

PROBLEMATIKA OSKRBE S PITNO VODO V SLOVENSKI ISTRI

PROBLEM OF DRINKING WATER SUPPLY IN COASTAL REGION OF SLOVENIA

doc. dr. Andrej Kryžanowski, univ. dipl. inž. grad.

andrej.kryzanowski@fgg.uni-lj.si

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo

in geodezijo,

Jamova 2, Ljubljana

Strokovni članek

UDK 658.265:628.1.033(497.571)

Povzetek | Slovenska Istra in zaledno kraško območje, kot pomembni razvojni regiji Slovenije, sta se vedno soočala s problemom zadostnih količin pitne vode, še posebej v daljših sušnih obdobjih, ki praviloma sovpadajo s turistično sezono in s tem tudi bistveno povečano porabo pitne vode. Z naraščajočimi potrebami po pitni vodi zaradi povečevanja števila prebivalstva in razvoja turizma postaja problem zagotavljanja zadostnih količin pitne vode vedno bolj pereč. V preteklih sušnih obdobjih je bil upravljavec vodooskrbnega sistema v regiji že večkrat soočen z velikimi primanjkljaji vode, ki pa jih je doslej še premostil, predvsem z dodatnimi količinami vode iz sosednjih vodooskrbnih sistemov, zlasti s uvozom vode iz sosednje Hrvaške. Zaradi naraščajoče lastne porabe v času turistične sezone postaja vse bolj vprašljiva dobava vode s hrvaške strani. Ureditev oskrbe prebivalstva s pitno vodo v slovenski Istri in zalednem kraškem območju predstavlja enega od najpomembnejših prihodnjih strateških projektov upravljanja in urejanja voda v Sloveniji. Projekt oskrbe z vodo je bil zaradi pomembnosti, zahtevnosti in kompleksnosti problematike uvrščen med prioritete naloge v programu izvajanja nacionalnih projektov državne infrastrukture. Republika Slovenija je sprejela odločitev, da k rešitvi pristopi z novim, neodvisnim regionalnim vodnim virom, s katerim bo oskrba prebivalstva s pitno vodo v regiji dolgoročno rešena.

Ključne besede: akumulacija, oskrba s pitno vodo, slovenska Istra, Kras

Summary | The Slovenian Coast and Karst region is the largest region with water shortage, especially during prolonged dry seasons that usually coincide with the tourist season and the resulting significant increase in drinking water consumption. The growing demand for drinking water due to the population increase and economic development has made the provision of sufficient volume of drinking water a pressing issue. During the past dry periods the operator of the regional water supply system was several times confronted with major water shortages, which were successfully overcome by supplying water from neighbouring water supply systems, especially from Croatia. However, due to Croatia's own increased water needs during the tourist season, the availability of surplus water has become an issue. Due to the significance and complexity of implementation, the drinking water supply of the region is one of the priorities of the programme for the implementation of national projects of state infrastructure. In Slovenia a decision was made to approach this issue by finding a new independent regional water source that would provide a long-term solution to drinking water supply in the Coast and Karst region.

Key words: reservoir, water supply, Slovenian Coast, Karst Region

1 • UVOD

Slovenska Istra velja za vododeficitarno območje podobno kot praktično celotno Sredozemlje. Pri načrtovanju dolgoročne oskrbe prebivalstva s pitno vodo se srečujemo z naraščajočimi potrebami po pitni vodi zaradi povečevanja števila prebivalstva in razvoja turizma, hkrati pa je treba vse bolj upoštevati vplive podnebnih sprememb z vedno pogostejšimi in dolgotrajnejšimi ekstremnimi razmerami. Glede na zatečeno situacijo postaja problem zagotavljanja zadostnih količin pitne vode za prebivalstvo, še posebej v sušnem obdobju, vedno bolj pereč. Glavni vodni vir v slovenski Istri predstavlja reka Rižana, ki se napaja iz kraškega zaledja in je, celoletno gledano, sorazmerno dovolj vodnata. V poletnem času, ko so potrebe po vodi največje, pa presahne. Slovenska Istra je zaradi pomanjkanja lastnih vodnih virov že dolga desetletja vezana na dobavo vode iz oddaljenih virov (od leta 1970 Gradole – Istrski vodovod,

od 1994 Klariči – Kraški vodovod). Iz teh virov se v kritičnih razmerah in ob največji porabi zagotavlja celo do dve tretjini potrebne vode. Razpoložljive količine vode so ob dolgih sušah tudi na teh virih omejene, zato v kriznih razmerah oskrba s pitno vodo slovenske Istre nikakor ni zanesljiva.

Zanesljivi vodni viri so temeljni pogoj za varno oskrbo s pitno vodo. V smernicah EU za področje pitne vode je zato zelo poudarjeno, da je poleg osnovnih vodnih virov nujno zagotavljati tudi rezervne vodne vire, s čimer se zmanjšajo tveganja zaradi možnega izpada enega ali več vodnih virov (npr. onesnaženje, izjemno zmanjšanje izdatnosti). Reševanje problematike vodnih virov na vododeficitarnih območjih je še posebej zahtevno. Praviloma je treba vključevati več vodnih virov, ki morajo ob upoštevanju njihovih hidroloških in drugih specifičnih lastnosti zagotavljati količine za

skupno vodno bilanco. Smernice in predpisi za oskrbo s pitno vodo določajo, da se vodni viri načrtujejo za obdobje najmanj 50 let. Pri tem je treba upoštevati tudi vplive podnebnih sprememb z vedno pogostejšimi in dolgotrajnejšimi ekstremnimi razmerami. Slovenska Istra je zaradi naravnih danosti območje z izrazitim pomanjkanjem vode, saj Rižana kot tipično kraški in edini lastni vodni vir v obdobjih suše, ki praviloma sovpadajo z največjo porabo pitne vode, lahko zagotavlja samo tretjino količin za oskrbo s pitno vodo.

V razmerah, ki so že dolgo prisotne pri zagotavljanju potrebnih količin pitne vode, za slovensko Istro ni mogoče vzpostaviti varne vodooskrbe. Nezanosljivost in s tem povezana tveganja se v zadnjih letih ob prisotnem očitnem zmanjševanju najnižjih izdatnosti izvira, vse daljših sušah in visokih temperaturah še povečujejo. Situacija z izlivom kerozina v zaledju vodnega vira Rižana v letu 2019 je ponovno aktualizirala potrebo po zagotovitvi strateškega vodnega vira za oskrbo s pitno vodo v regiji.

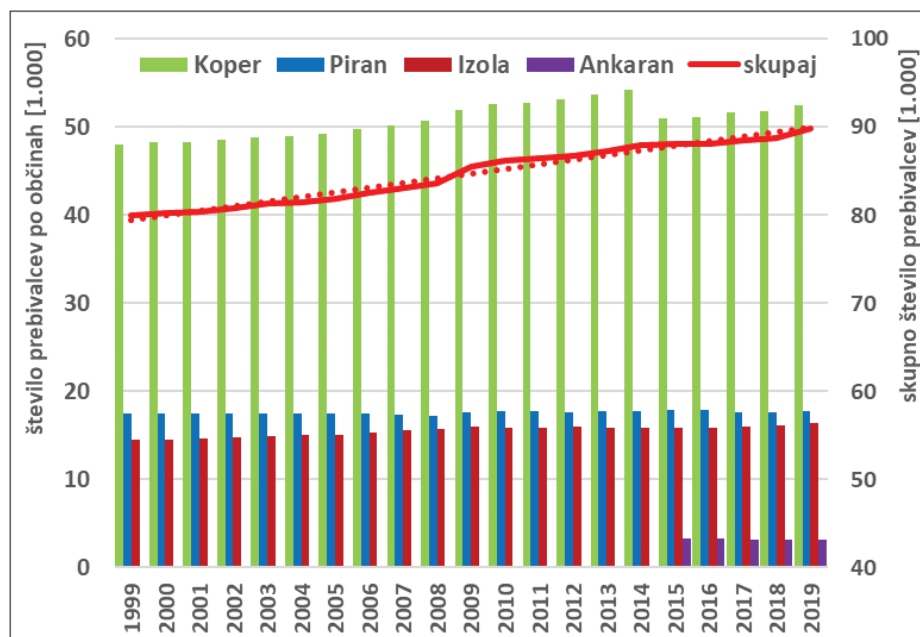
2 • Stanje oskrbe s pitno vodo v slovenski Istri

Rižanski vodovod Koper (RVK) oskrbuje s pitno vodo območja občin Ankaran, Izola, Koper in Piran. Pokritost oskrbe prebivalstva s pitno vodo v regiji iz javnega vodooskrbnega sistema dosega praktično polno pokritost (99,9 %) z izjemo posameznih zalednih naselij v koprski občini, kjer je pa zagotovljena oskrba s pitno vodo na poziv. Na letnem nivoju predstavlja ta količina 4000 m³, ki predstavlja ustrezen delež povprečne porabe za prebivalstvo v obravnavanem obdobju. V vseh štirih obalnih občinah je leta 2019 živelo 89.814 prebivalcev. Največji delež prebivalcev na Obali živi v občini Koper (58 %), sledita občini Piran (20 %) in Izola (18 %), najmanjši delež pripada občini Ankaran (4 %). Najbolj izrazita rast prebivalstva je v občini Koper, sledi občina Izola, v občini Piran pa je rast prebivalstva najnižja. Če pogledamo gibanje števila prebivalstva v zadnjih dvajsetih letih, lahko ugotovimo, da je rast prebivalstva stalna, s približno 0,5- do 0,6-odstotno stopnjo letnega prirasta. Ta trend se bo, pričakovano, nadaljeval tudi v prihodnje (slika 1).

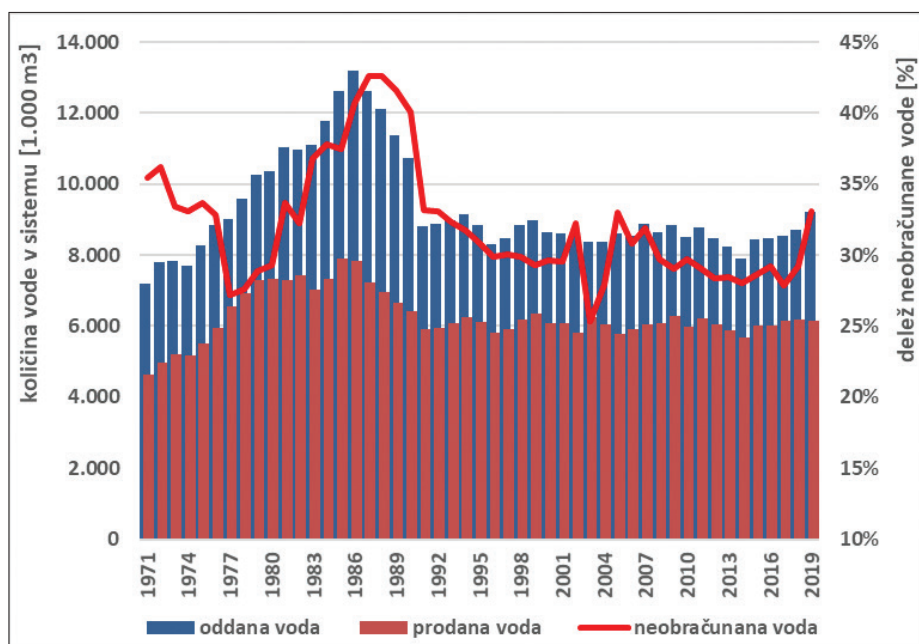
Register podatkov o porabi pitne vode na območju oskrbe RVK je na voljo od leta 1971. Na osnovi petdesetletnega niza po-

datkov o proizvedeni in oddani pitni vodi lahko razmejimo dve obdobji: prvo obdobje do leta 1990, ki je zaznamovano s strmo rastjo porabe, ki je dosegla vrh leta 1986 s 13,2 milijona m³ oddane vode v sistem, kar je absolutni zgodovinski maksimum, ki mu je

sledil izrazit upad v letu 1991, ko je količina dobavljene vode padla pod 9 milijonov m³, ta razen dveh izjem v zadnjem tridesetletnem obdobju ni bila nikoli več presežena. V zadnjem obdobju je zaznaven rahel trend upada količine oddane vode v sistem. V analizah je treba upoštevati tudi t. i. izgube oziroma neobračunano vodo, ki predstavljajo razmerje med prodano in oddano vodo v sistem. De-



Slika 1 • Rast prebivalstva v slovenski Istri.



Slika 2 • Prikaz deleža med oddano in prodano vodo v sistemu RVK.

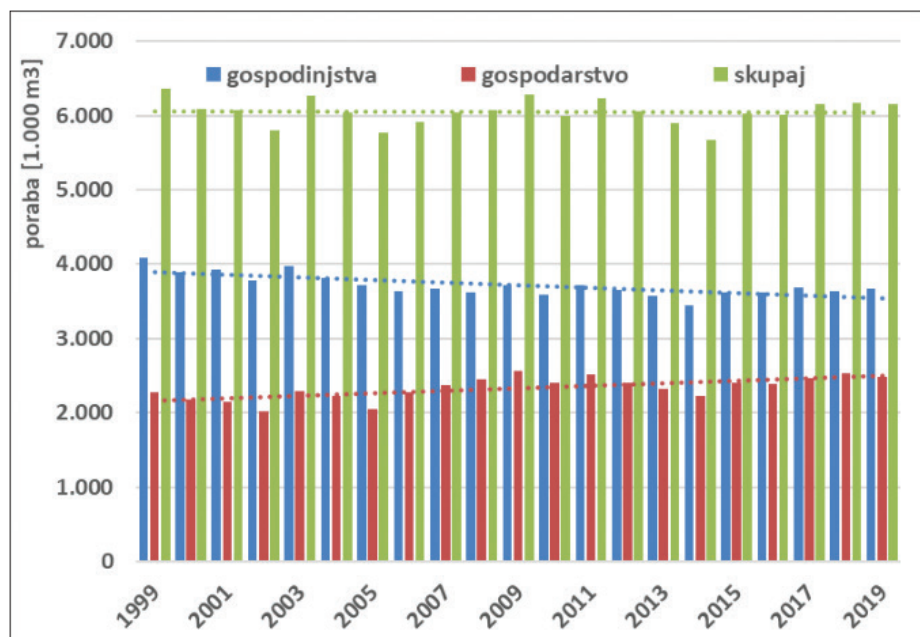
jansko določene količine vode ne pridejo do uporabnikov predvsem zaradi dveh razlogov. Prvič, zaradi izgub v dovodnih sistemih, ki so posledica dotrajanosti materiala, nepravilnosti pri priključevanju uporabnikov, neustreznosti pri upravljanju sistema. To so tisti razlogi, ki se jih da z organizacijskimi ukrepi in izboljšavami v sistemu zmanjšati na sprejemljivo raven. V drugem sklopu pa so zaobjete vodne količine, ki so potrebne za zagotavljanje tehnološkega procesa priprave pitne vode in se jim ne moremo izogniti. Najbolj občutne razlike med oddano in obračunano vodo so bile v obdobju rasti porabe v osemdesetih letih, ko so izgube v sistemu presegale 40 %. V zadnjem obdobju se delež t. i. neobračunane vode stalno zmanjšuje, predvsem na račun vlaganj v hidravlične izboljšave vodovodnega sistema (slika 2). V letu 2015 je bil uspešno realiziran projekt hidravlične izboljšave vodovodnega sistema RVK z namenom: (i) povečanja varnosti in zanesljivosti oskrbe s pitno vodo; (ii) izboljšanja tlačnih razmer in hidravličnih parametrov vodovodnega sistema; (iii) zmanjšanja vodnih izgub; (iv) zmanjšanja števila okvar na cevovodih in s tem interventnih popravil, motenj in stroškov popravil; (v) izboljšanja nadzora nad obratovanjem in izboljšanja požarne varnosti. Povprečna vrednost neobračunane vode v zadnjem obdobju znaša 29,5 % oddane vode v sistem, kar je nekako v okvirih razvojnih ciljev RVK. V obravnavanem obdobju se je delež neobračunane vode

dolgoročno zmanjševal s približnim trendom upada -0,1 % na leto. Zmanjševanje deleža neobračunane vode v sistemu gre iz naslova izvajanja ustrezne politike kakovosti RVK, ki obsega izvajanje preventivnega vzdrževanja, vgradnjo kvalitetnih materialov, uvažanje stalnega monitoringa porabe, upravljanje in nadzor sistema iz enega centra, opravljene analiz delovanja sistema in stalno kalibracijo merilnih instrumentov.

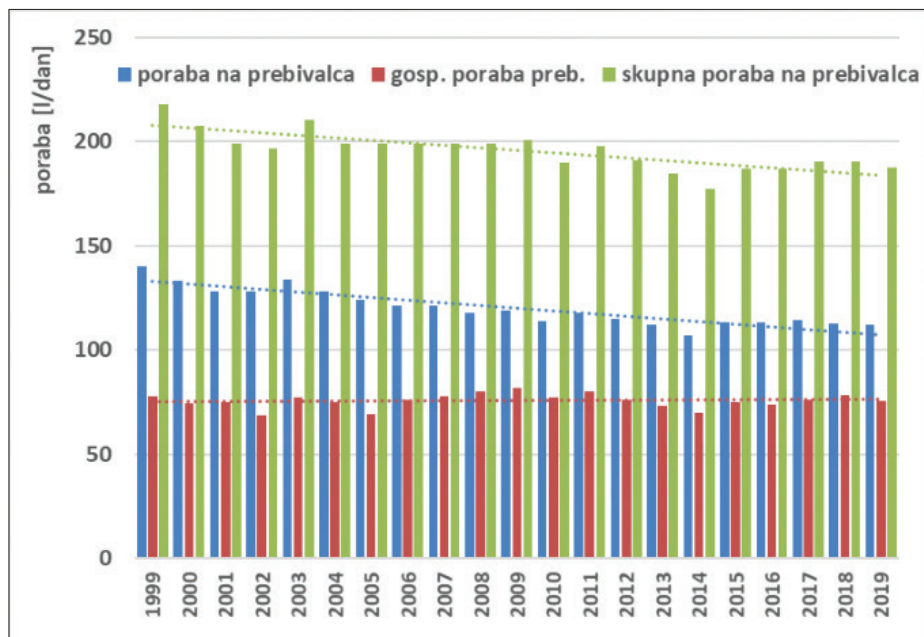
Dejanska porabljena voda v sistemu RVK, ki je tudi evidentirana in plačana, je vodena

ločeno za gospodinjstva in za gospodarstvo. Slednje se nadalje deli še glede na velikost odvzema na velike potrošnike, pri katerih odvzem presega 4000 m³/leto in male potrošnike, ki te meje ne presegajo. V zadnjem dvajsetletnem obdobju je več ali manj ohranjeno razmerje med deleži, ki ga predstavljajo gospodinjstva z 61 % in gospodarstvo z 39 %. V okviru gospodarstva je delež velikih uporabnikov 56 %, malih uporabnikov pa 44 %. Iz primerjave podatkov je razvidno, da je bila skupna poraba vode v celotnem obdobju bolj ali manj enakomerna, z rahlo zaznavnim trendom rasti, pri čemer je pri gospodinjstvih zaznaven trend upada porabe vode v celotnem obdobju. Pri gospodarstvu je nasprotno zaznan trend rasti porabe vode. Ta trend gre predvsem na račun malih potrošnikov, pri katerih je izrazit trend porasta porabe, pri velikih potrošnikih pa je zaznan negativen trend porabe vode (slika 3).

Povprečna dnevna poraba vode na prebivalca v obdobju je znašala 118 l/dan in se zmanjšuje ne glede na zabeleženo porast prebivalstva v obdobju. Povprečna dnevna poraba vode v gospodarstvu v obdobju, preračunana na prebivalca, znaša 76 l/dan in se povečuje. Če upoštevamo skupno porabo v obdobju, preračunano na prebivalca, znaša povprečna vrednost porabe 194 l/dan, pri čemer pa je skupni trend dnevne porabe vode na prebivalca v obdobju v upadu (slika 4).



Slika 3 • Dejanska poraba vode v obdobju 1999–2019 po sektorjih.



Slika 4 • Poraba vode na prebivalca v obdobju 1999–2019 po sektorjih.

3 • Vodni viri

Vodooskrbni sistem RVK napajajo naslednji vodni viri: Rižana, Klariči (Kraški vodovod), Gradole (Istrski vodovod) in Sečovelje.

3.1 Vodni vir Rižana

Reka Rižana je najpomembnejši vodni vir za oskrbo prebivalstva s pitno vodo v sistemu RVK. Rižana je tipična kraška reka z izrazitimi nihanjem pretokov, ki imajo sezonski značaj. Dolgoletni srednji pretok znaša $4,08 \text{ m}^3/\text{s}$. Izrazit maksimum pretokov dosega v jesenskem času, bolj enakomerne pretoke v zimskem in spomladanskem času in izrazit nižek v poletnih mesecih, ko doseže minimum pretokov v juliju (slika 5). Osnovni zajem vode za potrebe vodooskrbe se izvaja na izviru reke Rižane z gravitacijskim odvzedom iz zajetja Zvroček v dovoljeni količini do največ 600 l/s , pri tem pa je treba upoštevati pogoj za zagotovitev ekološkega stanja pod izvirom v višini 176 l/s . V času manjše izdatnosti zajetja, ko pade pretok v zajetju Zvroček pod 176 l/s , se dodatno vključijo črpališča v Tonažih, kjer so vgrajene tri vodnjaške črpalke različne kapacitvnosti (ena z 250 l/s in dve po 50 l/s), ki zajemajo vodo iz kraških razpoklinjskih vodonosnikov reke Rižane v dovoljeni količini do največ 350 l/s . V obdobju nizkih pretokov Rižane je treba vzdrževati ekološko sprejemljiv pretok in po potrebi vračati del načrpane vode nazaj v strugo reke za vzdrževanje »biološkega mini-

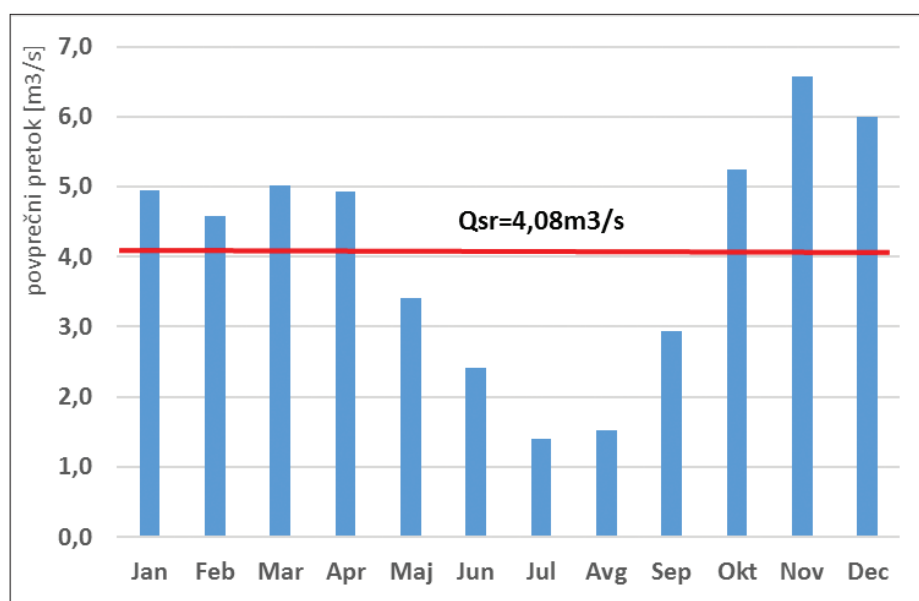
muma« v višini najmanj 110 l/s . Po upravnih dovoljenjih za izkoriščanje vode Rižane je maksimalni letni dovoljeni odvoz vode $7,5$ milijona m^3 , ki se deli po ključu med obalne občine.

Odvzeta surova voda iz zajetja se po cevovodu dovaja na čistilno napravo v Cepkih (vodarno Rižana), kjer se s postopkom ultrafiltracije vodo prečisti in preventivno doda

sredstvo za dezinfekcijo ter hrani v vodohranu (VH) Rižana (s prostornino 5000 m^3), iz katerega se voda prečrpava v višje tlačne cone (Škofije, Hrvatini, Dekani, Črni Kal) in gravitacijsko preko magistralnega cevovoda dovaja v Koper in Izolo, kjer se s prečrpavanjem v črpališču San Simon distribuira naprej v Portorož in Piran.

3.2 Vodni vir Bužini in Gabrijeli – Sečovelje

Vodni vir Bužini predstavlja vodnjaško črpališče, ki se nahaja ob naselju Bužin. Podzemna voda se črpa iz vodnjaka globine 12



Slika 5 • Hidrogram povprečnih pretokov za reko Rižano.

m. Črpanje surove vode se izvaja s tremi črpalkami z zmogljivostjo po 40 l/s. Črpališče je s cevovodom dolžine 3 km povezano z vodarno Gabrijeli. Znotraj objekta vodarne Gabrijeli, ki se nahaja na izlivnem območju reke Dragonje, je locirano tudi vodnjaško črpališče Gabrijeli. Podzemna voda se črpa iz vodnjaka globine 2,5 m. Črpanje surove vode se izvaja z dvema črpalkama z zmogljivostjo po 60 l/s. Črpališči Bužini in Gabrijeli sta v upravljanju RVK, nahajata pa se na območju, ki je predmet arbitraže med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško za določitev poteka državne meje. Vodozbirno območje, iz katerega se zbira voda v obliki podtalnice v vodnjakih Bužini in Gabrijeli, je locirano na območju sosednje Republike Hrvaške in ima določene tri vodovarstvene pasove. Vodni vir Sečovelje je bil opuščen v letu 2003

in ponovno aktiviran v letu 2012, ki je bilo zaznamovano tudi za eno značilnih sušnih hidroloških let.

3.3 Vodni vir Gradole

Vodni vir Gradole je v hrvaški Istri z izlivom v dolino reke Mirne. Vir je v upravljanju sosednjega Istrskega vodovoda Buzet. V skladu z medsebojno pogodbo je pravica odjema iz tega vira do 150 l/s. Iz tega vira se voda črpa v vodarno Gradole, zgrajeno leta 1970, kjer se voda prečisti ter preko magistralnega sistema oskrbuje obmorska istrska mesta in končno v VH Kaldanija prevzema v vodovodni sistem Rižanskega vodovoda. Pogodba za vir Gradole je potekla in se stalno obnavlja – trenutno je na osnovi medsebojnega dogovora RVK dolžan odkupiti najmanj 500.000 m³ na leto.

3.4 Vodni vir Klariči

Vodni vir Klariči je v upravljanju Kraškega vodovoda Sežana in je eden glavnih virov vode za oskrbo Krasa in Obale. Nahaja se ob zaselku Klariči, ki ležijo ob vasi Brestovica pri Komnu. Vodnjaško črpališče je bilo zgrajeno 1984 in je umeščeno v vrtači tik ob državni meji z Italijo na nadmorski višini 16 m, ki je tudi najnižja točka vodovodnega sistema. Iz črpališča Klariči se voda črpa v vodarno Sela na Krasu, preko katere se z vmesnim prečrpavanjem oskrbuje celotno območje Krasa. Trenutna zmogljivost črpališča Klariči je 250 l/s. Z izgradnjo magistralnega cevovoda od vodohrana Rodik do vodarne v Rižani v letu 1993 je RVK po pogodbi pridobil možnost odjema vode do 135 l/s. Tako se tudi obalno območje, predvsem v poletnem obdobju, oskrbuje z vodo iz vodnega vira Klariči.

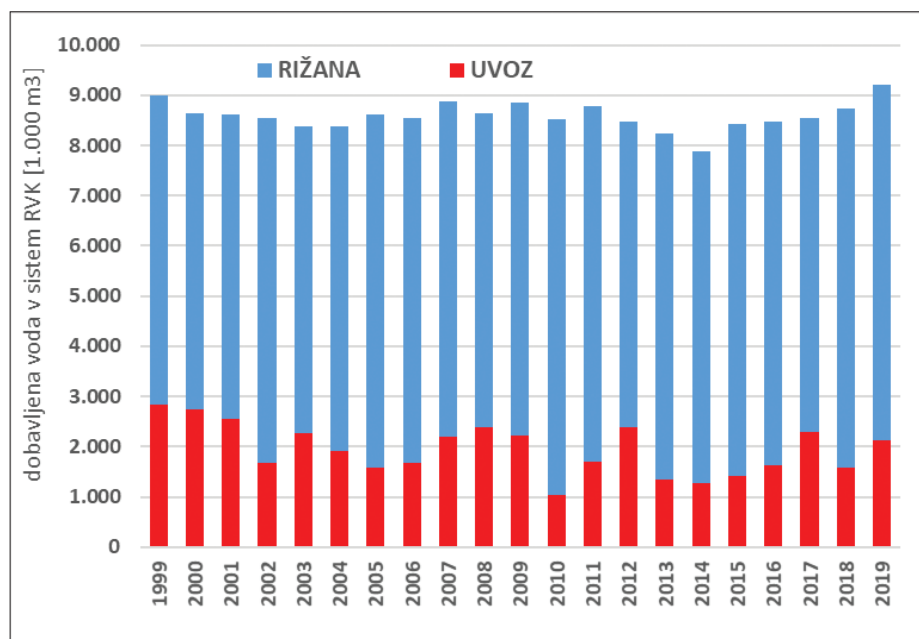
4 • Pokrivanje potreb po pitni vodi

Povprečna količina dobavljene pitne vode v sistem RVK v obdobju 1999–2019 je znašala 8,6 milijona m³. Maksimum obdobja je bil dosežen leta 2019, in sicer je dobava znašala 9,2 milijona m³, minimum, ki je znašal 7,89 milijona m³, pa je bil dosežen leta 2014. Glavni vir pri oskrbi s pitno vodo v sistemu RVK je vodni vir Rižana, ki v povprečju zagotavlja 6,75 milijona m³ oz. 78,8 % deleža potreb, preostali delež vode pa je bil zagotovljen iz t. i. uvoza, povprečno 1,82 milijona m³ oz. 21,2 % deleža vseh potreb v obdobju (slika 6) (Kryžanowski, 2020b).

Pregled srednjih vrednosti mesečne porabe pokaže, da se glede na zunajsezonsko obdobje poraba vode v sezoni med majem in oktobrom poveča in doseže vrh v juliju in avgustu. V obravnavanem obdobju 1999–2019 je povprečna mesečna vrednost dobavljenih količin vode znašala 0,713 milijona m³, mesečni maksimum obdobja, dosežen v juliju, je znašal 0,877 milijona m³ in mesečni minimum obdobja, dosežen februarja, 0,604 milijona m³. Delež oskrbe iz Rižane zunaj sezone znaša okoli 90 %, preostali del oskrbe predstavlja uvoz predvsem na račun vzdrževanja stalne pretočnosti cevovodov, s čimer je zagotovljena funkcionalnost transportnih cevovodov. V letnem obdobju maj-oktober se delež Rižane pri vodooskrbi izrazito zmanjšuje in doseže svoj minimum v avgustu (53 %), ko se

praktično izenači z uvozom, ki predstavlja skoraj 47 % potreb po vodi v sistemu v tem mesecu. Bolj izrazit primanjkljaj Rižane in večje potrebe po uvozu so zaznavne še v juliju in septembru, ki se v prehodnih mesecih

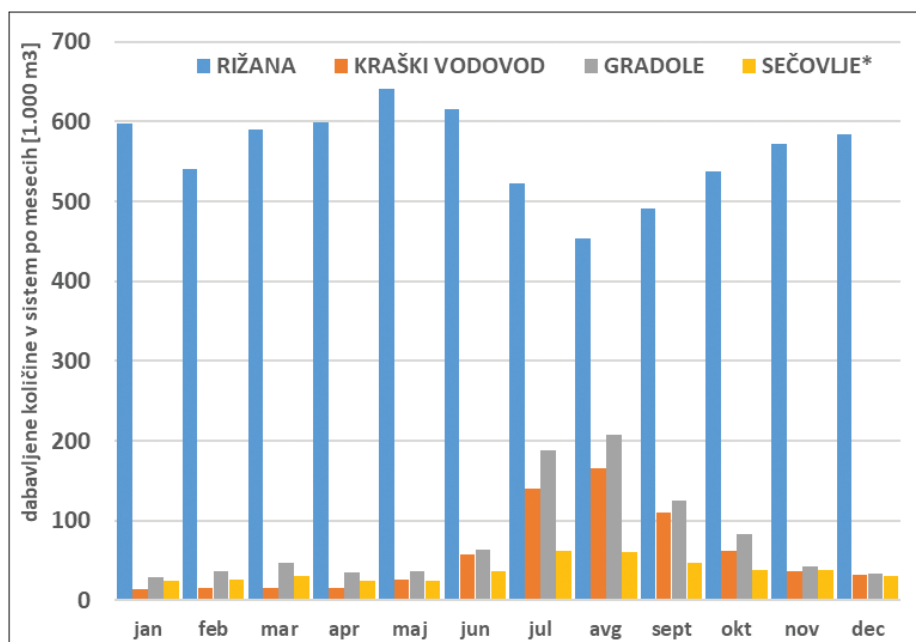
no, dobava vode iz Kraškega vodovoda pa petino vseh potreb v sistemu. V zadnjem obdobju se vse bolj izkorišča dobava iz Sečovelj s primerljivo večjim deležem porabe tudi zunaj sezone, medtem ko je delež pri ostalih virih zunaj sezone izrazito manjši v primerjavi z letnim obdobjem (slika 7). Maksimalna mesečna povprečna poraba vode v sistemu RVK je v juliju, ko znaša povprečni



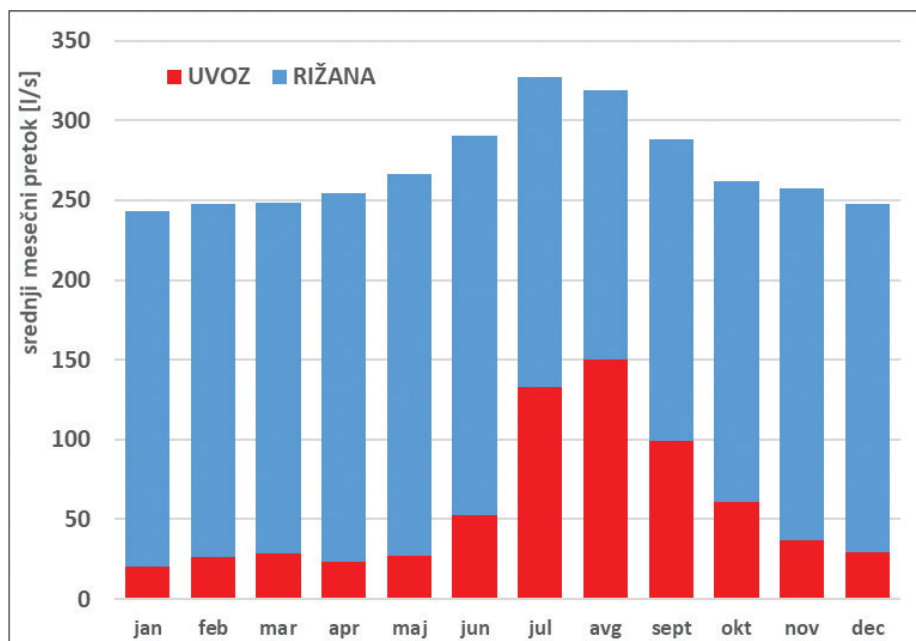
Slika 6 • Količina dobavljene vode v sistem RVK iz Rižane in uvoza.

postopoma zmanjšujejo s prehodom iz zunaj sezonskega obdobja v sezonsko. Pretežni del uvoza predstavlja dobava vode iz Gradol in Kraškega vodovoda. V avgustu zagotavlja dobava vode iz Gradol praktično eno četrti-

mesečni pretok 324 l/s – od tega iz Rižane 200 l/s in iz uvoza 124 l/s. Povprečni maksimum iz uvoza je dosežen v avgustu s 148 l/s pri letnem minimumu dobave iz Rižane, ki znaša 167 l/s (slika 8).



Slika 7 • Količina dobavljene vode v sistem RVK v obdobju 1999–2019 po mesecih (za vodni vir Sečovlje je upoštevan niz 2012–2019).



Slika 8 • Povprečni mesečni pretok dobavljene vode v sistem RVK iz Rižane in uvoza.

5 • Napovedi porabe vode v slovenski Istri

5.1 Izhodišča

Napoved porabe pitne vode je bila izdelana na osnovi dejanske porabe vode v obdobju 2002–2019, z upoštevanjem trendov porabe in izhodišč iz predhodno izdelanih študij ((SI Consult, 2006), (Projekt,

2011), (Kryžanowski, 2017a), (Kryžanowski, 2020a)):

- V modelu napovedi smo za izhodiščno leto upoštevali leto 2019, kot ciljno leto pa leto 2070.
- Rast prebivalstva je stalna v okvirih pričakovanih vrednosti, ki se gibljejo

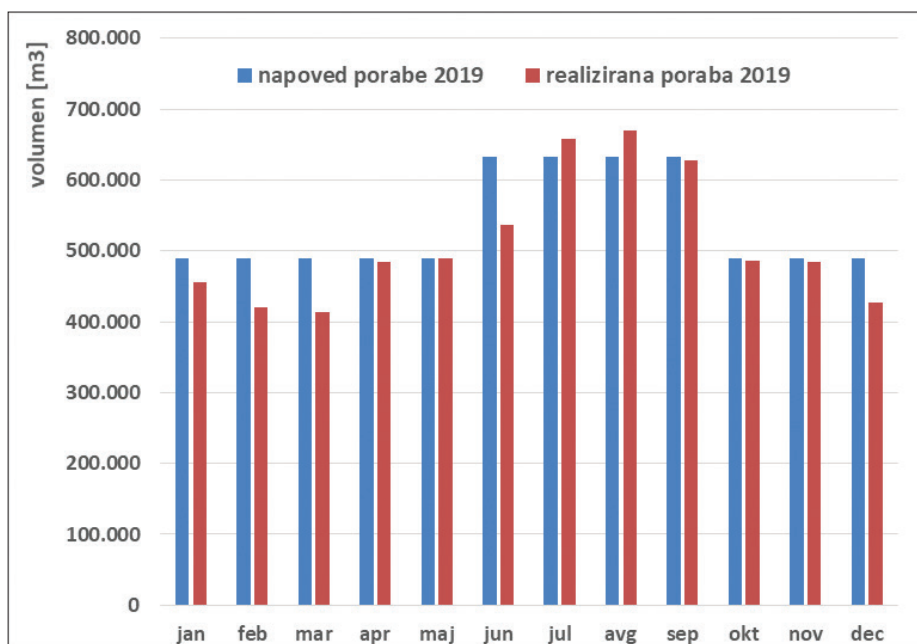
med 0,5% in 0,6% in so v naših modelih napovedih privzete kot referenčne vrednosti.

- Turizem obravnavamo ločeno (povzeto po (SI Consult, 2006)) z upoštevanjem fiksne števila turistov skozi vso poletno sezono (20.000) in zunaj sezone (5000). Kot variantna je dopuščena možnost, da se število turistov indeksira z enako stopnjo rasti kot prebivalstvo.

- Računska dnevna poraba na prebivalca (110l/s) in turista (170l/s) je določena na osnovi študije (SI Consult, 2006) in se dobro ujema tudi z dejanskimi dnevnimi pretoki (112l/s) v izhodiščnem letu 2019. V sezoni je treba upoštevati še računski faktor (1,1) povečanja porabe.
- Pri opredelitvi konične porabe je treba upoštevati še računski faktor povečanja porabe v sezoni (1,3) in zunaj sezone (1,2).
- Računska dnevna poraba na prebivalca v gospodarstvu je bila določena na osnovi dejanskih razmerij med porabo vode v gospodinjstvih in gospodarstvu iz obravnavanega obdobja. Vrednosti računske dnevne porabe so nižje kot v študiji (SI Consult, 2006) ter znašajo 60l/s zunaj sezone in 65l/s v sezoni. Zmanjšanje gre predvsem na račun obravnavanja turistov kot posebne kategorije.
- Delež neprodane vode je določen na osnovi povprečja obdobja (29,5 %) in je privzet kot izhodiščna vrednost za leto 2019. Glede na dinamiko znaša pričakovana letna stopnja zmanjšanja izgub v sistemu 0,1 %.
- Obdobje višje porabe oziroma sezona je v modelu upoštevana med junijem in septembrom (4 meseci), preostanek leta je obravnavan kot zunajsezonsko obdobje (8 mesecev).

5.2 Preveritev privzetih izhodišč

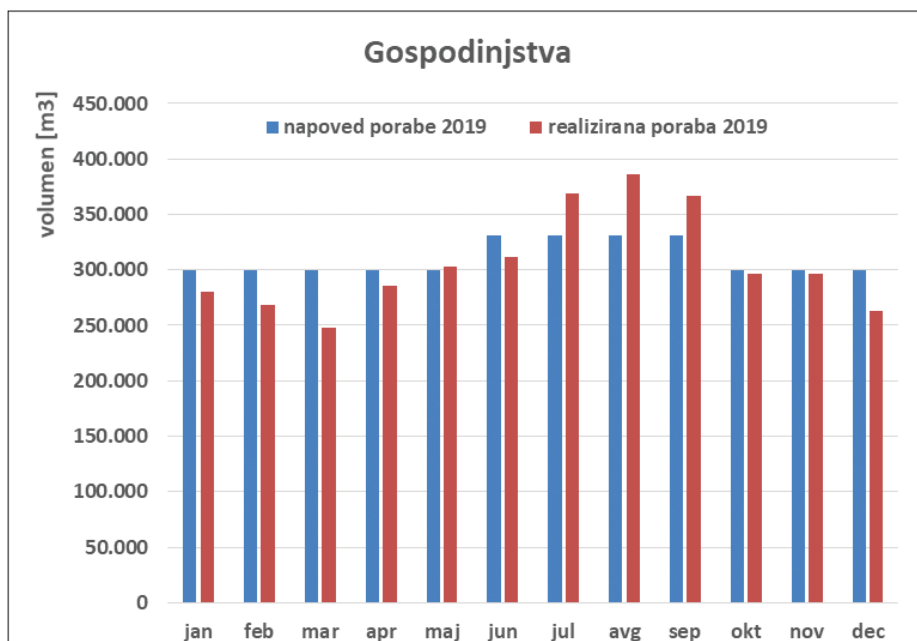
Glede na privzeta izhodišča smo najprej naredili primerjave med računskim modelom in dejansko realizirano proizvodnjo za izhodiščno leto 2019. V analizi smo upoštevali samo oddano vodo brez izgub. Rezultati primerjalne analize so prikazani na sliki 9, v kateri smo primerjali količine prodane vode in računsko določene količine po mesecih. Ujemanje dejanskih in računskih količin med letom je zadovoljivo. Za leto 2019 so računske količine v povprečju za 5 % višje od dejanskih količin, kar pomeni, da smo z računskim modelom na varni strani. Predvsem v prehodnem obdobju (april–maj in oktober–november) je doseženo presenetljivo dobro ujemanje med računskimi in dejanskimi vrednostmi, razlika je v korist računski porabi, vendar pod 1 %. V vsem obdobju zunaj sezone so računske vrednosti po mesecih za okoli 7 % višje kot dejanske količine, kar je posledica tega, da je dejanska poraba v zimskih mesecih nizka. V sezoni (junij–september) dejanske vrednosti porabe ne odstopajo bistveno od napovedi (manj kot 2 % v korist napovedi), čeprav so mesečna odstopanja bolj izrazita ($\pm 14\%$), kar pa je posledica tega, da smo v



Slika 9 • Primerjava računskih rezultatov in dejanske porabe vode v sistemu RVK za izhodiščno leto 2019.

modelu napovedi upoštevali, da traja sezona štiri mesece – dejansko traja le tri mesece. Bilančno gledano, znaša odstopanje med računsko in dejansko izmerjeno porabo v celotnem analiziranem obdobju okoli 4 % v

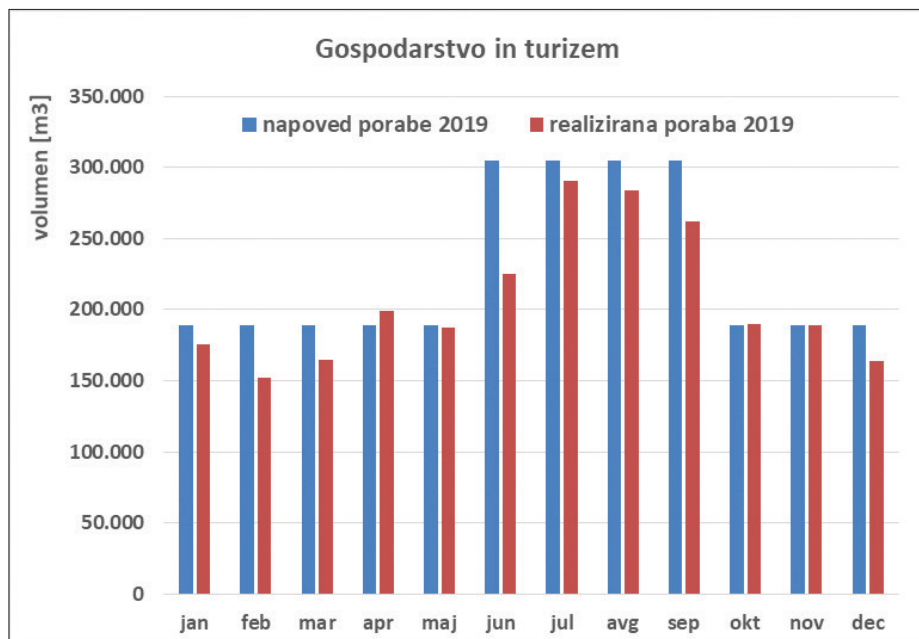
kot so lahko: nenačrtno povečanje porabe v sezoni, povečanje izgub v sistemu, tehnološki razlogi ipd. Nadalje smo analizirali mesečno porabo po sektorjih, kjer lahko vidimo, da so tako pri sektorju porabe vode v gospodinjstvih



Slika 10 • Prikaz računskih rezultatov in dejanske porabe vode v sistemu RVK za gospodinjstvijski sektor za izhodiščno leto 2019.

korist računski porabi, kar pomeni, da smo z napovedmi v vseh letnih in večletnih obdobjih vedno na varni strani. Na ta način lahko kompenziramo tudi nepredvidene okoliščine,

(slika 10) kakor tudi gospodarstvu (slika 11) opazna sezonska nihanja med vrednostmi porabe, kar gre pripisati vplivu turistov, ki so dejansko udeleženi v obeh sektorjih: kot



Slika 11 • Prikaz računskih rezultatov in dejanske porabe vode v sistemu RVK za gospodinjstvi sektor za izhodiščno leto 2019.

hotelski gostje pri gospodarstvu in kot individualni gostje pri gospodinjstvih. Po našem privzetem modelu je teža vpliva turistov na sektor gospodarstva, kjer je računska poraba v sezoni za okoli 15 % višja glede na dejan-

sko. Ta presežek se kompenzira z mankom pri sektorju gospodinjstva (v sezoni okoli 8 %) do te mere, da je na letni ravni razlika med napovedano porabo in dejansko porabo na letni ravni v korist računski napovedi (+5 %) v letu

2019. Iz navedenega sledi, da je privzeti model napovedi ustrezen in ga lahko uporabimo za oceno gibanja porabe vode v računskem obdobju (Kryžanowski, 2020b).

5.3 Napoved potrebnih vodnih količin

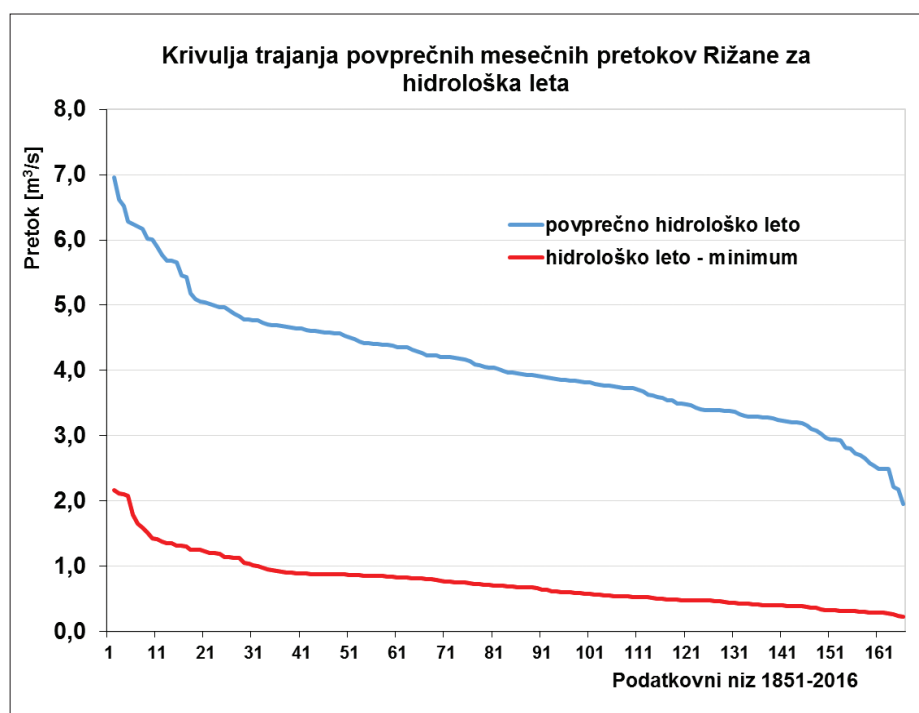
Za načrtovanje proizvodnih kapacitet so merodajne napovedi pretokov v konici porabe za sezono in zunaj sezone. V modelih napovedi je bilo upoštevano dnevno povprečje porabe s privzetimi računskimi predpostavkami. Račun je bil izveden na osnovi upoštevanja sezonskih potreb po pitni vodi z upoštevanjem korekcijskih faktorjev ter na osnovi tega določena konična poraba v sezoni s faktorjem 1,2 zunaj sezone in s faktorjem 1,3 v sezoni ((SI Consult, 2006), (Kryžanowski, 2017a), (Kryžanowski, 2020a)). Po scenariju nižje stopnje rasti prebivalstva (0,5 %) se bo potreba po vodi leta 2070 na letni ravni povečala na dobrih 10,7 milijona m³ (16 % rast glede na leto 2019) oziroma po scenariju višje stopnje rasti prebivalstva (0,6 %) na 11,5 milijona m³ (25,7 % rast glede na leto 2019). Temu ustreza je tudi pričakovana konična poraba v sezoni, ki se po optimističnem scenariju iz sedanjih 444 l/s leta 2070 poveča na 511 l/s oziroma 556 l/s po pesimističnem scenariju.

6 • Analiza izdatnosti vodnega vira Rižana

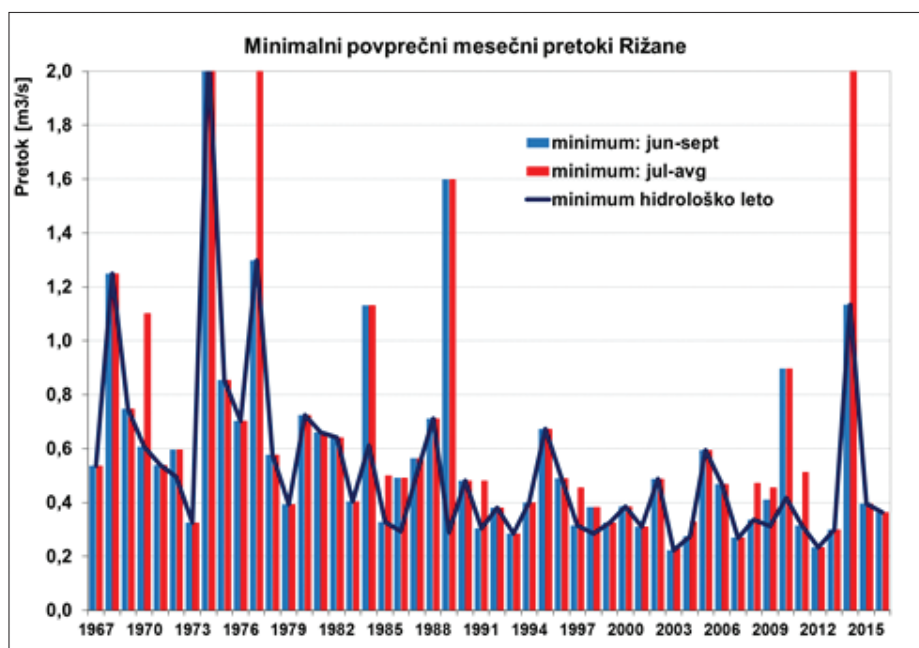
6.1 Analiza razpoložljivosti pretokov

Za Rižano so na voljo podatki o povprečnih dnevni pretokih na vodomerni postaji Kubeč od leta 1955. Odvzem vode za vodarno je nad vodomerno postajo, zato je treba v vodni bilanci upoštevati tudi delež, ki se odvaja na vodarno. RVK meri odvzem vode za vodarno od leta 1968, od leta 2007 se merijo pretoki kontinuirano, kar pomeni zajem podatkov v poljubni časovni enoti. Analize izdatnosti vodnega vira Rižana so bile narejene za obdobje do leta 2016 (Kryžanowski, 2017b). Od upravljalca smo dobili podatke za pretoke na vodarno za obdobje 2007–2016 s časovnim korakom 5 minut, na osnovi katerega smo določili urne povprečne vrednosti, s katerimi je bila možna primerjava z ostalimi meritvami. Pri analizi izdatnosti vodnega vira Rižana smo naredili simulacije na osnovi rezultatov modelov napovedi, kolikšen delež načrtovane porabe bi lahko dejansko pokrili na osnovi historigičnih podatkov. Narejena je bila rekonstrukcija pretokov od leta 1851, ko obstajajo prve hidrološke meritve na klima-

tološki postaji v Trstu ((Kryžanowski, 2008), (Brilly, 2008)). Na osnovi teh podatkov so bili v študiji sintetizirani pretoki Rižane za obdobje,



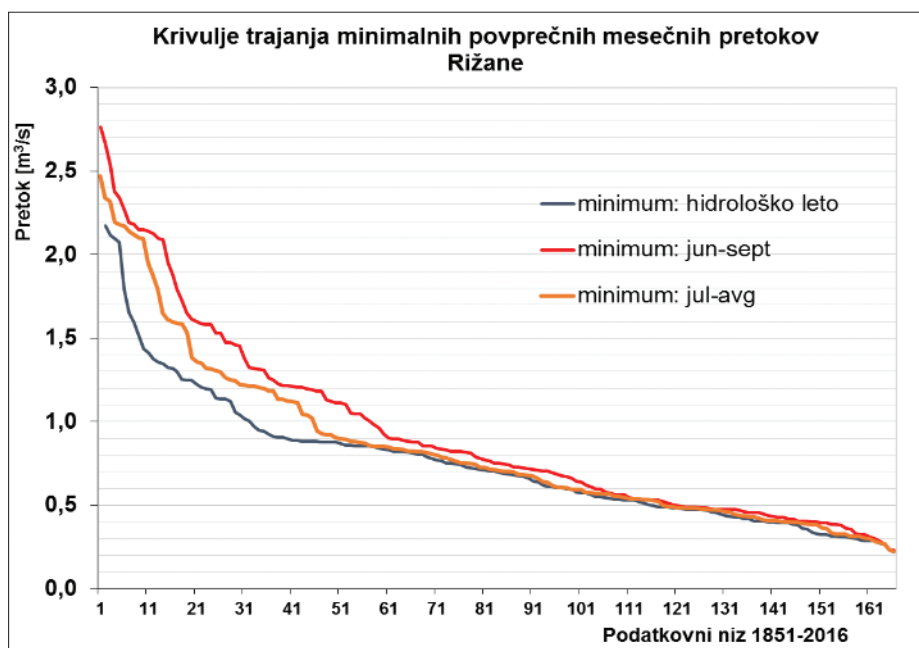
Slika 12 • Krivulja trajanja za Rižano v obdobju 1851–2016.



Slika 13 • Minimalni povprečni mesečni pretoki Rižane v obdobju 1967–2016.

ko ne razpolagamo z dejanskimi meritvami. V analizi so nas zanimala letna obdobja, ko je zaradi izdatnosti vodnega vira Rižana najbolj deficitarna: (1) obdobje julij–avgust; (2) obdobje sezonske porabe junij–september; (3) hidrološko leto. Hidrološko leto štejemo

v več kot poldrugem stoletnem nizu lahko ugotovimo, da je Rižana sorazmerno vodnata reka: srednji pretoki v obdobju se nahajajo v območju med 2 m³/s in 7 m³/s. Če analiziramo minimalne mesečne pretoke v obdobju pa vidimo, da so ti pretoki v večini obdobja pod 1



Slika 14 • Krivulja trajanja minimalnih mesečnih pretokov Rižane v obdobju 1851–2016.

od oktobra predhodnega leta, ki se zaključijo s koncem septembra v tekočem letu. Na osnovi analize podatkovnega niza srednjih mesečnih pretokov za hidrološka leta za reko Rižano

m³/s in dosežejo svoj minimum pri 0,22 m³/s, najbolj izrazito prav v poletnem obdobju (slika 12). Na osnovi analize minimalnih pretokov v obdobju lahko ugotovimo, da je v zadnjih 40

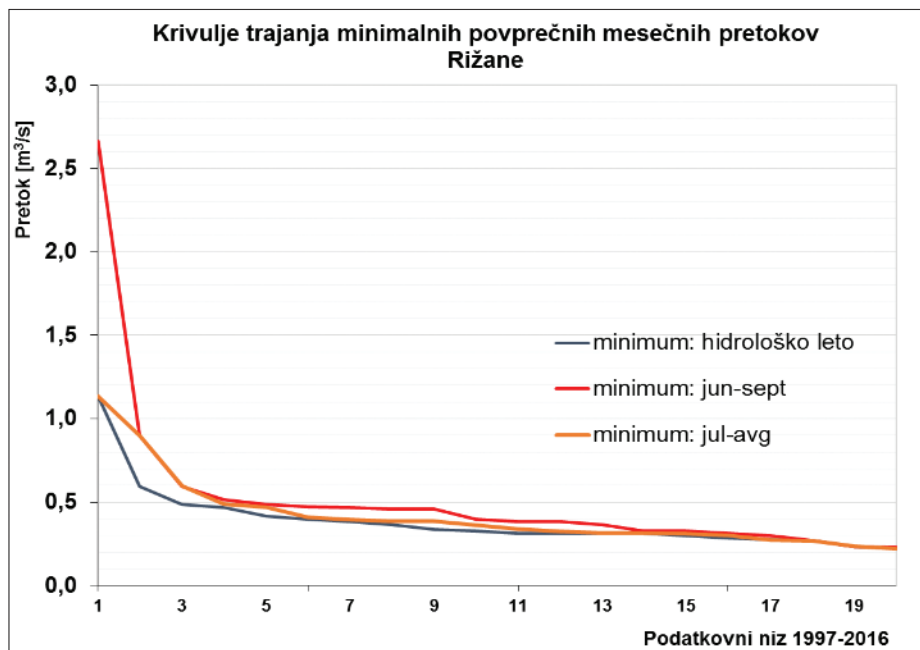
letih opaziti izrazit trend upada pretokov tako v sezoni kot tudi v hidroloških letih. Frekvenca pojava pretokov pod 0,4 m³/s, ki so se do osemdesetih let prejšnjega stoletja dogajali le izjemoma, je v zadnjem obdobju bolj pravilo kot ne. Če podrobneje analiziramo zadnjih 20 let, lahko ugotovimo, da sta v tem obdobju dva izrazita minimuma (leto 2003 in leto 2012) tako v sezoni kot tudi v pripadajočem hidrološkem letu (slika 13) in predstavljata tudi absolutni minimum celotnega obravnavanega obdobja.

Na sliki 14 so prikazane krivulje trajanja minimalnih mesečnih pretokov reke Rižane za obdobje 1851–2016. Glede na konico porabe vode v regiji je mogoče iz Rižane oskrbovati sistem, če pretoki presegajo 0,5 m³/s. Iz krivulj trajanja je razvidno, da je bilo v celotnem obdobju od leta 1851, 40 let (obdobje hidrološkega leta) oziroma 35 let (poletno obdobje), ko je bil minimalni povprečni pretok manjši od 0,5 m³/s. Če pa posebej analiziramo zadnje 50-letno obdobje, je pojavnost takih dogodkov bistveno bolj frekventna: 30 let (obdobje hidrološkega leta) oziroma 26 let (poletno obdobje). V zadnjih 20 letih pa je primanjkljaj pretokov Rižane praktično dejstvo – v obdobju je bilo registriranih 18 let (obdobje hidrološkega leta) oziroma 16 let (poletno obdobje), ko pretoki niso dosegali referenčnih vrednosti (slika 15).

Analiza razpoložljivosti pretokov je pokazala, da se izdatnost Rižane v dolgoletnem obdobju opazovanj manjša, predvsem s povečano frekvenco pojavljanja minimalnih pretokov pod tisto vrednost, ki še zagotavlja nemoten odvzem vode za potrebe vodooskrbe v regiji. Če je v dolgoletnem opazovanem obdobju bilo 25 % let s primanjkljajem, se je v zadnjih 50 letih število let s primanjkljajem povišalo na 60 % in v zadnjem obdobju dvajsetih let doseglo 90 %, kar praktično pomeni, da Rižana ne more v celoti pokrivati potreb po vodi v regiji.

6.2 Analiza primanjkljaja Rižane glede na napoved porabe

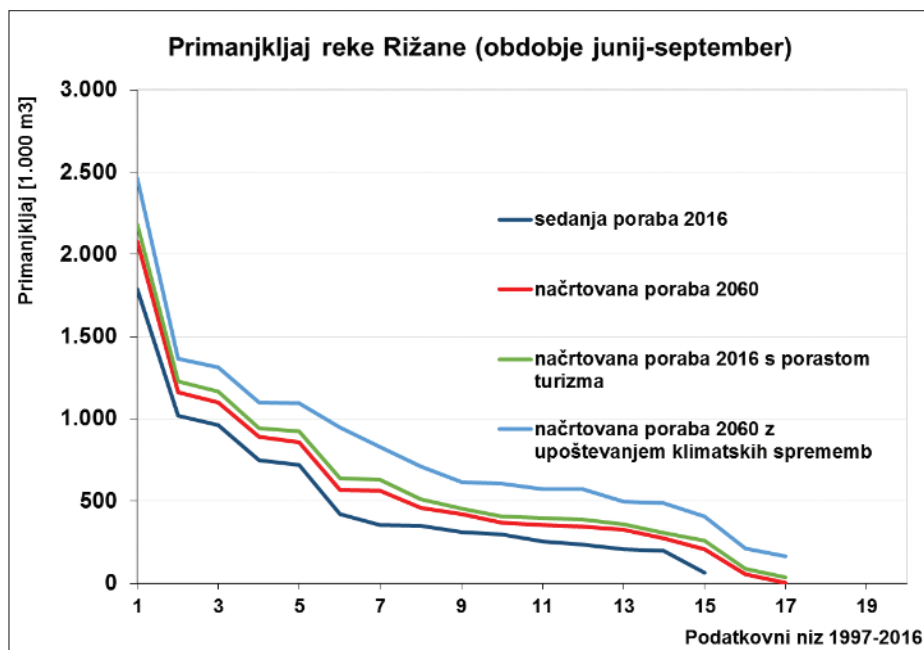
V nadaljevanju smo analizirali, kolikšen je primanjkljaj potreb po vodi, pri čemer smo upoštevali povprečne mesečne pretoke in predvideno porabo v sistemu na osnovi napovedi iz predhodnih poglavij. Pri analizi smo upoštevali optimistično rast prebivalstva z 0,5 % letno stopnjo, zmanjševanje izgub v sistemu z dejansko dinamiko ter z upoštevanjem biološkega minimuma reke Rižane s 0,11 m³/s. Analizo smo naredili za celotno sezono, med junijem in septembrom za izhodiščno leto 2016 in ciljno leto 2060. Kot



Slika 15 • Krivulja trajanja minimalnih mesečnih pretokov Rižane v obdobju 1997–2016.

pesimistični scenarij smo analizirali še vpliv povečanja števila turistov, ki je enaka stopnji

Za najbolj kritični sta se izkazali leti 2003 in 2012, ko je primanjkljaj Rižane v sezoni prese-



Slika 16 • Primanjkljaj reke Rižane, upoštevajoč povprečne mesečne pretoke podatkovnega niza 1997–2016, za obdobje junij–september.

rasti prebivalstva in vpliv klimatskih razmer, ki jih po študiji Ureditev oskrbe prebivalstva s pitno vodo slovenske Istre in zalednega kraškega območja – novelacija projektne zasnove (Kryžanowski, 2008) privzemamo s faktorjem zmanjšanja dejanskih pretokov v obdobju (-10 %).

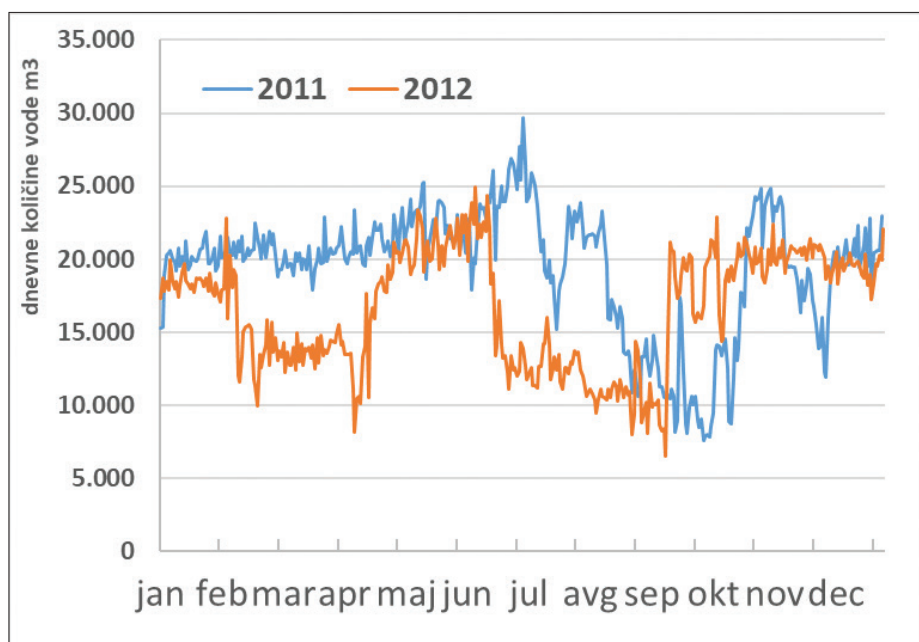
gal mejno vrednost 1 milijon m³ že v izhodiščnem letu 2016. Z upoštevanjem pesimističnega scenarija je mejna vrednost primanjkljaja Rižane v zadnjih 20 letih presežena 4-krat (slika 16). Z upoštevanjem projekcij povečanja rabe, rasti turizma in tudi z vplivom podnebnih sprememb je bilo ugotovljeno, da lahko z

gotovostjo pričakujemo, da Rižana kot edini vir ne bo zadoščala in bo treba zagotoviti nadomestni vodni vir.

Analiza primanjkljaja izdatnosti Rižane v sezoni glede na napoved naraščajočih potreb po pitni vodi je pokazala, da je v vsej zgodovini opazovanj na reki Rižani obdobje zadnjih 20 let s stališča zanesljivosti oskrbe še najbolj kritično. Skladno z naraščajočimi potrebami po vodi je po številu dni najbolj deficitaren mesec avgust, po deficitu vode pa september. Povprečen primanjkljaj v obdobju znaša do 180 l/s. Z upoštevanjem projekcij povečanja rabe, rasti turizma in tudi z vplivom podnebnih sprememb lahko z gotovostjo pričakujemo vse večjo frekventnost pojava deficita vode v oskrbi iz Rižane in bo treba zagotoviti nadomestni vodni vir.

6.3 Zagotavljanje obratovalne varnosti pri vodooskrbi

V zadnjih desetletjih so primanjkljaji izdatnosti Rižane in posledično težave pri zagotavljanju zadostnih vodnih količin pitne vode postali stalnica. Ker sušna obdobja sovpadajo s turistično sezono je imel RVK že težave pri zagotavljanju ustreznih količin pitne vode za oskrbo prebivalstva. Eno najbolj kritičnih let v vsem obdobju delovanja je bilo hidrološko leto 2012. Sušno obdobje se je začelo že v oktobru 2011 in nadaljevalo skozi zimsko obdobje, ko je v februarju 2012 zabeležen prvi nižek pretoka Rižane, kar je za to letno obdobje neobičajno. Sušne razmere so se nadaljevale in v aprilu je bil dosežen drugi nižek izdatnosti v letu 2012 (slika 17). Glede na trende upada izdatnosti vodnega vira in neugodne napovedi pred prihajajočo turistično sezono se je RVK odločil ponovno aktivirati vodni vir Sečovlje, ki ni bil v uporabi od leta 2002. Tretje obdobje nižanja izdatnosti se je pojavilo v drugi polovici junija. Izvir Rižane je poleti popolnoma presahnil. Minimalne vodne količine so vzdrževali z vključitvijo vodnjaških črpališč z odvzedom podtalnice za izvirom Rižane. Minimum obdobja je znašal 230 l/s, pri čemer je bilo 110 l/s namenjenih za vzdrževanje ekoloških razmer v strugi Rižane. Povprečni delež vodnih količin iz izvira Rižane je v juliju in avgustu znašal okoli 40 %, preostanek je bilo treba zagotoviti iz uvoza (največji delež iz Kraškega vodovoda – 30 %). V času kritičnih razmer so bile uvedene omejitve porabe pitne vode, s čimer so bili doseženi prihranki pri dnevni porabi vode od 10 % do 15 %. Razmere so se stabilizirale šele v septembru 2012 zaradi ugodnejših hidroloških pogojev in upada potrebe po pitni vodi (Kryžanowski, 2012b).



Slika 17 • Dnevne količine vode v letih 2011–2012.

Havarija z izlitjem kerozina leta 2019 v zaledju Rižane je opozorila na ranljivost vodnega vira za onesnaženje, ki lahko vpliva na spo-

sobnost zagotavljanja za oskrbo prebivalstva s pitno vodo. Zaradi nevarnosti onesnaženja izvira Rižane je bil vzpostavljen odvzem

z vključitvijo vodnjaških črpališč, s čimer je bilo mogoče kontrolirati eventualni vdor onesnažil. V obdobju največjih omejitev v juliju je vodni vir Rižana zagotavljal le 27 % vseh potrebnih količin, preostanek pa iz Gradol (41 %) in Kraškega vodovoda (23 %). Dogodek v letu 2019 je bil resno opozorilo tudi z vidika sposobnosti zagotavljanja vodnih količin, ker so bile tudi dobave iz uvoza na meji transportnih zmogljivosti. Oba dogodka sta bila tudi resno opozorilo z vidika zagotavljanja obratovalne varnosti pri vodooskrbi v sistemu RVK. Prvi problem je v omejenih transportnih zmogljivostih, drugi pa razpoložljivost rezervnih vodnih virov. V poletnem obdobju se tudi Hrvaška sooča z naraščajočimi potrebami po pitni vodi in vprašanje je, ali bo možno tudi v prihodnje zagotavljati zadostne vodne količine v primeru izpada Rižane. Tako z vidika izdatnosti vodnega vira Rižana kot obratovalne varnosti je za varno oskrbo s pitno vodo nujno zagotoviti dolgoročni vodni vir, ki lahko delno ali v celoti pokriva sedanje in naraščajoče potrebe po pitni vodi v regiji (Krajnc, 2019).

7 • Zagotovitev dolgoročnega vodnega vira

Rižanski vodovod in Ministrstvo za okolje in prostor RS že več desetletij iščeta dolgoročni vodni vir za slovensko Obalo. Z reševanjem problematike pomanjkanja vode na območju slovenske Istre in kraškega zaledja so se začeli ukvarjati že v osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Od takrat do danes je bilo zamišljenih in na različnih nivojih obdelanih več variant, katerih rešitve so bile usmerjene predvsem v iskanje dodatnega vodnega vira za zagotavljanje dolgoročne varne oskrbe s pitno vodo. V tem času so proučevali naslednje variante dovoda vode ali izkoriščanje vodnega vira (Krajnc, 2002):

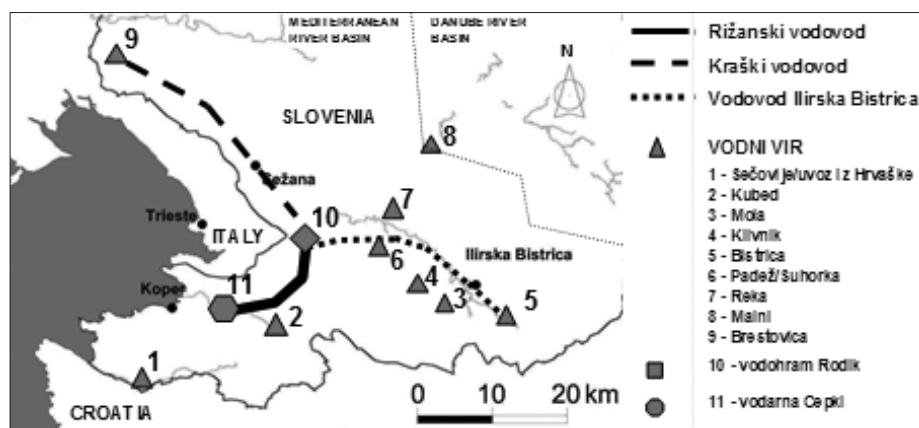
- vodni vir Malni na Planinskem polju,
- vodni vir Klariči v Brestovici in dovod vode iz vodovoda v Ilirski Bistrici,
- obstoječi akumulaciji Mola in Klivnik,
- dovod vode iz Italije,
- načrtovana akumulacija Kubed na Rižani,
- načrtovana akumulacija Pinjevec na Dragunji,
- načrtovana akumulacija Padež,
- razsoljevanje morske vode in
- hidravlične izboljšave na zatečenem stanju.

Od vseh navedenih projektov je bil realiziran samo projekt hidravličnih izboljšav na vo-

dooskrbnem sistemu Rižanskega vodovoda, ki je bil sofinanciran s sredstvi Kohezijskega sklada EU in je bil uspešno zaključen v letu 2015. Vsi ostali projekti so bili pričeiti in zaustavljeni zaradi različnih razlogov.

V letu 1988 je bil razdelan koncept regionalnega vodovoda, ki povezuje vse vodooskrbne sisteme v regiji: Rižanski vodovod, Kraški vodovod, Postojnski vodovod in Vodovod Ilirska Bistrica (slika 18). Evidentiranih je bilo deset razpoložljivih vodnih virov: Rižana,

Sečovlje, Klariči, Malni, Bistrica, akumulacija Klivnik in Mola, Gradole, akumulacija Dragunja in akumulacija Padež. Za glavni vodni vir je bila predvidena Rižana, ki se v sušnem obdobju dopolni z dodatnim vodnim virom kot nadomestitev uvoza vode iz Hrvaške. Za najustreznejšo je bila izbrana varianta z vključevanjem vodnih virov: Rižana, akumulacija Padež in Malni. Predvidena je bilo faznost izvedbe. V prvi fazi, do leta 2010, je bilo predvideno, da se izvede rekonstrukcija zajetja izvira Rižana z možnostjo povečanja kapacitete na 2,6 m³/s in akumulacija Padež z volumnom 17,4 milijona m³. Po dgraditvi sistema prve faze je bilo predvideno, da se sistem RVK



Slika 18 • Vodni viri v regiji (povzeto po (Krajnc, 2010)).

napaja iz Rižane, v sušnem obdobju pa iz akumulacije Padež, ki postane glavni vodni vir za vodooskrbo na Krasu, medtem ko vodni vir Klariči ostaja v rezervi. V drugi fazi, do leta 2050, je bilo predvideno, da se vključi vodni vir Malni s kapaciteto 2,86 m³/s, ki predstavlja rezervni vodni vir za Obalo in glavni vodni vir za Kras in Postojno, akumulacija Padež pa prevzame vlogo rezervnega vodnega vira v sušnem obdobju za vse vodooskrbne sisteme, vključno z Ilirsko Bistrico (Tomšič, 1988).

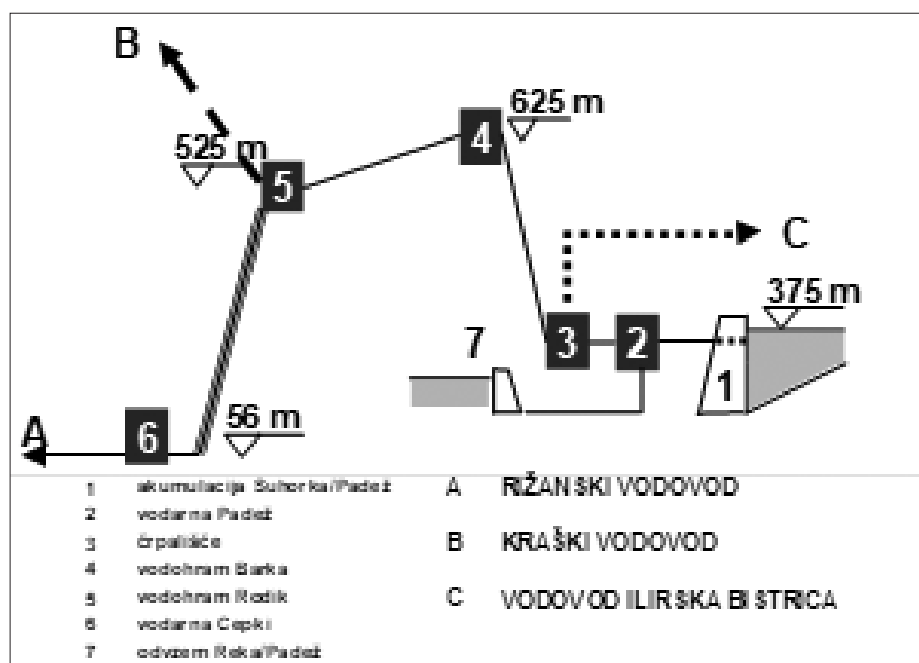
Glede na vse evidentirane vodne vire je koncept regionalnega vodovoda kljub spremenjenim okoliščinam in bistveno manjšim potrebam po vodi še vedno aktualen. Realizacija aktualizirane prve faze koncepta regionalnega vodovoda, ki jo predstavlja projekt Padež/Suhorka je od vseh do sedaj analiziranih možnih rešitev edini vodni vir, ki izpolnjuje vse zahtevane atribute: (1) zagotavljanje varne in dolgoročne oskrbe v regiji; (2) strateški vodni vir, katerega varstveni režim je v celoti na območju teritorija države; (3) rezervni vodni vir, ki lahko v kriznih razmerah oskrbuje vse glavne vodooskrbne sisteme v regiji. Ministrstvo za okolje in prostor je v letu 2020 ponovno oživilo projektne aktivnosti pri nadaljevanju projekta Padež z razpisom priprave projektne in prostorske dokumentacije za potrebe umeščanja v prostor s potrditvijo koncepta novelacije projektne zasnove ((Kryžanowski, 2008), (Kryžanowski, 2012a)): Osnovni vodni vir predstavlja akumulacija Suhorka z možnostjo izkoriščanja potoka Padež z izvedbo manjšega zajetja. Predviden volumen akumulacije znaša 13,1 milijona m³, od katerega je možno izkoristiti količino 6,9 milijona m³, ki v celoti ustreza potrebam po vodi v ciljnem letu 2070. Iz akumulacije je surova voda speljana po dovodnem cevovodu do čistilne naprave, od tod se prečiščena voda transportira s prečrpavanjem (v višini 250 m in dolžini 10 km) do obstoječega vodohrana v Rodiku, kjer je že izdelan priključek na kraški vodooskrbni sistem (dodatno rezervno napajanje sistema ob morebitnem izpadu glavnega vodnega vira Klariči) in predviden tudi priključek notranjskega vodooskrbnega sistema kakor tudi možnost navezave na vodooskrbni sistem Ilirske Bistrice. Na lokaciji Rodik je predvideno stičišče vseh treh regionalnih vodooskrbnih sistemov. Iz te točke bo mogoče iz vodnega vira Suhorka oskrbovati s pitno vodo tudi kraško in notranjsko zaledje v primeru izpada primarnih virov, Klariči in Bistrice. Od Rodika je voda speljana po obstoječem cevovodu v dolžini 17 km do

čistilne naprave v dolini Rižane s povezavo v vodooskrbni sistem v slovenski Istri. Za optimizacijo obratovanja je mogoče višinsko razliko med Rodikom in čistilno napravo (okoli 470 m) izkoristiti za proizvodnjo električne energije (slika 19). Glede na načrtane časovnice je možen rok za vzpostavitev sistema v obratovanje do leta 2026.

Predlagani koncept ne izključuje možnosti povezave z vodnim virom Malni, v kolikor bodo za to izkazane potrebe (večje potrebe po vodi, akumuliranje dodatnih vodnih količin zaradi posledic podnebnih spre-

merov v vodotokih. Glede na zadnje trende gibanja hidroloških parametrov je vse bolj verjetno, da bomo morali v prihodnjih petdesetih letih prav na vododeficitarnih območjih graditi akumulacije ne zaradi gospodarskih koristi, temveč zaradi preprostega razloga, da lahko na teh območjih ohranimo še kolikor toliko kvalitetne bivanjske razmere tako za prebivalstvo kot tudi za ohranjanje življenjskih združb, ki naseljujejo ta prostor.

Na posvetu v Državnem svetu, ki je bil namenjen vlogi zadrževalnikov v procesu prilagajanja podnebnim spremembam, je bila



Slika 19 • Zasnova vodooskrbnega sistema Padež/Suhorka (povzeto po (Krajnc, 2010)).

memb, nadgraditve regionalnega vodovoda) kakor tudi možnost povezave regionalnih vodooskrbnih sistemov: Obale s kraškim zaledjem, notranjske in Ljubljanske kotline z realizacijo ideje, ki smo jo pred štiridesetimi leti znali koncipirati, kasneje pa zaradi partikularnih interesov popolnoma prezrli. Spremljanje hidroloških količin kaže na to, da so podnebne spremembe dejstvo, ki se manifestirajo s povečano frekventnostjo pojava hidroloških ekstremov (poplave/suše) in ga bomo morali upoštevati pri upravljanju voda. Pri uravnavanju vodne bilance imajo pomembno vlogo akumulacije, s katerimi lahko skladiščimo vodo v obdobju visokih pretokov, hkrati omogočajo regulacijo poplavnih voda in možnost koriščenja vode v času primanjkljaja ne samo za vodooskrbo, namakanje in gospodarske potrebe, ampak tudi za ohranjanje ekoloških

navedena primerjava, da bodo prihajajoče podnebne razmere v Sloveniji podobne ali pa postajajo vse bolj podobne razmeram v Makedoniji, kjer je oskrba z vodo pretežno vezana na akumulacije, in prav je, da tudi pri nas začnemo razmišljati drugače in politiko upravljanja voda postavimo na nove temelje z upoštevanjem primerljivih praks iz naše sosesčine. Eden od pomembnih zaključkov posveta je tudi to, da pregrade in akumulacije skupaj z drugimi gradbenimi in negradbenimi ukrepi predstavljajo ključni sistem v okviru celovitega upravljanja vodnih virov in vzpostavitve odpornosti narave in družbe proti podnebnim spremembam. Na tehnični in institucionalni ravni si je treba prizadevati za iskanje kompromisa med deležniki z različnimi stališči, ki bi jih morali zblížati za skupno blaginjo (SLOCOLD in ZDGITS, 2020).

8 • Zaključne misli

Oskrba s pitno vodo v slovenski Istri pretežno temelji na viru Rižana, ki pa kot edini pravi lastni vir vodooskrbnega sistema nima rezerve ob izpadu – največji problem predstavlja potencialno onesnaženje vodnega vira, ki se bo z načrtovanimi infrastrukturnimi posegi v vplivnem območju še potenciral.

Na dolgoročnost oskrbe vode iz uvoza ne gre računati, prvič zaradi naraščajočih lastnih potreb na Hrvaškem in drugič zaradi tehničnih omejitev pri distribuciji vode iz Krasa zaradi nerealiziranega projekta rekonstrukcije vodooskrbnega sistema na Krasu.

Analiza primanjkljaja izdatnosti Rižane v sezoni glede na napoved naraščajočih potreb po pitni vodi je pokazala, da je v vsej zgodovini opazovanj na reki Rižani obdobje zadnjih 20 let s stališča zanesljivosti oskrbe še najbolj kritično.

Z upoštevanjem projekcij povečanja rabe vode, rasti turizma in tudi z vplivom podnebnih sprememb lahko z gotovostjo pričakujemo vse večjo frekventnost pojava deficita vode v oskrbi iz vodnega vira Rižana in bo treba zagotoviti dolgoročni vodni vir.

Kot najustreznejši dolgoročni in strateški vir za oskrbo prebivalstva s pitno vodo se je izkazal

koncept regionalnega vodovoda, ki temelji na vodnem viru akumulacija Padež/Suhorica in omogoča povezavo vseh vodooskrbnih sistemov v regiji v združen sistem oskrbe s pitno vodo. Aktivnosti pri projektu, pričete v letu 2020, bodo predvidoma zaključene v letu 2026, s čimer bo rešena oskrba s pitno vodo dolgoročno, do leta 2070.

Pregrade in akumulacije skupaj z drugimi gradbenimi in negradbenimi ukrepi predstavljajo ključni sistem v okviru celovitega upravljanja vodnih virov in vzpostavitve odpornosti narave in družbe proti podnebnim spremembam. Na tehnični in institucionalni ravni si je treba prizadevati za iskanje kompromisa med deležniki z različnimi stališči, ki bi se jih moralo zblížati za skupno blaginjo.

9 • Literatura

- Brilly M., Kompare B., Kryžanowski A., Rusjan S., Ureditev oskrbe prebivalstva v slovenski Istri in zalednem kraškem območju, 19. Mišičev vodarski dan, Zbornik referatov, VGB Maribor, 184–195, 2008.
- Krajnc U., Czurda D., Blažeka Ž., Gobec S., Žaja S., Ravnik J., Ignjatovič M., Šuman S., Sterger B., Kralj P., Vodooskrba slovenske obale in zalednega kraškega območja – preveritve možnih vodnih virov s ciljem dolgoročne in regionalno zasnovane rešitve, študija, IEI Maribor, 2002.
- Krajnc U., Somrak D., Kryžanowski A., Padež project: A case study of strategically planning of water resources for water supply, International Symposium: »Dams and Sustainable Water Resources Development«, Zbornik referatov, VNCOLD Hanoi, Topic 17.2, 15, 2010.
- Krajnc U., Kryžanowski A., Vroče poletje 2019 znova opozorilo na problem oskrbe z vodo Slovenske obale, 30. Mišičev vodarski dan, Zbornik referatov, VGB Maribor, 106–113, 2019.
- Kryžanowski A., Kompare B., Atanasova N., Uršič M., Škerjanec M., Brilly M., Rusjan S., Čotar A., Stojč Z., Ureditev oskrbe prebivalstva s pitno vodo slovenske Istre in zalednega kraškega območja – novelacija projektne zasnove, študija, UL FGG-Geateh, Ljubljana, 2008.
- Kryžanowski A., Ureditev oskrbe prebivalstva s pitno vodo slovenske Istre in zahodnega kraškega območja. Zbornik prispevkov, I. kongres o vodah Slovenije, UL FGG Ljubljana, 301–315, 2012a.
- Kryžanowski A., Žigon I., Ureditev oskrbe prebivalstva s pitno vodo slovenske Istre in zalednega kraškega območja, 23. Mišičev vodarski dan, Zbornik referatov, VGB Maribor, 64–72, 2012b.
- Kryžanowski A., Utemeljitev uvedbe razsoljevanja kot dopolnilni vir za oskrbo s pitno vodo v slovenski Istri, Dokument identifikacije investicijskega projekta, UL FGG, Ljubljana, 2017a.
- Kryžanowski A., Krajnc U., Utemeljitev uvedbe razsoljevanja kot dopolnilni vir za oskrbo s pitno vodo v slovenski Istri, Tehnični elaborat, UL FGG, Ljubljana, 2017b.
- Kryžanowski A., Rusjan S., Sapač K., Klun M., Vodni vir Malni kot dodatni vodni vir za oskrbo prebivalstva s pitno vodo v slovenski Istri, Dokument identifikacije investicijskega projekta, UL FGG, Ljubljana, 2020a.
- Kryžanowski A., Rusjan S., Sapač K., Opredelitev potrebnih količin vode za določitev ustreznosti vodnega vira Malni za oskrbo s pitno vodo v slovenski Istri, Tehnični elaborat, UL FGG, Ljubljana, 2020b.
- Projekt Nova Gorica, Oskrba s pitno vodo Obale in Krasa – novelacija dokumenta identifikacije investicijskega projekta, Nova Gorica, 2011.
- SI Consult, Ureditev oskrbe prebivalstva s pitno vodo slovenske Istre in zalednega kraškega območja – Dokument identifikacije investicijskega projekta, Ljubljana, 2006.
- SLOCOLD in ZDGITS, Zaključki posveta: Slovenija prihodnosti v luči podnebnih sprememb - je zadrževanje vode nuja ali možnost v procesu prilagajanja podnebnim spremembam, Državni svet, Ljubljana, 30. januar, 2020.
- Tomšič M., Pirc V., Burja D., Kovačič I., Rismal M., Artač A., Regionalni primorski vodovod – Idejni projekt, VGI, Ljubljana, 1988.