

СЕОСКИ ВОДОВОДИ У ВРЕМЕНУ ПРИЛАГОЂАВАЊА НА КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ



Др Небојша Вељковић, дипл. инж. грађ.



Каква је здравствена безбедност воде за пиће?



ДА ЛИ ЈЕ СРБИЈА БОГАТА ВОДОМ?

Да ли је чаша до пола пуна или до пола празна?

Srbija se nalazi na evropskom kontinentu i generalno je na karti sveta u zoni van krize nestašice vode. Ipak što se nas tiče, kao što su južni delovi Španije, Francuske, Italije već sada u hroničnoj nestašici, pojedini delovi Srbije dobijaju iste simptome te bolesti koja se zove Vodni stres. Dostupni vodni resursi za ljudske potrebe nisu u izobilju.



Slika 1. Specifična potrošnja vode u sistemima javnog vodosnabdevanja

Vodovne vode su katastrofalno jezikovne potrošnja vode za naše stanovništvo, kao za ostale delove, tako i za naša sela. Na 157 komunalnih različitih tipova voda za javno snabdevanje vodovodnog sistema javnog vodosnabdevanja se ukupno 15 - 17 m³/s. Najveći vode troška se na administraciju (više od 40%), zatim na održavanje (oko 20%) i investicije, dok su preostale vode javno korišćene za potrebe stanovništva.



Slika 2. Ukupno stanovništvo javnog vodosnabdevanja



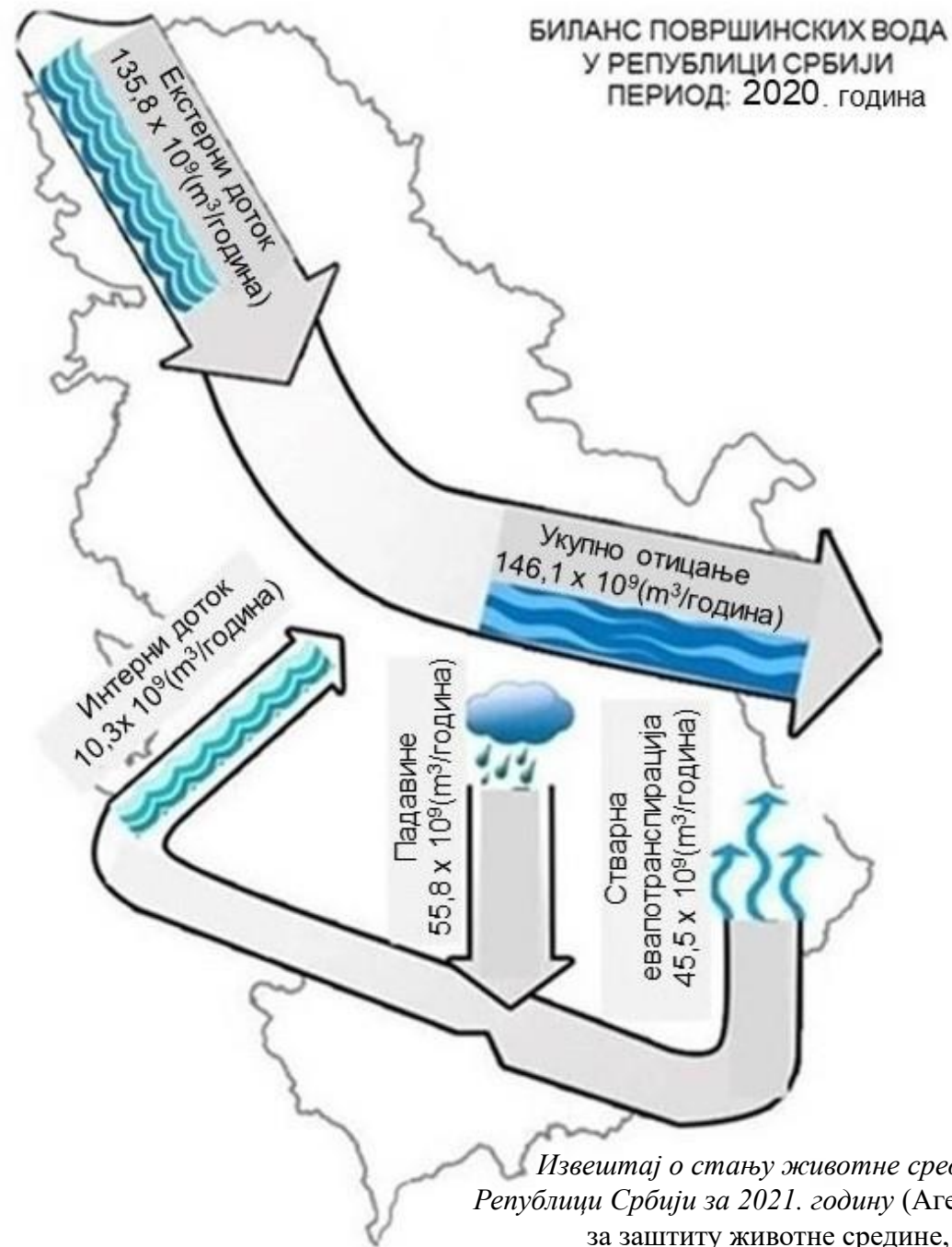
Procenat stanovnika priključen na sisteme javnog vodosnabdevanja⁴

<https://staklenozvano.org/2017/10/kakvo-je-upravljanje-vodama-u-srbiji/>

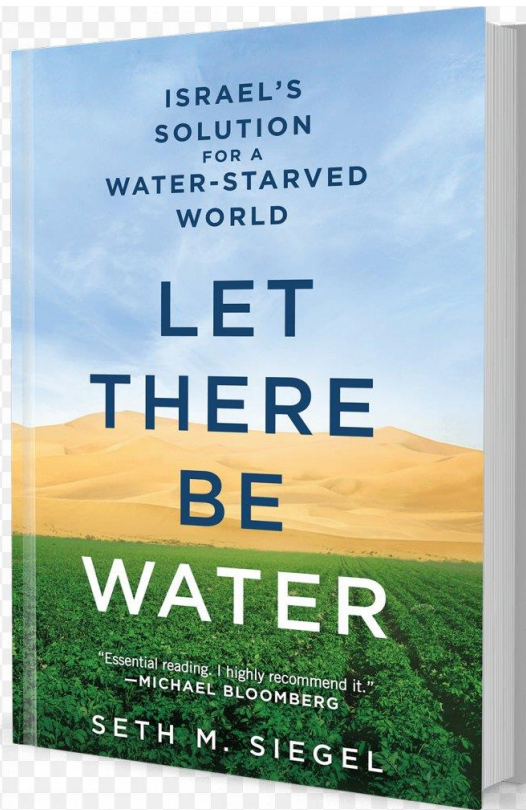


Фото: Танјуг/Душан Аничич

**Велика Морава код Туприје - изронили дрвени стубови
моста из времена под Османлијама, август 2019.**



Извештај о стању животне средине у
Републици Србији за 2021. годину (Агенција
за заштиту животне средине, 2022)



Догодине у Србији

Небојша Вељковић*

Наслов овог погледа је дводелни спој, први део је узор на давнашњу јеврејску фразу „догодине у Јерусалиму”, а други је део наслова скорашње књиге аутора Сета Сигла „Нека буде вода – израелско решење за свет који оскудева у води” (2015). Догађај који се везује за спомену јеврејску фразу збио се пре нешто мање од две хиљаде година, када су римске легије спалиле Јерусалим и преостало становништво протерале и поробиле. Популарно се говори да је од тада Јевреји употребљавају, чиме се даје пример истрајности и делотворности у вођењу националне политике. Тема овог погледа није изнова угледни пример јеврејског решења за српско национално питање, већ кратак приказ „израелског решења за свет који оскудева у води” и веза са Србијом, која не оскудева већ лоше управља својим ограниченим залихама воде.

Тридесетих година прошлог века британски економисти су проценили да цела Палестина, укључујући данашњи Израел и појас Газе са Западном обалом, има воде за живот свега два милиона људи. Данас у том региону живи 12 милиона становника јер је Израел водио мудру политику у управљању својим водним ресурсима. О томе пише Сет Сигл у својој књизи, детаљно описујући политичко-економске и техничко-технолошке мере које објашњавају како је Израел стигао тамо где је сада. Неке од мера су: примена економске цене воде; успостављање снажног



и независног државног органа који има потпуну контролу над управљањем целокупним „током воде” од изворишта до потрошача, укључујући и инвестиције; обједињавање целокупне пољопривредне производње на капљично наводњавање; велике инвестиције у десалинизацију – пречишћавање морске воде одстрањивањем соли до нивоа квалитета воде за пиће.

Осим воде за пиће коју данас испоручује палестинским насељима и суседном Јордану, Израел је постао и светски лидер у технологији водног сектора с извозом од 2,2 милијарде долара у 2013. години. Шимон Перес, бивши председник Израела, написао је: „Нека буде вода је сјајна прича о Израелу, приказ тога како се усамљена пустиња трансформисала у процветали дом. Ова књига ће дуго бити читана од људи који се суочавају с несташицом воде и другим непремостивим изазовима.”

Србија се не суочава с несташицом воде, али има друге скоро непремостиве политичке и економске изазове и из примера Израела може научити како да усмери стручне и патриотски настројене појединце у решавање проблема. Кренимо прво, држећи се теме, с кратким освртом на стање у нашем сектору вода. Прва питања која се постављају у овој области јесу колико има воде за дату намену, за колики број корисника и до ког периода. Србија се по расположивости водних ресурса налази у средини европске лествице. Према овом показатељу, у расположивост спада запре-

нека буде вода

мина воде свих река, оних које дотичу из других држава, које чине државну границу и оних које извиру и протичу националном територијом.

Управо је проблем, који се код нас заборавља, да је „домаћих вода” свега осам процената од укупне количине водних ресурса. Када се овоме дода да тај мали проценат воде настаје и протиче нашим Поморављем, земљом којом теку Јужна, Западна и Велика Морава, уврежено мишљење о изобиљу добија другу димензију. Та



Србија се не суочава с несташицом воде, али има друге скоро непремостиве политичке и економске изазове и из примера Израела може научити како да усмери стручне и патриотски настројене појединце у решавање проблема

димензија поприма црне слутње јер анализа хидролошких података показује да је просечан протицај река нашег Поморавља у последњих тридесетак година опао чак 18 одсто. Као што сам већ у овој рубрици написао, наших вода је мање и нас је мање, али и наша производња је мања. Ово је објашњење зашто у јавном водоснабдевању нема већих рестрикција. На јавне системе за водоснабдевање били су прикључени велики индустријски потрошачи воде;

текстилна, металска и машинска, хемијска и прехрамбена индустрија; чији обим производње с краја осамдесетих година прошлог века српска привреда садашњим темпом раста неће достићи до краја овог века. Потрошња воде за потребе наводњавања у Србији увек је била мала и данас се наводњава свега око 16 одсто површина обухваћених системима за наводњавање. Уколико би у наредном периоду повећали овај проценат на 50 одсто, што је случај с Мађарском и Словенијом или чак с Грчком, која наводњава 80 одсто површина, требало би нам воде колико у најводнијем месецу мају протиче Јужном Моравом. То је тренутак када ћемо се суочити с несташицом.

У чему су сличности и разлике између Израела и Србије? Сличности су мале, а разлике су велике! Упркос сталном ратном окружењу с арапским суседима, Израел је на територији која је више од половине пустиња мудро политиком обезбедио воду за своје потребе, а вишак испоручује суседима. У Србији се у системима за јавно водоснабдевање нетрагом изгуби више од трећине захваћене воде, а сваки упосленик наших јавних предузећа произведе три пута мање воде него његов колега у Немачкој.

Британска процена о расположивости воде је урађена у склопу тадашње кампање одвраћања насељавања Палестине. Јевреји нису чекали да се предвиђања остваре, већ су мењали услове. Разлике су велике јер Срби углавном чекају да се сва предвиђања остваре на њихову штету, не чинећи ништа да их оповргну.

*Доктор наука заштитише животице средине

Наслов овог погледа је дводелни спој, први део је узор на давнашњу јеврејску фразу „догодине у Јерусалиму“, а други је део наслова скорашње књиге аутора Сета Сигла „Нека буде вода – Израелско решење за свет који оскудева у води“ (2015).

(...)

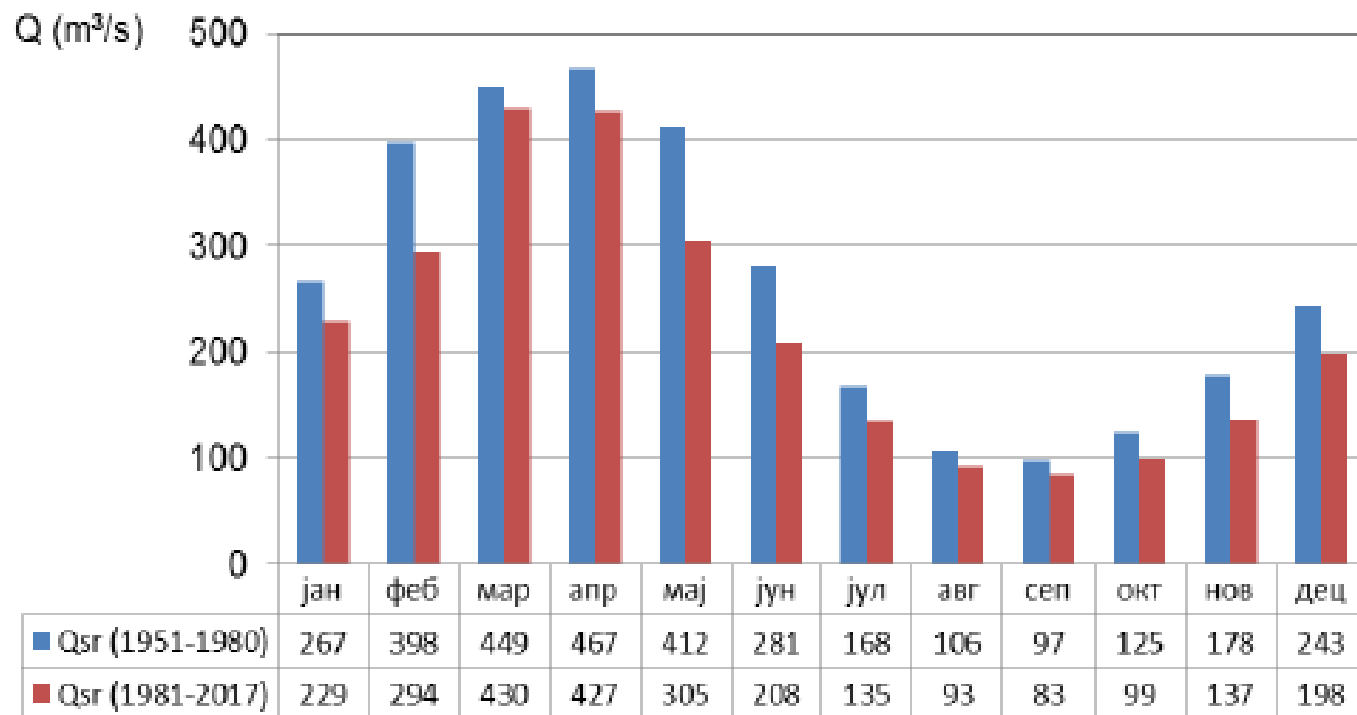
Тридесетих година прошлог века британски економисти су проценили да цела Палестина, укључујући данашњи Израел и појас Газе са Западном обалом, има воде за живот свега два милиона људи. Данас у том региону живи 12 милиона становника јер је Израел водио мудру политику у управљању својим водним ресурсима. О томе пише Сет Сигл у својој књизи детаљно описујући политичко-економске и техничко-технолошке мере које објашњавају како је Израел стигао тамо где је сада.

(...)

Осим воде за пиће коју данас испоручује палестинским насељима и суседном Јордану, Израел је постао и светски лидер у технологији водног сектора са извозом од 2,2 милијарде долара у 2013. години. Шимон Перес бивши председник Израела је написао: „*Нека буде вода* је сјајна прича о Израелу, приказ тога како се усамљена пустиња трансформисала у процветали дом. Ова књига ће дуго бити читана од људи који се суочавају са несташицом воде и другим непремостивим изазовима“.

(...)

У чему су сличности и разлике између Израела и Србије? Сличности су мале, а разлике су велике! Упркос сталном ратном окружењу са арапским суседима Израел је на територији која је више од половине пустиња мудро политиком обезбедио воду за своје потребе, а вишак испоручује суседима.



Слика 52. Вишегодишњи средњи месечни протицаји реке Велике Мораве на профилу Љубичевски мост

Анализа просечног протицаја је урађена за два вишегодишња низа, период 1951-1980. и период 1981-2017, да би се уочила веза водног режима и климатских карактеристика у истом периоду. **Хистограм вишегодишњих месечних протицаја реке Велике Мораве на профилу Љубичевски мост јасно показује да су у периоду 1981-2017. мањи средњи месечни протицаји у односу на период 1951-1980. Анализа показује да је вишегодишњи просечни протицај Велике Мораве на профилу Љубичевски мост у периоду 1981-2017. мањи за 18 % у односу на период 1951-1980.**

година, са максималним смањењем водности у фебруару месецу од 26 %. Резултати ове анализе указују на знатно смањење водности река Поморавља, али и карактеристику режима са израженим сезонама богатијим и сиромашнијим водом.



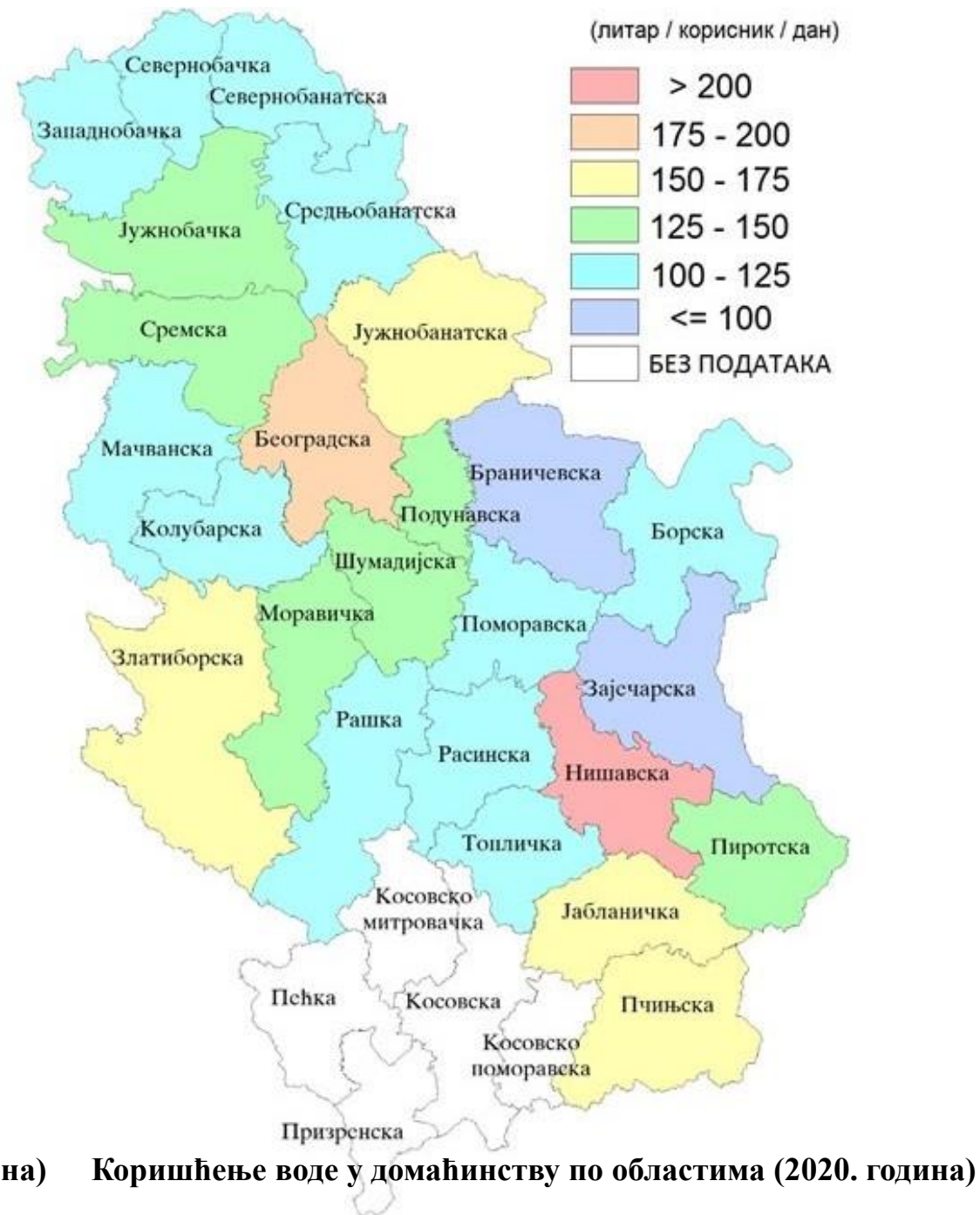
РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство заштите животне средине
Агенција за заштиту животне средине



ЖИВОТНА СРЕДИНА У СРБИЈИ 2004 - 2019

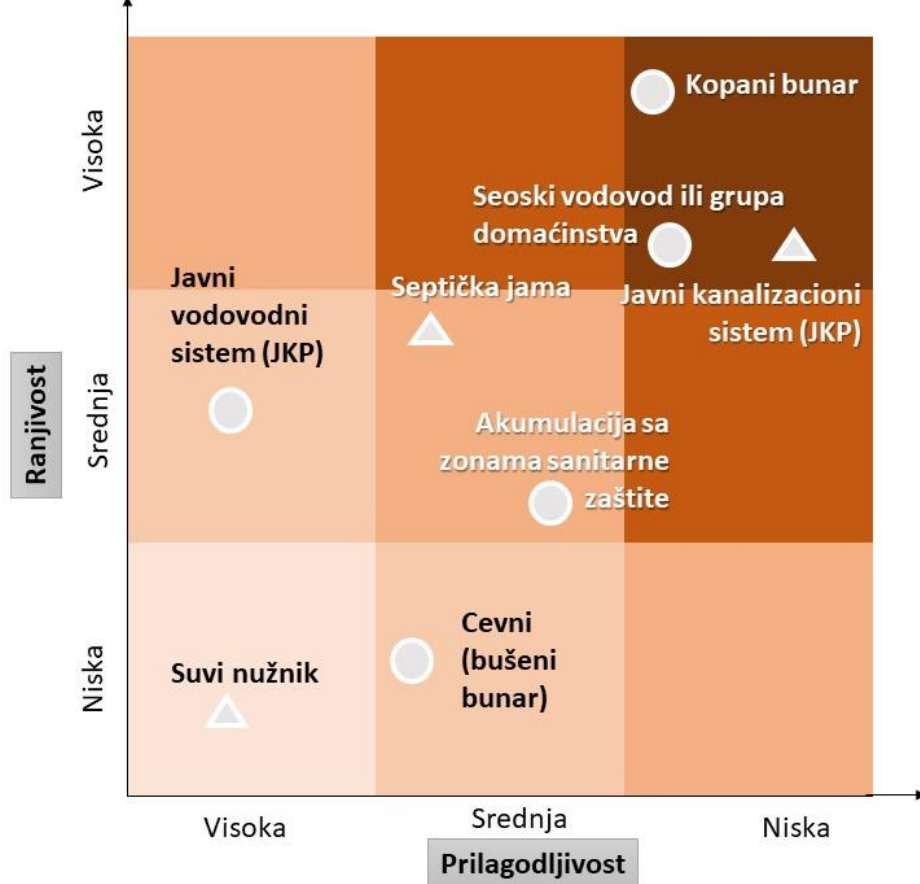


Београд 2019



Процент становника прикључених на јавни водовод по областима (2020. година)

Коришћење воде у домаћинству по областима (2020. година)



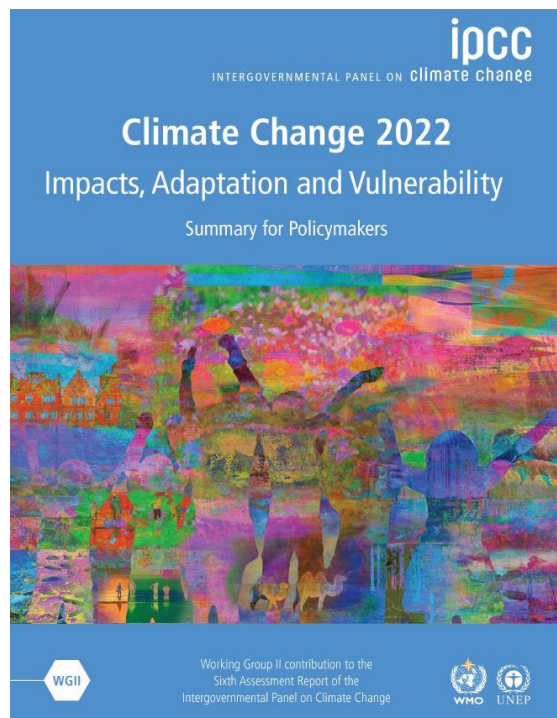
Matrica otpornosti – ranjivost i prilagodljivost objekata i sistema vodovoda i kanalizacije u sušnim uslovima

Izvor: Veljković et al, Procena otpornosti na klimatske promene – Snabdevanje naselja vodom i kanalisanje (2016)

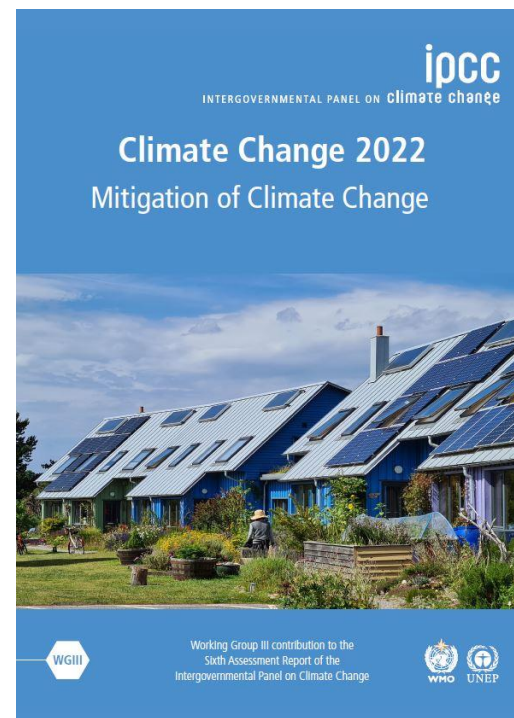
Značajno je shvatiti, a to se vidi iz ilustrativnog prikaza *matrice otpornosti*, da je tip organizovanja snabdevanja vodom i kanalisanja važniji od samog tipa objekta. **INDIVIDUALNO VODOSNABDEVANJE, NAJČEŠĆE NA RURALNOM PODRUČJU, JE VEOMA RANJIVO NA KLIMATSKE PROMENE. SNABDEVANJE STANOVIŠTVA VODOM ZA PIĆE IZ OVIH SISTEMA KARAKTERIŠE NEADEKVATNO FUNKCIONISANJE I ODRŽAVANJE SUPROTNO NAČELIMA SANITARNE TEHNIKE, ŠTO POVEĆAVA RIZIK OD ZAGAĐENJA VODE.** Sa druge strane, javni urbani vodovodni sistemi poseduju ljudski kapital u vidu stručnog kadra i finansijski kapital za ulaganje u tehnologiju i modernizaciju infrastrukture, što ih čini potencijalno veoma otpornim na klimatske promene.

Шести Извештај међувладиног панела за климатске промене (IPCC)

објављен је 9. августа 2021. године и вероватно је до сада најтачнија и најсвеобухватнија научна прогноза о климатским променама, а сачињен је на основу 14.000 рецензираних научних радова. Аутори овог документа, обима 3949 страна, закључују да је „недвосмислено“ да људска активност доприноси загревању планете, узрокујући „широко распрострањене и брзе“ промене на океанима, леду и површини Земље. Они упозоравају да је садашње стање многих делова климатског система „без преседана током много векова до много хиљада година“.



Климатске промене 2022: Утицаји,
адаптација и рањивост
(9. август 2021)



Климатске промене 2022: Ублажавање
климатских промена
(4. април 2022)

Од претходног Петог извештаја *IPCC* из 2013-14. године, када је дата процена о вези између загревања изазваног људским активностима и све озбиљнијих екстремних временских услова, сада је у Шестом извештају о томе наглашено као „утврђеној научној чињеници“. За сваки континент су дате предикције и оцена поузданости сумарних климатских промена, тако се за Европу износи:

- да ће учесталост и интензитет екстремних врућина, укључујући морске топлотне таласе који су порасли последњих деценија, наставити да се повећавају без обзира на сценарио емисије гасова стаклене баште;**
- да ће предвиђања прагова релевантних за екосистеме и људе због глобалног загревања бити прекорачени од 2°C и више;**
- да ће учесталост хладних периода и мразних дана бити мањи према свим сценаријима емисије гасова стаклене баште (у овом извештају) и свим временским зонама, слично прошлим запажањима;**
- да ће предвиђено смањење падавина током лета на Медитерану и ширење ка северним регионима, истовремено са повећањем екстремних падавина, изазивати поплаве у урбаним срединама.**

Apokaliptične scene posle nevremena u Beogradu: Vozila zaglavljena na ulicama, voda poplavila prestonicu

05/07/22 | 21:57

Poplava je na Novom Beogradu, u Zemunu, na Čukarici, Batajnici...



**(...) тако се за
Европу
износи:**

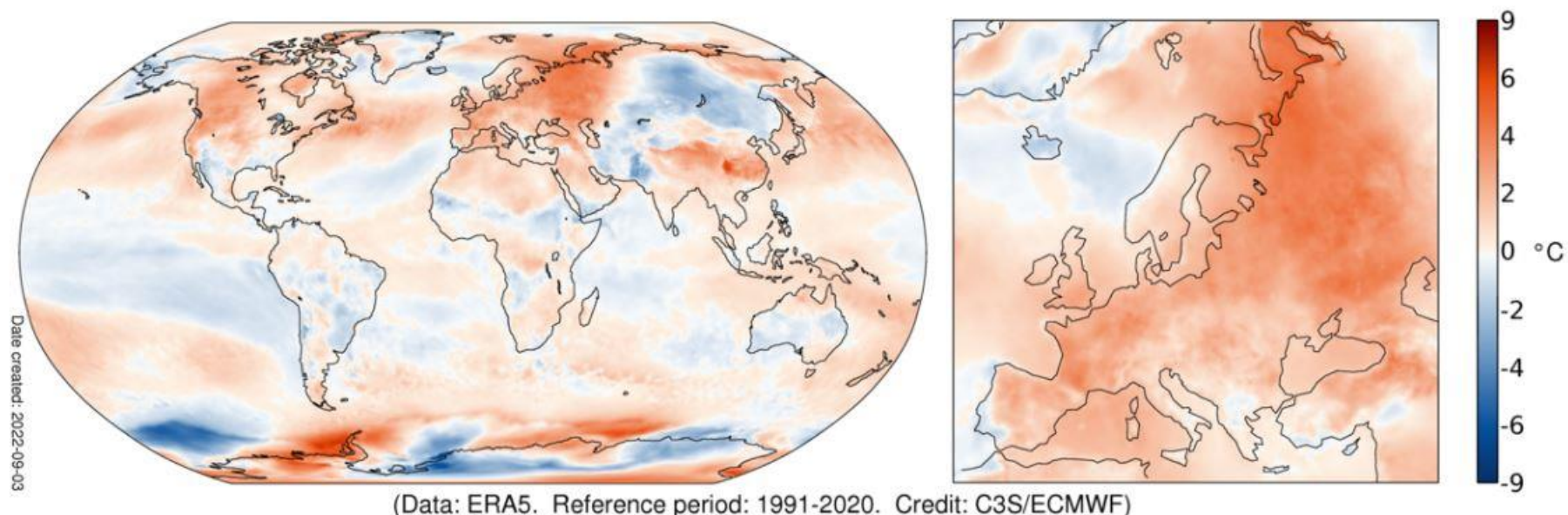
**да ће
предвиђено
смањење
падавина
током лета на
Медитерану и
ширење ка
северним
регионима,
истовремено
са повећањем
екстремних
падавина,
изазивати
поплаве у
урбаним
средионама.**

Предикције и оцена поузданости сумарних европских климатских промена су се током лета 2022. године већ оствариле. Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ) је за Србију прогнозирао веома топло и сушно лето са температурама изнад вишегодишњег просека и нижом количином падавина са топлотним таласима током јула и августа.



У Србији је 23. јула 2022. године у више места измерено 40°C, а у делу Тимочке Крајине чак 41°C. Веома топло је и у планинским пределима: у Сјеници на 1040m надморске висине температура је достигла 33°C, а на Златибору на сличној надморској висини је 32°C. У Београду је максимална температура истог дана поподне износила мало изнад 39°C (на Врачару 39.4°C, на основу података РХМЗ).

Surface air temperature anomaly for August 2022



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



Surface air temperature anomaly for August 2022 relative to the August average for the period 1991-2020. Data source: ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.

У извештају Опсерваторије за глобалну сушу Европске комисије (European Commission's Global Drought Observatory) детаљно се описује како је скоро половина континента погођена сушом.

... «суша је вероватно најгора коју је континент видео у најмање 500 година – прекретница коју су допринеле климатске промене.»

Zbog suše presušile i šumadijske slavine, bunari na izmaku, ljudi kažu da situacija postaje neizdrživa

Zbog smanjenog dotoka vode i loše hidrološke situacije restrikcije u varoši Topola bile su od 22 do 6 a onda su produžene do 7 odnosno 8 časova

Dugotrajna suša dodatno je pogoršala hidrološku situaciju na teritoriji opštine Topola. **Sedam sela i varoš duže od mesec dana imaju velike probleme sa vodosnabdevanjem**, a svakodnevno se suočavaju sa oštrim restrikcijama.

- Šesti je dan kako nemamo vodu, ovo je prava katastrofa. **Ne možemo normalno da se okupamo**, da operemo veš i skuvamo ručak, a vrućine su ogromne. Teško je i za napajanje stoke, plašimo se da nam ne uquine od žeđi. **Reka Kamenica koja pritiče kroz naše selo samo što nije presušila**. Voćari iz viših delova navodnjavaju voćnjake, pa do nas voda skoro i ne dolazi - rekao je za RINU meštani sela Mitrovčić.

Bunari koje imaju u svojim dvorištima takođe su došli do minimuma, a restrikcije postaju sve duže i teže. Jako nezavidna situacija je i u selu Žabari gde se distribucija vode uspostavlja na svaka 24 sata.

- Danima nemamo vodu i onda kada stigne na 24 časa mi je opet nemamo. **Obilazimo sve izvore što imamo po selu**, točimo vodu da nam stoka ne bi bila žedna i da bi domaćinstva opstala. Jako nam je teško i tako je svakog leta godinama unazad. Svi smo svesni da je suša i da padavina nema, ali ovo zaista postaje neizdržljivo - pričaju meštani sela Žabari.



FOTO

Borba za kap vode u Donjem Tavankutu

© 05.08.2022. u 12:40h

Izvor: Subotica.com

Meštani Donjeg Tavankuta već čitavu deceniju svako leto strahuju zbog moguće nestašice vode. Ove godine situacija je kulminirala, bunari bušeni na manjoj dubini su presušili, dok je na onim bunarima koji su bušeni na 50 i više metara pritisak vode slab. Pokrivanje ovog naselja gradskom vodovodnom mrežom jedino je trajno rešenje - izričiti su meštani.



Република Србија
Министарство пољопривреде и заштите животне средине
АГЕНЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ



**УКУПНИ ГУБИЦИ
ВОДЕ У СИСТЕМИМА
ВОДОСНАБДЕВАЊА
У СРБИЈИ = екв. 45MW
хидропотенцијала**

Др Небојша Вељковић, дипл. инж. грађ.

Индикатор **губици воде** одражава реакцију друштва јер даје меру одговора на ефикасност управљања системима за водоснабдевање укључујући и техничке услове који утичу на стање ценовода, цену воде и свест популације у држави. Карактеристика садашњег снабдевања насеља водом за пиће су високи губици који просечно износе 33% и имају тренд пораста.

	✓ Испоручене воде - укупно, хиљ.м3	Домаћинствима, хиљ.м3	Индустрији, хиљ.м3	Осталим корисницима, хиљ.м3	Укупни губици воде, хиљ.м3
Испоручене воде [методолошко објашњење]					
2011					
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	457129	319333	64224	30850	215608
СРБИЈА – СЕВЕР	265850	186887	38159	17380	102764
Београдски регион	151620	107949	28194	2928	72378
Регион Војводине	114230	78937	9965	14452	30385
СРБИЈА – ЈУГ	191279	132446	26065	13470	112845
Регион Шумадије и Западне Србије	107294	73597	12971	8721	64217
Регион Јужне и Источне Србије	83985	58849	13094	4749	48628
2012					
РЕПУБЛИКА СРБИЈА	455038	323182	67172	32796	226207
СРБИЈА – СЕВЕР	268776	190376	38739	17764	100850
Београдски регион	148856	107992	27362	2071	75145
Регион Војводине	119920	82384	11377	14793	25705
СРБИЈА – ЈУГ	186262	132806	28422	15032	125357
Регион Шумадије и Западне Србије	104679	74862	14223	8479	69020
Регион Јужне и Источне Србије	81583	57944	14210	6553	56337

$226207000\text{m}^3/\text{год} \times 0,7\text{kWh}/\text{m}^3 (*) = \text{екв. } 45 \text{ MW}$ инсталисане снаге

(*) просечна потрошња електричне енергије за производњу 1m^3 воде у јавним водоводима Србије

Бр.	Хидроелектрана	Водоток	Година изградње	Q_i (m^3/s)	P_i (MW)	Тип
1	Овчар Бања	Западна Морава	1954/57	40,0	5,8	п
2	Међувршје	Западна Морава	1957	40,0	7,0	п

Извор: Влада Републике Србије, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Н А Ц Р Т - СТРАТЕГИЈА УПРАВЉАЊА ВОДАМА НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, 2015.



Смањењем губитака воде у водоводним системима Србије за 1/3, на годишњем нивоу уштедела би се електрична енергија коју производе ХЕ Овчар Бања и Међувршје

Захваћене, испоручене и отпадне воде из насеља мил. m^3

	2019	2020
Захваћене воде	668	677
Испоручене воде	436	437
Губици воде	232	240
Отпадне воде	418	415
Третиране отпадне воде	48	55



Уместо закључка

„Британска процена о расположивости воде је урађена у склопу тадашње кампање одвраћања насељавања Палестине. Јевреји нису чекали да се предвиђања остваре, већ су мењали услове. Разлике су велике јер Срби углавном чекају да се сва предвиђања остваре на њихову штету не чинећи ништа да их оповргну.“

*Догодине у Србији нека буде вода, Небојша Вељковић/
ПОЛИТИКА (Погледи, 12. март 2020)*