

EKOLOŠKO SPREJEMLJIVI NAJMANJŠI PRETOKI

ECOLOGICALLY ACCEPTABLE MINIMAL WATER DISCHARGE

prof. dr. Mitja Rismal, univ. dipl. inž. grad.
Barjanska c. 68, Ljubljana

Znanstveni članek
UDK: 504.4:556.18

Povzetek | Prispevek obravnava problematiko ekološko še sprejemljivega pretoka Q_{es} za omejitve naravovarstveno neprijaznih zajemov vode iz njenega okolja za različne namene (za pitno vodo, za druge potrebe in za energetiko) v hidrološko in ekološko značilnih pogojih.

Podani so tudi primeri dolgoletne uporabe površinskih voda v Sloveniji, ki poleg svetovne prakse in izkušenj dokazujejo, da apriorno nasprotovanje uporabi površinske vode za Rižanski vodovod iz obeh akumulacij, Reke in Rižane, strokovno ni utemeljeno.

Summary | The paper deals with the question of ecologically still acceptable minimal water discharge after water is taken out of the natural water courses for this or other purposes. Some examples of the use of surface water in Slovenia are given to show that an aprioristic opposition against the use of surface water for water supply as an established world practice is not justified.

1 • UVOD

Ekološko sprejemljivi pretok Q_{es} , prej imenovani biološki minimum, je eden kriterijev za zaščito voda, s katerim želimo omejiti posledice zajemanja za vode (vodne izvire, potoke, reke in jezera) kot tudi za obvodni svet in širše na krajino.

Da takšen kriterij potrebujemo, ni potrebno dokazovati. Pogled na vodo in zaledno mokrišče na slikah 1 in 2 nas lahko o tem najbolj prepriča.

Težje pa je postaviti merila, po katerih ga določamo.

S Q_{es} naj bi določili meje, koliko vode naj ostane v prizadetem rečnem koritu, da bi vodni in obvodni biotop ohranila svoje naravne lastnosti.

Treba pa je upoštevati koristi in ceno, ki jo mora družba za izbrano zaščito, v tem primeru za izbrani Q_{es} , tudi plačati.

Vsak odvzem vode iz naravnega okolja lahko, poleg na kakovost vode v reki, vpliva tudi na lastnosti obvodnega sveta. Posledic ni mogoče

v celoti preprečiti, lahko pa jih ublažimo. Vode pa najbolj zaščitimo, če z njimi varčujemo.

Določanje Q_{es} vključuje interdisciplinarno ekološko problematiko na eni in upoštevanje materialnih možnosti družbe na drugi strani. Gre pa tudi za nivo kulturne in okoljske ozaveščenosti družbe.



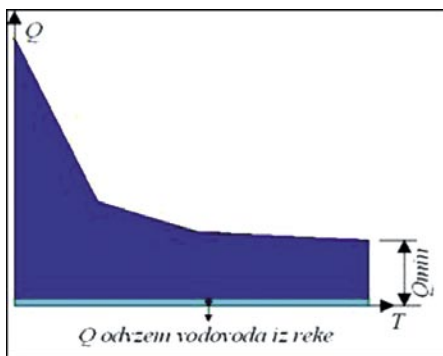
Slika 1 • Črni Potok – pritok Rašice
na Dolenjskem Krasu

V prispevku obravnavamo na slikah od 3. do 76. – zaradi odvzema vode – s krivuljami trajanja pretokov shematsko prikazane spremembe naravnega hidrološkega režima rek (ali drugih vodnih virov), ki so relevantne za presojo Q_{es} .

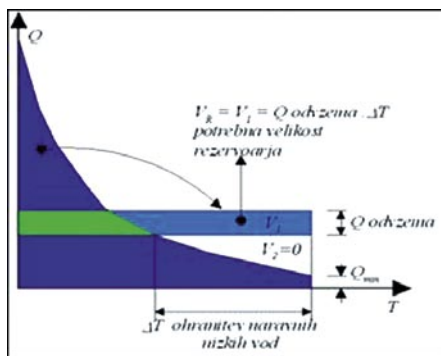
Na sliki 3 je s shematsko krivuljo trajanja prikazana za naravne lastnosti reke in za minimalne pretoke reke O_{min} nepomembna sprememba vodnega režima reke. Zato primera v prispevku ne obravnavamo.



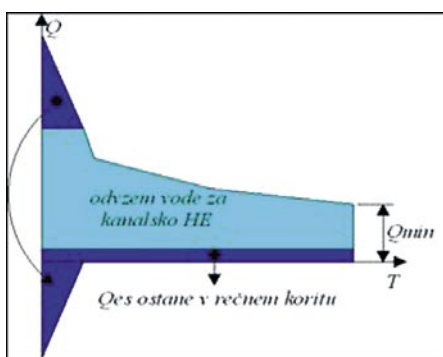
Slika 2. Naravno mokrišče ob potoku



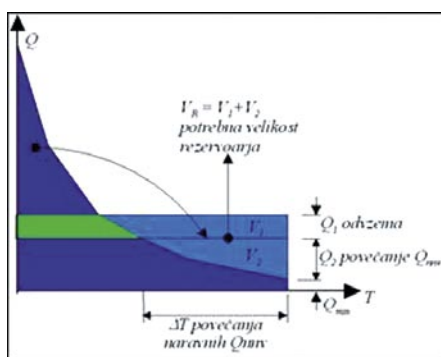
Slika 3 • Krivulja trajanja pretokov reke v primerjavi s Q_{min} zanemarljivim odvzemom (vodovoda) vode iz reke



Slika 5 • Krivulja trajanja pretokov pri kanalski HE, ko ostane v reki po odvzemu HE le minimalen pretok Q_{es}



Slika 4 • Zajem vode za vodovod je večji od Q_{min}



Slika 6 • Odvzem za vodovod je večji od Q_{min} ; v sušnem obdobju se pokrivajo še druge potrebe (namakanje itd.)

Slika 4 pa na primeru kanalske HE prikazuje radikalen poseg v naravno strugo in vodno okolje reke. Določitev Q_{es} v opuščnem koritu reke potrebuje v vsakem od primerov posebno presojo naravovarstveno sprejemljivih in ekonomsko vzdržnih rešitev.

Sliki 5 in 6 ponazarjata zajeme vode iz vodnih izvirov, potokov ali manjših rek, kjer je velikost odvzema za pitno vodo, ki ima prioriteto, večja ali je blizu nizkih pretokov (slika 4). Na sliki 6 se poleg pitne vode pokrivajo še druge potrebe, namakanje itd. V teh primerih je mogoče potrebno količino vodo zagotoviti le z izgradnjo izravnalnih rezervoarjev. *Povsod, kjer je mogoče, pa naj bi veljalo načelo, da porabnik vodo zajame pod izpustom porabljene vode nazaj v vodotok.*

Naravne hidrološke lastnosti voda skupaj z odvzemi vode zaradi nezamenljivih potreb so edina realna podlaga, po katerih je mogoče uskladiti vodnogospodarsko-ekološko optimalne rešitve.

V nadaljevanju so za navedene ali podobne primere podana hidrološka izhodišča, ki naj bi prispevala objektivnejši ali k bolj argumentirani presoji Q_{es} .

2 • PROBLEMATIKA KANALSKIH HIDROELEKTRARN IN DRUGIH VELIKIH ZAJEMOV VODA IZ REK PREKO CELEGA LETA

Vprašanje Q_{es} pri pretočnih hidrocentralah s strojnico v rečni strugi, pri katerih ostaja celoten pretok v rečni strugi, ni aktualno. V teh primerih je problematika omejena predvsem na vplive obvodnega biotopa zaradi z delovanjem centrale povzročeni nihanjem gladin in pretokov, kar pa s Q_{es} ni neposredno povezano. Zato v tem prispevku ta problem ni obravnavan.

Med največje posege v naravni tok reke pa sodijo kanalske hidrocentrale (slike 4, 7 in 8). Za ilustracijo primera pa smo izbrali kanalsko hidrocentralo Formin na Dravi.

Če pustimo ob strani vprašanje celostne ekološko-energetske presoje in v tem pogledu primerne izgradnje kanalskih hidrocentral, nam preostane odločitev o minimalnem, ekološko še sprejemljivem pretoku Q_{es} v strugi reke, ki ga je hidrocentrala dolžna zagotoviti.

Pri kanalskih hidrocentralah določajo in omejujejo izbiro Q_{es} predvsem naslednja vprašanja:

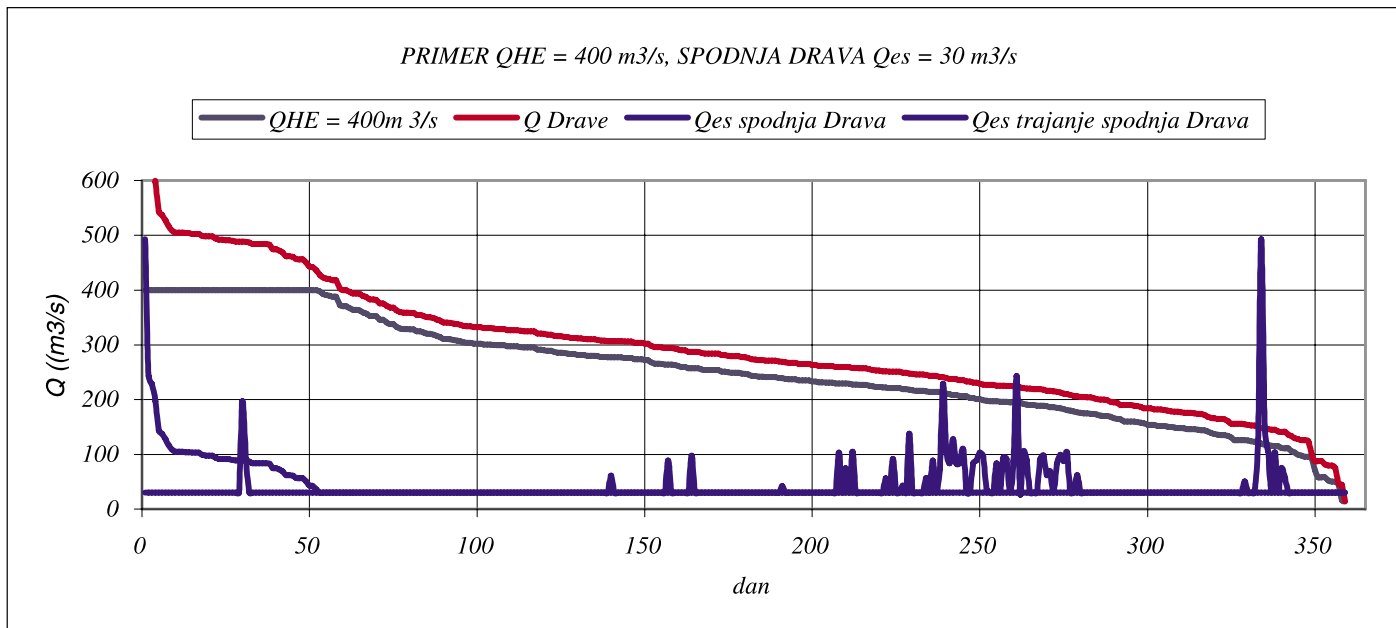


Slika 7 • Preliv Q_{es} v spodnjo Dravo Formin

1. Količina je po preusmeritvi rečnega toka po kanalu na hidroelektrarno potrebna velikost ekološko še sprejemljivega pretoka Q_{es} pod energetskega jezom, v »osušenem« koritu Drave?
2. Količina je vrednost na račun Q_{es} , izgubljene energije?



Slika 8 • Jez na Dravi z odvodnim kanalom proti HE



Slika 9 • Trajanje pretokov Drave in v dovodnem kanalu HE pri kapaciteti HE = 400 m³/s ter trajanjem in histogramom pretokov v spodnji Dravi za $Q_{es} = 30 \text{ m}^3/\text{s}$

3. Kolikšna je cena za vzdrževanje bioloških zgradb, zgrajenih za regulacijo Drave?

Najnatančnejši in najzanesljivejši je odgovor na 2. vprašanje. Za ilustracijo sta na slikah 9 in 10 dva primera krivulj trajanja Drave pred energetskim jezom, v dovodnem kanalu na HE in v spodnji strugi Drave za $Q_{es} = 30 \text{ m}^3/\text{s}$ in maksimalno zmogljivost turbin HE 400 m³/s

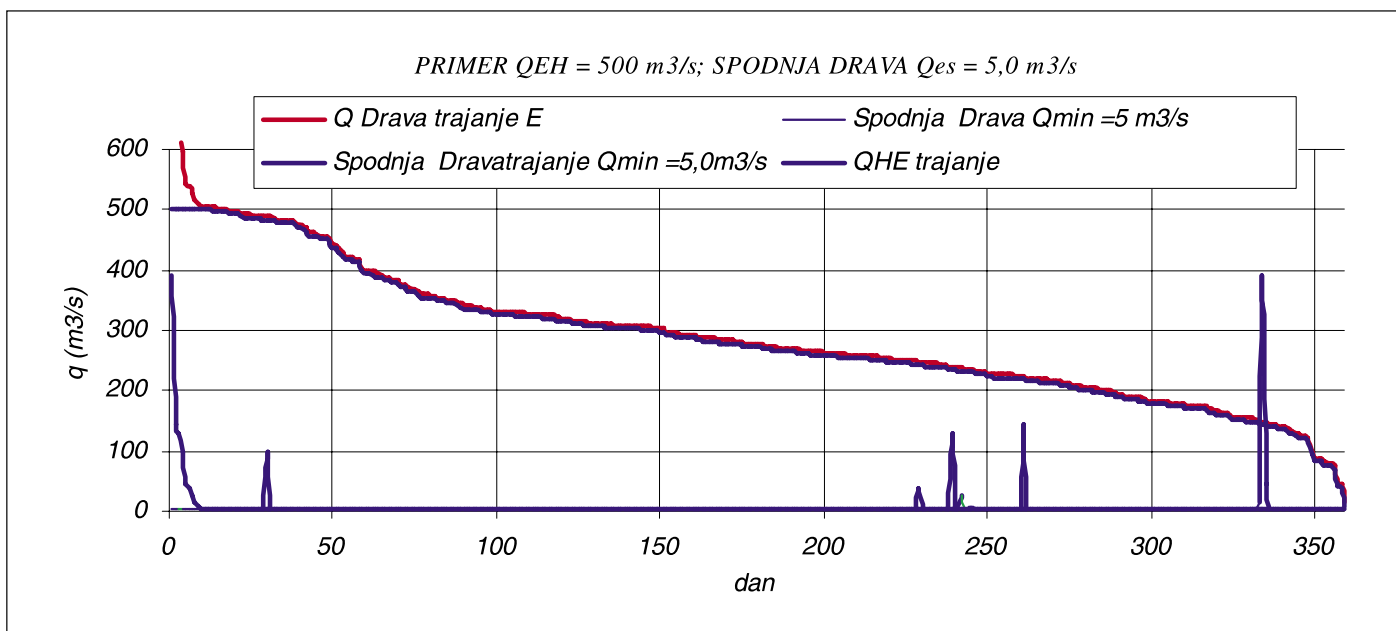
(slika 9.) in za $Q_{es} = 5 \text{ m}^3/\text{s}$ ter zmogljivost turbin 500 m³/s (slika 10).

Obe sliki, ne glede na večji ali manjši vrednosti Q_{es} 5 m³/s ali 30 m³/s in zmogljivost HE 500 m³/s ali le 400 m³/s, kažeta obseg popolne spremembe trajanja in velikosti pretokov v prvotnem koritu Drave in s tem tudi vseh naravnih lastnosti te reke na prizadetem odseku. Pri takšni spremembi prvotnega

vodnega režima naravnih lastnosti reke ni mogoče ohraniti.

Gre za povsem novi umetni vodotok, ki ima v hidrološkem in posledično tudi v biološkem pogledu lastnosti hudournika z minimalnimi pretoki, ki lahko v sušnem obdobju tudi presušijo.

Če po teh lastnostih potegnemo vzporednico s hudourniki, ki lahko tudi presušijo, za določitev



Slika 10 • Trajanje pretokov Drave in v dovodnem kanalu HE pri kapaciteti HE = 500 m³/s ter trajanjem in histogramom pretokov v spodnji Dravi za $Q_{es} = 5 \text{ m}^3/\text{s}$

ekološko sprejemljivega trajnega pretoka Q_{es} težko najdemo potrebne argumente. Podobno kot pri hudournikih bo rečno korito omočeno le pri visoki Dravi nad $400 \text{ m}^3/\text{s}$ oziroma $500 \text{ m}^3/\text{s}$ in ob deževju. Trajno pa s pritoki Dravinje, manjšimi potoki in drenirano podtalnico Ptujkega in Dravskega polja. Umetno ustvarjen biotop rečnega korita bo privzel lastnosti hudournikov.

Za opredelitev Q_{es} ostane tako predvsem vprašanje biološke komunikacije (ribe) med

spodnjo Dravo in zgornjo zajezeno Dravo, ki potrebuje argumentirano opredelitev.

Če na energetskem jezcu ni ribje steze, je treba namesto odsotne biološke komunikacije za Q_{es} identificirati in utemeljiti druge naravovarstveno relevantne argumente, ki vključujejo tudi kompenzacijsko biološko funkcijo vodnega telesa v dovodnem kanalu HE.

Za končno odločitev Q_{es} pa je potrebno poleg naravovarstvenih kriterijev oceniti tudi poziti-

ve lastnosti Q_{es} za vzdrževanje bioloških regulacijskih zgradb in rečne struge na eni in negativne zaradi izgube električne energije na drugi strani.

Za lažjo predstavbo je v razpredelnici 1 za pet vrednosti Q_{es} in hidravlično kapaciteto HE $400 \text{ m}^3/\text{s}$ in $500 \text{ m}^3/\text{s}$ podana ocena energetskih izgub na HE. Te energetske izgube je mogoče le delno, in sicer z izgradnjo male HE z močjo me $0,5 \text{ mW}$ do $3,0 \text{ mW}$, zmanjšati.

Ocena energetske bilance HE Formin v odvisnosti od Q_{EH} in Q_{es} (privzeta cena energije $0,025 \text{ €/kWh}$)					
pretoki		Letna proizvodnja energije HE	Primerjava proizvodnje električne energije	Ocena vrednosti letne proizvodnje	Ocenjena vrednost izgubljene energije na leto
Q_{HE}	Q_{es}				
m^3/s	m^3/s	kWh/leto	%	€	€
500	5	570.191.040	100,00	14.254.776	0,000
	10	561.722.112	98,51	14.043.053	211.723
	20	542.161.728	95,1	13.554.043	700.733
	30	522.551.232	91,6	13.063.781	1.190.995
400	30	505.229.184	88,61	12.630.730	1.624.046

Preglednica 1

3 • PROBLEMATIKA ZAJEMOV VODE IZ IZVIROV IN MANJŠIH REK NA PRIMERU KRAŠKEGA IZVIRA RIŽANE Z VODO IZ VODNIH AKUMULACIJ MOLE IN KLIVNIKA IN REKE REKE

Shematske krivulje trajanja pretokov in porabe vode na slikah 5 in 6 prikazujejo primer zajetja kraškega izvira reke Rižane in reke Reke, ko v sušnih obdobjih obe reki skupaj (slike 11, 12, 13.) za potrebe Rižanskega vodovoda nimata dovolj vode. Podobne primere srečamo tudi pri zajetjih drugih virov pitne vode.

Leta 2003 je na merski postaji Kubed 2 zaradi odvzema vodovoda najnižji naravni pretok Rižane padel s ca. 200 l/s na 83 l/s . Najnižji izmerjeni pretok reke Reke pri Cerkevnikovem mlinu leta 1953 pa ni bil večji od 160 l/s . Po meritvah ARSO 2003 (pretoki reke Reke pri Cerkevnikovem mlinu in iztoki iz Mole) pa bi

Reka brez akumulacij leta 2003 celo presušila (slike 17 in 19).

Pri Cerkevnikovem mlinu izvedena vodna bilanca (Gradbeni vestnik, št. 57., januar 2008, str. 22–28) pokaže, da je mogoče s pravilno uporabo obeh akumulacij Mole in Klivnika načrtovane potrebe vodovoda za leto 2042 in 2062 v celoti pokriti in obenem v sušnem letu, kot je bilo 2003, Rižani povrniti naravno nizko vodo 200 l/s , v reki Reki pa povečati izmerjeni minimalni pretok 160 l/s na 560 l/s (slika 18).



Slika 11 • Izvir Rižane

Slika 12 • Izvir Rižane v suši.
Vso vodo vzame vodovodSlika 13 • Reka Reka, načrtovani vir
za Rižanski vodovod



Slika 14 • Izpust iz Klivnika, 6. 8. 2008. ob 8⁰⁰, pri pretoku Reke 2,08 m³/s, izpust vode ni bil potreben



Slika 15 • Nepotrebno izpuščanje vode iz Mole



Slika 16 • Akumulacija Klivnik

Obe akumulaciji imata prostornino $7,9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (od tega je ca. $1,4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ za znižanje poplavnega vala), ki danes ni izkoriščena. Od načrtovane porabe vode $11.618.362 \text{ m}^3/\text{leto}$ za leto 2042 pa bo Rižanski vodovod (skupaj z rehabilitacijo Rižane od leta 2003 minimalnih 83 l/s na 200 l/s) potreboval iz obeh akumulacij le $3.792.205 \text{ m}^3/\text{leto}$ ali le 59 % akumulirane vode. Preostanek pa je mogoče uporabiti, kot sledi iz nadaljevanja, za obogatitev naravnih nizkih voda reke Reke do 560 l/s.

Podatki na sliki 18 so povzeti iz celostne vodne bilance vodovoda za kritično sušno leto 2003 pri načrtovani porabi vodovoda za leto 2042. (Rezultati vodne bilance Rižanskega vodovoda so podrobneje obravnavani v Gradbenem vestniku – okt. 2003, avg. 2007, januar 2008 in julij 2008). Histogrami vodne bilance, brez Rižane, le za reko Reko in obe akumulaciji na sliki 17 pa kažejo, da bi s časovno pravilno praznitvijo akumulacij lahko preko celotne suše dosegli v Reki namesto izmerjenih 252 l/s kar 3-krat večje pretoke 780 l/s.

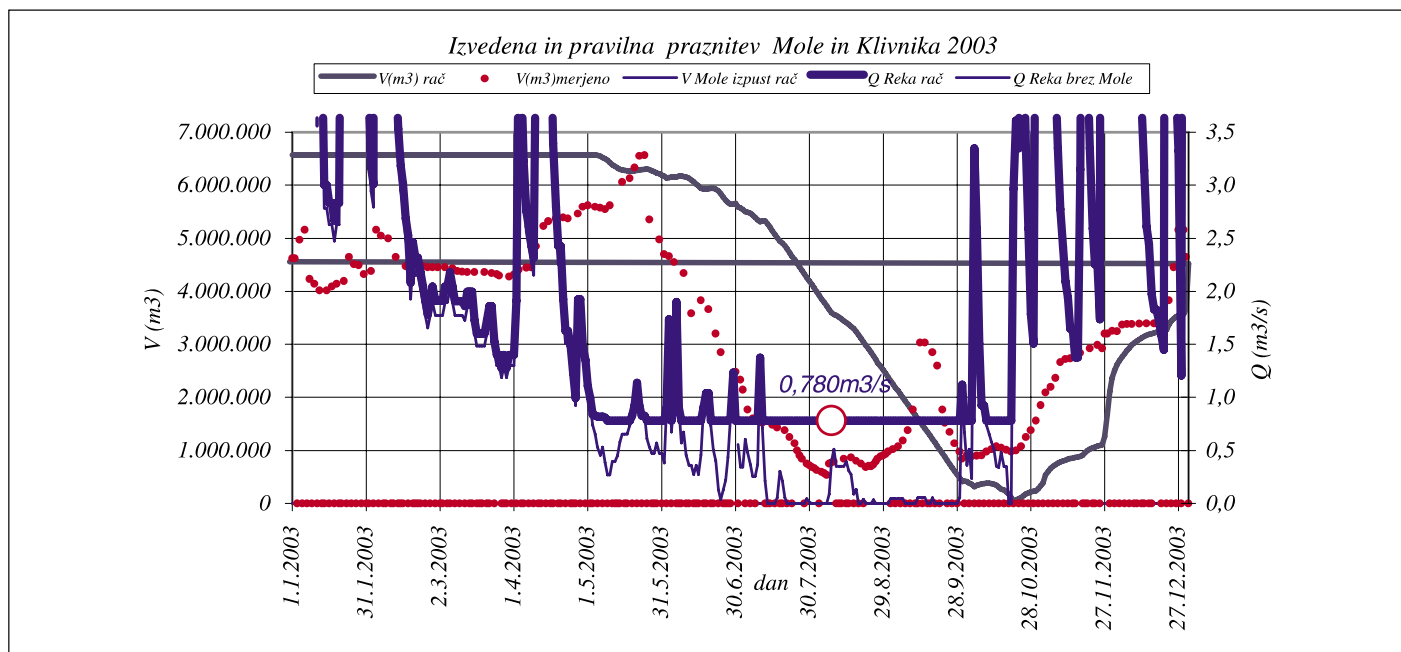
Histogrami pretokov Rižane na merskem mestu Kubed II. in Reke pri Cerkvencovem mlinu na sliki 18 torej tudi pokažejo, da je v obeh akumulacijah skupaj z vodo Rižane dovolj vode za pokritje načrtovanih potreb vodovoda. Obenem pa je dovolj vode tudi za povrnitev najnižjih nizkih voda Rižane od 83 l/s na naravnih 200 l/s, v reki Reki pa je mogoče povečati minimalne naravne pretoke 160 l/s (1954) na 560 l/s tudi na koncu načrtovanega obdobja 2042.

4 • ZA PREDPISANI $Q_{es} = 1,388 \text{ m}^3/\text{s}$ NI NARAVOVARSTVENE PODLAGE

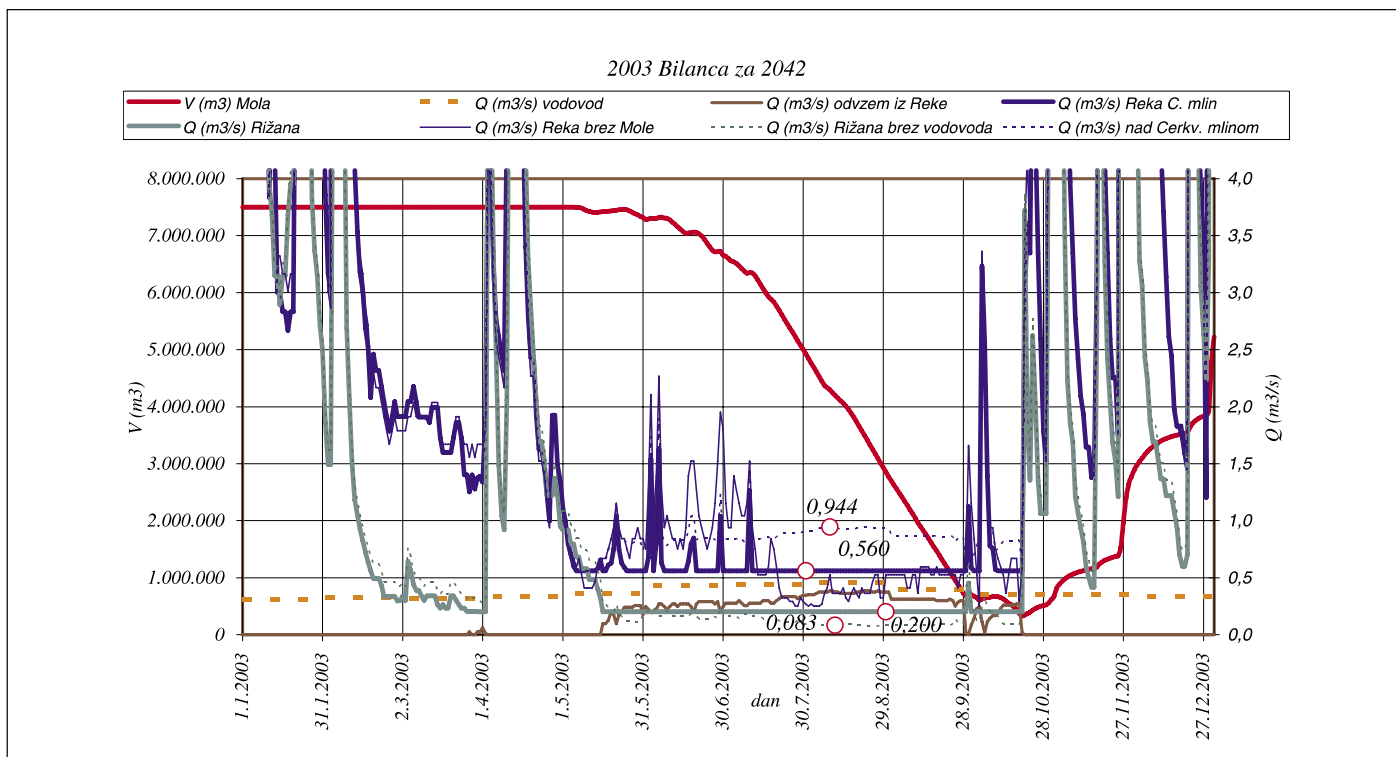
Vodna bilanca za obdobje od 1954 do 2005 in za naprej, do leta 2042 in do leta 2062, eks-

trapolirani bilanci (slednja zaradi prevelikega obsega tukaj ni dokumentirana) dokazujeta,

da je z uporabo obeh akumulacij mogoče zagotoviti dolgoročne potrebe Rižanskega vodovoda. V takšnem letu, kot je bilo 2003, pa se bo, kot rečeno, zaradi odvzema vodovoda nizka voda Rižane 83 l/s povrnila na naravnih 200 l/s. Po meritvah ARSO (meritve Reke in iz-



Slika 17 • Vodna bilanca reke Reke z akumulacijama Mola in Klivnik v sušnem letu 2003



Slika 18 • Vodna bilanca Reke in Rižane in akumulacij za porabo vodovoda I. 2042 za sušno leto 2003

pustov iz Mole) bi Reka brez dodajanja iz Mole presušila. Pri smotni uporabi akumulacij pa bi po pokritju vodovoda leta 2042 ostalo v Reki pri Cerkv. mlinu še 560 l/s.

V Reki se je pretok leta 2003 zmanjšal na izmerjenih 252 l/s izključno zaradi prevelikih izpustov (slike 14, 15, 16).

Po rezultatih vodne bilance za leto 2003 na sliki 17, podobno pa tudi v drugih sušnih letih, predpisanega $Q_{es} = 1,388 \text{ m}^3/\text{s}$ v reki Reki sploh ni mogoče zagotoviti. Brez vodovoda največ 780 l/s. Skupaj z Rižano pri porabi vodovoda pa še vedno 560 l/s.

Po meritvah ARSO reke Reke in iztokov iz Mole v letu 2003 bi Reka brez vode iz akumulacij presušila (slika 19). Izmerjena nizka voda leta 1954, ko ni bilo akumulacij pa je bila le 160 l/s. Zato za predpisani $Q_{es} = 1,388 \text{ m}^3/\text{s}$ ni nobene naravovarstvene podlage.

Zato ni videti utemeljenega razloga za nasprotovanje, da se obe akumulaciji uporabita za preskrbo s pitno vodo, saj ostane v Reki po zagotovitvi dolgoročnih potreb vodovoda še vedno 560 l/s.

Slika 19 ponazarja tri krivulje trajanja pretokov v reki Reki za leto 2003, ki so shematsko prikazane že na slikah 5 in 6. Iz srednje krivulje trajanja naravnih pretokov, ko ni bilo akumulacij, vidimo, da bi bila reka Reka po rezultatih meritev pretokov Reke in iztokov iz

Mole ARSO leta 2003 v tem letu kar 48 dni brez vode.

Druga, zgornja krivulja trajanja modre barve predstavlja rezultate meritev pretokov s sodelovanjem vodne akumulacije, ko je pretok v reki padel na 252 l/s.

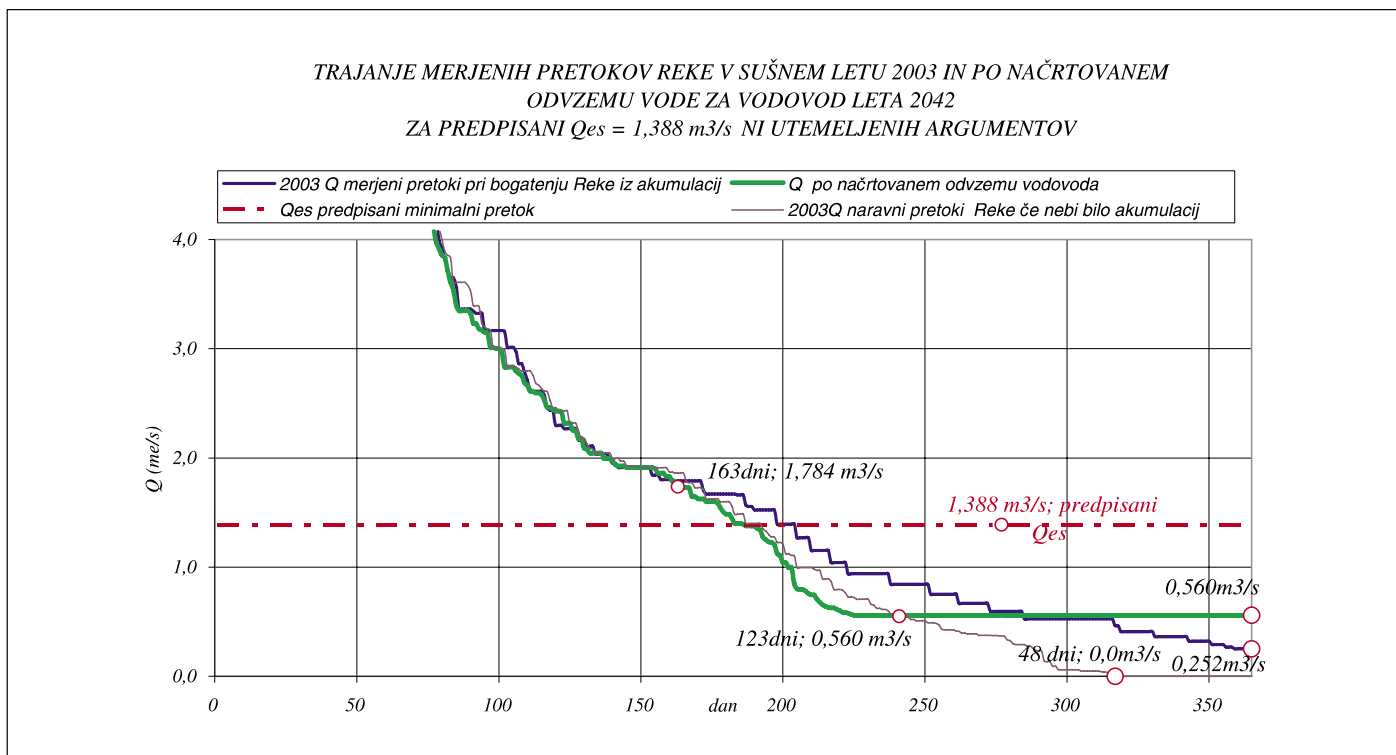
Tretja, zelena krivulja pa predstavlja rezultate celostne vodne bilance vodovoda z vodnimi viri Rižano, Reko s količinsko in časovno usklajenim sodelovanjem obeh akumulacij. V tem primeru reka Reka ne bo presušila. Pretok preko celega sušnega obdobja, na koncu načrtovanega obdobja 2042, ne bo manjši od 560 l/s (slika 19.). Najnižji pretok Rižane pa bo od izmerjenih 83 l/s preko cele suše povečan na 200 l/s.

Z uporabo obstoječih akumulacij Mole in Klivnika je mogoče istočasno rešiti tri probleme:

1. Pokritje dolgoročnih potreb Rižanskega vodovoda.
2. Preko celega sušnega obdobja, kot je bilo leto 2003, se bodo v Rižano povrnila naravne nizke vode 200 l/s, ki so bile zaradi odvzemov vodovoda na 0,83 l/s.
3. V enako sušnem letu reka Reka ne bo presušila. Minimalni pretok pri Cerkv. mlinu ne bo manjši od 560 l/s, s čimer bodo v turističnem pogledu pridobile po UNESCO zaščitene Škocjanske jame.

Iz vseh treh krivulj je mogoče povzeti glede Q_{es} naslednje zaključke:

1. Določanje Q_{es} v primerih, ko obravnavani vodni vir presuši, nima naravovarstvene podlage.
2. V takšnih primerih za ohranitev naravnih vodnih razmer kvantitativna opredelitev Q_{es} ni logična, saj reka presuši. Za ohranitev naravnih pogojev pa je smiselno ohraniti trajanje nizkih voda, ki so lahko v tem primeru najrelevantnejše, in kriterij za ohranitev naravnih lastnosti obravnavanega vodnega vira. Deficit vodnega vira v tem sušnem obdobju lahko pokrijemo le z izgradnjo izravnalnih vodnih rezervoarjev (sliki 3 in 4).
3. V takšnih primerih zaradi v daljših obdobjih spremenljivih hidroloških razmer vrednosti Q_{es} ne kaže določati kvantitativno, temveč s povratno dobo določenega trajanja naravnih nizkih voda, odvisno od naravovarstvenega pomena vodnega vira.
4. Negativne posledice odvzema vode pa v največji meri preprečimo, že z jamemo pod izpustom uporabljene vode v vodotok. To naj bi bilo obvezno povsod, kjer je to mogoče, ker se tako istočasno ohranjajo pretočne razmere in skrb za kakovost voda.



Slika 19 • Trajanje merjenih pretokov Reke pri Cerkenikovem mlinu v sušnem letu 2003 z bogatenjem in brez bogatenja reke Reke iz akumulacij in trajanje pretokov v enako sušnem letu pri porabi vodovoda na koncu načrtovanega leta 2042

5 • NASPROTOVANJE UPORABI AKUMULACIJ MOLE IN KLIVNIKA Z REKO REKO ZA VIR PITNE VODE STROKOVNO NI UTEMELJENO

Za pripravo pitne vode sodi voda reke Reke, enako kot kraški izvir Rižane in večina drugih kraških izvirov pitne vode v Sloveniji, v prvi ka-

kovostni razred površinskih voda. Ob pravilno izvedeni zaščiti pa tudi varnost rečnih voda ni manjša od kraških izvirov.

Večino vodovodnih zajetij v Sloveniji napajajo kraški izviri. Nekaj pomembnih vodovodov pa se neposredno ali posredno napaja iz površinskih voda, če naštejemo samo večje, ki so deloma tudi na spodnjih slikah:



Slika 20 • Tirolsko zajetje Ljubije za vodovod Velenje-Šoštanj



Slika 21 • Zajetje Hudinje za vodovod Celje



Slika 22 • Vodarna Močila na Soči ob pregradi Ajba



Slika 23 • Zajetje za vodovod Slov. Bistrice



Slika 24 • Črpališče za pitno vodo na Kolpi pri Vinici



Slika 25 • Zajetje Podresnik

6 • SKLEP

Prispevek obravnava vprašanje določanja ekološko sprejemljivih pretokov Q_{es} , da se pri neizogibnih odvzemih vode, v vodnem telesu in obvodnem svetu lahko ohrani ali vzpostavi novo ekološko ravnotežje.

Po posledicah in načinu reševanja so obravnavani trije značilni primeri:

1. Manjši zajemi vode iz močnejših vodnih virov, kjer so posledice za vodno in obvodno okolje zanemarljivi.
2. V primerjavi z izdatnostjo vodnega vira veliki zajemi vode, kot so na primer kanalske hidrocentrale ali veliki zajemi industrije s podobnimi posledicami.
3. Primeri, ki jih najpogosteje srečamo pri zajemih za pitno vodo, kjer je vodno okolje najbolj prizadeto zaradi pogostokrat močnega zmanjšanja nizkih voda.

Pri vseh zajemih vode, ki lahko zaznavno vplivajo na vodno okolje, je treba upoštevati naravovarstvene in gospodarske potrebe. Varstvo voda je sestavni del gospodarjenja in varovanja voda in obratno. Tipični so primeri, ki sodijo pod točko 2.

Kjer ni drugih naravnih danosti ali ekonomskih možnosti pa ima zajem pitne vode nujno pred-

nost pred vsako drugo rabo vode tudi pred interesi varstva voda.

Tretji primer, ko vodni viri v sušnih obdobjih nimajo dovolj vode ali je njihova izdatnost blizu potrebam, pa je v tem prispevku ilustriran z zajemom vode za Rižanski vodovod iz Rižane, reke Reke in obstoječih akumulacij Mole in Klivnika.

Ta primer pokaže, da zgolj sama numerična vrednost Q_{es} ni zadostno merilo za zavarovanje prizadete vode in njenega vodnega okolja. Poleg numerične vrednosti Q_{es} je za realno presojo naravovarstvenega učinka treba določiti tudi njegovo povratno dobo in trajanje nizkih voda pod njegovo vrednostjo.

Arbitrarna določitev $Q_{es} = 1,388 \text{ m}^3/\text{s}$, kot na reki Reki, brez ustrezne hidrološke analize vodi do nesmiselne zahteve po ekološko sprejemljivem pretoku, ki je 8,7-krat večji od minimalnega izmerjenega $Q_{min} = 0,160 \text{ m}^3/\text{s}$.

Takšno določanje Q_{es} , ki ne izhaja iz naravnih hidroloških lastnosti prizadetih vodnih virov, je nasprotno optimalnemu upravljanju z vodnim bogastvom po obeh nerazdružljivih kriterijih: vodnogospodarskem in ekološkem kriteriju.

V prispevku so za določanje Q_{es} obravnavani značilni primeri in naslednji kriteriji za določanje Q_{es} :

- a. Razmerje med načrtovanim odvzemom vode in najnižjo nizko vodo določene povratne dobe: O_{dvzema} / Q_{nnv}
- b. Trajanje spremembe nizkih pretokov Q_{es} manjših od Q_{nnv}
- c. Določitev Q_{nnv} na podlagi povratne dobe, odvisno od naravovarstvenega pomena zajetega vodnega vira in optimizacije vodnega režima na obravnavanem porečju.
- d. V primerih, ko razmerje O_{dvzema} / Q_{min} in trajanje znižanja naravnih nizkih voda presega ekološko sprejemljive meje, je potrebno dopustiti odvzem vode iz reke (vodnega vira) omejiti ali izgraditi rezervoarje za izravnavo oziroma za ohranitev naravnih pretokov voda v sušnem obdobju.
- e. Za ohranitev naravnega vodnega režima v količinskem in kakovostnem pogledu je pomembno spoštovanje načela, uporabljeno vodo vračamo v vodotok nad mestom, kjer smo jo zajeli.

Podani so tudi primeri uporabe površinskih voda za pitno vodo v Sloveniji, ki poleg svetovne prakse in izkušenj dokazujejo, da nasprotovanje uporabi površinske vode za Rižanski vodovod iz obeh akumulacij, Reke in Rižane, ni utemeljeno.