska kotlina (6,9 %) (Slika 40, Preglednica 23). Delež odvzemov nikjer ni večji kot 65 %, kar kot mejno vrednost količinskega pritiska povzema evropski projekt GENESIS (Preda in sod., 2014). Odvzemi tudi v nobenem vodnem telesu niso presegli mejno vrednost 20 %, ki jo EEA uporablja kot začetno opozorilo količinskega pritiska na vodne vire (EEA, 2005).



Slika 40: Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode 2014 in črpanimi količinami podzemne vode v letu 2014

Preglednica 23: Razmerja med razpoložljivo količino podzemne vode in črpanimi količinami podzemne vode za leto 2014

Vodno telo podzemne vode	Razpoložljiva količina podzemne vode (2014)** (m ³ /leto)	Črpane količine podzemne vode (2014) * (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	403.019.550	51.036.083	12,66	B
1002 Savinjska kotlina	39.166.900	1.747.305	4,46	A
1003 Krška kotlina	41.445.690	2.179.852	5,26	B
1004 Julijske Alpe v porečju Save	584.035.940	955.063	0,16	A
1005 Karavanke	224.946.540	514.473	0,23	A
1006 Kamniško-Savinjske Alpe	454.812.090	7.815.351	1,72	A
1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	381.703.880	3.111.690	0,82	A
1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	435.098.790	5.200.340	1,20	A
1009 Spodnji del Savinje do Sotle	290.422.080	7.134.073	2,46	A
1010 Kraška Ljubljana	578.730.770	1.959.646	0,34	A
1011 Dolenjski kras	1.369.978.220	7.268.310	0,53	A
3012 Dravska kotlina	173.659.950	20.737.252	11,94	B
3013 Vzhodne Alpe	317.132.500	1.475.711	0,47	A
3014 Haloze in Dravinjske gorice	118.623.900	2.436.537	2,05	A
3015 Zahodne Slovenske gorice	113.367.000	451.615	0,40	A
4016 Murska kotlina	138.022.560	9.447.905	6,85	B
4017 Vzhodne Slovenske gorice	38.139.920	511.282	1,34	A
4018 Goričko	52.700.710	291.164	0,55	A
5019 Obala in Kras z Brkini	518.134.770	2.522.412	0,49	A
6020 Julijske Alpe v porečju Soče	794.036.520	112.128	0,01	A
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjska planota	683.972.520	482.794	0,07	A
Slovenija	7.837.756.200	127.390.986	1,63	A

Opomba: * Črpane količine podzemne vode po ARSO evidenci vodnih povračil v letu 2014

** (Obnovljiva količina podzemne vode = rezultati regionalnega vodno-bilančnega modela GROWA-SI za leto 2014) – (ekološki odbitek)

*** Kategorija količinskega pritiska na obnovljive 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

Črpanje vode iz plitvih vodonosnikov na območju Slovenije v skupni letni količini 127,4 milijonov m³ predstavlja 1,6 % razpoložljive količine podzemne vode.

Količinsko stanje podzemnih voda plitvih odprtih vodonosnikov glede na rezultate primerjave odvzemov z razpoložljivo količino podzemne vode določene iz vodne bilance z modelom GROWA-SI za leto 2014 ocenjujemo 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

Hidrogeološka simulacija z modelom vodne bilance naravnega stanja geotermalnega vodonosnika Murske formacije, ki jo je v letu 2014 izvedel Geološki zavod Slovenije, nakazuje letno napajanje okoli 5,6 milijona m³ (Rman in sod., 2014c). Povprečni odvzemi termalne podzemne vode so bili v obdobju 2008-2014 okoli 2,7 milijona m³ letno, kar ne presega z modelom takrat ocenjenih letnih obnovljivih količin termalne podzemne vode Murske formacije (Rman in sod., 2015).

Kljub indikacijam o zniževanju piezometričnih gladin podzemne vode, ki so bile evidentirane v nekaterih študijah in raziskavah, in glede na trenutno z modelom naravnega stanja izračunano pozitivno vodno bilanco (Rman in sod., 2015, Rman in sod., 2016), je količinsko stanje podzemne vode v globokem vodonosniku vodnega telesa VTPodV_4016 Murska kotlina glede na osnovni vodno-bilančni kriterij vodne direktive 2000/60/EC opredeljeno kot DOBRO.

5.2 Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda

Rezultati preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda ne nakazujejo vzročne povezave. Deleži vseh odvzemov voda od srednjega pretoka (Q_s) so povsod pod vrednostjo 10 % (*Preglednica 24*). Najvišje vrednosti deleža odvzemov so na VT Temenica lin sicer 3,6 %, na petih vodnih telesih površinskih voda pa so odvzemi manjši od enega odstotka. Tudi vrednosti deleža odvzemov podzemne vode od povprečnega obnavljanja podzemne vode so povsod pod vrednostjo 10 % (*Preglednica 24*). Po tej analizi imajo najvišje vrednosti deleža odvzemov v letu 2014 glede na povprečno obnavljanje podzemne vode na VT Temenica I (3,5 %) in VT Cerknjiščica (3,6 %), tudi v tem primeru je na štirih vodnih telesih delež manjši od enega odstotka.

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

Preglednica 24: Analiza vpliva odvzema podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda

Vodno telo podzemne vode	Vodno telo površinske vode	Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih voda		Ali so izpolnjeni kriteriji dobrega količinskega stanja, da odvzemi podzemne vode ne povzročajo slabega ekološkega stanja površinskih voda?
		Pogoj 1	Pogoj 2	
		Delež vseh odvzemov od srednjega pretoka površinske vode (Q_s) je < 10%	Delež odvzemov podzemne vode od povprečnega obnavljanja podzemne vode v obdobju 1981–2010 je < 10%	
1010 Kraška Ljubljana	SI14102VT Cerknjiščica	2,1% <input checked="" type="checkbox"/>	3,6% <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
1010 Kraška Ljubljana	SI144VT2 Pivka Prestranek – Postojnska jama	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
1011 Dolenjski kras	SI186VT3 Temenica I	3,6% <input checked="" type="checkbox"/>	3,5% <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
1005 Karavanke 1006 Kamniško-Savinjske Alpe 3013 Vzhodne Alpe	SI32VT30 Meža Črna na Koroškem – Dravograd	1,1% <input checked="" type="checkbox"/>	1,4% <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
3013 Vzhodne Alpe 3014 Haloze in Dravinjske gorice	SI364VT7 Ložnica Slovenska Bistrica – Pečke	2,5% <input checked="" type="checkbox"/>	2,3% <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
3015 Zahodne Slovenske gorice	SI38VT33 Pesnica državna meja – zadrževalnik Perniško jezero	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
4017 Vzhodne Slovenske gorice	SI434VT51 Ščavnica povirje – zadrževalnik Gajševsko jezero	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
4016 Murska kotlina 4018 Goričko	SI4426VT2 Kobiljanski potok državna meja – Ledava	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	1,7% <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	SI6354VT Koren	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja

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 25*). Od teh so le na treh evidentirani odvzemi (Krakovski gozd, Boreci in Mura 1, *Preglednica 19*). Odstotek odvzemov glede na obnovljive količine podzemne vode na ekosistemu in njegovem zaledju je za območje »Krakovski gozd« in za območje »Mura 1« 0,1%, za območje »Boreci« pa 0,9%. Ocena preizkusa ne odkriva znatnega vpliva črpanja podzemne vode na obravnavane KEOPV, vendar ima preizkus zaradi nezadostnega poznavanja hidrogeoloških konceptov in pomanjkanja podatkov monitoringa gladin na območju KEOPV "srednjo stopnjo zaupanja".

Ocena količinskega stanja podzemne vode je po tem preizkusu DOBRA.

Preglednica 25: Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemnih voda (KEOPV)

Vodno telo podzemne vode	Ime območja (Natura 2000)	Preizkus vpliva odvzemov podzemne vode na KEOPV		Ali je izpolnjen kriterij dobrega količinskega stanja, da odvzemi podzemne vode ne vplivajo na KEOPV?
		Pogoj Odvzem je < 5% napajanja območja gozdnega habitata in zaledja		
VTpodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	Sava Medvode - Kresnice	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
VTpodV_1006 Kamniško –Savinjske Alpe	Savinja Grušovlje - Petrovče	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
VTpodV_1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	Sava Medvode - Kresnice	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
	Dobrava – Jovsi	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
VTpodV_1011 Dolenjski kras	Krakovski gozd	<1%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
VTpodV_3012 Dravska kotlina	Drava 1	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
	Drava 2	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
VTpodV_3015 Zahodne Slovenske gorice	Dobrava	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
	Mura 1	<1%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
VTpodV_4016 Murska kotlina	Mura 2	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
	Murska šuma	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
VTpodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	Boreci	<1%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
	Grabonoš	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja
VTpodV_4018 Goričko	Goričko	0%	<input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja

Legenda: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen

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

Razmerje med odvzemi s črpanjem podzemne vode v letu 2014 v črpališču Klariči in napajanjem podzemne vode vodonosnega sistema 50621 Brestovica-Timava je manjše od enega odstotka, kar je pod mejno vrednostjo 10 % za srednji količinski pritisk (Pogoj 1). Preizkus ne kaže zvišanja vsebnosti parametrov, ki bi ogrožali kakovost pitne vode za javno oskrbo s pitno vodo (Pogoj 2). Preizkus vpliva črpanja podzemne vode v črpališču Klariči na vdore slane vode je odkril preseganje povprečne vrednosti naravnega ozadja specifične električne prevodnosti v podzemni vodi vodnih teles s prevladujočo kraško poroznostjo, vendar je preseganje vrednosti glede na zgornjo mejo razpona dvojnega standardnega odklona minimalno 39 $\mu\text{S/cm}$ oziroma 12% povprečne vrednosti) (Pogoj 3) (*Preglednica 26*). Verjeten vzrok nekoliko povečane mineralizacije podzemne vode na območju Klaričev je v naravnem dotoku fosilne morske vode miocenske starosti ujete pod vodonosnikom Krasa, ki je bila ugotovljena z geokemijskimi in izotopskimi raziskavami izvirov termalne vode v Tržiču v Italiji nekaj kilometrov jugozahodno od črpališča Klariči (Petrini in sod., 2013). Trend časovne vrste obdobja 2008-2014 za vrednosti specifične električne prevodnosti, kloride in natrij je statistično neznačilen, s čimer je izpolnjen zadnji pogoj (Pogoj 4) preizkusa vpliva odvzemov podzemne vode na vdore slane vode (*Preglednica 26*).

Skupna ocena preizkusa ne odkriva pomembnega vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode v VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini oz. v vodonosnem sistemu 50621 Brestovica-Timava (*Preglednica 26*). Stopnjo zaupanja ocene znižuje nekoliko povišana mineralizacija podzemne vode na opazovalni postaji v Klaričih, ki v prihodnje terja vzpostavitev zveznih meritev tega parametra in primerjavo z zveznimi meritvami naravnega ozadja v obravnavanem vodonosnem sistemu 50621 Brestovica-Timava.

Količinsko stanje podzemne vode se po tem preizkusu ocenjuje kot DOBRO.

Preglednica 26: Preizkus vpliva črpanja podzemne vode na vdore slane vode

	Preizkus vpliva črpanja podzemne vode na vdore				Ali so izpolnjeni kriteriji dobrega količinskega stanja, da odvzemi podzemne vode ne povzročajo vdora slane vode?
	Pogoj 1	Pogoj 2	Pogoj 3	Pogoj 4	
Vodno telo podzemne vode	Odvzem je < 10% napajanja	Ni presežena meja SEP kakovosti pitne vode (SEP < 2.500 $\mu\text{S/cm}$)	Ni presežena meja SEP za naravno ozadje (SEP < $\bar{x} + 2\sigma=498 \mu\text{S/cm}$)	Ni statistično značilnega naraščajočega trenda indikativnih parametrov ($\alpha=0,05$)	
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	<1% <input checked="" type="checkbox"/>	438 <input checked="" type="checkbox"/>	438 <input checked="" type="checkbox"/>	NS <input checked="" type="checkbox"/>	DA Srednja stopnja zaupanja

Opomba: \bar{x} – aritmetična srednja vrednost
 2σ – dvojni standardni odklon
 NS – statistična neznačilnost trenda
 $\bar{x} + 2\sigma = 498 \mu\text{S/cm}$

Legenda: pogoj je izpolnjen, pogoj ni izpolnjen

6 Opis stopnje zaupanja ocene količinskega stanja podzemnih voda

Od vseh 21 vodnih teles podzemnih voda v Sloveniji ima šest vodnih teles visoko stopnjo zaupanja in petnajst teles srednjo stopnjo zaupanja skupne ocene (*Preglednica 27*). 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 (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 27: Stopnja zaupanja ocene količinskega stanja podzemne vode po posameznih vodnih telesih podzemne vode in glede na posamezne preizkuse

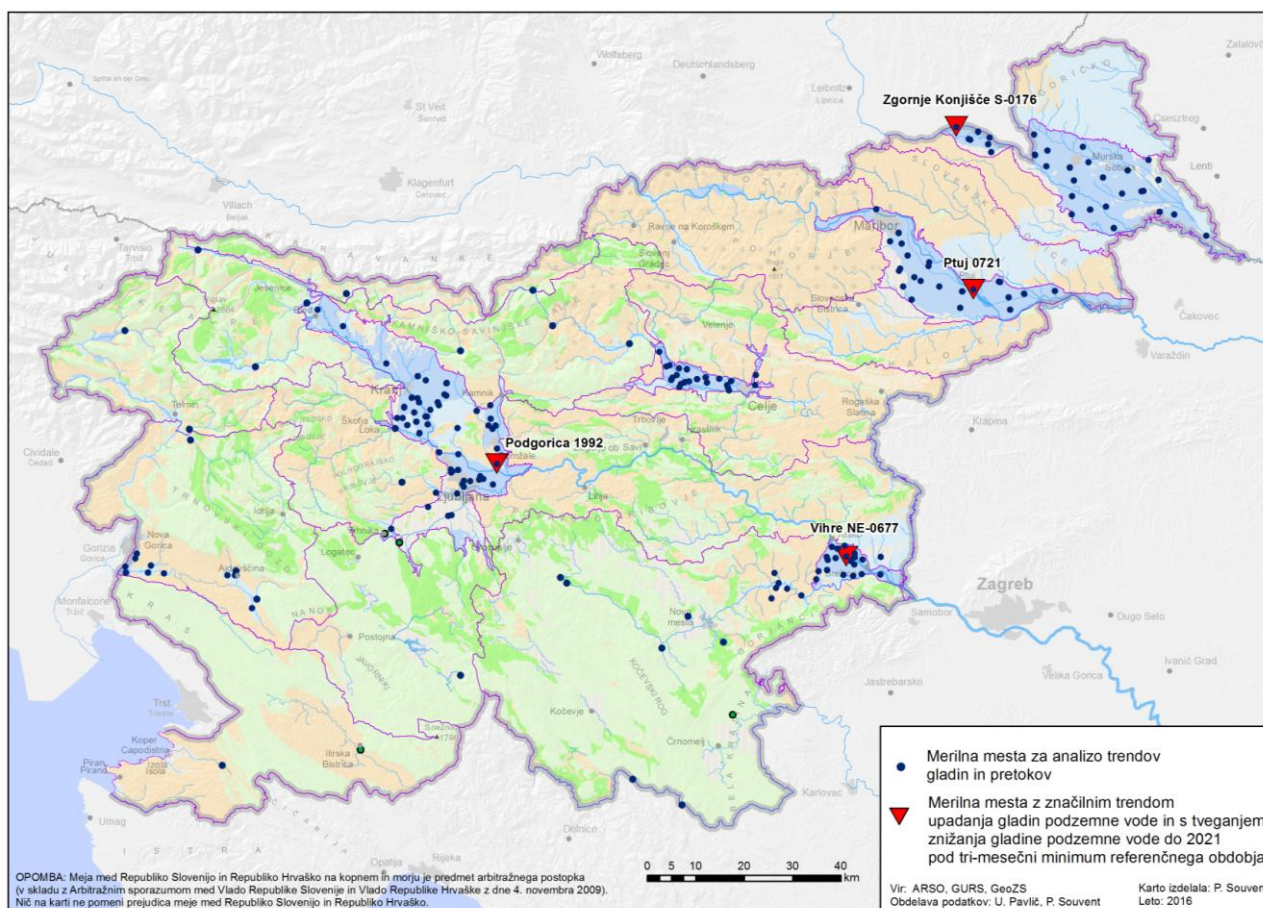
Vodno telo podzemne vode	Preizkus 1 Vpliv odvzemov podzemne vode na gladine podzemne vode in vodno bilanco	Preizkus 2 Vpliv odvzemov podzemne vode na ekološko stanje površinskih vodnih teles	Preizkus 3 Vpliv odvzemov podzemne vode na kopenske ekosisteme, odvisne od podzemne vode	Preizkus 4 Vpliv odvzemov podzemne vode na vdore slane vode	Skupna ocena stopnje zaupanja
VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	V	-	S	-	S
VTPodV_1002 Savinjska kotlina	V	-	-	-	V
VTPodV_1003 Krška kotlina	V	-	-	-	V
VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	V	-	-	-	V
VTPodV_1005 Karavanke	V	S	-	-	S
VTPodV_1006 Kamniško-Savinjske Alpe	V	S	S	-	S
VTPodV_1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	V	-	-	-	V
VTPodV_1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	V	-	S	-	S
VTPodV_1009 Spodnji del Savinje do Sotle	V	-	-	-	V
VTPodV_1010 Kraška Ljublanica	V	S	-	-	S
VTPodV_1011 Dolenjski kras	V	S	S	-	S
VTPodV_3012 Dravska kotlina	V	S	S	-	S
VTPodV_3013 Vzhodne Alpe	V	S	-	-	S
VTPodV_3014 Haloze in Dravinjske gorice	V	S	-	-	S
VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice	V	S	S	-	S
VTPodV_4016 Murska kotlina	S	S	S	-	S
VTPodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	V	S	S	-	S
VTPodV_4018 Goričko	V	S	S	-	S
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	V	-	-	S	S
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	V	-	-	-	V
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	V	S	-	-	S

Opombe: V – visoka stopnja zaupanja; S – srednja stopnja zaupanja; N – nizka stopnja zaupanja (po kriterijih WFD Reporting Guidance, 2014)

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 2014 v vseh plitvih vodonosnikih 21 vodnih teles podzemne vode Slovenije ocenjuje s skupno oceno DOBRO (*Preglednica 28*).

Vodno bilančni preizkus na podlagi primerjave odvzemov z razpoložljivo količino podzemne vode plitvih vodonosnikov izkazuje, da se v Sloveniji letno črpa 1,6 % razpoložljive podzemne vode. Največji deleži črpanja glede na razpoložljive količine podzemne vode so v VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje (12,7 %) VTPodV_3012 Dravska kotlina (11,9 %) ter VTPodV_4016 Murska kotlina (6,9 %). Analiza trenda gladin podzemne vode nakazuje s statistično značilnim trendom zniževanja gladin podzemne vode na nekaj območjih z manjšim tveganjem za ohranjanje dobrega količinskega stanja do leta 2021 (*Slika 41*), ki jim bo potrebno v bodoče podrobneje spremljati.



Slika 41: Merilna mesta gladin podzemnih voda z značilnim trendom upadanja gladin v letu 2014, ki izkazujejo tveganje za ohranjanje dobrega količinskega stanja do leta 2021

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 slane vode je bil opravljen za vodonosni sistem 50621 Brestovica - Timava, ki je edini v stiku z morskovo vodo, obenem je podzemna voda strateško pomemben vir regionalne oskrbe s pitno vodo. Ugotovljeno je bilo, da črpanje podzemne vode ne povzroča vdora slane vode.

Preglednica 28: Skupna ocena količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014

Vodno telo podzemne vode	Preizkus 1	Preizkus 2	Preizkus 3	Preizkus 4	Stopnja zaupanja	Ocena stanja
VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko Barje	☑		☑		srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_1002 Savinjska kotlina	☑				visoka stopnja	DOBRO
VTPodV_1003 Krška kotlina	☑				visoka stopnja	DOBRO
VTPodV_1004 Julijske Alpe v porečju Save	☑				visoka stopnja	DOBRO
VTPodV_1005 Karavanke	☑	☑			srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_1006 Kamniško-Savinjske Alpe	☑	☑	☑		srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_1007 Cerkljansko, Škofjeloško in Polhograjsko h.	☑				visoka stopnja	DOBRO
VTPodV_1008 Posavsko hribovje do osrednje Sotle	☑		☑		srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_1009 Spodnji del Savinje do Sotle	☑				visoka stopnja	DOBRO
VTPodV_1010 Kraška Ljubljana	☑	☑			srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_1011 Dolenjski kras	☑	☑	☑		srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_3012 Dravska kotlina	☑	☑	☑		srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_3013 Vzhodne Alpe	☑	☑			srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_3014 Haloze in Dravinjske gorice	☑	☑			srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_3015 Zahodne Slovenske gorice	☑	☑	☑		srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_4016 Murska kotlina	☑	☑	☑		srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_4017 Vzhodne Slovenske gorice	☑	☑	☑		srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_4018 Goričko	☑	☑	☑		srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_5019 Obala in Kras z Brkini	☑			☑	srednja stopnja	DOBRO
VTPodV_6020 Julijske Alpe v porečju Soče	☑				visoka stopnja	DOBRO
VTPodV_6021 Goriška brda in Trnovsko-Banjška planota	☑	☑			srednja stopnja	DOBRO

Legenda: ☑ pogoj je izpolnjen, ☒ pogoj ni izpolnjen

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 2014 niso presegali modelsko ocenjenih dotokov (Rman in sod., 2016). Stopnja zaupanja ocene je srednja (*Preglednica 28*), 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 podzemne vode in prenosa toplote, ki je namenjen regionalni oceni odziva geotermalnega

vodonosnika na odvzem in vračanje termalne vode, je še velika (Rman in sod., 2016), vendar se bo z vzpostavljanjem obratovalnih monitoringov koncesionarjev postopno zmanjševala. Po načelu sistemskih meritev količin podzemnih voda bo potrebno že vzpostavljeni državni monitoring za plitve vodonosnike razširiti tudi na globoke vodonosnike s termalno vodo.

8 Viri

- Ács, T. 2013: Estimation of ecological groundwater demand – scales , goals , methods Ecological groundwater demand. Second Conference of Junior Researchers in Civil Engineering.
- 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: 127 – 133.
- Andjelov, M., Frantar, P., Mikulič, Z., Pavlič, U., Savič, V., Souvent, P., Trišič, N. & Uhan, J., 2015: Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji. Osnove za NIV II. Agencija RS za okolje, Ljubljana, 65 str.
- Andjelov, M., Frantar, P., Mikulič, Z., Pavlič, U., Savič, V., Souvent, P., Trišič, N. & Uhan, J., 2015a: Količinsko stanje podzemnih voda v Sloveniji. Poročilo o monitoringu v letu 2013. Agencija RS za okolje, Ljubljana, 98 str.
- 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.
- ARSO, 2014a, Projektna naloga za vzpostavitev državnega monitoringa podzemne vode v globokih geotermalnih vodonosnikih severo-vzhodne Slovenije.
- ARSO, 2014b, Dokument identifikacije investicijskega projekta za izdelavo hidrogeološkega matematičnega modela toka podzemne vode in prenosa toplote v globokem geotermalnem telesu podzemne vode SV Slovenije.
- Brenčič, M., Poltnig, W., 2008, Podzemne vode Karavank. Geološki zavod Slovenije Ljubljana, Joanneum Resesarch Forschungsgesellschaft Graz, 143 str.
- 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, Irleand, 48 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, 115 str.
- DHI-WASY, 2014: FEFLOW: User manual 6.2. DHI-WASY, Berlin
- 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
- 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
- Dobnikar Tehovnik, M. (Ur.), 2015: Ekološko stanje površinskih voda v Sloveniji, Agencija RS za okolje
- EEA – European Environment Agency, 2005: The European Environment. State and outlook 2005. Europea 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, Denmark
- European Commission, 2003: CIS Working Group 2.7 – Monitoring, Monitoring under the Water Framework Directive, Guidance Document No 7, 153 p., URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/63f7715f-0f45-4955-b7cb-58ca305e42a8/Guidance%20No%207%20-%20Monitoring%20%28WG%20.7%29.pdf>
- 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.

Geološki zavod Slovenije, 2011, Zasnova monitoringa in metodologije ocenjevanja količinskega stanja v globokih vodonosnikih – Dravska in Murska kotlina. Poročilo za Agencijo RS za okolje za leto 2011.

Gilbert, R.O., 1987, Statistical methods for environmental pollution monitoring. Van Nostram Reinhold, New York, 320 str.

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

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 verwübbaren Grundwasserressource für Einzelgrundwasserkörper mit unzureichender Datenlage. Gem. EU-WRRRL, September 2004. Methodenbeschreibung für strategiepapier des BMLFUW. Technisches Büro für Kulturtechnik & Wasserwirtschaft, Güssnig, 89 str.

Institute of Hydrology, 1980: Low flow studies report. Institute of Hydrology, Wallingford, UK.

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

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

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.

Janža, M., Šram, D. & Mezga, K., 2015: Priprava strokovnih podlag in strokovna podpora pri izvajanju 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.

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

Kogovšek, J., Petrič, M. & Mulec, J., 2011. Sledilni poskus na vodnem telesu podzemnih voda Karavanke (Presušnik – Karavanški predor). Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Postojna.

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.

Kunkel, R. & Wendland, F., 2002: The GROWA98 model for water balance analysis in large river basins – the river Elbe case study. Journal of Hydrology, 259, 2002, str. 152-162

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. Geološki zavod Slovenije, poročilo za Agencijo RS za okolje, 48 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 Geološkega zavoda Slovenije, 77 str.

MOP, 2009: Metodologija za ugotavljanje stanja vodnih teles podzemne vode, 28 str.

NIEA – Northern Ireland Environment Agency, 2009: River Basin Management Plans – Groundwater Classification, Surface Waters. Medmrežje: http://www.doeni.gov.uk/niea/surfacewaters_gw.pdf

Pavlič, U., 2013, Suša v vodonosnikih leta 2012, Ujma, Revija za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami 27, str. 71-77

Petrič, M. & Kogovšek, J., 2013. Povzetki rezultatov po zaključku projekta sledilni poskus na vodnem telesu podzemnih voda Karavanke (Presušnik – Karavanški predor)

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.

Prestor, J., Lapanje, A. & Rman, N., 2014: Priprava strokovnih podlag in strokovna podpora pri izvajanju vodne direktive za področje podzemnih voda (Direktiva 2000/60/EC) - Ukrep DUPPS8.6: Prepovedi, pogoji in omejitve rabe vode iz termalnih vodonosnikov. Poročilo Geološkega zavoda Slovenije.

PUN 2000: Operativni program upravljanja z območji Natura 2000 v Sloveniji 2014–2020 (SI Natura 2000 Management) - LIFE+ projekt. Medmrežje: <http://www.natura2000.gov.si/index.php?id=21>

Renger, M. & Wessolek, G., 1996: Berechnung der Verdunstungsjahresnummern einzelner Jahre.

DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft 238, Bonn, 47 str.

Rman, N., 2014a, Analysis of long-term thermal water abstraction and its impact on low-temperature intergranular geothermal aquifers in the Mura-Zala basin, NE Slovenia. *Geothermics* 51, p. 214–227

Rman, N., Lapanje, A., Prestor, J., 2014b, Ukrep DUPPS8.5: Prepovedi, pogoji in omejitve rabe vode iz termalnih vodonosnikov

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

Rman, N., Lapanje, A., Prestor, J., Meglič, P. & Mozetič, S., 2015: Priprava strokovnih podlag in strokovna podpora pri izvajanju vodne direktive za področje podzemnih voda (Direktiva 2000/60/EC), Vsebine, vezane na mejna in čezmejna telesa površinskih voda s potencialnimi čezmejnimi vplivi z Republiko Madžarsko, Poročilo za potrebe dela Stalne slovensko – madžarske komisije za vodno gospodarstvo, Geotermalni vodonosniki SV Slovenije. Geološki zavod Slovenije, 12 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. Geološki zavod Slovenije, 32 str.

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, december 2000.

Uhan, J., 2016: Program hidrološkega monitoringa podzemnih voda za obdobje 2016-2020. Agencija RS za okolje, 29 str.

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

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

Uradni list RS, št. 112/2003: Uredba o habitatnih tipih

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

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

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

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

Vanham, D., Fleischhacker, E. & Rauch, W., 2009, Impact of an extreme dry and hot summer on water supply security in an alpine region. *Water Science and Technology*, 59, p. 469-477

WFD, 2000: The Water Framework Directive, Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy

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.

WFD Reporting Guidance, 2014 – Draft V 3.0, European Commission, pp. 359

WMO, 1994, Guide to hydrological practices. No. 168, World Meteorological Organization, 735 str.

Viri podatkov

Podatkovne zbirke Agencije RS za okolje Urada za hidrologijo in stanje okolja:

- sektorja za hidrogeološke analize
- sektorja za hidrometrijo,
- sektorja za analize in prognoze površinskih voda,
- sektorja za kakovost voda.

Podatkovne zbirke Agencije RS za okolje Urada za meteorologijo:

- sektorja za prizemno meteorološko mrežo,
- sektorja za aplikativno meteorologijo.

Podatkovne zbirke Agencije RS za okolje Urada za upravljanje z vodami

Podatkovne zbirke Agencije RS za okolje Urada za splošne zadeve:

- službe za analitično podporo delovnim procesom

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

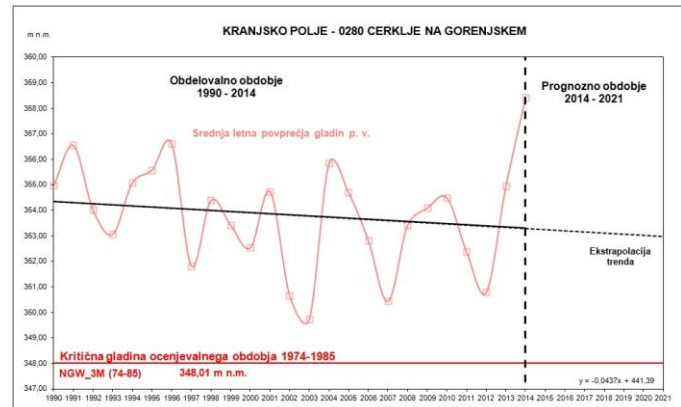
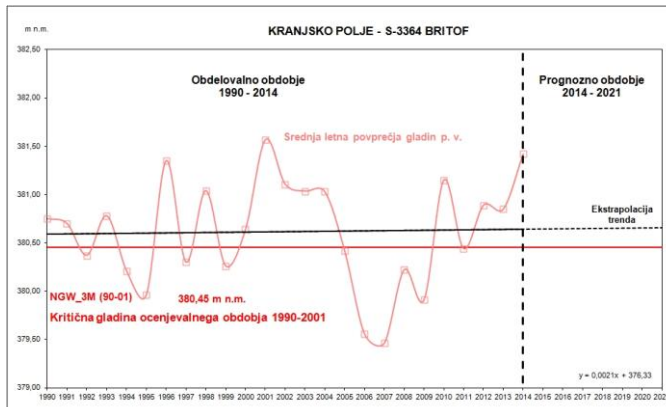
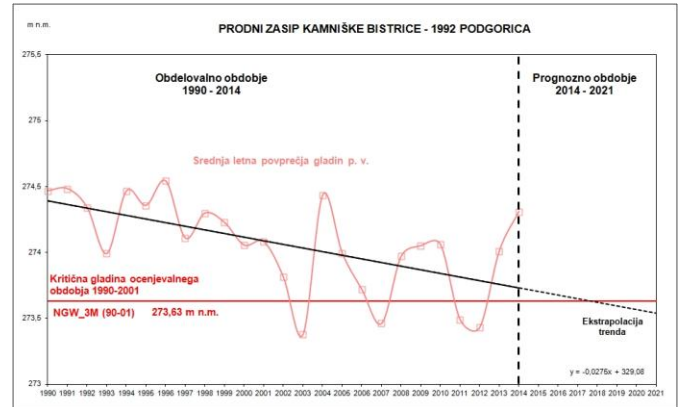
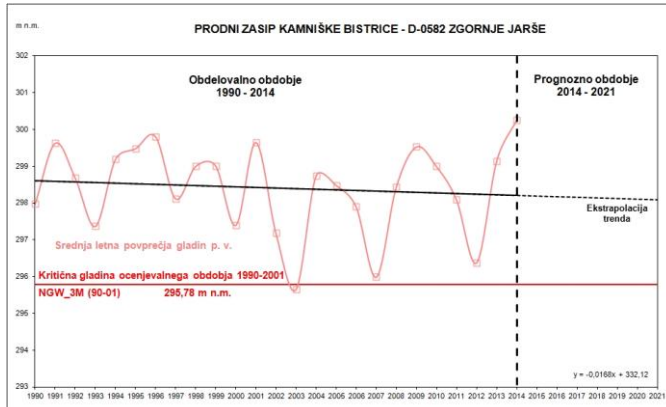
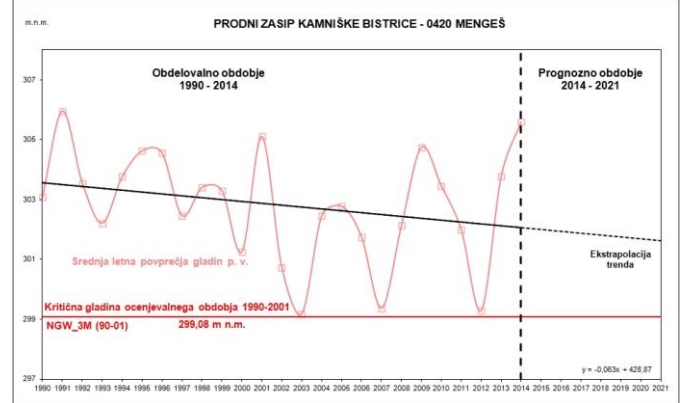
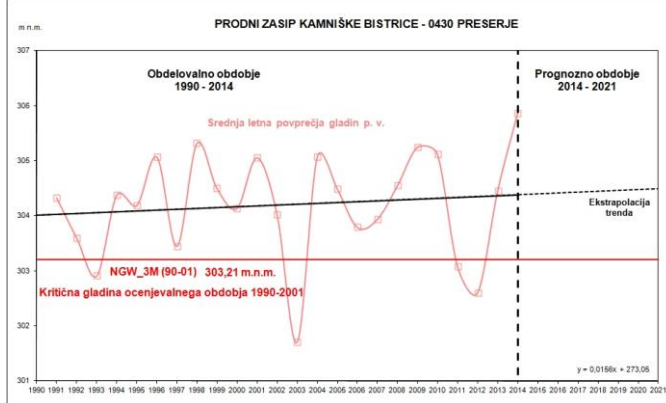
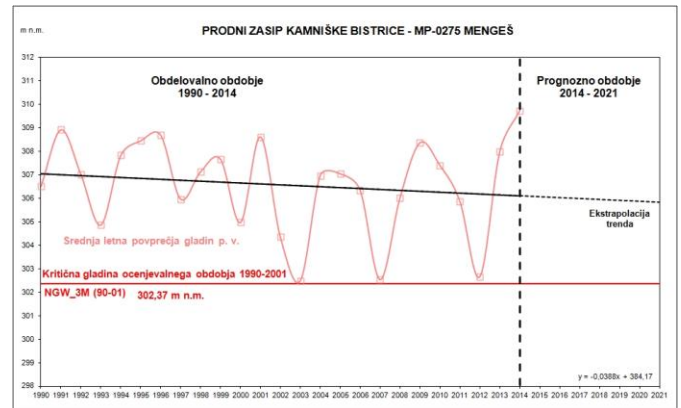
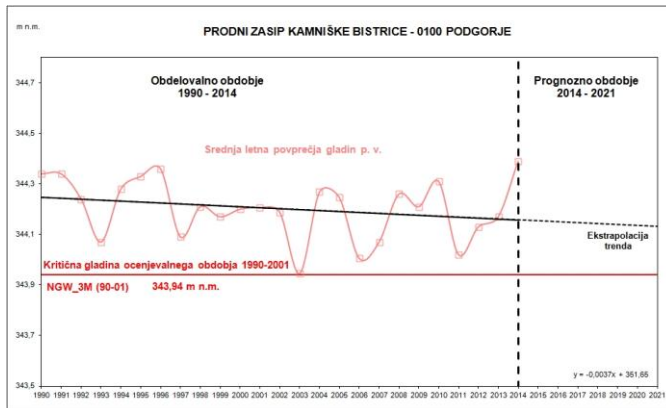
Prostorski podatkovni sloji Gozdarskega inštituta Slovenije

Prostorski podatkovni sloji Zavoda RS za varstvo narave

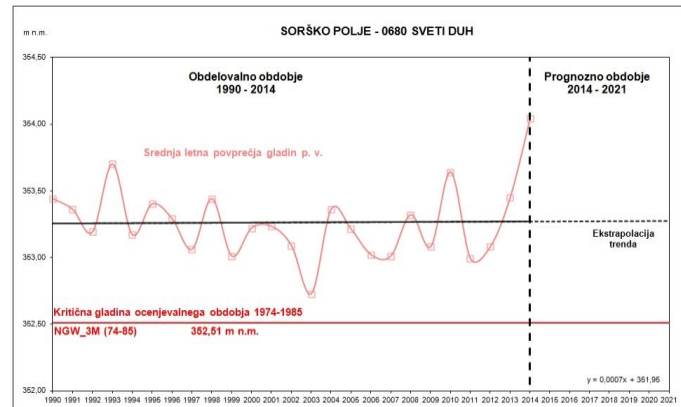
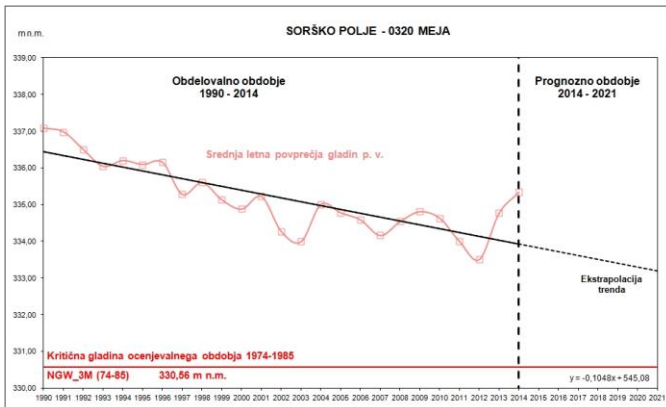
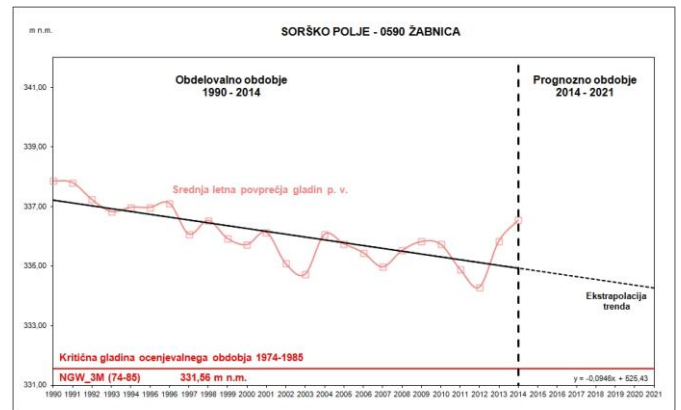
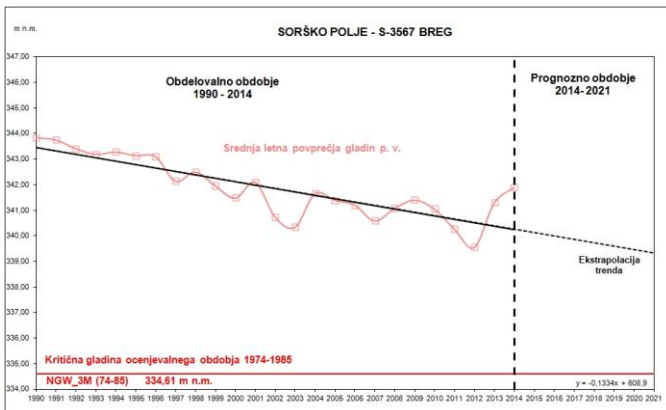
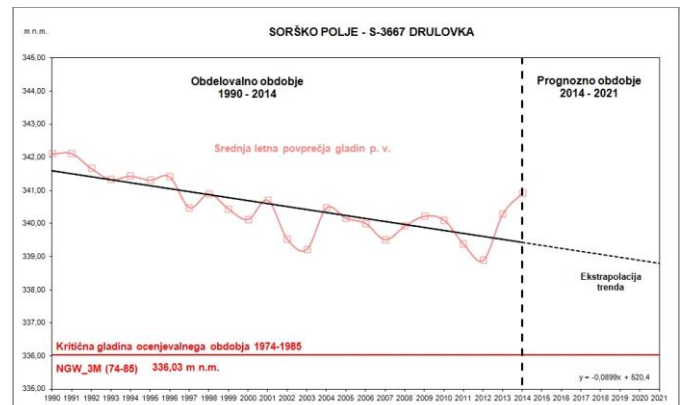
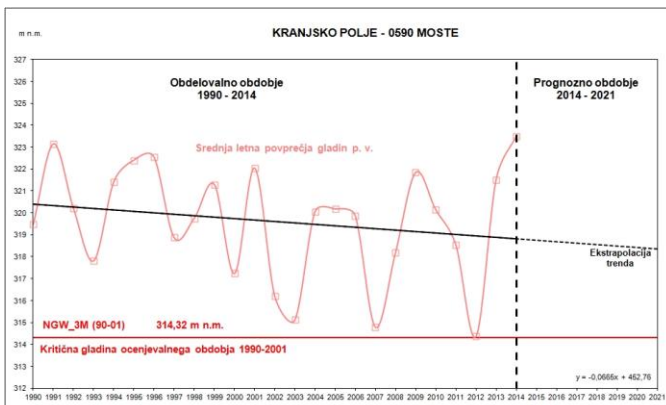
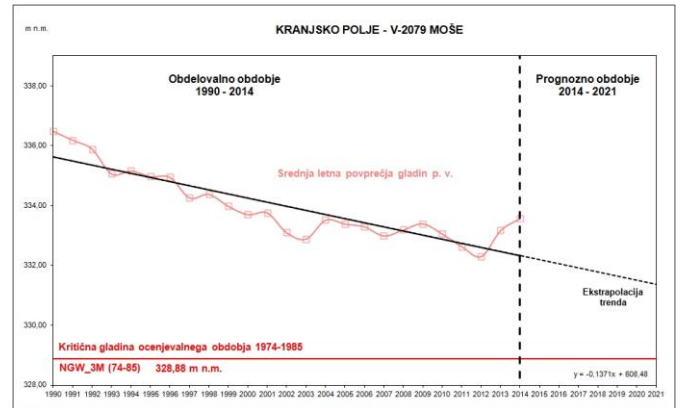
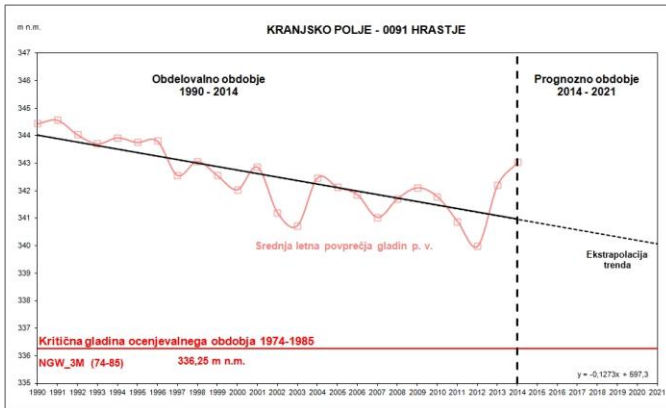
Prostorski podatkovni sloji Ministrstva za notranje zadeve (Centralni register prebivalstva)

9 Priloge

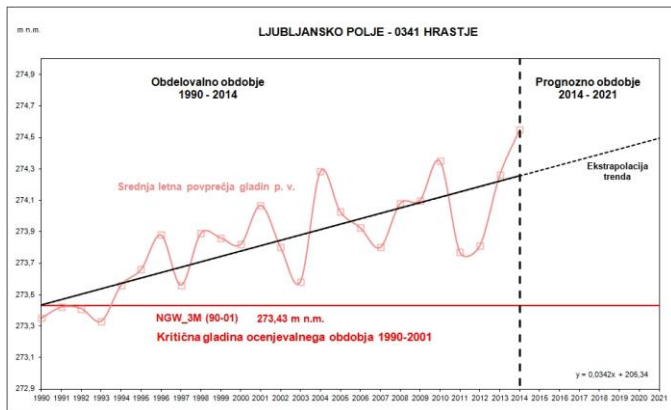
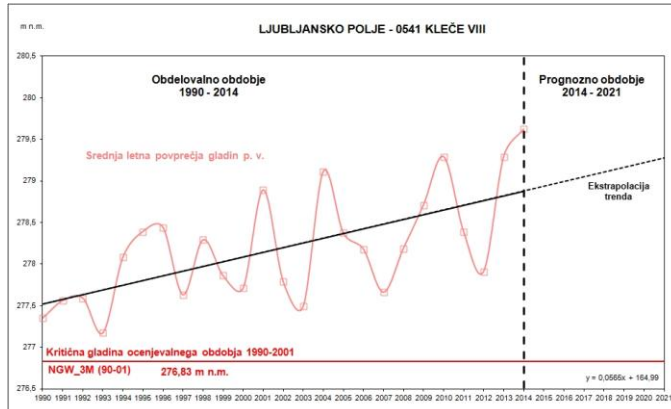
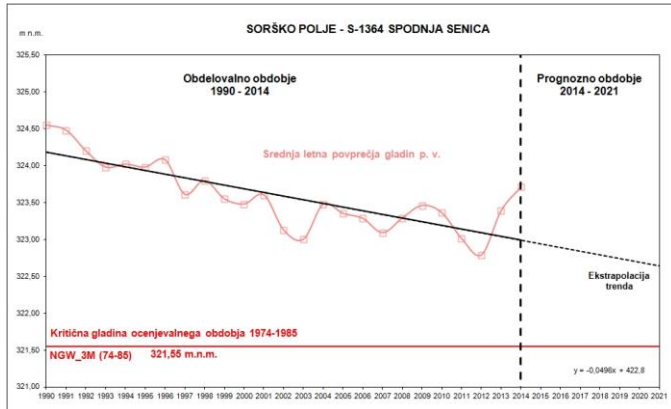
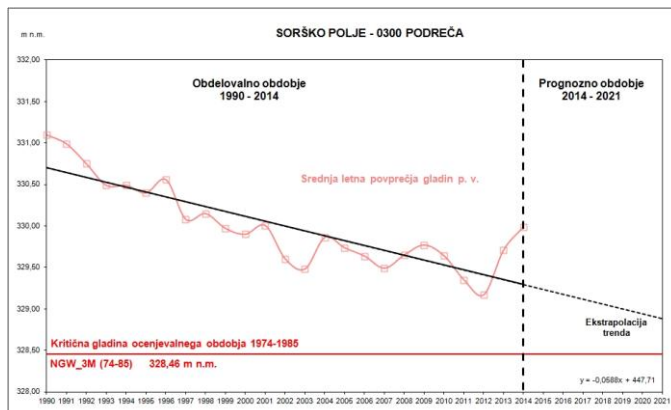
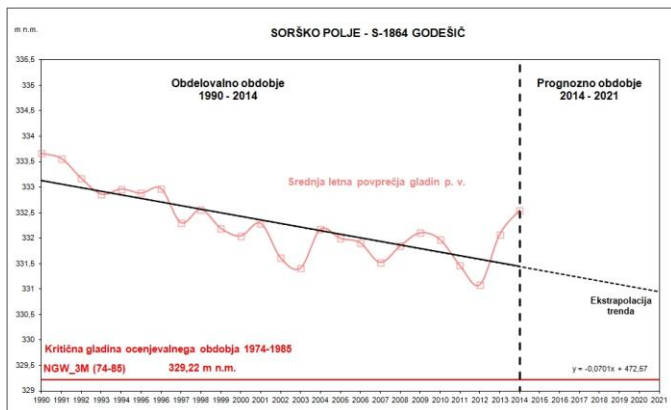
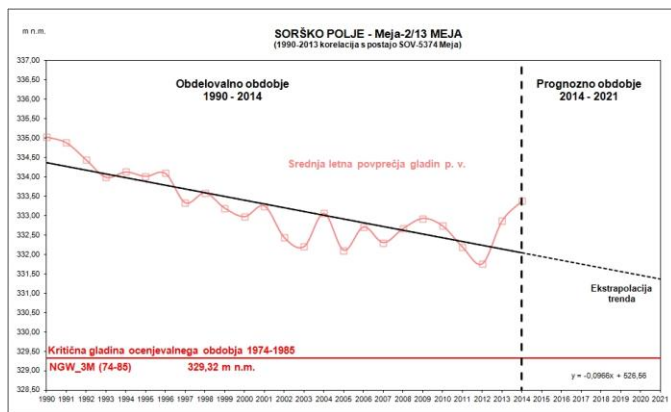
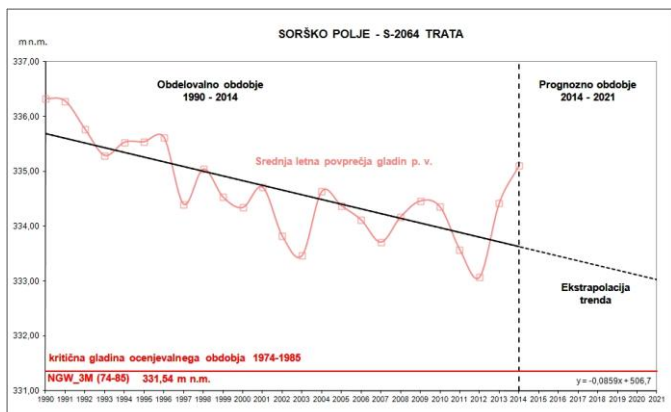
9.1 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje



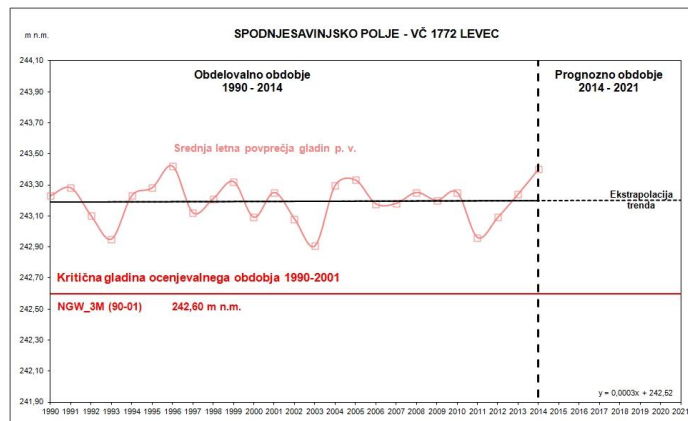
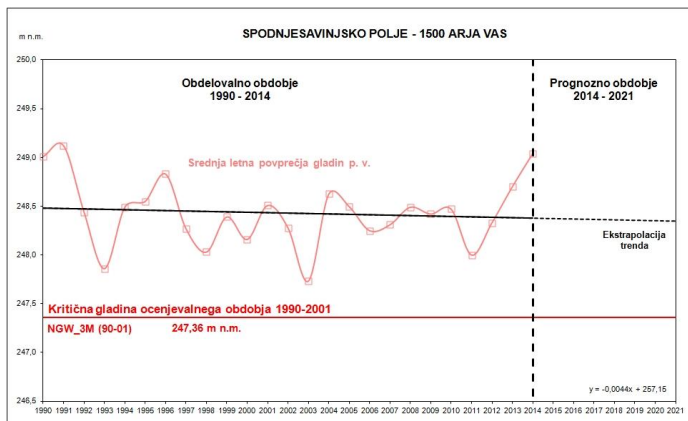
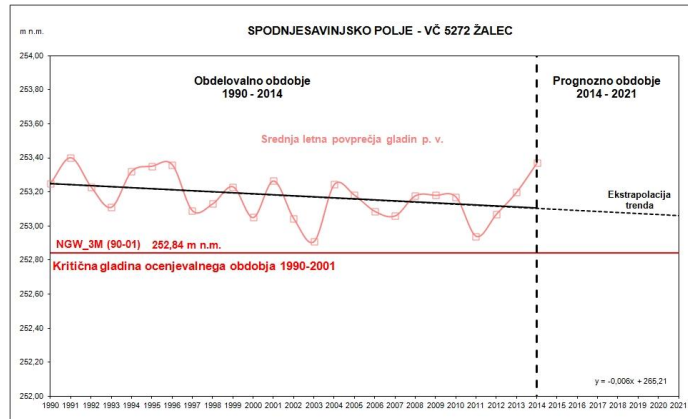
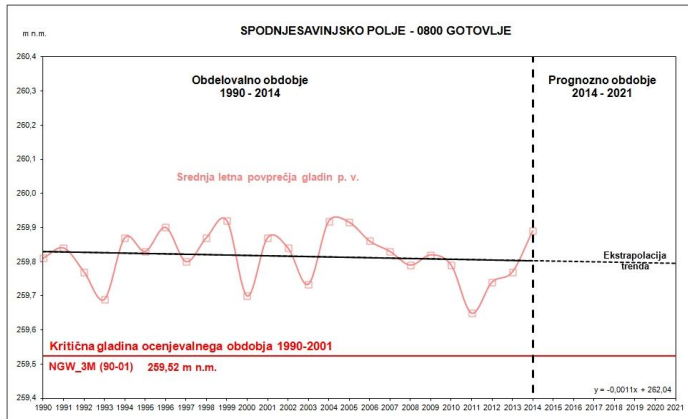
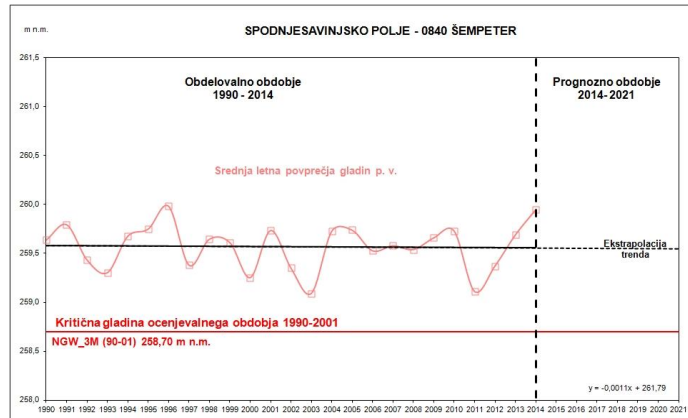
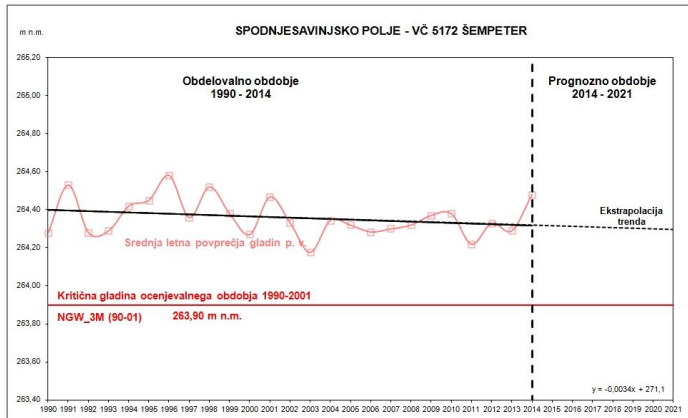
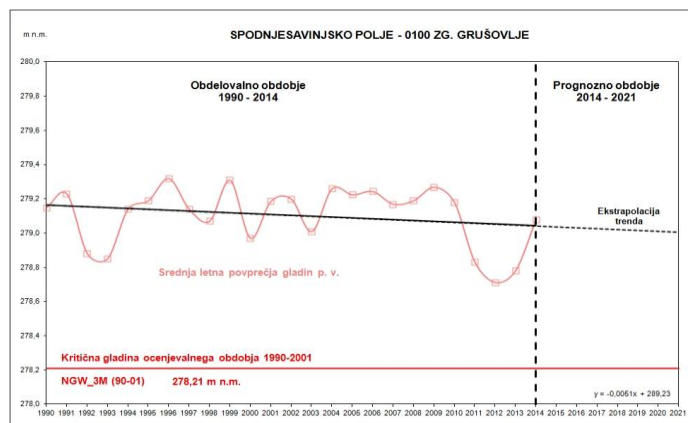
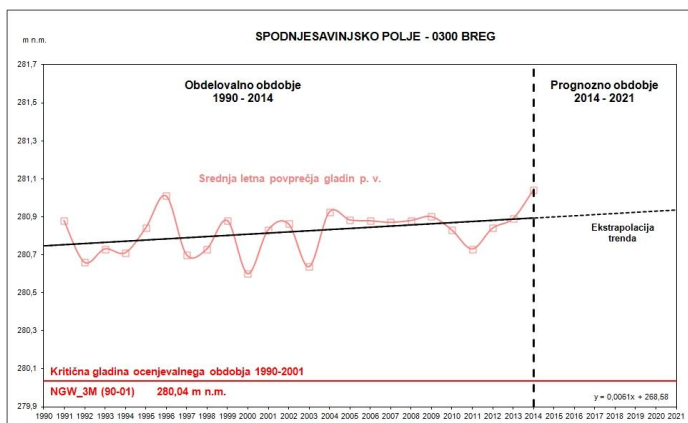
Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje (nadaljevanje)



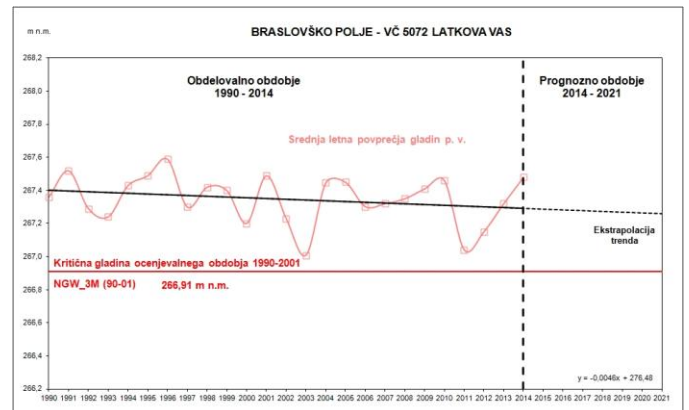
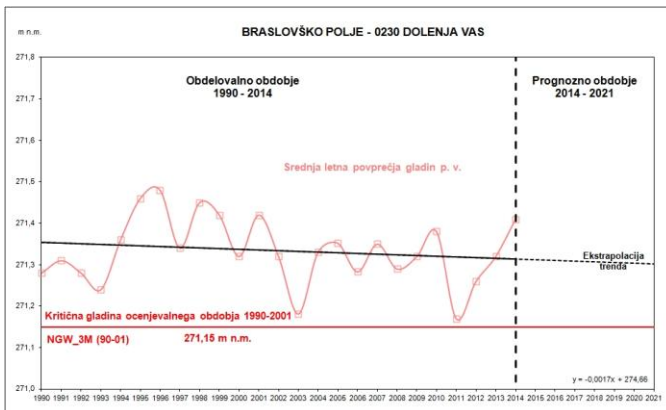
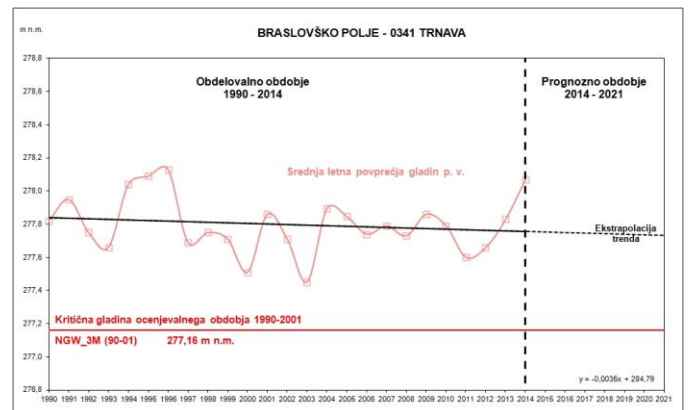
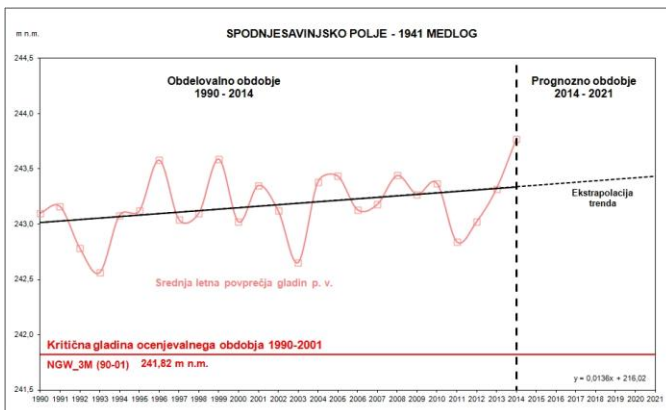
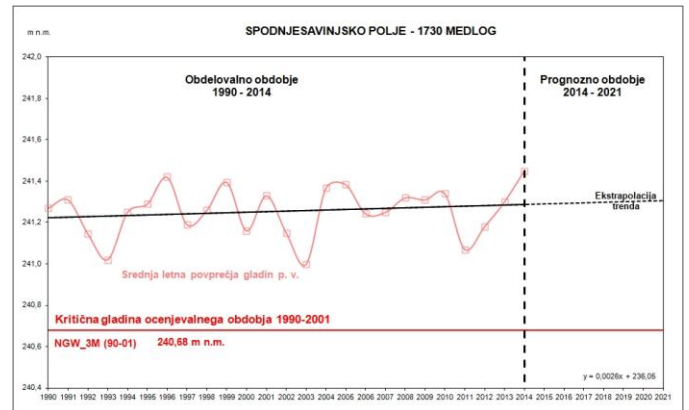
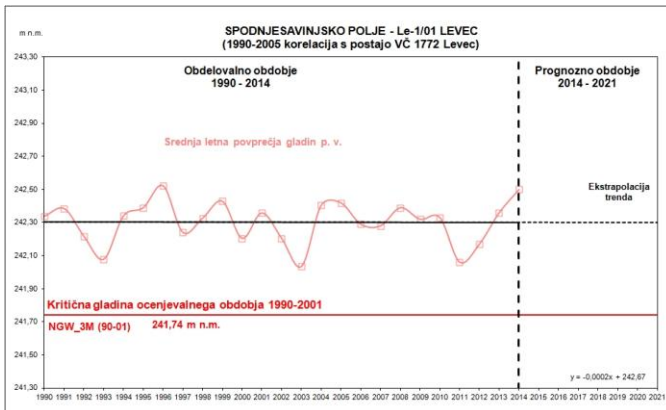
Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1001 Savska kotlina in Ljubljansko barje (nadaljevanje)



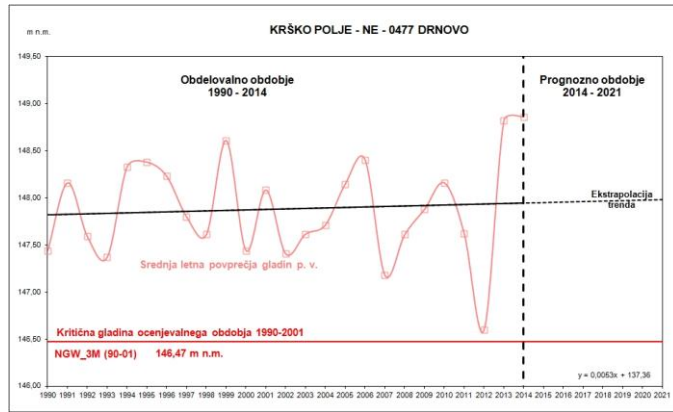
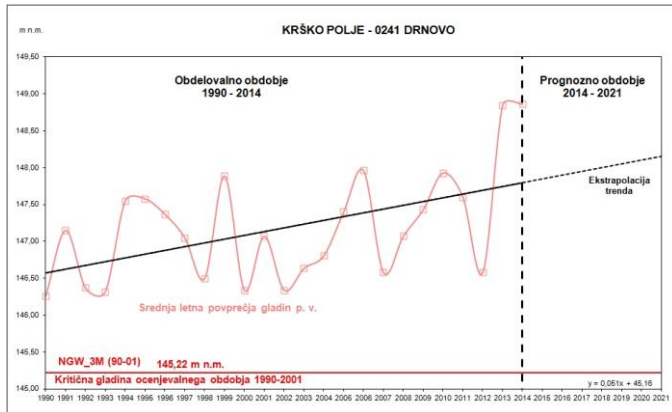
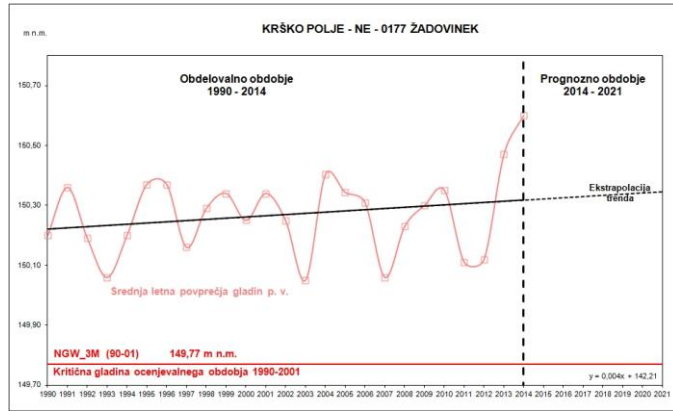
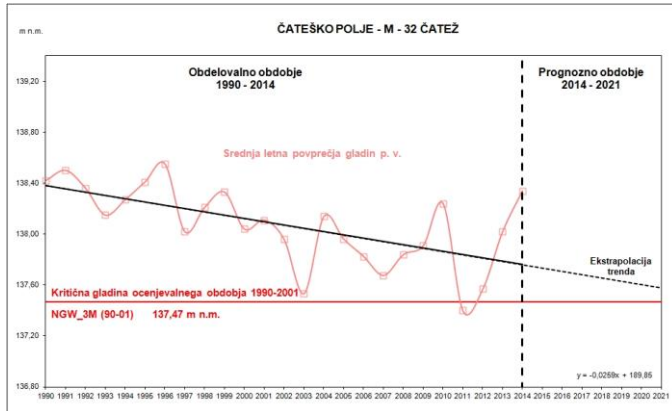
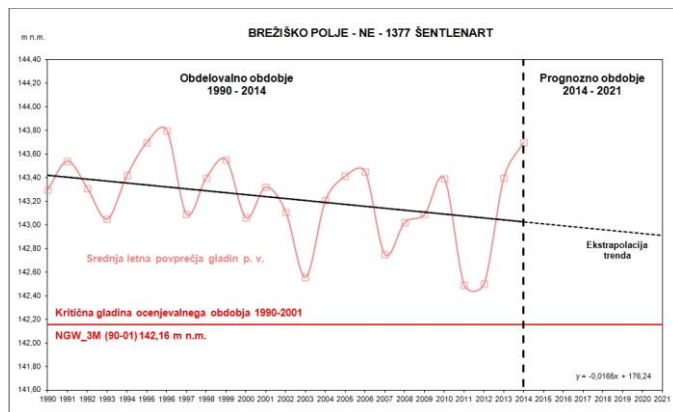
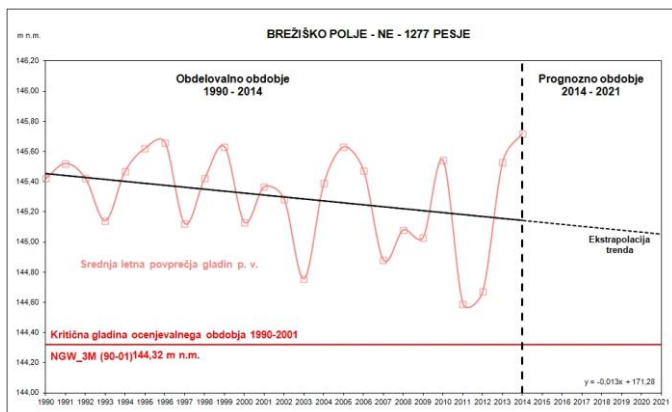
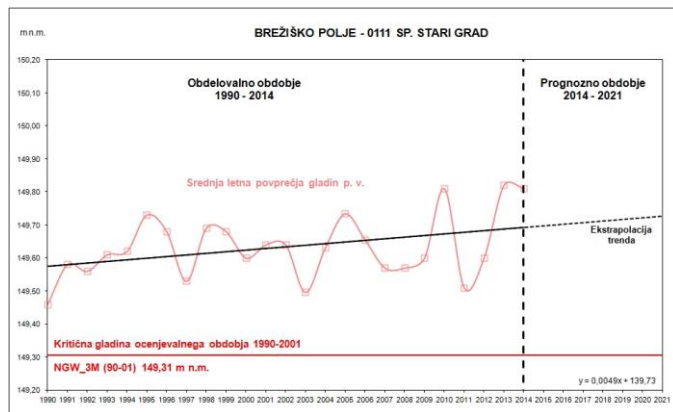
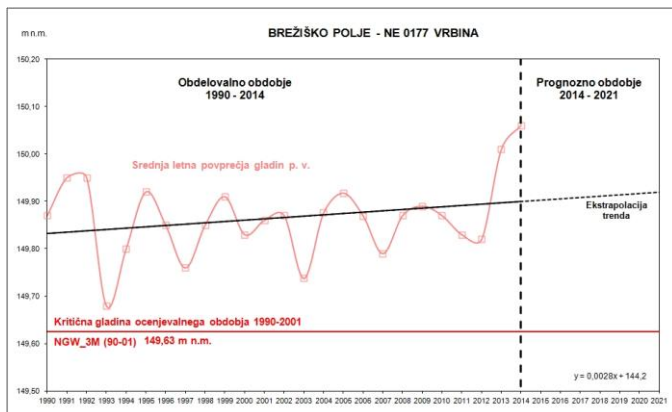
9.2 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1002 Savinjska kotlina



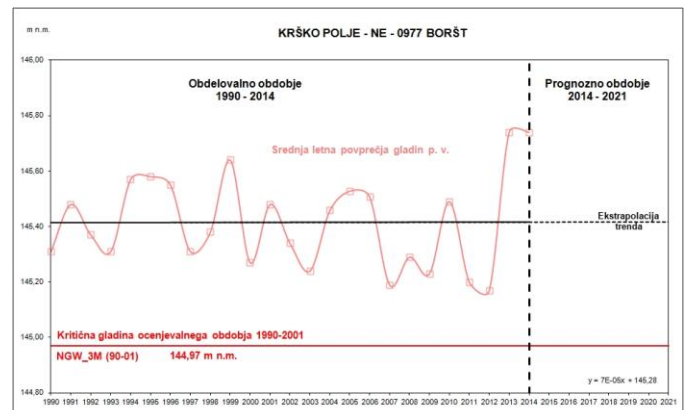
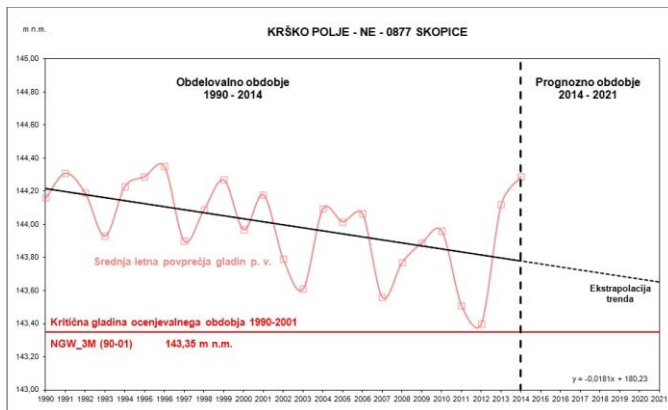
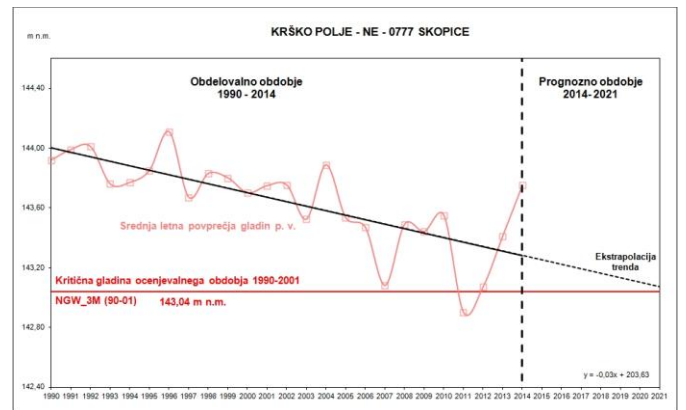
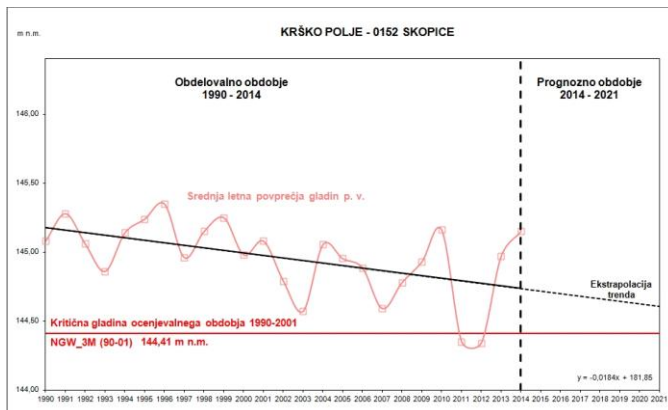
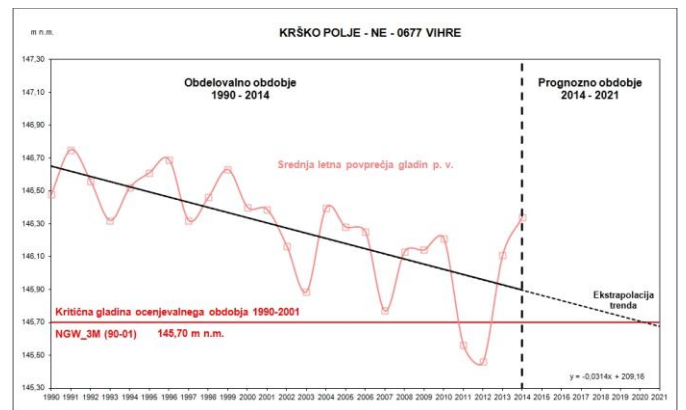
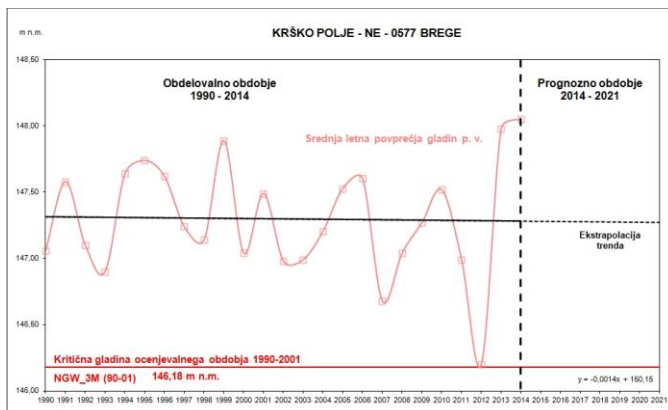
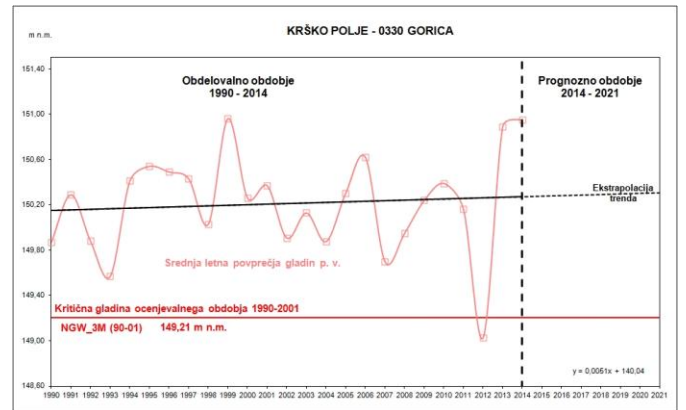
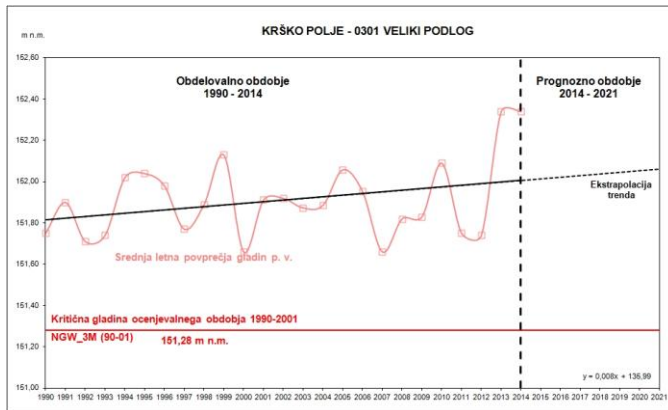
Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1002 Savinjska kotlina (nadaljevanje)



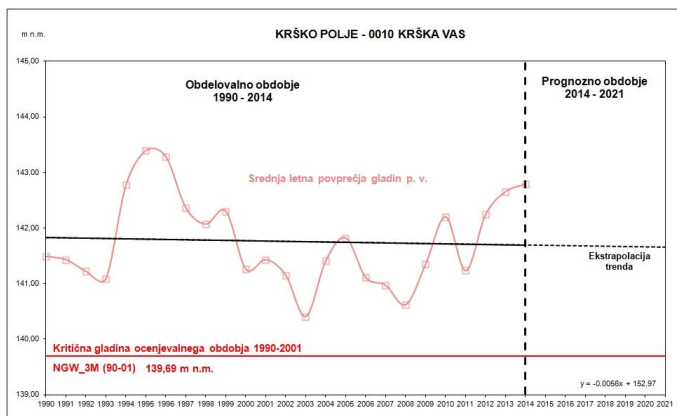
9.3 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1003 Krška kotlina



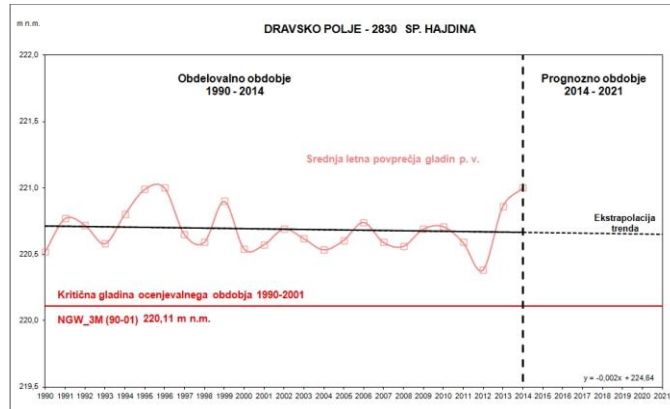
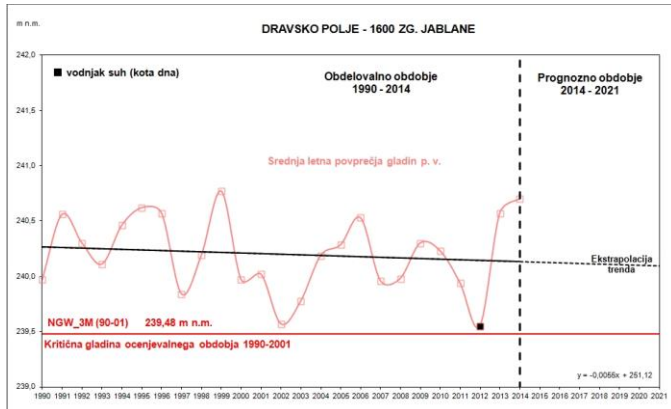
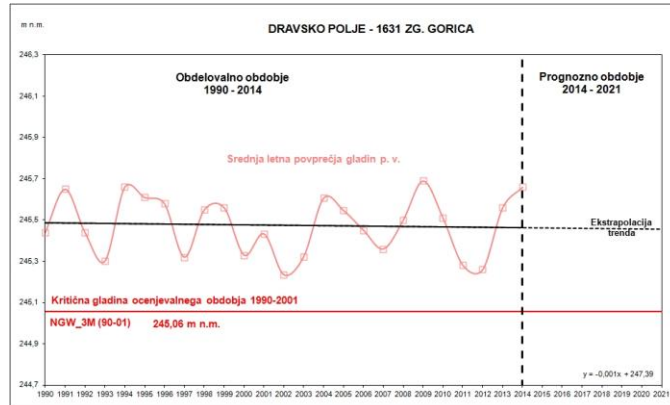
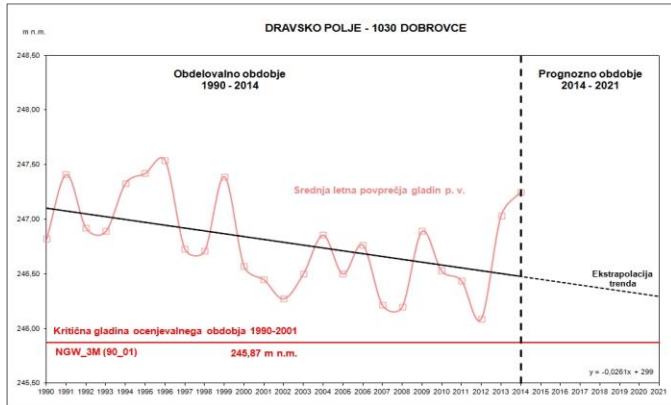
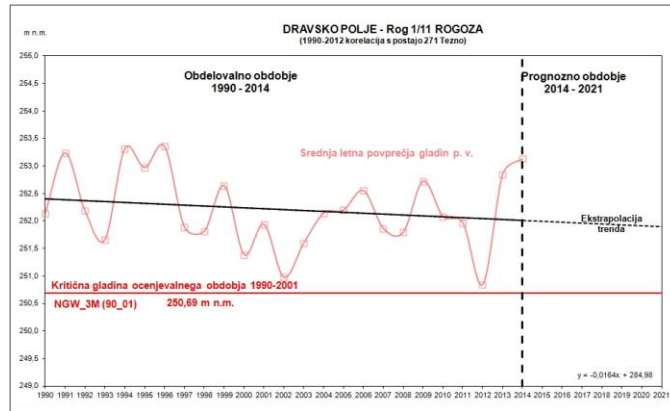
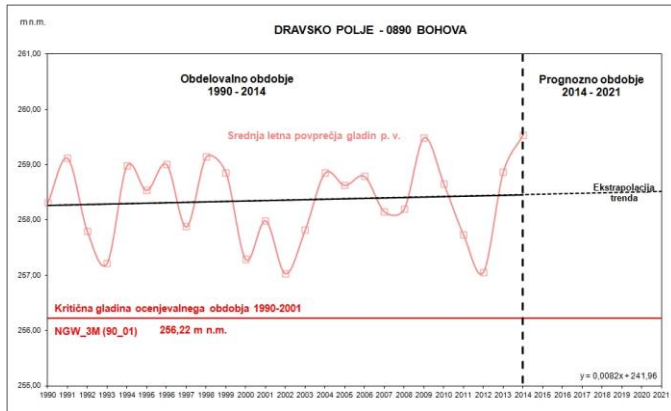
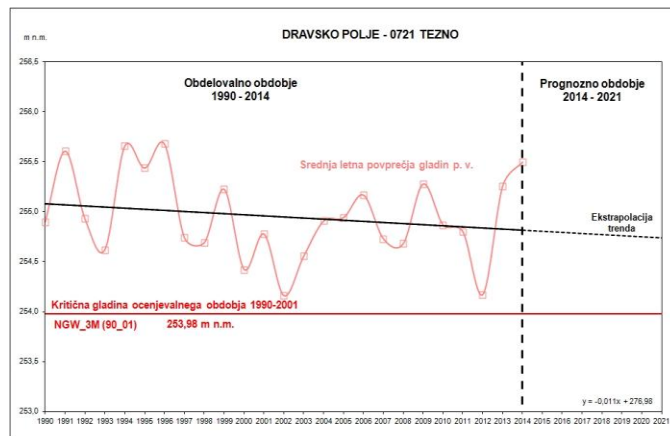
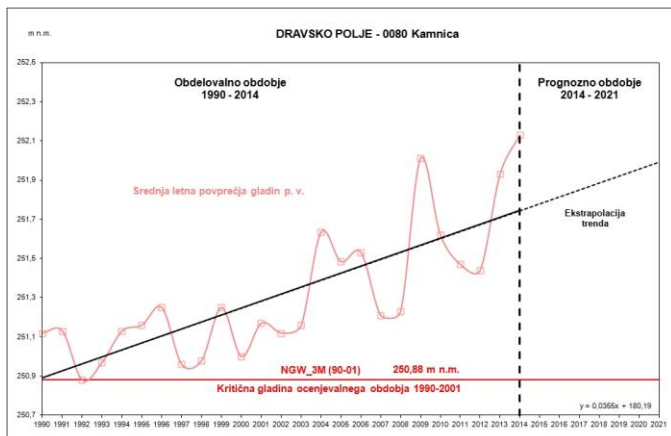
Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_1003 Krška kotlina (nadaljevanje)



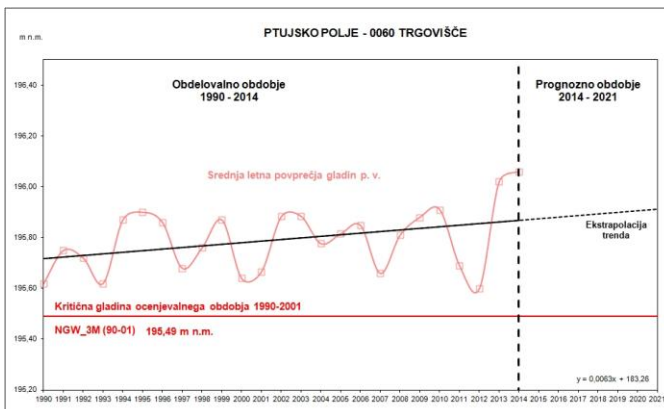
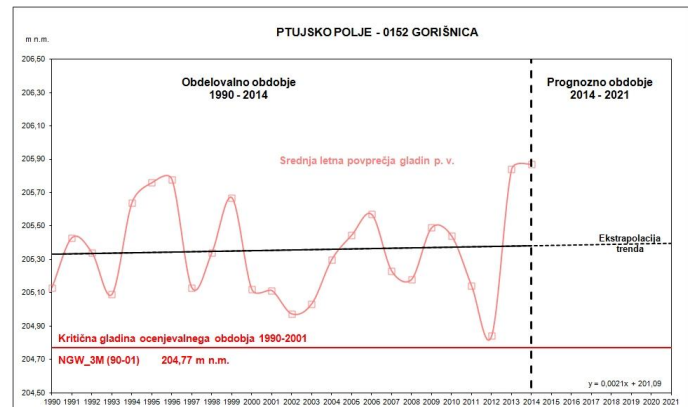
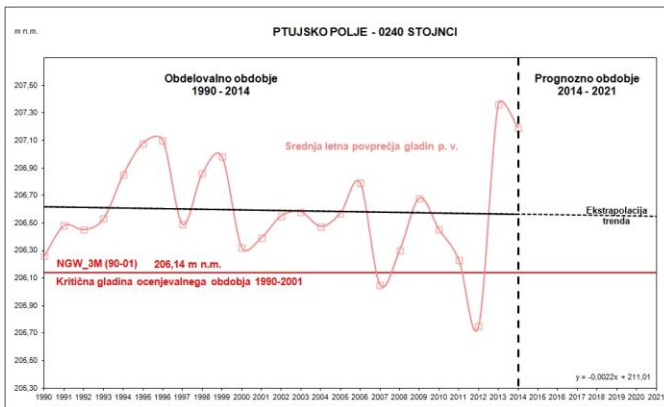
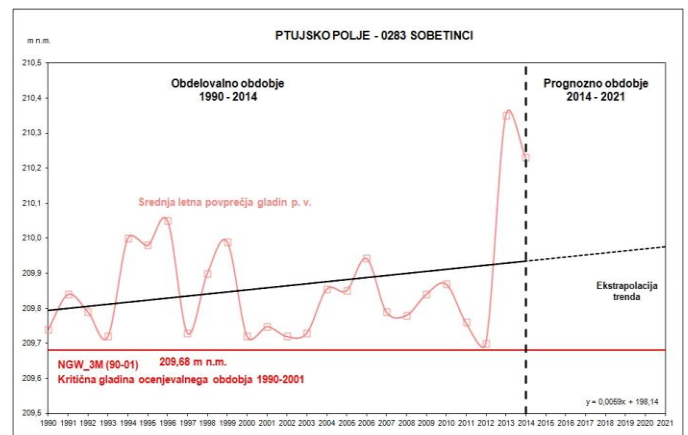
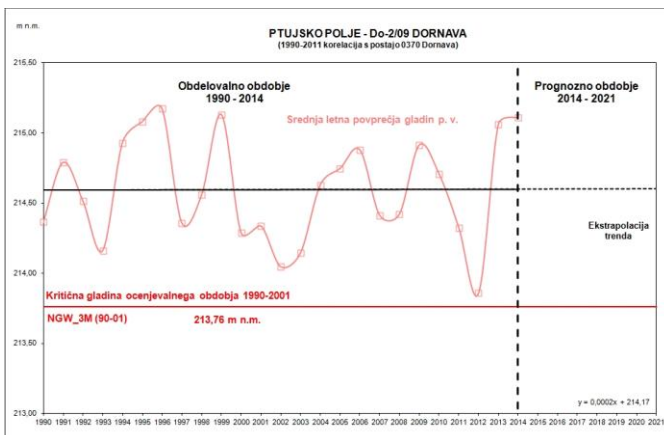
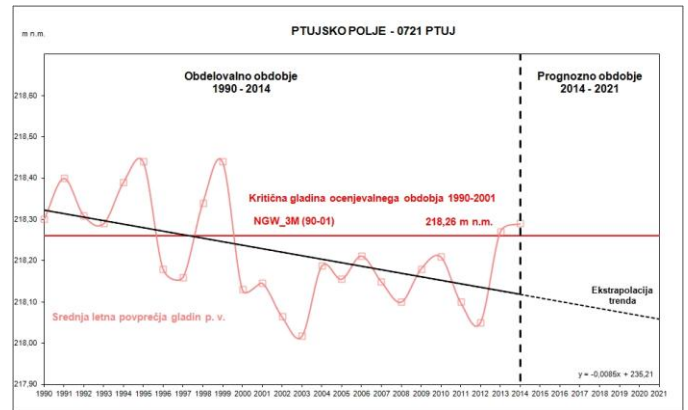
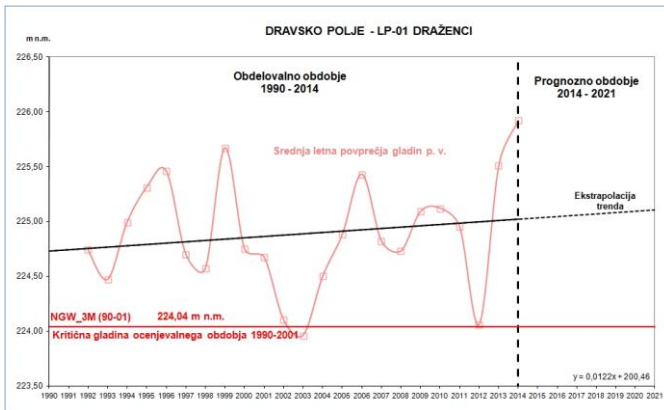
Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_ 1003 Krška kotlina (nadaljevanje)



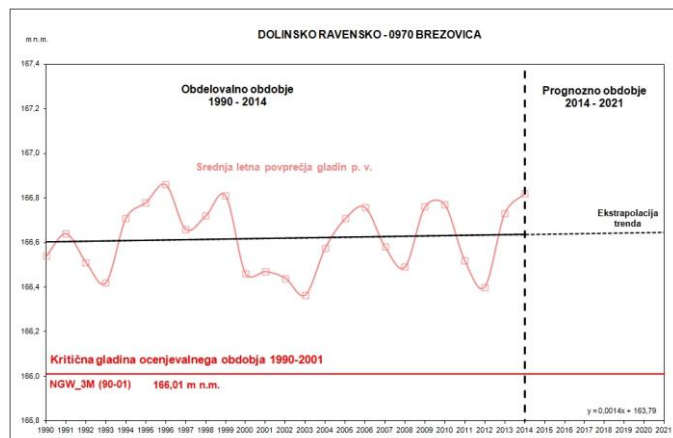
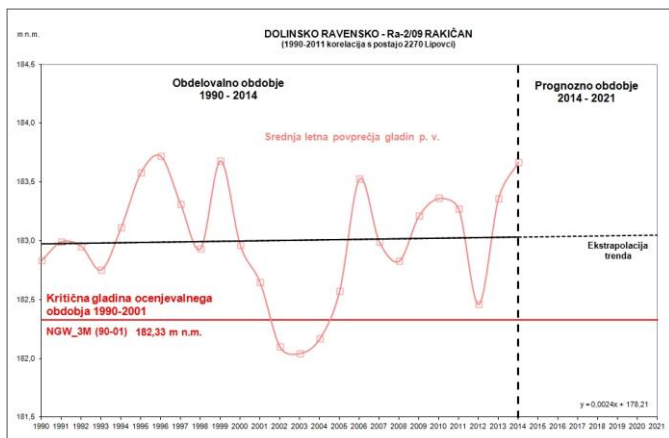
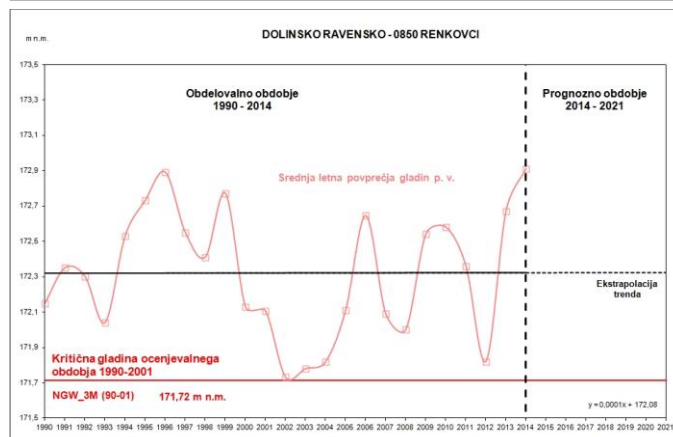
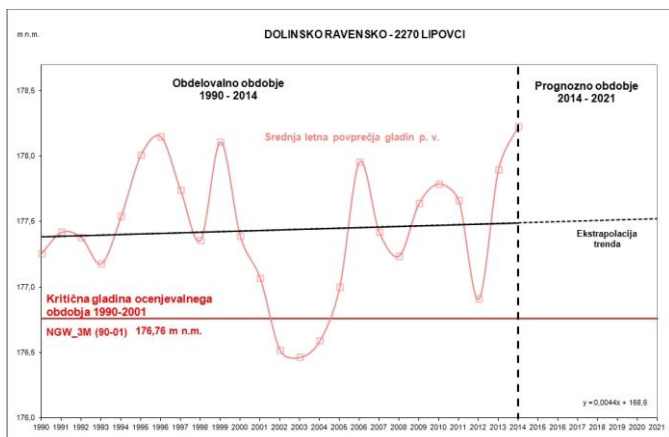
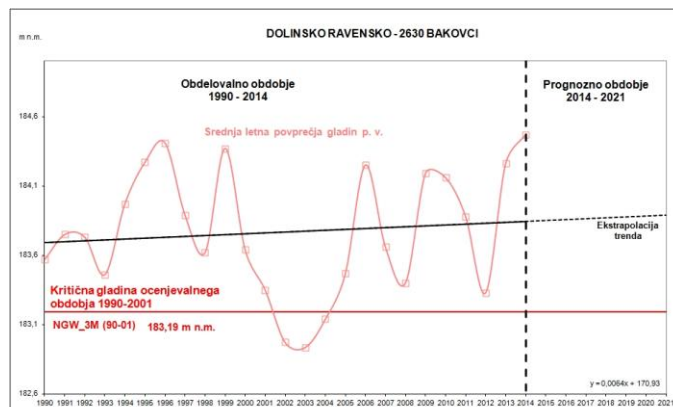
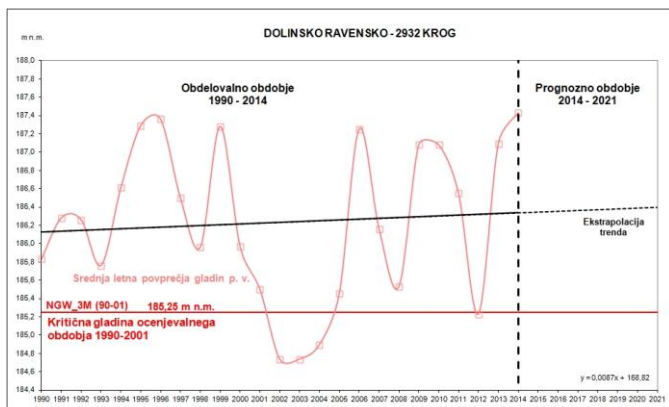
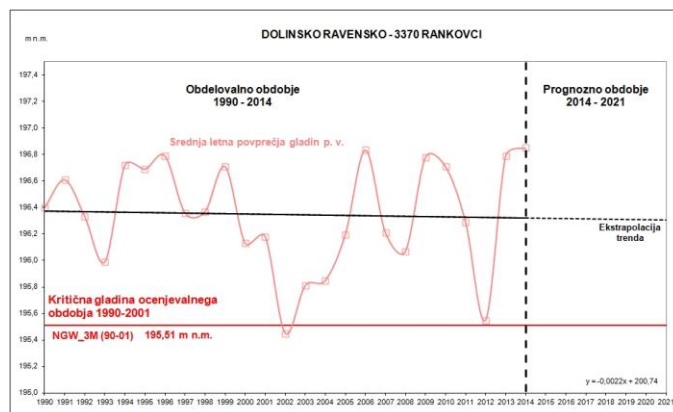
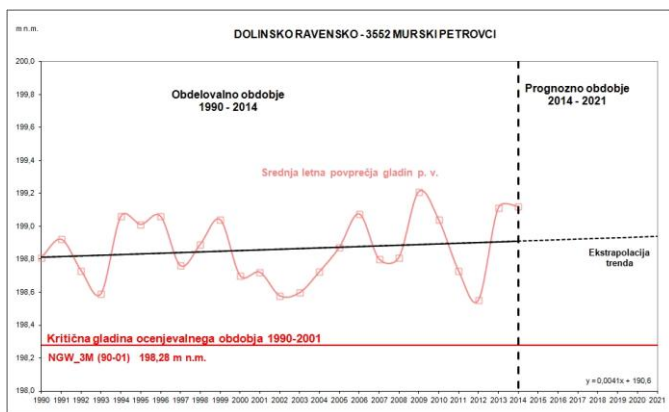
9.4 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_3012 Dravska kotlina



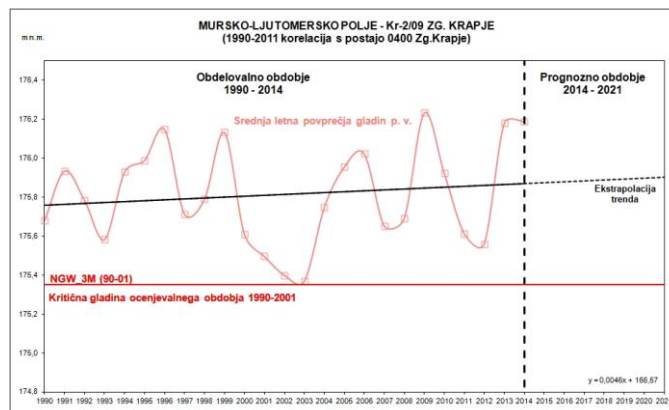
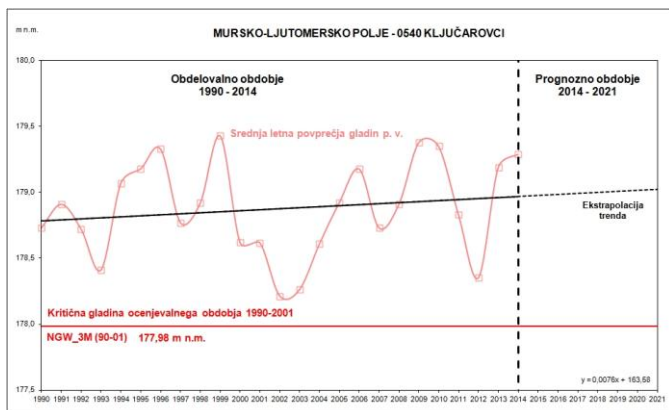
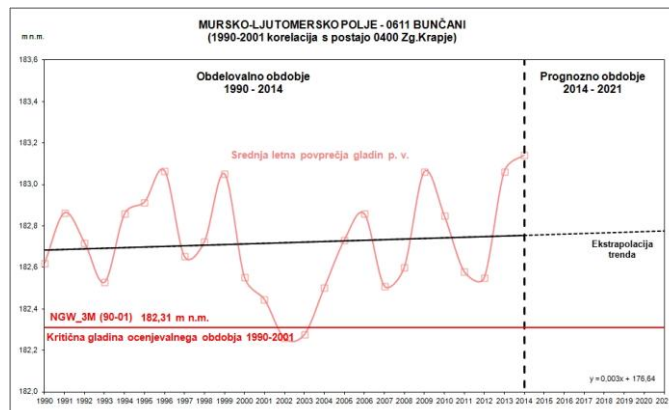
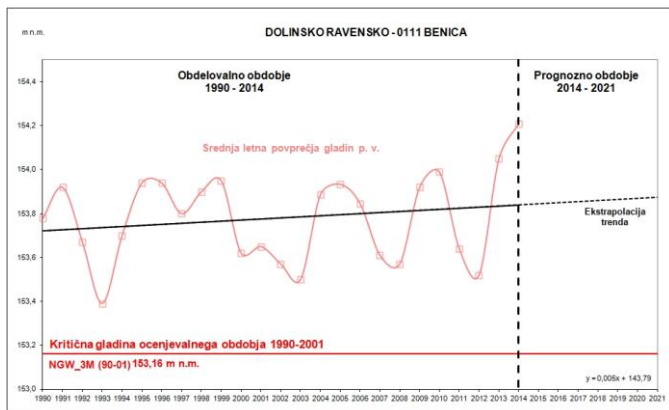
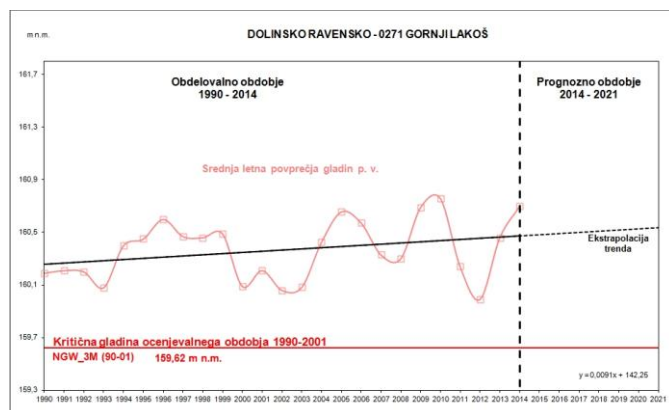
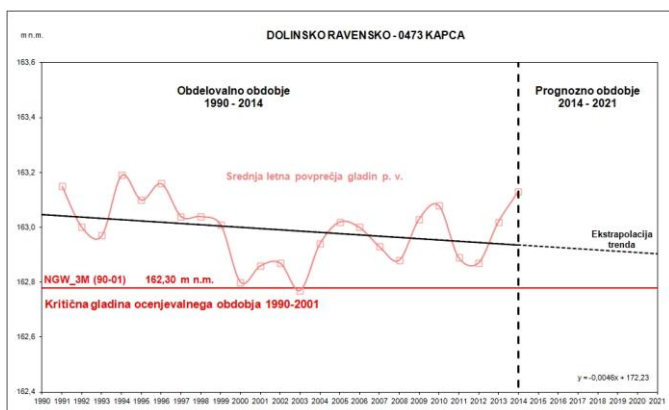
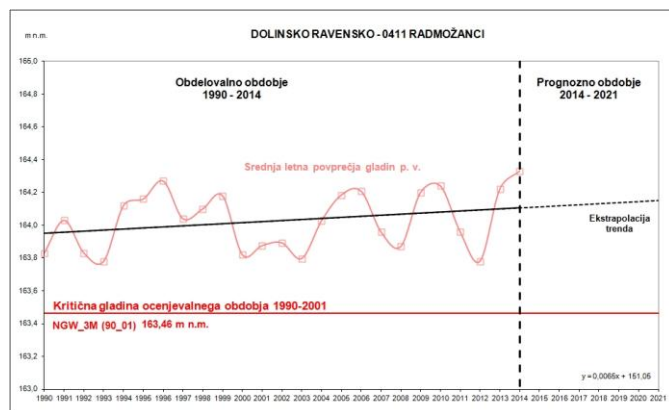
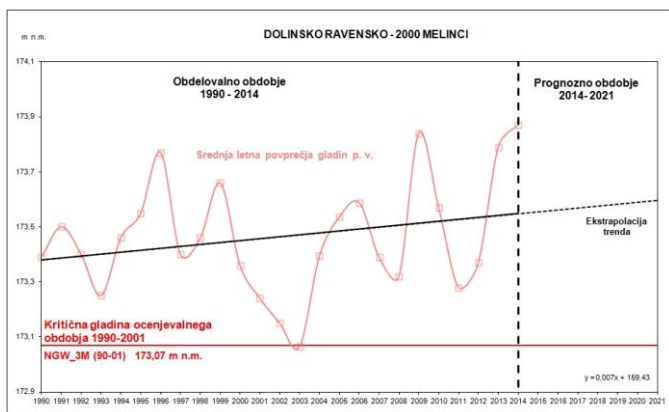
Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_3012 Dravska kotlina (nadaljevanje)



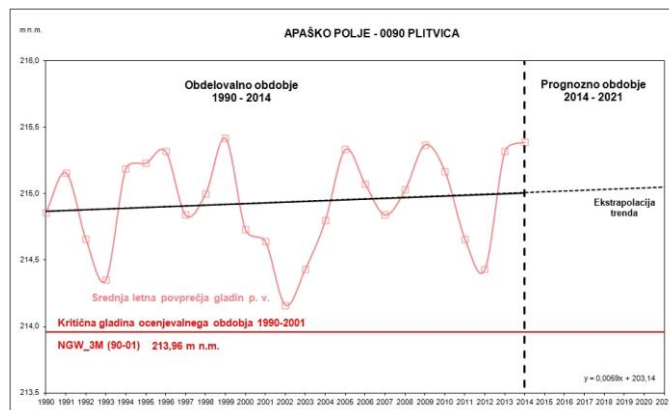
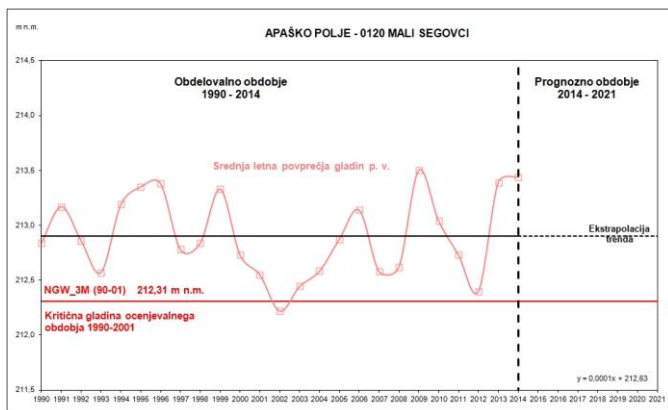
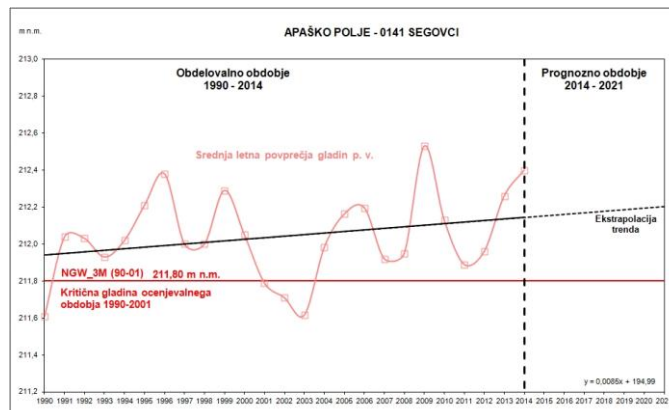
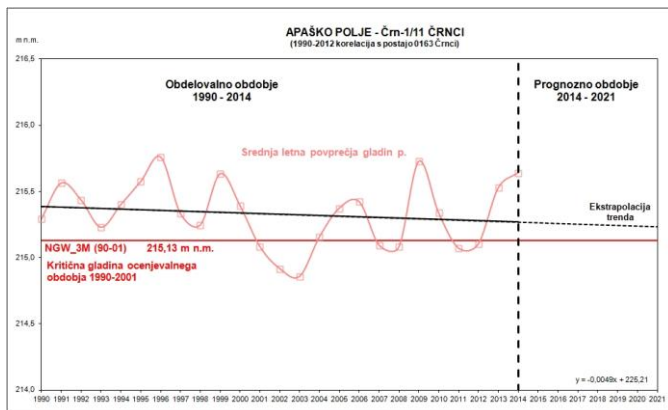
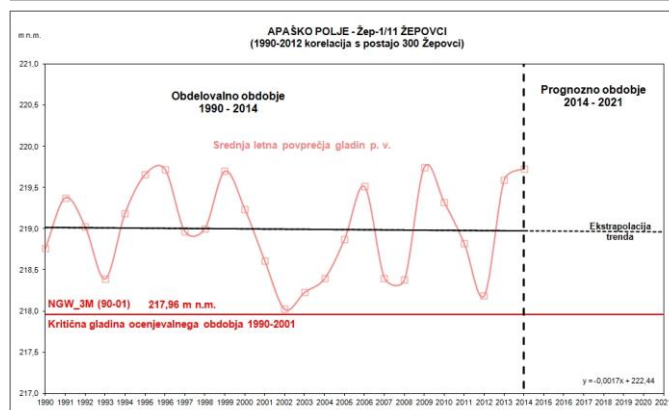
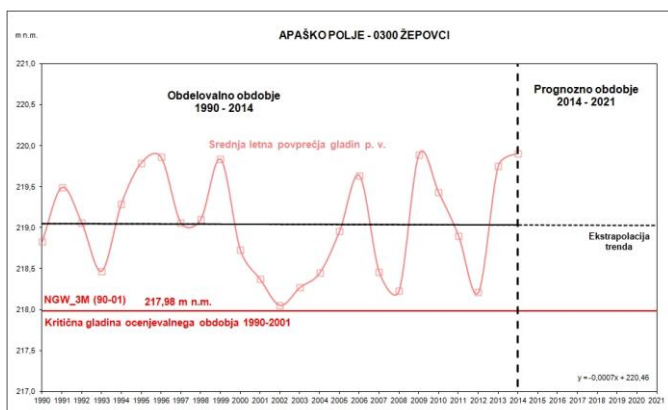
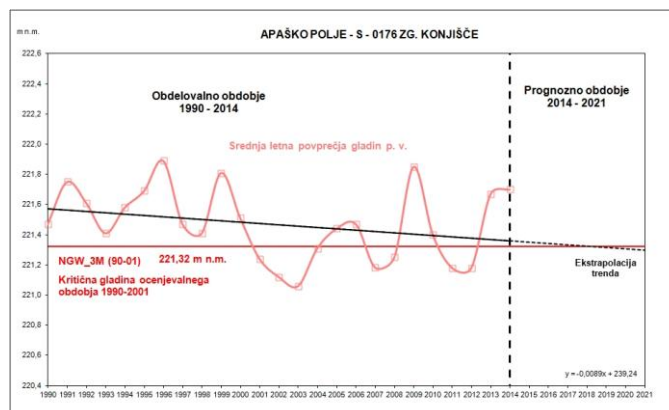
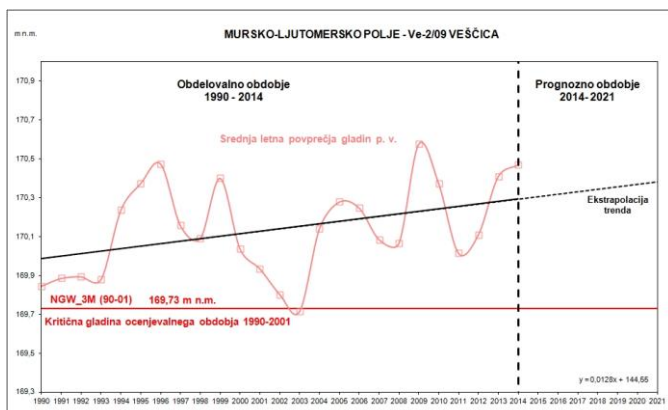
9.5 Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_4016 Murska kotlina



Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_4016 Murska kotlina (nadaljevanje)



Trendi gladine podzemne vode: VTPodV_4016 Murska kotlina (nadaljevanje)



9.6 Merilna mesta monitoringa količinskega stanja podzemnih voda v letu 2014

Tabela 1: Merilna mesta za spremljanje gladin v plitvih medzrnskih vodonosnikih

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	GKX	GKY
1	1001	Dolina Kamniške Bistrice	Podgorje	0100	65010	118034	467992
2	1001	Dolina Kamniške Bistrice	Mengeš	Mp-0275	65015	115276	468047
3	1001	Dolina Kamniške Bistrice	Preserje	0430	65020	113865	469050
4	1001	Dolina Kamniške Bistrice	Mengeš	0420	65025	113882	467582
5	1001	Dolina Kamniške Bistrice	Zgornje Jarše	D-0582	65030	113252	468412
6	1001	Dolina Kamniške Bistrice	Študa	1752	65055	109133	469366
7	1001	Dolina Kamniške Bistrice	Podgorica	1992	65065	105969	469289
8	1001	Kranjsko polje	Britof	S-3364	70010	124080	452970
9	1001	Kranjsko polje	Šenčur	Šen-2/13	70012	123228	454637
10	1001	Kranjsko polje	Cerklje	0280	70015	122660	458935
11	1001	Kranjsko polje	Cerklje	Cer-2/13	70017	122643	458886
12	1001	Kranjsko polje	Brnik	B-103	70021	120284	458488
13	1001	Kranjsko polje	Voglje	S-2764	70025	118705	457105
14	1001	Kranjsko polje	Voglje	Vog-2/14	70027	118106	457342
15	1001	Kranjsko polje	Hrastje	0091	70030	119520	452960
16	1001	Kranjsko polje	Trboje	Trb-2/13	70036	117162	455581
17	1001	Kranjsko polje	Moše	V-2079	70045	115725	454876
18	1001	Kranjsko polje	Moste	0590	70070	116938	465137
19	1001	Blejska ravan	Bled	Bled-2/13	71021	137788	432310
20	1001	Radovljiško polje	Radovljica	Rad-2/13	72021	134440	437517
21	1001	Strahinjsko-Nakelsko polje	Naklo	Nak-2/13	73021	126722	446433
22	1001	Vodiško polje	Polje pri Vodica	0850	75020	113336	461155
23	1001	Sorško polje	Drulovka	S-3667	80010	119714	451755
24	1001	Sorško polje	Drulovka	Dru-2/14	80012	119644	451719
25	1001	Sorško polje	Breg	S-3567	80020	118674	453240
26	1001	Sorško polje	Žabnica	0590	80030	117635	450174
27	1001	Sorško polje	Meja	0320	80035	116605	452230
28	1001	Sorško polje	Sveti Duh	0680	80050	115477	448704
29	1001	Sorško polje	Trata	S-2064	80055	115432	449856

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	GKX	GKY
30	1001	Sorško polje	Mavčiče	Vč-1779	80062	115748	454558
31	1001	Sorško polje	Meja	Sov-5374	80070	114688	452665
32	1001	Sorško polje	Meja	Meja-2/13	80073	114688	452677
33	1001	Sorško polje	Godešič	S-1864	80075	113972	450817
34	1001	Sorško polje	Podreča	0300	80080	114120	455030
35	1001	Sorško polje	Spodnja Senica	S-1364	80085	112365	453290
36	1001	Ljubljansko polje	Lj-Mercator	De-0105	85004	104843	459831
37	1001	Ljubljansko polje	Roje	V-01	85012	107966	461334
38	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Bravničarjeva	0630	85024	104430	460070
39	1001	Ljubljansko polje	Kleče	0541	85030	104767	461302
40	1001	Ljubljansko polje	Hrastje	0341	85040	102910	466492
41	1001	Ljubljansko polje	Hrastje	Šm-1/2a	85050	103449	465869
42	1001	Ljubljansko polje	Bežigrad	B-01	85054	102470	462490
43	1001	Ljubljansko polje	Zalog	V-0184	85063	101728	468470
44	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Bratislavka	Brp-1a/04	85064	102738	465669
45	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Flajšmanova	Fip-1/04	85065	102422	463838
46	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Sojerjeva	0631	85073	104233	459844
47	1001	Ljubljansko polje	Lj.-Delo	0241	85075	101791	462147
48	1001	Ljubljansko polje	Lj.-RTV	0261	85076	101249	462475
49	1001	Ljubljansko barje	Sinja Gorica	0860	90005	92550	447480
50	1001	Ljubljansko barje	Brezovica	0390	90030	97130	455060
51	1001	Ljubljansko barje	Kozarje	0300	90040	100030	456724
52	1001	Ljubljansko barje	Črna vas	G-12	90051	95228	459229
53	1001	Ljubljansko barje	Črna vas	1270	90055	95380	459945
54	1001	Ljubljansko barje	Lj-Hajdrihova	H-1	90099	99899	461099
55	1002	Dolina Hudinje-Vogljajne	Celje	0421	25059	122234	522680
56	1002	Sp. Savinjska dolina	Breg	300	30005	125693	506955
57	1002	Sp. Savinjska dolina	Zg. Grušovlje	0100	30010	125492	508592
58	1002	Sp. Savinjska dolina	Šempeter	Vč-5172	30015	123033	509060
59	1002	Sp. Savinjska dolina	Šempeter	0840	30025	123495	510685
60	1002	Sp. Savinjska dolina	Gotovlje	0800	30030	123848	512447
61	1002	Sp. Savinjska dolina	Žalec	Žal-1/14	30032	122796	512749
62	1002	Sp. Savinjska dolina	Žalec	Vč-5272	30035	122785	512745

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	GKX	GKY
63	1002	Sp. Savinjska dolina	Arja vas	1500	30040	123565	515246
64	1002	Sp. Savinjska dolina	Levec	Vč-1772	30050	122250	516918
65	1002	Sp. Savinjska dolina	Levec	Le-1/01	30051	121767	517011
66	1002	Sp. Savinjska dolina	Medlog	1730	30055	121145	517290
67	1002	Sp. Savinjska dolina	Medlog	1941	30060	123045	517746
68	1002	Dolina Bolske	Letuš	0630	35010	129120	502890
69	1002	Dolina Bolske	Parižlje	Par-1/14	35018	126059	504352
70	1002	Dolina Bolske	Parižlje	0480	35020	126330	505050
71	1002	Dolina Bolske	Trnava	Trn-2/14	35029	123761	505548
72	1002	Dolina Bolske	Trnava	0341	35030	123418	505433
73	1002	Dolina Bolske	Orla vas	ČB-0283	35036	124343	506482
74	1002	Dolina Bolske	Dolenja vas	0230	35040	121827	507020
75	1002	Dolina Bolske	Latkova vas	Lvas-2/14	35046	122471	507315
76	1002	Dolina Bolske	Latkova vas	VČ-5072	35050	122770	508030
77	1003	Brežiško polje	Vrbina	NE-1077	40005	88500	539730
78	1003	Brežiško polje	Sp. Stari Grad	0111	40015	89087	541174
79	1003	Brežiško polje	Pesje	NE-1277	40020	87520	543250
80	1003	Brežiško polje	Šentlenart	NE-1377	40025	86260	544830
81	1003	Brežiško polje	Bukošek	0650	40040	86769	548608
82	1003	Krško polje	Žadovinek	NE-0177	50005	88862	538568
83	1003	Krško polje	Drnovo	0241	50010	86797	537438
84	1003	Krško polje	Drnovo	NE-0477	50015	86145	537692
85	1003	Krško polje	Veliki Podlog	0301	50020	83840	535780
86	1003	Krško polje	Gorica	0330	50030	84122	537508
87	1003	Krško polje	Brege	NE-0577	50045	86580	539305
88	1003	Krško polje	Vihre	NE-0677	50050	86880	541450
89	1003	Krško polje	Cerklje	0111	50061	83080	540942
90	1003	Krško polje	Skopice	0152	50065	85937	542445
91	1003	Krško polje	Skopice	NE-0777	50070	86750	543210
92	1003	Krško polje	Skopice	NE-0877	50075	85240	543130
93	1003	Krško polje	Boršt	NE-0977	50085	82860	542900
94	1003	Krško polje	Krška vas	0010	50090	83244	544690
95	1008	Čateško polje	Čatež	M-32	45030	83139	548528

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	GKX	GKY
96	1009	Dolina Hudinje-Voglajne	Škofja vas	0141	25013	124296	522830
97	1011	Območje Krakova	Gmajna	1360	55010	83472	526655
98	1011	Območje Krakova	Hrvaški Brod	0720	55020	81430	527550
99	1011	Območje Krakova	Malence	0630	55050	78844	532206
100	1011	Območje Krakova	Kalce-Naklo	0460	55080	82130	535306
101	1011	Šentjernejsko polje	Šmalčja vas	0880	60015	78218	526034
102	1011	Šentjernejsko polje	Drama	1030	60030	80380	526985
103	1011	Šentjernejsko polje	Šentjakob	0780	60050	80215	529264
104	3012	Ptujsko polje	Ptuj	0721	15005	141990	567766
105	3012	Ptujsko polje	Dornava	Do-2/09	15011	143578	573034
106	3012	Ptujsko polje	Sobetinci	0283	15020	140320	575095
107	3012	Ptujsko polje	Stojnci	0240	15030	137774	575360
108	3012	Ptujsko polje	Gorišnica	0152	15045	141090	578250
109	3012	Ptujsko polje	Trgovišče	0060	15080	141638	584614
110	3012	Vrbanski plato	Kamnica	0080	16005	158530	547670
111	3012	Dravsko polje	Tezno	721	20015	153642	552340
112	3012	Dravsko polje	Bohova	890	20020	151900	550520
113	3012	Dravsko polje	Rogoza	Rog 1/11	20022	151415	552971
114	3012	Dravsko polje	Dobrovce	1030	20025	149000	554207
115	3012	Dravsko polje	Rače	Rač 1/11	20031	146264	552618
116	3012	Dravsko polje	Starše	Sta 1/11	20033	146845	558520
117	3012	Dravsko polje	Brunšvik	Bru 1/11	20041	144522	555557
118	3012	Dravsko polje	Zgornja Gorica	1631	20045	142590	553270
119	3012	Dravsko polje	Zgornje Jablane	1600	20050	139880	555060
120	3012	Dravsko polje	Kungota	Ku-2/09	20066	142563	560718
121	3012	Dravsko polje	Spodnja Hajdina	2830	20085	141600	565500
122	3012	Dravsko polje	Draženci	Lp-01	20090	138182	565043
123	4016	Mursko-Ljutomersko polje	Bunčani	0611	05011	161227	588165
124	4016	Mursko-Ljutomersko polje	Ključarovci	0540	05030	157473	588054
125	4016	Mursko-Ljutomersko polje	Zgornje Krapje	Kr-2/09	05051	158420	591873
126	4016	Mursko-Ljutomersko polje	Veščica	Ve-2/09	05081	154573	596762
127	4016	Dolinsko Ravensko	Skakovci	3471	01005	173950	580326
128	4016	Dolinsko Ravensko	Murski Petrovci	3552	01010	169743	580467

	Šifra VTPodV	Vodonosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	GKX	GKY
129	4016	Dolinsko Ravensko	Rankovci	3370	01015	170606	583056
130	4016	Dolinsko Ravensko	Nemčavci	2762	01022	171401	590400
131	4016	Dolinsko Ravensko	Krog	2932	01025	167154	587693
132	4016	Dolinsko Ravensko	Bakovci	2630	01035	164425	588576
133	4016	Dolinsko Ravensko	Lipovci	2270	01040	165065	594532
134	4016	Dolinsko Ravensko	Renkovci	0850	01045	166557	599618
135	4016	Dolinsko Ravensko	Rakičan	Rak-2/09	01052	168248	591547
136	4016	Dolinsko Ravensko	Brezovica	0970	01055	162248	602480
137	4016	Dolinsko Ravensko	Odranci	Od-1/09	01060	161730	598459
138	4016	Dolinsko Ravensko	Melinci	2000	01065	159040	595205
139	4016	Dolinsko Ravensko	Radmožanci	0411	01075	164570	606045
140	4016	Dolinsko Ravensko	Kapca	0473	01085	157960	606255
141	4016	Dolinsko Ravensko	Gornji Lakoš	0271	01090	157410	609270
142	4016	Dolinsko Ravensko	Benica	0111	01095	153075	615915
143	4016	Apaško polje	Zgornje Konjišče	S-0176	10005	175504	564232
144	4016	Apaško polje	Žepovci	0300	10020	172870	567143
145	4016	Apaško polje	Žepovci	Žep 1/11	10022	173020	566797
146	4016	Apaško polje	Črnci	Črn 1/11	10036	174479	568742
147	4016	Apaško polje	Segovci	0141	10055	173299	571151
148	4016	Apaško polje	Mali Segovci	0120	10070	171941	570790
149	4016	Apaško polje	Plitvica	0090	10080	170299	571443
150	6021	Vipavsko-Soška dolina	Gradišče	0780	95005	76197	418700
151	6021	Vipavsko-Soška dolina	Ajdovščina	0710	95010	83005	415149
152	6021	Vipavsko-Soška dolina	Vipavski Križ	0730	95015	82980	413650
153	6021	Vipavsko-Soška dolina	Prvačina	0670	95030	83416	400509
154	6021	Vipavsko-Soška dolina	Volčja Draga	0640	95035	84980	397835
155	6021	Vipavsko-Soška dolina	Renče	0570	95040	83571	397230
156	6021	Vipavsko-Soška dolina	Šempeter	0220	95045	87520	394930
157	6022	Vipavsko-Soška dolina	Vrtojba	0241	95048	86500	394604
158	6021	Vipavsko-Soška dolina	Miren	0330	95055	84792	392526
159	6021	Vipavsko-Soška dolina	Orehovlje	0420	95060	83590	392710

Tabela 2: Merilna mesta za spremljanje pretokov

	Šifra VTPodV	Vodotok	Ime merilnega mesta	Šifra ISMM	Izvir	GKX	GKY
1	1004	Sava Dolinka	Kranjska Gora	3015		150120	407580
2	1004	Karavanke-iztok	Hrušica	3105	da	145940	422745
3	1004	Radovna	Podhom	3180		139215	430055
4	1004	Bistrica	Bohinjska Bistrica	3320		126030	419430
5	1005	Javornik	Slovenski Javornik	3108	da	143485	430745
6	1005	Završnica	Pri žagi	3115	da	141080	438240
7	1005	Mošenik	Podljubelj	4095	da	141322	444285
8	1005	Kokra	Kokra	4120		129310	461790
9	1005	Savinja	Solčava	6020		141780	476760
10	1006	Kamniška Bistrica	Kamniška Bistrica	4360	da	131580	468815
11	1006	Savinja	Nazarje	6060		130800	496710
12	1006	Lučnica	Luče	6220		134495	480815
13	1007	Sora	Suha	4200		113320	448320
14	1007	Gradaščica	Dvor	5500		102220	449690
15	1010	Veliki Ogrh	Vrhnika	5580	da	62370	461835
16	1011	Kolpa	Radenci	4850		35610	507555
17	1011	Bilpa	Bilpa	4965	da	40950	497420
18	1011	Krupa	Dolence II	4986	da	54257	518004
19	1011	Krka	Podbukovje	7030		81425	483750
20	1011	Poltarica	Gradiček	7230	da	82540	482410
21	1011	Globočec		7245	da	79160	486430
22	1011	Radešca	Meniška vas	7270	da	67965	503410
23	1011	Prečna	Prečna	7340		74510	508830
24	1011	Težka voda	Stopiče	7350	da	69215	516140
25	1011	Studena		7409	da	77254	534042
26	1011	Rakitnica	Blate	7498	da	61180	480505
27	5019	Rižana	Kubed	9210	da	43760	412595
28	6020	Soča	Kršovec	8031		133495	392490
29	6020	Bača	Bača pri Modreju	8500		113125	405810
30	6021	Idrijca	Hotešk	8450		110905	406030
31	6021	Podroteja	Podroteja	8453	da	94000	425180

	Šifra VTPodV	Vodotok	Ime merilnega mesta	Šifra ISMM	Izvir	GKX	GKY
32	6021	Vipava	Vipava	8560	da	78080	419730
33	6021	Hubelj	Ajdovščina	8630	da	83870	415410

Tabela 3: Merilni mesti za spremljanje vplivov slanih vdorov

	Šifra VTPodV	Vodnosni sistem	Ime merilnega mesta	Šifra	Šifra ISMM	GKX	GKY
1	5019	Brestovica-Timav	Brestovica	B-2	96001	74730	392750
2	5019	Brestovica-Timav	Klariči	Br-4	96002	75345	391320



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE