

SUVA ISTINA:

KLIMATSKE PROMENE I KRIZA
VODOSNABDEVANJA U SRBIJI



EKOMAR

SUVA ISTINA:

KLIMATSKE PROMENE I KRIZA
VODOSNABDEVANJA U SRBIJI

DR MARIJA JAKOVLJEVIĆ – ŽAKLINA ŽIVKOVIĆ
– MARIJA SIMIĆ SAVIĆ

Naslov publikacije:

Suva istina: klimatske promene i kriza vodosnabdevanja u Srbiji

Izdavač:

Udruženje za promociju i ekološki marketing prirodnih vrednosti Ekomar, Kragujevac
www.ekomar.org

Autorke:

Dr Marija M. Jakovljević
Žaklina Živković
Marija Simić Savić

Urednica publikacije:

Marija Simić Savić

Dizajn:

Studio Snik Pik / Jasmina Pavlović

Štampa:

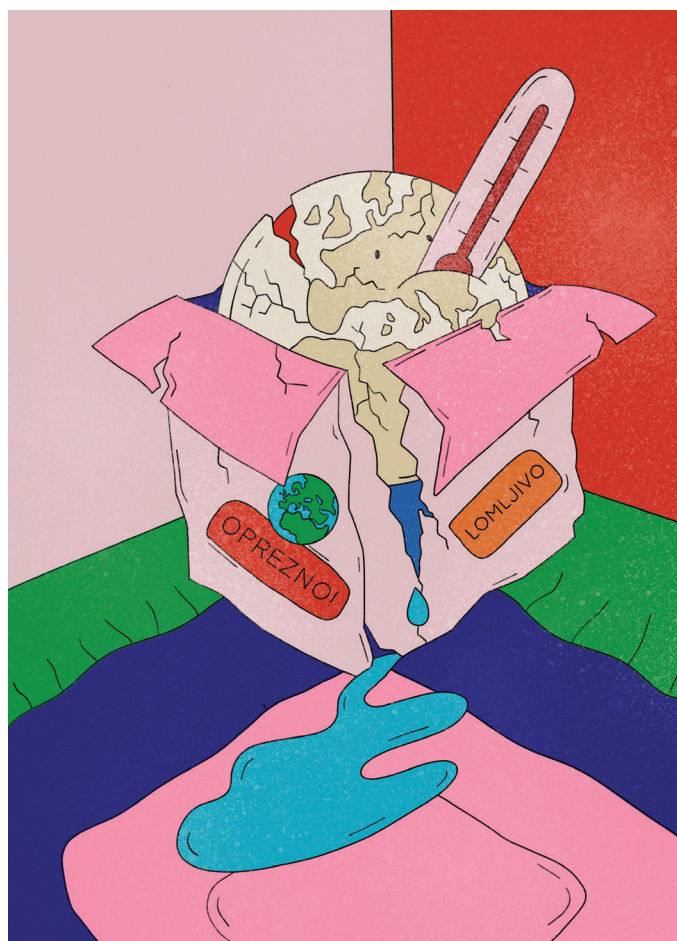
IMC Print

Godina izdanja:

2025.

Sadržaj

7	UVOD
9	KLIMATSKE PROMENE I UTICAJ NA SLATKOVODNE EKOSISTEME/REKE U SRBIJI Marija M. Jakovljević
25	RESTRIKCIJE VODE U SRBIJI – OGLEDALO KLIMATSKE KRIZE I SISTEMSKIH PROPUSTA Žaklina Živković
35	KLIMATSKE PROMENE I RODNA PERSPEKTIVA U SRBIJI Marija Simić Savić
47	ZAKLJUČAK



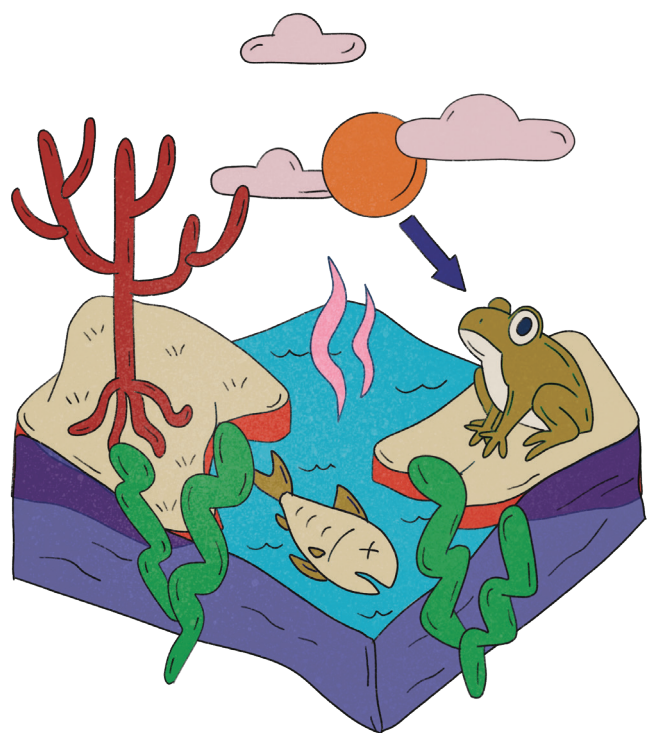
Uvod

Klimatske promene sve snažnije utiču na dostupnost i kvalitet vode u Srbiji. Rast prosečnih temperatura, dugotrajne suše, neujednačene padavine i sve češći ekstremni vremenski događaji stvaraju dodatni pritisak na vodne resurse i sisteme vodosnabdevanja koji su već opterećeni visokim gubicima, zastarelom infrastrukturom i nedovoljnom zaštitom izvorišta.

U takvim okolnostima, pristup vodi postaje pitanje javnog zdravlja, socijalne sigurnosti i jednakosti. Sve veći broj opština suočava se sa sezonskim ili višemesečnim restrikcijama, a posledice najviše osećaju domaćinstva i zajednice koje već imaju ograničene mogućnosti prilagođavanja. Razlike u socio-ekonomskom statusu, udaljenosti od urbanih centara i kvalitetu lokalne infrastrukture određuju koliko je pojedina oblast izložena riziku i koliko brzo se može oporaviti od klimatskih šokova.

Ova publikacija analizira kako klimatske promene utiču na vodne resurse i sisteme vodosnabdevanja u Srbiji, koje posledice takvi trendovi imaju na svakodnevni život ljudi i koje grupe su posebno ranjive. Takođe ukazuje na obrasce koji se pojavljuju kada klimatski rizici, infrastrukturni nedostaci i neujednačeni institucionalni kapaciteti deluju istovremeno. Uz pregled dostupnih podataka i primera iz različitih sredina, publikacija naglašava važnost dugoročnog planiranja, ulaganja u infrastrukturu, zaštite izvorišta i pravednog upravljanja vodama.

Kako se klimatske promene budu produbljivale, očekuje se da će stabilnost vodosnabdevanja postati jedan od ključnih izazova za razvoj zajednica u Srbiji. Razumevanje ovih procesa i blagovremena adaptacija neophodni su za očuvanje dostupne, sigurne i kvalitetne vode za sve građane.



Marija M. Jakovljević

Klimatske promene i uticaj na slatkovodne ekosisteme/reke u Srbiji

UVODNE NAPOMENE¹

Klimatske promene su već tu - ne kao apstraktan koncept, nego kao opipljiva, svakodnevna realnost naših reka. Njihov uticaj zahteva novi način razumevanja vode kao prirodnog resursa: ne samo kao resursa za korišćenje, već i kao nosioca biološke stabilnosti, kulture i identiteta lokalnih zajednica.

Najpre – voda kao ogledalo klime

Voda je direktna karika u lancu koja odražava promene u klimi. Dok se atmosferske promene često manifestuju kroz česte ekstremne događaje poput toplotnih talasa, suša, oluja – hidrološki sistem ih pretvara u gradijent tihe, ali neupitne transformacije rečnih sistema. U Srbiji su poslednjih godina zabeleženi obrasci neujednačenih padavina, ekstremne kiše u kratkim intervalima praćene dugotrajnim sušama. Prosečne godišnje padavine možda ostaju približno iste, ali se raspodela zasigurno razlikuje duž prostornog i vremenskog gradijenta.

¹ Napomena: Podaci i rezultati preuzeti su iz doktorske disertacije Marije M. Jakovljević (Univerzitet u Kragujevcu, 2025), uz jezičko-stilske i vizuelne izmene u svrhu popularizacije rezultata i direktnog povezivanja naučnih saznanja sa civilnim sektorom. Infografici u ovom dokumentu su autorsko delo i kreirani su u Canva okruženju

Kako je voda neodvojiva od klime, svaka promena u temperaturi vazduha i godišnjim preraspodelama u količini padavina ima direktan odraz na slatkovodne ekosisteme, kao i na opšte stanje vodnih resursa. Generalno, najuočljiviji efekti klimatskih promena na vode jesu:

- **Toplija voda, odnosno rast prosečnih godišnjih temperatura vode u slatkovodnim ekosistemima**, što na dalje ostavlja negativne kaskadne efekte, poput smanjene količine rastvorenog kiseonika, koji je neophodan za normalno funkcionisanje živih organizama u vodi.
- **Nepravilni obrasci i nagle padavine** – kratkotrajne kiše visokog intenziteta stvaraju bujice i poplave, dok dugotrajni sušni periodi presušuju rečna korita.

Sve češće se suočavamo sa problematikom presušivanja rečnih korita. Naime, tokom samo prethodne dve godine, 2024. i 2025. godine, presušilo je više reka. U tim delovima se beleže alarmantni prizori. Samo neki od primera su navedeni u nastavku.

Tokom 2025. godine, ponovno je presušila reka Ibar u delu kod Novog

Pazara² (obrazac ponovljen iz prethodne 2024. godine). Slična situacija zadesila je i reku Gradac³, koja se smatra jednom od najčistijih reka naše zemlje ali i Evrope. U Čačku/Gornjem Milanovcu je presušila reka Kamenica gde meštani navode da ne pamte suše takvog intenziteta⁴. U bruskom kraju, presušila je i reka Rasina usled dugotrajnih suša i neadekvatnog korišćenja vode u svrhe poljoprivrede (zalivanje voćnjaka, bašta, itd)⁵. Ovakvih primera je i sada mnogo, ali u bliskoj budućnosti će ih biti zasigurno još više.

- **Povlačenje malih i srednjih vodotokova** zbog kombinacije smanjenog dotoka vode, porasta temperature i povećane potrošnje vodnih resursa.
- **Promena vodnog režima** je jedan od jako negativnih posledica, jer na taj način reke gube svoj prirodni puls, koji je ključan za život u vodi i oko nje.

Male i srednje reke, kakvih u Srbiji ima najviše, najranjivije su na ove promene. One su istovremeno dom bogatom biodiverzitetu, izvor vode za stanovništvo i poljoprivredu, rekreaciju i turizam, kao i simbol kulturnog identiteta mnogih zajednica. Kada se one menjaju – menja se i priroda oko njih.

² <https://www.telegraf.rs/vesti/srbija/4179082-tuza-slika-iz-novog-pazara-presusilo-korito-ibra-situacija-zahteva-resenje>

³ <https://www.slobodnaevropa.org/a/vrelo-gradac-reka-srbija/33113190.html>

⁴ <https://mediportal.rs/vest/125829/Alarmantno-stanje-i-na-ovoj-srpskoj-reci:-Presusu%C5%A1ila-Kamenica-kod-%C4%8Ca%C4%8Dka,-me%C5%A1tani-ne-pamte-su%C5%A1u-poput-ove/>

⁵ <https://www.brusonline.com/drustvo/18567-reka-rasina-presusila-u-bruskom-kraju-18-avgust-2025-foto-video>

Klimatske promene ne dolaze same. U kombinaciji sa zagađenjem, brojnim hidrotehničkim rešenjima regulacije vodotokova, neadekvatnim i nesavesnim eksploatacijom vodnih resursa (šljunka, peska, uključujući i samu vodu kao resurs), izlovljavanjem ribe van zakonske regulative, **klimatske promene ubrzavaju degradaciju vodnih ekosistema**. Sve više je naučnih potvrda da klimatske promene imaju konzistentan pozadinski uticaj koji dodatno pojačava već prisutne negativne uticaje koji mahom potiču od čoveka. One deluju kao pojačivač već postojećih, izrazito negativnih uticaja, koje čovek, svesno ili nesvesno, čini vodi i bioti. Zato je neophodno sagledati ovaj problem sa više strana: ekološke, društvene, ekonomske i kulturološke i uključiti sve interesne sfere društva: lokalne donosiocice odluka, akademsku zajednicu, civilni sektor, zainteresovane građane i organizacije, itd.

Imajući sve navedeno u vidu, ovo poglavlje obuhvata analitički pristup u cilju boljeg razumevanja kako se klimatske promene odražavaju na reke Srbije, zašto je to važno i šta možemo da učinimo kako bismo očuvali reke, vodu i biotu kao najvrednije prirodne resurse.

Voda je neraskidiva veza između klime, prirode i čoveka, a njen tok danas zavisi od znanja i naših odluka.

KLIMATSKE PROJEKCIJE I RANJIVOST SRBIJE

Prema najnovijim projekcijama, očekuje se da će prosečna globalna temperatura u svetu porasti za oko **1,5 °C do 2050. godine**, a do kraja veka čak i do **4 °C**, ukoliko ne dođe do značajnog smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte. Postoje i upozorenja da bi ovi kritični temperaturni pragovi mogli biti dostignuti već do 2035. godine, što bi izazvalo drastične promene u društvu, ali i u hidrološkom i ekološkom režimu vodenih sistema.

Region Centralnog Balkana, kome pripada i Srbija, predstavlja jedno od žarišta biološke raznovrsnosti u okviru šireg Mediteranskog basena. Istovremeno predstavlja područje izuzetno osetljivo na klimatske promene. Predviđanja pokazuju da će ovaj region u narednim decenijama biti među najpogođenijima u jugoistočnoj Evropi, usled porasta temperatura i sve izraženijih ekstremnih vremenskih pojava.

Ovakve promene u klimi imaće (i već imaju) uticaj na sveukupni ekološki integritet: od beskičmenjaka i algi do ihtiofaune i vodenog bilja. Porast srednje temperature vazduha za 1–2 °C na nivou regiona **direktno utiče na povećanje srednje temperature vode u rečnim ekosistemima**. Rast temperature vode narušava stabilnost i funkcionisanje rečnih ekosistema i podstiče kaskadne promene u prirodnoj strukturi zajednica u vodi. Pojedini naučnici tvrde da mi živimo u vremenu kada više ne postoji

analogija sa prethodnim događajima, a da se priroda menja i na sve načine pokušava da se prilagodi izmenjenim uslovima u životnoj sredini. Ostaje ključno pitanje: u kojoj meri se organizmi i sami ekosistemi mogu prilagoditi klimatskim promenama koje se odvijaju izuzetno brzo?

Iako Srbija raspolaže podacima o klimi koji se beleže više od jednog veka, savremene analize uglavnom se fokusiraju na poslednju deceniju kako bi se sagledali aktuelni trendovi i ubrzani tempo promena.

Prema dosadašnjim merenjima, **Srbija se već zagreva brzinom od oko 1,8 °C, što je približno 60% brže u odnosu na globalni prosek zagrevanja**, koji iznosi oko 1,1 °C u poređenju sa preindustrijskim periodom.

Ovo je jedna od „alarmantnih“ informacija koja podstiče naučnike da se bave uticajem klimatskih promena. Istovremeno, ostavlja nam prostor da se zapitamo u kakvim ćemo klimatskim uslovima živeti ubuduće. Prema rečima naših klimatologa, poboljšanje nije realno očekivati i možemo se nadati samo tome da zaustavimo dalji porast prosečnih temperatura vazduha. Ipak, iako postoje ovakve procene, još uvek nemamo dovoljno konkretnih analiza o tome kako klimatske promene utiču na vodne resurse. Upravo zato je neophodan multisektorski pristup, koji povezuje klimatologiju, hidrologiju, ekologiju i sektor za upravljanje vodama, kako bi se razumele stvarne posledice i plani-

rane adekvatne mere adaptacije.

Srbija se nalazi u prelaznoj klimatskoj zoni između centralne i južne Evrope, zbog čega različiti klimatski modeli ponekad daju neujednačene prognoze o budućim promenama količine i raspodele padavina. To otežava formulisanje pouzdanih zaključaka o očekivanim trendovima. Ipak, sve veći broj istraživanja ukazuje na porast učestalosti i intenziteta ekstremnih događaja – poput intenzivnih pljuskova i produženih sušnih perioda – što je u skladu sa širim regionalnim obrascima klimatskih promena.

Takvi procesi imaju direktne posledice po hidrološke sisteme, naročito po reke i potoke, gde se promene u količini i rasporedu padavina odražavaju na proticaje, temperaturu vode i dostupnost različitim staništa neophodnih za reprodukciju, rast i razvoj biote u vodi. Upravo zbog toga, Srbija predstavlja izuzetno važno područje za praćenje i razumevanje uticaja klimatskih promena na slatkovodne ekosisteme.

Ako se ovim trendovima doda smanjenje dotoka vode zbog dugotrajnih suša, intenzivnije korišćenje vode za navodnjavanje i hidroenergetske zahteve, jasno je da se vodni sistemi u Srbiji kreću ka prelaznoj tački. Promene koje su nekada bile postepene sada postaju ubrzane, nelinearne i teško predvidljive. To ima direktne posledice na snabdevanje pijaćom vodom, poljoprivredu, ribarstvo, proizvodnju energije i zdravlje ekosistema. Ovakav scenario u blis-

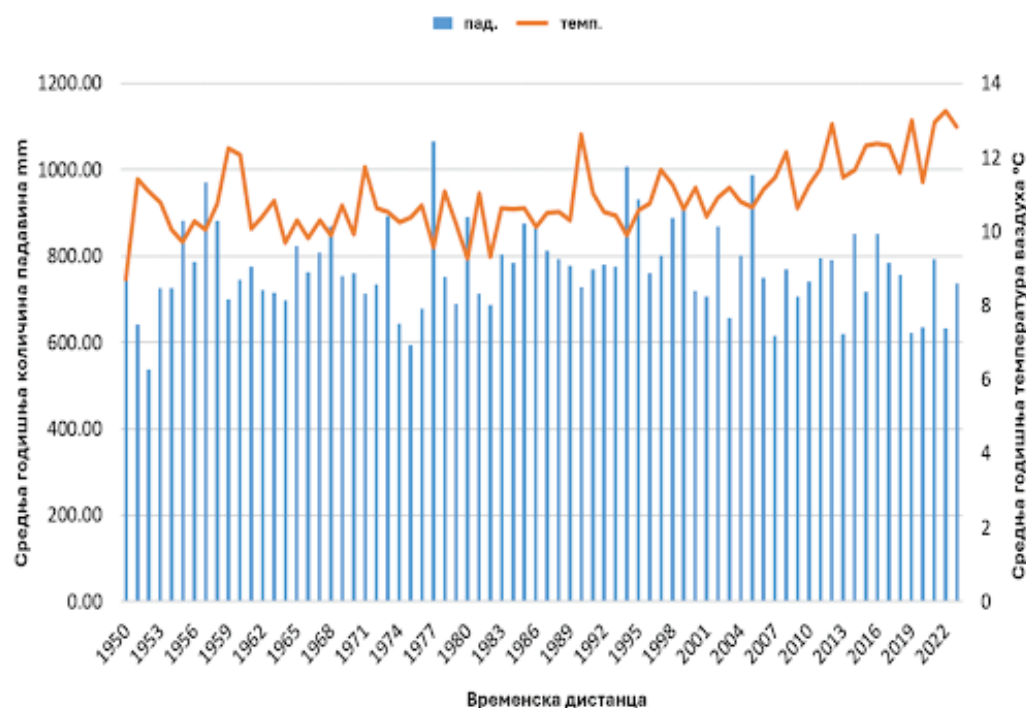
koj budućnosti bi definitivno zahtevao revidiranje dosadašnjih izvora za vodosnabdevanje i načine njihovim upravljanjem, kako na lokalnom, tako i nacionalnom nivou.

DUGOROČNI KLIMATSKI TRENDVI U SRBIJI

Ako želimo da shvatimo šta se zaista dešava sa klimom Srbije i kako se reflektuje na reke, dovoljno je da pogledamo temperaturu i padavine kroz vreme. Podaci iz poslednjih 70 godina jasno pokazuju u kom smeru se kreće klima i zašto je to važno za naše reke.

U analizi su korišćeni podaci o osmotrenim vrednostima prosečne godišnje temperature vazduha i količini padavina preuzeti sa nacionalne platforme **Digitalni atlas klime Srbije** (<https://atlas-klime.eko.gov.rs/>). Ovaj portal je razvijen kao podrška istraživanju uticaja klimatskih promena na različite sektore u Srbiji i omogućava pregled javno dostupnih, pouzdanih, standardizovanih klimatoloških informacija. Na taj način dobijena je jasna i uporediva osnova za procenu dugoročnih klimatskih trendova koji su važni za razumevanje promena u rečnim ekosistemima.

Vizuelni gradijent analiziranih podataka prikazan na Slici 1 jasno ukazuju na dva paralelna, ali različito stabilna trenda: *stalni porast srednje godišnje temperature vazduha i međugodišnju varijabilnost količine padavina*, bez jasnog pozitivnog ili negativnog trenda.



Slika 1. Prikaz dugogodišnjih trendova prosečne godišnje temperature vazduha (narandžasta linija trenda) i prosečnih vrednosti količine padavina (plavi stubići) na teritoriji Srbije. Preuzeto iz Jakovljević, 2025.

Temperatura vazduha (narandžasta linija)

Od 1950. do danas beleži se konzistentan rast srednje godišnje temperature vazduha, sa početnih ~10 °C u prvoj polovini perioda do više od 13 °C u poslednjoj deceniji. Posebno je uočljiv ubrzan porast nakon 2000. godine, što je u skladu sa globalnim signalom ubrzanog zagrevanja posle industrijskog doba. takođe, uočava se da:

- period nešto hladnijih godina pre 1980. godine, sada je potpuno nestao iz savremenog klimatskog režima,
- u poslednjih desetak godina, više uzastopnih godina prelazi prag od ~13 °C, što ukazuje da je nov klimatski normal postao topliji i stabilnije povišen.

Ovaj trend potvrđuje da se Srbija zagreva brže od svetskog proseka, što je posebno važno zbog uticaja na vodne tokove, evapotranspiraciju i vodni bilans.

Padavine (plavi stubići)

Za razliku od temperature, obrasci količina padavina pokazuje visoku varijabilnost, ali bez jasnog dugoročnog trenda rasta ili pada. Takođe, primećuje se da:

- pojedine godine pokazuju znatne ekstreme (npr. >1000 mm), dok druge padaju ispod 600 mm,
- padavinski režim je nepredvidiv i sve izraženije sezonski promenljiv, odnosno ukupna količina padavina može ostati približno ista na nivou godine, ali se njihov raspored i intenzitet radikalno menjaju,
- upravo su te nepravilnosti – ne količina, već raspodela – ključni uzročnik hidroloških ekstrema: bujičnih poplava i dugotrajnih suša.

Ovaj grafik potvrđuje ono što već ukazuju poslednji izveštaji Međuvladinog panela o klimatskim promenama (**engl.** Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), regionalne analize i naučne studije: Srbija ulazi u režim toplijih, ali hidrološki nestabilnijih uslova.

Dok je temperatura vazduha u stabilnom rastu, padavine osciluju bez jasnog trenda, što stvara neusklađenost između toplijeg vazduha i nepredvid-

ivog dotoka vode, a to najviše pogađa rečne ekosisteme, poljoprivredu, snabdevanje vodom i hidrološku ravnotežu.

ŠTA NAM REKE GOVORE O KLIMATSKIM PROMENAMA: PRISTUPI I METODE

Kako bi se uticaj klimatskih promena na rečne ekosisteme Srbije pouzdano procenio i kvantifikovao, sprovedena je detaljna analiza podataka o ključnim klimatskim i hidrološkim parametrima. U analizu su uključene dugogodišnje vremenske serije koje omogućavaju uočavanje trendova i obrasce dugoročnih promena. Primenjene su standardizovane klimatološke i hidrološke metode praćenja, što obezbeđuje pouzdanost i uporedivost rezultata.

Cilj je bio da se otkriju statistički značajni trendovi, prostorne razlike i dugoročne varijacije koje ukazuju na pravce uticaja klimatskih promena na reke u Srbiji. Ovaj pristup predstavlja osnovu za operacionalizaciju nove komponente u okviru ekološkog modela ESHIPPOClim^{6,7}, koja će kvantifikovati uticaj klimatskih promena i definisati pragove ekološkog rizika na nivou rečnih slivova i referentnih reka. Takvi

⁶ Simić, V., Simić, S., Stojković-Piperac, M., Petrović, A., & Milošević, Đ. (2014). Commercial fish species of inland waters: A model for sustainability assessment and management. *Science of the Total Environment*, 497–498, 642–650. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.07.092>

⁷ Jakovljević, M., Đuretanović, S., Kojadinović, N., Nikolić, M., Petrović, A., Simović, P., & Simić, V. (2024). Assessing spirlin *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) as an early indicator of climate change and anthropogenic stressors using ecological modeling and machine learning. *Science of the Total Environment*, 951, 175723.

rezultati pružaju osnovu za razumevanje načina na koji klima utiče na strukturu i dinamiku rečnih ekosistema, kao i za procenu osetljivosti populacija slatkovodnih vrsta riba.

Podaci o srednjoj godišnjoj temperaturi vode preuzeti su od Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije (RHMZ) i obuhvataju period od 1991. do 2021. godine. Za reku Pčinju korišćene su vrednosti Agencije za zaštitu životne sredine (SEPA), dostupne za period od 2012. do 2022. godine.

Na manjim vodotocima, gde RHMZ nema merne stanice i ne sprovodi kontinuirani monitoring, kao referentna vrednost korišćeni su podaci najbliže reke iz istog rečnog sistema za koji postoje raspoloživi dugoročni nizovi.

Male reke su dinamične, ali klimatski zavisne

Iako imaju izraženiji hidrološki odgovor, male reke i potoci su direktno „vezani“ za istu atmosfersku dinamiku kao i veće reke u njihovoj blizini. Zato je *prenos informacija* sa referentnih reka naučno opravdan, posebno kada se posmatraju **dugoročni trendovi** kao u ovom slučaju, a ne precizne dnevne vrednosti.

Na ovaj način obezbeđen je konzistentan i pouzdan okvir za procenu klimatskih parametara koji najvernije odražavaju realne uslove u slivu.

Analitički pristup

Za identifikaciju dugoročnih obrazaca u podacima o srednjoj temperaturi vode primenjen je neparametarski Man-Kendal test trenda (*engl.* Mann-Kendall trend test). Ova metoda spada među najčešće korišćene u klimatološkim i hidrološkim istraživanjima, jer omogućava otkrivanje prisustva stabilnog, rastućeg ili opadajućeg trenda u vremenskim serijama bez pretpostavke o njihovoj raspodeli.

Test je sproveden za šest rečnih sistema u Dunavskom slivu (sliv Crnog Mora), i to: Zapadna, Južna i Velika Morava, Drina, Kolubara/Sava, Timok, na osnovu dugoročnih podataka dobijenih sa odabranih referentnih reka, kao i za reku Pčinju koja pripada Egejskom slivu.

Statistička analiza izvedena je u programskom jeziku *Python* (verzija 3.6), u okviru razvojnog okruženja *Spyder*. Statističkom podrškom i primenom Man-Kendal testa dobijene su jasne informacije o pravcu i intenzitetu promena, što je omogućilo identifikaciju klimatskih trendova relevantnih za analizirani period. Na ovaj način, omogućeno je pouzdano prepoznavanje klimatskih signala u rečnim sistemima Srbije. Dobijeni rezultati jasno ukazuju na postojanje izraženih trendova u temperaturi vode i vazduha, koji predstavljaju ključne indikatore hidrologije pod uticajem klimatskih promena.

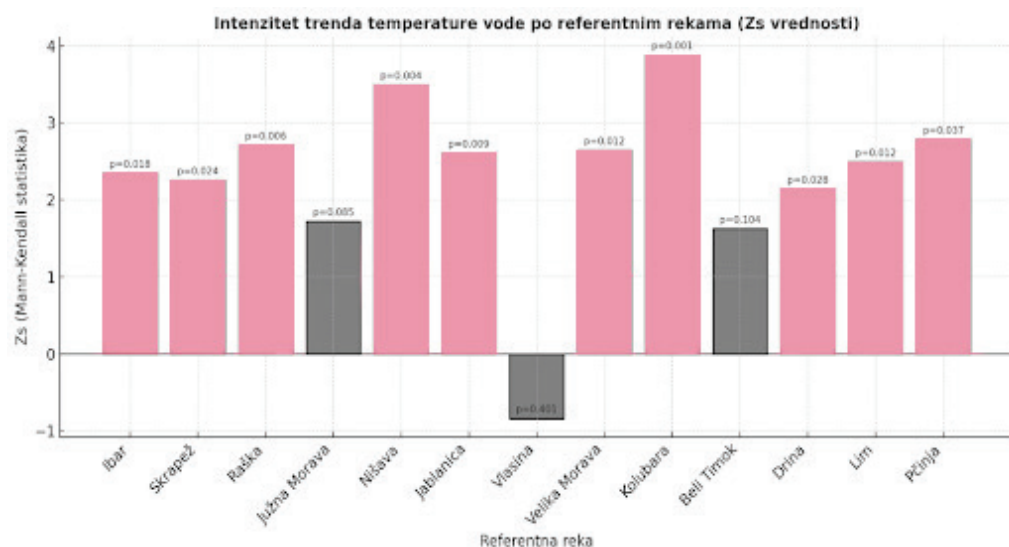
Temperature vode (Tabela 1) u većini naših reka se ne menjaju slučajno, već rastu prema jasno izraženom trendu. Vizuelni prikaz ovih trendova, prikazan na narednom grafikonu (Grafikon 1), daje pregled dugoročnih klimatskih obrazaca koji su od presudnog značaja za razumevanje ekološke dinamike i otpornosti slatkovodnih zajednica.

Tabela 1. Pregled trendova zagrevanja vode u 13 referentnih reka Srbije. Izvori: Jakovljević *et al.*, 2024; Jakovljević, M. 2025⁸.

Rečni sistem	Referentna reka	Trend	p	Zs	S	varijansa S	presek
Zapadna Morava	Ibar	Rastući	0,018	2,346	145,0	3767,66	10,38
	Skrapež	Rastući	0,024	2,254	168,0	3432,00	11,25
	Raška	Rastući	0,006	2,710	152,0	3104,00	9,52
Južna Morava	Južna Morava	Bez stat. trenda	0,085	1,719	92,0	2800,00	12,23
	Nišava	Rastući	0,004	3,494	159,0	2044,33	9,53
	Jablanica	Rastući	0,009	2,604	30,0	124,00	11,26
	Vlasina	Bez stat. trenda	0,401	-0,838	-9,0	91,00	11,29
Velika Morava	Velika Morava	Rastući	0,012	2,645	135,0	3645,41	10,78
Kolubara	Kolubara	Rastući	0,001	3,88	167,0	1827,66	11,70
Timok	Beli Timok	Bez stat. trenda	0,104	1,623	19,0	89,00	11,24
Drina	Drina	Rastući	0,028	2,138	111,0	2537,00	10,15
	Lim	Rastući	0,012	2,490	154,0	3774,60	10,23
Vardar	Pčinja	Rastući	0,037	2,785	112,0	2125,40	10,57

⁸ Марија М. Јаковљевић. „Карактеристике популација и конзервациони статус врсте *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) у воденим екосистемима Србије“. Докторска дисертација, 155 пп. Универзитет у Крагујевцу, 2025.

Na Grafikonu 1 je prikazano 13 referentnih vodotoka, a rezultati otkrivaju uzorak koji je teško ignorisati.



Grafikon 1. Prikaz intenziteta trenda prosečnih godišnjih temperatura voda u 13 referentnih reka (Zs vrednosti Man-Kendal trend testa).

Šta kažu podaci?

- Svi slivovi odražavaju rast temperature vode izuzev sliva Timoka.
- U gotovo svim rekama zabeležen je **pozitivan trend porasta temperature vode**, a u deset slučajeva taj trend je i **statistički značajan**.
- Najizraženije zagrevanje registrovano je u rekama **Kolubara, Nišava, Raška, Pčinja** i **Jablanica**, gde Zs vrednosti i do 3,9 (Kolubara), što predstavlja snažan dokaz dugoročnog klimatskog signala, a ne sezonske oscilacije.

- Samo reka **Vlasina** ne pokazuje značajan rast temperature, što je verovatno povezano sa geomorfologijom terena, specifičnim hidrološkim režimom i planinskim karakteristikama.
- U rekama poput **Južne Morave** i **Belog Timoka** temperatura takođe raste, ali trend još uvek nije statistički pouzdan, što ne znači da rizik ne postoji, već da je u ranoj fazi.

Drugim rečima, ono što smo mogli da pretpostavimo sada ima jasnu statističku potvrdu: **reke Srbije postaju toplije**.

Reke jesu pod pritiskom: zagrevanje vode kao nevidljiva posledica klimatskih promena.

Reke i potoci predstavljaju najzastupljenije slatkovodne ekosisteme u Srbiji. Većina ih pripada slivu Dunava, koji obuhvata oko 92% teritorije zemlje (približno 81.000 km²), dok Jadranskom slivu pripada oko 5% (oko 4.500 km²), a Egejskom najmanjih 3% (oko 2.650 km²). U okviru Crnomorskog sliva izdvajaju se rečni sistemi Dunava, Tise, Save, Drine, Kolubare, Velike Morave i Timoka. Jadranskom slivu pripada sistem Belog Drima, dok Egejski sliv obuhvata reke Pčinju, Lepenac i Dragovišticu⁹.

Iako se o klimatskim promenama najčešće govori kroz porast temperature vazduha, podaci sa referentnih reka Srbije otkrivaju još jednu manje vidljivu, ali izuzetno važnu posledicu – stalno povećanje temperature vode. Za rečne ekosisteme, ova promena deluje tiho, sporo i često neprimetno, ali njeni biološki efekti su duboki i dalekosežni.

Iako postoje izvesne varijacije između reka/slivova (Grafikon 1), opšti obrazac ukazuje na kontinuiran i sistemski rast temperature vode na godišnjem nivou. Posebno je značajno zapažanje da su najintenzivniji trendovi zabeleženi u rekama koje prolaze kroz zone izraženog **antropogenog uticaja**, kao što su **Kolubara** i **Nišava**, što jasno ukazuje na **sinergijski efekat lokalnih uticaja i globalnih klimatskih promena**.

U slivu reke **Kolubare**, porast temperature vode je u tesnoj vezi sa snažnim antropogenim pritiscima, pre svega zbog **površinske eksploatacije lignita** i pratećih energetskih i industrijskih aktivnosti. Iako rudarske aktivnosti doprinose degradaciji ekosistema, najveći problem predstavlja **nekontrolisano ispuštanje komunalnih otpadnih voda, prisustvo divljih deponija u blizini rečnih tokova**, kao i **prekomerna upotreba agrohemijjskih sredstava**. Uz to, u više navrata su vršene **regulacije i uklanjanja vodotoka radi širenja rudarskih kapaciteta**, što je dovelo do erozije obala, izmena u prirodnoj dinamici rečnog sistema i gubitka staništa brojnih vodenih organizama.

Slična situacija uočena je i u slivu reke **Nišave**, gde je tok reke pod snažnim uticajem brojnih čovekovih aktivnosti. Zahvati vode i njeno preusmeravanje ka drugim koritima, uglavnom u svrhu **vodosnabdevanja i industrijske upotrebe**, kao i **neracionalno navodnjavanje poljoprivrednih površina**, značajno smanjuju prirodni dotok vode u reku. Ovi procesi dodatno opterećuju vodni režim, posebno u sušnim periodima, čime se smanjuje sposobnost ekosistema da se oporavi i održi prirodnu ravnotežu.

Sa druge strane, reke **Vlasina** i **Južna Morava** nisu pokazale značajne trendove porasta temperature vode. Razlog za to verovatno leži u njihovoj većoj **sposobnosti amortizacije tem-**

⁹ Gavrilović, L. J., & Dukić, D. (2014). Reke Srbije. Zavod za udžbenike.

peraturnih promena, bilo zbog više nadmorske visine, stabilnijeg hidrološkog režima, ili manjeg stepena lokalnih uticaja.

Navedeni primeri ilustruju da klimatske promene ne deluju ravnomerno na sve sisteme, već da se njihov efekat oblikuje kroz kompleksnu interakciju prirodnih faktora i uticaja od strane čoveka.

Zašto je ovo važno?

Za vodene organizme, povećanje temperature od samo jednog stepena može značiti razliku između normalnog metabolizma i stresa. Kako se voda zagreva:

- smanjuje se količina rastvorenog kiseonika,
- ubrzava se metabolizam riba i drugih organizama,
- menjaju se sezonske migracije i vreme mresta,
- dolazi do gubitka pogodnih mesta za mrest,
- hladnovodne vrste visoko specijalizovane i osetljive na promene temperature u vodi (npr. potočna pas-trmka) postaju značajno ugrožene u izmenjenim uslovima,
- povećava se rizik od cvetanja algi i širenja različitih bolesti, kao i mnoge druge posledice.

Zagrevanje reka nije problem budućnosti, zagrevanje se već dešava. I što je još važnije, odvija se neuporedivo sporije od atmosferskih promena, ali sa dugoročnijim posledicama, jer biota vodenih ekosistema ima znatno manju sposobnost da apsorbuju temperaturni stres.

Šta nam ovo govori?

Ovo je dokaz da ulazimo u potpuno novi hidrološki režim. *Ako se reke zagrevaju sada, u uslovima još uvek umerenog klimatskog pritiska, šta će se desiti u narednih 20 ili 30 godina, kada prosečna temperatura vazduha poraste dodatno?*

Odgovor je jasan: **bez aktivne adaptacije i zaštite, izgubićemo funkcionalnost najosetljivijih rečnih sistema, zajedno sa vrstama koje od njih zavise.**

DVOPRUGASTA UKLIJA KAO SVEDOK PROMENA: NAUKA U SLUŽBI ZAŠTITE REKA

Klimatske promene nisu samo priča o temperaturama i graficima, one su priča o živim bićima koja prva osele taj pritisak. Uloga "alarmnog sistema" u našim rekama može biti poverena jednoj naizgled običnoj, maloj ribi:

dvoprugastoj ukliji (*Alburnoides bipunctatus*, Bloch, 1782). Upravo zahvaljujući njenim populacionim karakteristikama¹⁰, razvijena je i jedna od prvih metoda za kvantifikaciju i procenu klimatskih uticaja na slatkovodne ekosisteme u okviru prethodno pomenutog **ESHIPPOClim modela**.



Na slici je prikazana dvoprugasta uklija. Foto: M. Jakovljević

¹⁰ **Napomena:** Podaci za proračune karakteristika dvoprugaste uklije korišćeni u ovom istraživanju većim delom potiču iz baza *Centra za ribarstvo i konzervaciju biodiverziteta kopnenih voda, Akvarijum*, PMF Kragujevac, pod rukovodstvom prof. dr Vladice Simića (ujedno mentora ove disertacije). Ove baze obuhvataju dugogodišnje terenske podatke i predstavljaju najrelevantnije izvore za analizu stanja populacija dvoprugaste uklije u Srbiji.

Zašto baš dvoprugasta uklija?

Dvoprugasta uklija živi u brzim, čistim i bogatim kiseonikom delovima reka - baš onakvim kakve klimatske promene prve pogađaju. Rezultati ukazuju da je vrsta široko rasprostranjena u rečnim ekosistemima Srbije i da ima viši stepen adaptacije, odnosno lokalno brzo reaguje na promene u vodenim ekosistemima. Upravo ta kombinacija je čini savršenim ranim indikatorom ekosistemskih promena.

Ako dvoprugasta uklija menja populacione obrasce i dinamiku, to nam jasno poručuje da se nešto dešava u staništu i da se menjaju uslovi u rekama.

Od "male ribe" do modelovanja: kako je nastala Clim komponenta

Klimatska komponenta modela (**Clim**) omogućava da se po prvi put prikaže **kako dvoprugasta uklija reaguje na konkretne klimatske promene i antropogene stresore**, uključujući trend porasta temperature vazduha i vode, promene protoka. Umesto da samo pratimo "klimu kao broj", model prati **odgovor živih organizama - i time prevodi nauku na jezik povratne informacije iz prirode.**

Dvoprugasta uklija nije mnogo poznata u narodu, možda nije simbol naših reka, ali može poslužiti kao važan pokazatelj njihovog stanja. Ako njene populacije već odražavaju signale klimatskih promena, onda je to jasan znak da treba pravovremeno reagovati i odgovorno upravljati vodnim ekosistemima kako bismo izbegli veće posledice u budućnosti.

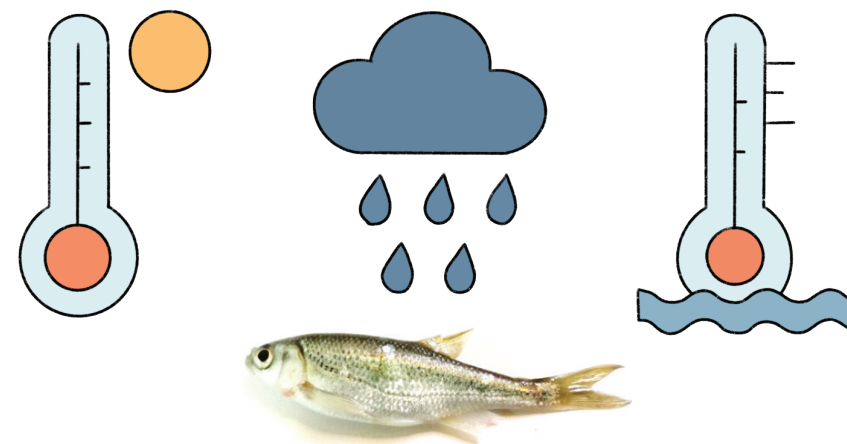
Šta smo uvideli zahvaljujući dvoprugastoj ukliji?

- zagrevanje vode utiče na populacione obrasce,
- dvoprugasta uklija se brzo širi u gornje, hladnije tokove, tamo gde slabi osetljivi predator (npr. pas-trmka), ali je veliko pitanje šta će se desiti u budućnosti, kada dođe do dugoročnog gubitka stabilnosti gornjih tokova, bez hladne, tekuće vode,
- te ona pokušava da se prilagodi tako što polako prodire i u donje toplije delove reke,
- klimatske promene imaju pozadinski efekat,
- omogućava da predvidimo gde će populacije prvo reagovati na klimatski stres i gde je **prioritet za reagovanje i očuvanje delova reka**

Drugim rečima, dvoprugasta uklija može se posmatrati kao biološki pokazatelj promena u rečnim ekosistemima pod uticajem klime. Podaci o njenim

populacijama više nisu samo naučni uvid, već i koristan alat u planiranju mera za zaštitu i očuvanje naših reka.

Dvoprugasta uklija kao rani indikator za praćenje uticaja klimatskih promena



KRATAK OSVRT NA IMPLIKACIJE KLIMATSKIH PROMENA PO VODOSNABDEVANJE

Sve ukazane promene jasno govore da se klimatski signali već prenose na vodne ekosisteme Srbije. Porast temperature vazduha i vode, promenjen režim padavina i veća osetljivost vodotoka u antropogeno opterećenim slivovima ukazuju da će održivo vodosnabdevanje postajati sve zahtevniji izazov. U takvim uslovima, upravljanje vodnim resursima više ne može da se oslanja isključivo na tradicionalne pristupe, te je potrebno uzeti u obzir i kombinovati klimatske analize, ekološke

pokazatelje i savremene hidrološke modele.

Pravovremeno prepoznavanje ovih trendova omogućava donošenje boljih odluka, od planiranja rezervi i infrastrukture, do zaštite izvorišta i unapređenja kvaliteta voda. Zato se rezultati ovog istraživanja mogu posmatrati kao važan temelj za razvoj politika koje će obezbediti stabilno i bezbedno snabdevanje vodom u decenijama koje dolaze.

Reakcije dvoprugaste uklije na rast temperature vode i promene u rečnom režimu predstavljaju važan biološki pokazatelj klimatskih uticaja. Ovakvi signali iz živog sveta mogu se koristiti kao dopuna hidrološkim i klimatološkim merenjima, posebno u proceni stabilnosti izvorišta i osetljivih

vodotokova. Time biološki podaci doprinose ranom upozoravanju na rizike po vodosnabdevanje, što je od ključnog značaja za dugoročno planiranje upravljanja vodnim resursima.

Žaklina Živković

Restrikcije vode u Srbiji – ogledalo klimatske krize i sistemskih propusta

Klimatske promene nisu više apstraktan globalni fenomen, već svakodnevna realnost svakog čoveka u Srbiji. Promene u režimu padavina, rast prosečnih temperatura i učestalost ekstremnih vremenskih prilika direktno pogađaju vodna dobra, a time i osnovni uslov života – snabdevanje stanovništva pijaćom vodom. Srbija se, prema procenama Republičkog hidrometeorološkog zavoda i međunarodnih analiza, zagreva brže od svetskog proseka, a prosečna temperatura porasla je za više od 1,8°C u poslednjih nekoliko decenija.¹¹ Letnji meseci postaju sve suvlji, sa dugim periodima bez padavina i rekordnim brojem tropskih dana, dok su padavine koncen-

trise u kratke i intenzivne nalete koji izazivaju bujične poplave i erozije.

Takvi uslovi imaju dvostruki efekat na vodosnabdevanje. S jedne strane, duži sušni periodi iscrpljuju površinske i podzemne izvore, smanjujući raspoložive količine vode upravo kada je potrošnja najveća. S druge strane, ekstremne padavine i poplave oštećuju vodovodnu infrastrukturu, ugrožavaju higijensku ispravnost vode i povećavaju troškove održavanja. Već nekoliko godina zaredom lokalne samouprave širom Srbije – naročito u istočnoj, južnoj i centralnoj Srbiji – uvode restrikcije vode tokom leta. Stanovnici desetinama sela i manjih gradova suočavaju se sa višednevnim prekidima u snabdevanju, često u periodima kada temperature prelaze 35°C.

¹¹ Program prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove za period od 2023. do 2030. godine, Republika Srbija, 2024.

U isto vreme, gubici vode u vodovodnim sistemima Srbije dostižu prosečno između 40 i 60 odsto, što znači da se gotovo polovina zadržana vode izgubi pre nego što stigne do krajnjih korisnika. U nekim opštinama, naročito u brdsko-planinskim područjima, taj procenat prelazi i 70 odsto. Ti gubici potiču od dotrajale infrastrukture, curenja, nelegalnih priključaka, kao i zastarelih metoda upravljanja i merenja potrošnje. U praksi to znači da se znatan deo dobroa, energije i novca troši uz minimalni efekat, a posledica je dodatno pritisak na izvorišta i povećana ranjivost sistema tokom sušnih meseci.

KAKO IZGLEDA ŽIVOT SA RESTRIKCIJAMA VODE?

Najdramatičniji primeri su vidljivi u selima centralne i južne Srbije, gde mnoge zajednice zavise od plitkih privatnih bunara. Kada sušni talasi potraju nekoliko nedelja, bunari se prvo zamućuju, a zatim potpuno presuše. To za domaćinstva znači trenutni gubitak osnovne sigurnosti. Ljudi se bude ujutru bez mogućnosti da operu ruke, pripreme hranu, okupaju decu ili napoje stoku. U poljoprivrednim krajevima, gde domaćinstva imaju više desetina grla, presušivanje bunara znači da su životinje u realnoj opasnosti, jer bez vode ne mogu da izdrže ni jedan dan.

U nekim selima u okolini Kuršumlije, Žitorađe ili Ražnja, stanovnici opisuju da voda u česmama „nestane kao da je neko okrenuo prekidač“¹² a zatim ne dođe naredna 24 ili 48 sati. Čak i tamo gde se voda povremeno pušta, izvori su toliko slabi da se u mreži pojavi samo tanki mlaz, dovoljan tek za punjen-

je flaše ili dve. U brdskim selima oko Aleksandrovca i Boljevca situacija je dodatno otežana. Zbog uspona i manjka pritiska, voda nikada ne stigne do gornjih delova sela, pa žitelji tih naselja uopšte ne ulaze u režim „restrikcija“. Oni su prosto bez vode.

U gradovima je obrazac nešto drugačiji, ali podjednako težak. Komunalna preduzeća obično uvode isključenja po zonama: centralne ulice dobijaju vodu veći deo dana, dok se periferija snabdeva u kratkim intervalima, najčešće rano ujutru ili kasno uveče. U pojedinim mestima, poput Knjaževca ili Kladova, ljudi ostavljaju slavine otvorene tokom čitave noći u nadi da će bar u dva ili tri sata ujutru poteći slabiji mlaz kojim mogu da napune balone i posude.

Česte su i situacije u kojima cisterna postane jedini izvor pijaće vode. U selima oko Petrovca na Mlavi ili u peštorskim naseljima, cisterna stiže jednom u nekoliko dana i staje na centralnu raskrnicu ili ispred mesne kancelarije. Tada se formiraju redovi, a ljudi dolaze

sa kantama, balonima i buradima. Za mnoge starije, koji žive sami i nemaju prevoz, to predstavlja nepremostivu prepreku. Komšije im donose vodu, ali količine su često minimalne - tek nekoliko litara dnevno.

Suše utiču i na kvalitet vode. Kada nivo u bunarima opadne ispod uobičajenih

dubina, voda se zamućuje, poprima miris zemlje ili sumpora, a u pojedinim mestima postane potpuno neupotrebljiva za piće čak i kada je ima. U nekim selima u okolini Kuršumlije zabeleženo je da se nakon višenedeljne suše voda vraća u sistem, ali je toliko mutna da se ne može koristiti ni za kuvanje¹³.

Restrikcije posebno pogađaju domaćinstva sa decom i poljoprivrednike, ali i škole, ambulante i male lokalne biznise. U školama se časovi skraćuju jer nema vode za toalete. U ambulantama lekari rade u okolnostima koje su apsolutno neprihvatljive. Restrikcije vode imaju i duboko socijalnu dimenziju. Najteže ih podnose starije osobe, porodice sa malom decom i domaćinstva u siromašnim, brdskim područjima gde cisternama nije lako prići. U nekim selima stanovnici na sopstveni trošak kupuju plastične rezervoare, pune ih noću kada voda teče, ili odlaze kilometrima daleko do česama i izvora. Nedostatak vode u domaćinstvima znači i otežano održavanje higijene, rizik od bolesti i dodatni pritisak na žene, koje najčešće brinu o domaćinstvu i snabdevanju vodom. Tokom leta se vodi računa o svakom litru: peru veš jednom nedeljno, kupaju se iz lavorâ, peru sudove u malim činijama i vodu posle kuvanja hrane ostavljaju da se ohladi pa je koriste za ispiranje podova. Ovakve navike, iako pokazuju ogromnu prilagodljivost ljudi, postaju jasna slika krize koja se produbljuje iz godine u godinu. U tom smislu, svaka restrikcija nije samo tehnički problem, već i pitanje dostojanstva i jednakosti.

I ono što je možda najvažnije: restrikcije u Srbiji više nisu ograničene na nekoliko „poznatih problematičnih“ opština. Suše i prekidi vodosnabdevanja povremeno pogađaju čak i mesta koja su tradicionalno imala stabilna izvorišta. U pojedinim godinama stanovnici delova Šumadije, Mačve ili Zapadne

Srbije našli su se pred istim izazovima kao i jug zemlje - česte najave isključenja, rasporedi po zonama i redovi za vodu.

¹² Uvedene restrikcije po rejonima, Euronews pristupljeno 13.11.2025.

<https://www.euronews.rs/srbija/drustvo/179436/lebane-bez-vode-uvodne-restrikcije-po-rejonima/vest>

¹² Požari, suše i nestašice vode, Radio Slobodna Evropa pristupljeno 15.11.2025. <https://www.slobodnaevropa.org/a/pozari-suse-nestase-vode-srbija/33081710.html>

Sve ovo pokazuje kako su suše i restrikcije postale zajedničko iskustvo velikog broja građana Srbije. To više nije lokalni problem, već obrazac koji se ponavl-

ja širom države i postaje deo nove normalnosti koju oblikuje sve toplija klima i sve iscrpljeniji vodni resursi.

KAKO REAGUJU INSTITUCIJE NA OVAJ PROBLEM?

Reakcije institucija na sve učestalije restrikcije vode uglavnom su sporadične i ograničene, a u praksi se najviše svode na kratka saopštenja i apel građanima. Komunalna preduzeća u pravilu izdaju obaveštenja koja zvuče jednostavno i ponavljaju se iz godine u godinu: mole građane da „racionalno troše vodu“, da ne zalivaju bašte, ne pune bazene, ne peru dvorišta i automobile. Ovakvi apeli, iako ponekad nužni, često izazivaju frustraciju jer prebacuju odgovornost na stanovništvo, dok se o strukturnim uzrocima vrlo retko govori. U stvarnosti, komunalna preduzeća su suočena i sa ozbiljnim unutrašnjim ograničenjima – ograničene budžete, nedovoljno tehničkog osoblja i infrastrukturu staru decenijama. To ih čini gotovo potpuno reaktivnim, a ne proaktivnim akterima.

Kada se restrikcije prodube, preduzeća prelaze na operativne mere: uvode isključenja po zonama, podešavaju pritisak u mreži, angažuju cisterne i objavljuju rasporede dovoženja vode. Tokom najtežih perioda, direktori lokalnih vodovoda gostuju u lokalnim medijima i objašnjavaju da „sistema nema dovoljno vode“, iako često izbegavaju da pomenu gubitke na mreži, presušene bušotine ili nedostatak investicija. Mnogi sistemi nemaju ni ažurne podatke o protoku i potrošnji, pa se restrikcije uvode na osnovu procene, a ne na osnovu dinamičkog praćenja stanja.

Sa druge strane, država je rizike u sektoru formalno prepoznala kroz Program prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove 2023–2030 i prateći Akcioni plan

2024–2026, koji predviđaju jačanje otpornosti vodosnabdevanja na suše, obnovu mreža, izgradnju novih kapaciteta, sanitarne zone, nadzor voda i bolju koordinaciju institucija. Međutim, između planova i prakse postoji veliki raskorak. Javnost nema uvid u to koje su mere sprovedene, u kojim lokalnim samoupravama su rađeni projekti, koliki su budžeti za adaptaciju i gde su rezultati vidljivi. Većina lokalnih vlasti ne raspolaze stručnim timovima koji bi pripremali projektno-tehničku dokumentaciju, pa ne mogu ni da povuku sredstva predviđena za unapređenje sistema.

U takvim uslovima, i lokalne samouprave i komunalna preduzeća često ostaju zaglavljani u istom obrascu: kada nastupi suša, uvode restrikcije, izdaju

apel građanima i angažuju cisterne. Po završetku suše, sve se vraća u uobičajeni režim, bez dugoročnog planiranja.



Ovaj ciklus ponavlja se već godinama i stvara osećaj da institucije reaguju tek kada su posledice već nastupile, a ne onda kada bi se one mogle sprečiti.

STVARNI UZROCI PROBLEMA U VODOSNABDEVANJU?

U poslednjih desetak godina, prosečne letnje temperature u Srbiji porasle su za više od 2 stepena u odnosu na više-decenijski prosek, dok se broj dana bez padavina u julu i avgustu pov-

ećao. Sušni periodi smanjuju prirodno dopunjavanje izvorišta i bunara, a sve veća potrošnja u letnjim mesecima dodatno opterećuje sisteme. U mnogim mestima izvorišta koja su projektovana pre nekoliko decenija više ne mogu da zadovolje sadašnje potrebe stanovništva. Neka od njih zavise od površinskih voda koje tokom suša gotovo presuše, dok se u brdsko-planinskim područjima vodostaji podzemnih izvora drastično smanjuju. **Klimatske promene time ne stvaraju nove probleme, već produbljuju stare slabosti sistema koji je već bio na granici izdržljivosti.**

Ali čak i tamo gde vode ima dovoljno u prirodi, do krajnjih korisnika često ne stiže. Prema zvaničnim podacima, gubici na mrežama u Srbiji prosečno iznose između 40 i 60 odsto, a u pojedinim opštinama i više od toga. To znači da se gotovo polovina zahvaćene vode izgubi pre nego što dođe do slavine - kroz pukotine, curenja, nelegalne priključke ili zastarele cevi koje nisu menjane po 40 ili 50 godina. Dok veliki gradovi poput Beograda ili Novog Sada imaju mogućnosti da ulažu u modernizaciju i detekciju curenja ali je slabo koriste, manja komunalna preduzeća često nemaju ni tehničku opremu ni finansijska sredstva za takve zahvate. Umesto ulaganja u rekonstrukciju mreže, lokalne vlasti najčešće posežu za privremenim merama – restrikcijama, apelinima građanima i hitnim dovozom cisterni.

Rudarski projekti i industrijsko zagađenje dodatno ugrožavaju podzemne i površinske vode, koje su osnovni resurs za snabdevanje malih i srednjih opština. Problem kvaliteta vode dodatno komplikuje nedostatak postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u mnogim lokalnim zajednicama – od 47 gradova sa takvim postrojenjima, funkcionalno je samo 26, što ugrožava zdravlje i dostupnost pitke vode.

Poseban problem predstavlja i odsustvo rezervnih izvora i skladišta vode. Mnoge opštine nemaju alternativne sisteme koji bi obezbedili snabdevanje u periodima suše, niti dovoljno kapaciteta u rezervoarima da izdrže povećanu potrošnju. Time se lokalni sistemi vodosnabdevanja pretvaraju u krhke konstrukcije koje funkcionišu „na ivici“, gde i manji kvar, suša ili zamućenje izvorišta mogu izazvati višednevne prekide.

OPASNOST PRIVATIZACIJE VODOSNABDEVANJA

U mnogim lokalnim samoupravama poslednjih godina pojavljuje se zabrinjavajući obrazac: sistematsko neulaganje u vodovodnu infrastrukturu, prolongiranje rekonstrukcija i odsustvo strateškog planiranja. Iako se retko javno izgovara, u stručnim i aktivističkim krugovima se sve češće govori o „tihom pripremi terena“ za potencijalno uvođenje privatnih partnera u sektor vodosnabdevanja. Kada se mreža godinama zapušta, a usluga postane neodrživa i finansijski opterećena, ot-

vara se prostor za narativ da je jedino rešenje privatni kapital koji bi navodno „doneo efikasnost“. Takve situacije poznate su iz brojnih međunarodnih primera, gde se kriza u javnim sistemima koristi kao povod za privatizaciju, nakon čega su građani najčešće suočeni sa višim cenama, smanjenim ulaganjima i gubitkom demokratske kontrole nad resursom od kog zavisi život.

Međunarodna istraživanja i analize poslednjih dvadeset godina jasno ukazuju da je privatizacija vodosnabdevanja u većini slučajeva donela više štete nego koristi.

Prema studijama Public Services International Research Unit (PSIRU)¹⁴ i Transnational Institute (TNI)¹⁵, više od 300 gradova širom sveta vratilo je svoje vodovodne sisteme iz privatnog u javno upravljanje nakon negativnih iskustava sa koncesijama. Razlozi su slični u različitim državama: privatne kompanije ulažu manje od obećanog, prioritet daju profitabilnim područjima, a teret rizika i dalje ostaje na javnom sektoru. U Francuskoj, zemlji sa najdužom tradicijom privatnog upravljanja vodama, brojne opštine poput Pariza su nakon decenija koncesija ponovo uspostavile javna komunalna preduzeća, navodeći kao ključne probleme netransparentne ugovore, nedostatak kontrole nad cenama i stagnaciju investicija u mreže.

Ekonomski argumenti protiv privatizacije vodovoda takođe su dobro dokumentovani. Studije OECD-a¹⁶ i evropskih regulatornih tela pokazuju da privatni operateri često povećavaju cene kako bi osigurali povrat na investiciju, dok se troškovi održavanja i dalje prebacuju na lokalne budžete. U ruralnim i depopulisanim sredinama, koje su infrastrukturno najskuplje za održavanje, privatni sektor obično nema interes da radi bez subvencija, što dodatno opterećuje javne finansije. Uz to, privatizacija dugoročno slabi institucionalne kapacitete jer lokalne samouprave gube tehničko znanje i kadrove, postajući zavisne od spoljnog partnera čak i u osnovnim operacijama.

Zbog toga se sve više stručnjaka zalaže za jačanje javnih vodovodnih sistema, transparentno upravljanje i ulaganja koja ostaju u zajednici, umesto modela koji su se u praksi pokazali nepouzdanim. Globalni trend povratka vodovoda u javne ruke – tzv. remunicipalizacija – upozorava da su voda i vodosnabdevanje oblast u kojoj profitni motiv ne može da zameni javni interes, odgovornost i demokratski nadzor.

¹⁴ Why are so many cities choosing to end privatisation and return to public water services? <https://publicservices.international/resources/news/why-are-so-many-cities-choosing-to-end-privatisation-and-return-to-public-water-services>

¹⁵ “The hidden citizens’ revolution for public water” Transnational Institute & PSIRU <https://www.tni.org/en/article/the-hidden-citizens-revolution-for-public-water>

¹⁶ „Pricing Water Resources and Water and Sanitation Services“, OECD https://www.oecd.org/en/publications/pricing-water-resources-and-water-and-sanitation-services_9789264083608-en.html

JAVNE POLITIKE PREPOZNAJU PROBLEM

Država zvanično priznaje rizike u sektoru vodosnabdevanja kroz ključne strateške dokumente i planove – na primer, kroz Program prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove 2023–2030 i prateći Akcioni plan 2024–2026. Ti dokumenti predviđaju brojne mere usmerene na jačanje otpornosti sistema na suše, ali u praksi je realizacija tih mera ograničena, a transparentnost slaba. Konkretno, u javnim izveštajima i dokumentima nema dovoljno informacija o značajnim ulaganjima u obnovu vodovodne mreže, izgradnju novih rezervoara, uspostavljanje zona sanitarne zaštite izvorišta ili primeni digitalnih sistema za praćenje gubitaka.

Taj jaz između strateškog planiranja i stvarnog delovanja ukazuje na strukturni problem. Ne radi se samo o apelu komunalnih preduzeća na racionalnu potrošnju, nego o sistemskom zanemarivanju infrastrukture. Restrikcije vode, koje se često pravdaju povećanom potrošnjom građana, zapravo reflektuju nedostatak dugoročnog i integralnog upravljanja vodnim dobrima.

Sve to je u suprotnosti sa vizijom Strategije upravljanja vodama Republike Srbije do 2034. godine, koja je usvojena kao planski dokument za reformu sektora voda. Prema Strategiji, cilj je postići integrisano upravljanje vodama, odnosno uravnotežen

vodni režim kroz celu teritoriju Srbije, uz slaganje ekonomskih, socijalnih i ekoloških interesa. Strategija predviđa i institucionalno jačanje – sistemsko jačanje kapaciteta na nacionalnom, regionalnom i lokalnom nivou, te jače uvažavanje principa održivog razvoja u svim vodnim delatnostima.¹⁷

Prepoznajući narastajući problem u oblasti vodosnabdevanja, i Evropska Unija donosi nove preporuke i regulative koje utiču na javne politike u vodosnabdevanju i poziva države članice i zemlje kandidate da razviju mehanizme transparentne raspodele vode, osiguraju pravičan pristup ranjivim grupama i podstiču preradu otpadnih voda.

Evropska unija je nedavno usvojila Strategiju za otpornost voda („Water Resilience Strategy“) koja ima za cilj da ojača upravljanje vodnim dobrima u uslovima klimatskih promena. Strategija se zasniva na principima „Water Efficiency First“, podstičući države članice da smanje potrošnju vode najmanje 10% do 2030. godine. U okviru strategije se insistira i na digitalizaciji upravljanja vodnim sistemima: predviđaju se alati za praćenje gubitaka, rane upozoravajuće mreže i inovacije u infrastrukturi.

Ovo ukazuje na to da i Evropska unija vidi vodu ne samo kao resurs, već i kao atribut socijalne pravde i ljudskog prava, te da podržava modele upravljanja koji nisu striktno komercijalni, već javno-odgovorni.

ŠTA NAM DONOSI INTEGRALNO UPRAVLJANJE VODNIM DOBRIMA?

Svi problemi pokazuju da vodosnabdevanje ne može biti posmatrano izolovano, samo kao komunalna delatnost, već kao deo šireg sistema upravljanja vodama i klimatskim rizicima. Zato je koncept integralnog upravljanja vodama (IWRM – Integrated Water Resources Management) ključan za budućnost vodnog sektora u Srbiji. Integralno upravljanje znači da se voda posmatra kao zajednički dobro kojim treba upravljati na nivou celih slivova, uz koordinaciju različitih sektora – od poljoprivrede i energetike, do zaštite prirode i komunalne infrastrukture. U praksi to podrazumeva usklađivanje upotrebe vode za piće, navodnjavanje, industriju i ekosisteme, uz planiranje prema dugoročnim klimatskim scenarijima, a ne samo trenutnim potrebama.

Srbija je u poslednjih nekoliko godina formalno napravila važne korake u tom pravcu. Usvajanjem Programa za prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove 2023–2030 i pratećeg Akcionog plana 2024–2026, država je po prvi put sistematski obuhvatila sektor voda kao jedno od prioritarnih polja adaptacije. Ovi dokumenti predviđaju niz mera: od modernizacije infrastrukture i smanjenja gubitaka, preko razvoja planova upravljanja sušom, do unapređenja prikupljanja podataka i digitalizacije sistema praćenja. Poseban akcenat stavljen je na unapređenje lokalnih kapaciteta

- da svaka opština razvije sopstvene planove prilagođavanja i reagovanja u kriznim situacijama, jer upravo lokalne zajednice prve osećaju posledice klimatskih promena.

Međutim, između planova i stvarnosti postoji dubok jaz. Iako su strateški dokumenti doneti, stepen njihove primene još je vrlo ograničen. Prema dostupnim informacijama, većina aktivnosti iz Akcionog plana je u fazi pripreme, izrade projektne dokumentacije ili pilot projekata, dok su konkretne investicije i infrastrukturni radovi još u začetku. Ne postoji jedinstveni javno dostupan izveštaj koji bi prikazao procenat realizacije planiranih mera, što otežava praćenje napretka i odgovornost institucija. Na terenu se istovremeno beleže sve češći prekidi u vodosnabdevanju, naročito u ruralnim područjima i depopulisanim regionima gde lokalna javna preduzeća nemaju kapacitete ni za redovno održavanje mreže, a kamoli za kompleksne adaptacione mere.

Odsustvo koordinacije između sektora i nivoa vlasti dodatno usporava napredak. Upravljanje vodama u Srbiji i dalje je fragmentisano između više ministarstava, javnih preduzeća i lokalnih samouprava, a nedostaju mehanizmi zajedničkog planiranja na nivou rečnih slivova. U praksi to znači da se mere protiv suša, poplava i zagađenja često planiraju odvojeno, bez međusobnog usklađivanja. I dok pojedini gradovi poput Novog Sada ili Niša ulažu u modernizaciju vodovoda i detekciju curenja, veliki broj manjih opština i dalje nema

¹⁷ Strategija upravljanja vodama na teritoriji Republike Srbije do 2034. Godine, Republika Srbija. <https://www.paragraf.rs/propisi/strategija-upravljanja-vodama-u-srbiji-do-2034.html>

ni osnovne planove zaštite izvorišta, niti formirane zone sanitarne zaštite.

Sve to ukazuje da je integralno upravljanje vodama više od tehničkog koncepta - to je preduslov opstanka zajednica u uslovima klimatske krize. Ono zahteva novi način razmišljanja o vodi, kao o zajedničkom i ograničenom dobru koje mora biti raspodeljeno pravedno, održivo i uz poštovanje prirodnih granica. Da bi adaptacija postala stvarnost, potrebno je obezbediti stabilno finansiranje, ojačati tehničke i institucionalne kapacitete lokalnih vlasti, uvesti sistematičan monitoring gubitaka i transparentne javne izveštaje o napretku.

Građani, aktivističke inicijative i lokalne zajednice već danas imaju ključnu ulogu u pokretanju promena. Kroz pritisak javnosti, prijavljivanje problema, učestvovanje u izradi lokalnih planova i zagovaranje prava na vodu, oni podsećaju da pitanje vodosnabdevanja nije samo tehničko, već duboko političko i socijalno pitanje. Klimatske promene su, između ostalog, i test solidarnosti - sposobnosti društva da zajednički i pravedno upravlja onim što nam priro-

da pruža. U tom smislu, prava adaptacija na klimatske promene u sektoru voda u Srbiji neće biti ostvarena kada se napišu svi planovi, već kada svako domaćinstvo, u svakom selu, bude imalo pouzdan pristup zdravoj vodi, i kada upravljanje vodnim dobrima bude vođeno javnim interesom, a ne kratkoročnim ekonomskim računom.

Marija Simić Savić

Klimatske promene i rodna perspektiva u Srbiji

Klimatske promene predstavljaju jednu od ključnih faktora savremenih društvenih transformacija, ali njihov uticaj ne pogađa sve građane jednako.

Iako su u javnom diskursu često predstavljene kao globalni fenomen koji utiče na čovečanstvo u celini, brojna istraživanja ukazuju da klimatski rizici neravnomerno pogađaju različite grupe stanovništva u zavisnosti od pola, starosti, socio-ekonomskog statusa, lokacije, pristupa resursima i društvene pozicije. U ovom okviru, rod postaje jedna od centralnih kategorija za razumevanje načina na koji klimatske promene oblikuju svakodnevne živote ljudi, poseb-

no u zemljama poput Srbije, koje se već suočavaju sa infrastrukturnim ograničenjima, sektorima visokog rizika i izraženim društvenim nejednakostima.¹⁸

Pitanja rodne dimenzije klimatskih promena pojavila su se kao važna zbog prepoznavanja da žene, posebno one u ruralnim zajednicama, ekonomski ugrožene, samohrane majke ili pripadnice marginalizovanih grupa, trpe nesrazmerno veći teret posledica klimatskih promena. Savremena istraživanja ističu da žene nisu samo ranjive već su često i pokretačice promena i lokalnih inicijativa koje doprinose smanjenju uticaja klimatskih promena u lokalnim zajednicama.¹⁹ Upravo zato, međun-

¹⁸ UNDP. (2022). *Gender and Climate Change*:

<https://www.undp.org/publications/resource-guide-gender-and-climate-change-0>

UN Women. (2024). *Gender-Responsive Climate Action*. https://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2024/12/G20-Policy-Paper_Final_adjusted.pdf

¹⁹ IPCC. (2022). *Sixth Assessment Report – Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnera-*

arodne institucije, poput UNDP-a, UN Women, OEBS-a i Evropske komisije, naglašavaju da rodna perspektiva mora biti jedna od ključnih komponenti u planiranju i sprovođenju klimatskih politika.

U Srbiji, gde su posledice klimatskih promena sve vidljivije kroz restrikcije vode, smanjenje padavina, degradaciju zemljišta, poplave i porast ekstremnih temperatura, analiza rodne dimenzije klimatskih promena dobija posebno značajan kontekst. Ovo je zemlja u kojoj žene u proseku ostvaruju niže prihode, poseduju manje imovine, češće rade u neformalnim sektorima i obavljaju najveći deo neplaćenog rada. Sve ovo utiče na njihovu mogućnost da se pripreme, reaguju i oporave od klimatskih posledica.²⁰ Brojne analize pokazuju da su klimatske promene već sada povezane sa smanjenom dostupnošću vode, povećanim zdravstvenim rizicima, ekonomskim gubicima u poljoprivredi i pogoršanjem uslova života u ruralnim delovima Srbije.

Zbog toga je neophodno posmatrati klimatske promene kroz rodni okvir, ne kao dopunu klimatskoj politici, već kao njen sastavni i obavezni deo. Klimatska

adaptacija ne može biti uspešna ukoliko se ne razumeju različiti načini na koje žene i muškarci doživljavaju posledice klimatskih rizika. Rodna analiza nije samo normativno pitanje, već mehanizam koji omogućava realno sagledavanje rizika i identifikovanje najpogodnijih intervencija za unapređenje otpornosti čitavog društva.

EKONOMSKA RANJIVOST ŽENA I KLIMATSKI RIZICI

Ekonomski položaj žena u Srbiji snažno uslovljava njihovu sposobnost da se suoče sa posledicama klimatskih promena. Žene u proseku ostvaruju niže zarade, ređe su vlasnice nepokretnosti i imovine, manje pristupaju kreditnim instrumentima i finansijskim aranžmanima, češće su zaposlene u neformalnoj ekonomiji i imaju ograničene mogućnosti za ulaganja u adaptacione tehnologije.²¹ Ove karakteristike nisu samo indikator postojećih nejednakosti — one direktno utiču na sposobnost žena da se oporave nakon klimatskih poremećaja, poput suša, poplava ili restrikcija vode.

bility. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>

Terry, G. (2009). *Climate Change and Gender Justice*. Oxfam.

²⁰ Republički zavod za statistiku. (2023). *Žene i muškarci u Srbiji 2023*. <https://www.stat.gov.rs/sr-cyrl/publikacije/publication/?p=15601>

World Bank. (2024). *Serbia Gender Assessment*. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/1e1836dc-9b8e-4ab5-84e3-484da300639f>

FAO. (2022). *Gender and Agriculture in the Western Balkans*. <https://chatgpt.com/g/g-p-6922af7e-50288191beb98c2fb0142a5d-publikacija/c/69238ee5-d57c-8328-94dc-91ee002064a3>

²¹ Republički zavod za statistiku. (2023). *Žene i muškarci u Srbiji 2023*. <https://www.stat.gov.rs/sr-cyrl/publikacije/publication/?p=15601>

Klimatske promene posebno utiču na sektore u kojima je ženska radna snaga dominantna ili izrazito prisutna. U poljoprivredi, koja je među najugroženijim sektorima, žene predstavljaju ključne proizvođače hrane u domaćinstvima, ali poseduju samo mali procenat zemlje. Prema dostupnim podacima, veliki broj žena radi neplaćeno ili povremeno, bez formalnog radnog odnosa, što znači da nemaju pristup subvencijama, kreditima, osiguranju prinosa ili tehnološkim inovacijama koje bi im omogućile veću otpornost na klimatske promene²².

Ova strukturalna ograničenja posebno dolaze do izražaja u periodima suše, kada prinosi opadaju i kada su mala gazdinstva primorana da ulože dodatne resurse kako bi održala minimalni nivo proizvodnje. Žene u takvim okolnostima često ostaju bez sopstvenog prihoda, što ih dodatno gura u ekonomsko siromaštvo i povećava njihovu zavisnost od drugih članova domaćinstva. Slični trendovi primetni su i u sektoru neformalne ekonomije, gde žene obavljaju sezonske, nisko plaćene poslove koji zavise od vremenskih uslova. Kada se sezona prekine usled ekstremnih temperatura ili vremenskih nepogoda, žene ostaju bez prihoda i bez institucionalnih mehanizama zaštite.

Ekonomska ranjivost žena ogleda se i u ograničenom pristupu finansijskim sredstvima i kreditima. Žene ređe

poseduju imovinu koja može poslužiti kao kolateral, što znači da imaju znatno manju šansu da dobiju kredite potrebne za kupovinu adaptacionih tehnologija, poput sistema za navodnjavanje, solarnih panela ili opreme za skladištenje vode. Time se stvara začarani krug: žene koje su ekonomski ranjive teško mogu da investiraju u zaštitu od klimatskih rizika, a klimatske promene dodatno produbljuju njihovu ranjivost.

Ovaj ekonomski okvir predstavlja temelj razumevanja rodne dimenzije klimatskih promena u Srbiji i osvetljava način na koji se klimatski uticaji prepliću sa strukturnim socio-ekonomskim nejednakostima koje su duboko ukorenjene u društvu.

VODA, DOMAĆINSTVO I KLIMATSKA NESIGURNOST

Voda je ključni resurs koji najjasnije pokazuje kako se klimatske promene isprepliću sa rodnim nejednakostima u Srbiji. Klimatski rizici koji uključuju sve češće suše, nepravilne padavine, slabljenje vodonosnih slojeva, povećanu evaporaciju i pritisak na komunalne sisteme direktno utiču na dostupnost vode u domaćinstvima. Budući da su žene u većini domaćinstava primarno odgovorne za upravljanje vodom, brigu o higijeni, pripremu hrane i negu dece,

²² World Bank. (2024). *Serbia Gender Assessment*. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/1e1836dc-9b8e-4ab5-84e3-484da300639f>

starijih i bolesnih članova porodice, svaki poremećaj u snabdevanju vodom proporcionalno više pogađa žene nego muškarce.²³

U sredinama koje se suočavaju sa restrikcijama vode, posebno u manjim opštinama centralne i južne Srbije, žene često imaju zadatak da obezbede alternativne načine snabdevanja, što uključuje nošenje vode iz udaljenih izvora, reorganizaciju svakodnevnih obaveza, pripremu hrane sa minimalnim resursima i osmišljavanje načina da se održavanje higijene prilagodi smanjenoj količini dostupne vode. Ovo je naročito izraženo u domaćinstvima sa malom decom, gde nedostatak vode utiče na sigurnost i zdravlje porodice. Teret ovih obaveza često se prepliće sa drugim oblicima neplaćenog rada, što rezultira povećanim fizičkim i psihološkim opterećenjem žena.

Pored domaćinstava, klimatski poremećaji utiču i na javne institucije, poput vrtića, škola i zdravstvenih ustanova, gde žene čine većinu zaposlenih u sektorima brige i obrazovanja. Kada dođe do prekida u vodosnabdevanju, žene koje rade u ovim institucijama preuzimaju dodatne aktivnosti kako bi održale minimalne standarde higijene i bezbednosti, što često zahteva dodatno vreme i rad bez adekvatne podrške ili kompenzacije. Time klimatske promene postaju ne samo ekološki, već i organizacioni i institucionalni izazov

koji utiče na radno opterećenje žena.

Kvalitet vode predstavlja još jednu dimenziju rodne ranjivosti. U pojedinim ruralnim sredinama, naročito tokom letnjih perioda suše, kvalitet vode opada zbog pojačane koncentracije materija, mikrobioloških rizika i nedovoljne obrade na lokalnim vodovodnim sistemima. Žene u takvim okolnostima preuzimaju zadatak prokuvavanja vode, nabavke flaširane vode i kontrole sigurnosti domaćinstva, što povećava troškove i dodatno otežava ekonomski položaj porodica. Povezanost klimatskih rizika sa infrastrukturom starom nekoliko decenija, koja nije projektovana za današnje klimatske uslove, dodatno produbljuje ove probleme.

Voda je stoga centralno pitanje klimatske adaptacije u Srbiji, a rodna perspektiva neophodna je kako bi se razumele realne posledice promena u snabdevanju i kako bi se kreirale politike koje uvažavaju ulogu žena u svakodnevnom upravljanju ovim resursom. Bez rodno osetljivih pristupa, vodeće politike vodosnabdevanja ne adresiraju potrebe žena i time ograničavaju sopstvenu efikasnost.

ZDRAVLJE, NASILJE I BEZBEDNOST U KONTEKSTU KLIMATSKIH PROMENA

Zdravstvene posledice klimatskih promena postaju sve vidljivije, posebno kroz uticaj ekstremnih temperatura, smanjenog kvaliteta vazduha, povećanog prisustva alergena, kontaminacije vode i stresa na zdravstvene infrastrukture. Žene su u tim procesima posebno ranjive zbog bioloških, socijalnih i ekonomskih faktora, ali i zbog toga što su one najčešće primarne negovateljke u porodici.²⁴

Toplotni talasi predstavljaju jedan od najizraženijih klimatskih rizika u Srbiji. Trudnice su posebno osetljiva grupa jer ekstremne temperature povećavaju rizik od prevremenog porođaja, gestacijskog dijabetesa, hipertenzije i drugih komplikacija. Starije žene, koje češće žive same i imaju niže prihode, suočavaju se sa povećanim rizikom od toplotnih udara i dehidracije, naročito u urbanim sredinama koje beleže fenomen „toplotnih ostrva“. Žene sa hroničnim bolestima, koje su često slabije mobilne i imaju ograničen pristup lekovima, takođe su disproportionalno pogođene.

Klimatske promene utiču i na mentalno zdravlje. Žene, posebno one koje nose teret brige o više generacija u domaćinstvu, suočavaju se sa povećanim rizikom od anksioznosti, depresije i sagorevanja, naročito nakon ekstremnih klimatskih događaja. Ovi psihološki rizici su pojačani ekonomskim stresom i nesigurnošću koja se javlja nakon gubitka useva, uništenja imovine ili poremećaja u snabdevanju vodom.

Rodno zasnovano nasilje takođe je usko povezano sa klimatskim promenama, iako se u javnosti retko posmatra kroz ovaj okvir. Međunarodne studije potvrđuju da nasilje nad ženama raste nakon prirodnih katastrofa, zbog kombinacije stresa, siromaštva, gubitka doma, porodične nesigurnosti i boravka u skućenim prostorima.²⁵ Analiza poplava u Srbiji 2014. godine pokazala je da su žene u kolektivnim centrima bile izložene povećanim rizicima od fizičkog, verbalnog i emocionalnog nasilja, a pristup službama zaštite bio je ograničen.²⁶ U situacijama kada komunalni sistemi zakazuju i kada se svakodnevni život oslanja na improvizaciju, žene postaju ne samo žrtve posledica klimatskih promena, već i socijalnih rizika koje klimatske promene produbljuju.

²⁴ World Health Organization. (2021). *Gender, Climate Change and Health*. <https://wrd.unwomen.org/sites/default/files/202111/Gender%2C%20Climate%20change%20and%20health%20risk.pdf>

²⁵ World Bank. (2021). *Gender and Disaster Risk Management*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099625311282237430/pdf/P171256061c7720380a3930fca480d1e516.pdf>

UN Women. (2020). *Addressing Violence Against Women in the Context of Climate Change*. <https://www.unwomen.org/en/digitallibrary/publications/2022/03/tackling-violence-against-women-and-girls-in-the-context-of-climate-change>

²⁶ Baćanović (2015) *Rodna dimenzija uticaja poplava 2014 u Srbiji*. OEBS <https://www.osce.org/files/f/documents/c/6/135026.pdf>

²³ IPCC. (2019). *Special Report on Climate Change and Land*. <https://www.ipcc.ch/srccl/>

Zdravlje, sigurnost i rodno zasnovano nasilje stoga predstavljaju kritične elemente klimatske ranjivosti žena na koje politika mora da odgovori kroz integrisane mehanizme zaštite i prevencije.

ŽENE U RURALNIM KRAJEVIMA, POLJOPRIVREDA I KLIMATSKA NESIGURNOST

Položaj žena u ruralnim sredinama Srbije posebno je važan za razumevanje rodne dimenzije klimatskih promena jer se upravo u tim sredinama manifestuje najveći deo posledica suša, poplava, degradacije zemljišta i poremećaja u poljoprivrednim prinosima. Žene u ruralnim područjima obavljaju širok spektar aktivnosti - od vođenja gazdinstava, brige o domaćinstvu i starijima, do obrade zemljišta, rada na njivama, brige o stoci i prerade hrane. Uprkos tome, njihov rad često ostaje nevidljiv, neformalno organizovan i bez adekvatne finansijske podrške²⁷.

U Srbiji veliki broj žena u poljoprivredi radi bez formalne nadoknade, kao članice porodičnih gazdinstava, što znači da nemaju zvaničan status poljoprivrednica, ne ostvaruju penzijsko osiguranje i ne mogu da pristupe kreditnim i subvencionim programima koji bi im omogućili adaptaciju na klimatske promene. Kada suše unište useve ili kada dođe do poplava, žene su te koje

moraju da obezbede hranu, adaptiraju domaćinstvo i premoste ekonomske gubitke, ali bez institucionalne podrške koja je dostupna drugim kategorijama proizvođača.

Klimatske promene direktno utiču na kvalitet i dostupnost stočne hrane, produktivnost zemljišta, ponudu sezonskih poslova i sigurnost prihoda. U mnogim selima u centralnoj i južnoj Srbiji žene se suočavaju sa time da suše narušavaju izvor prihoda, a obaveze prema domaćinstvu ostaju iste ili rastu. Time klima postaje faktor koji povećava nesigurnost, radno opterećenje i rizik od siromaštva među ženama.

Tamo gde su žene prepuštene same sebi, a sistemska podrška izostaje, posledice klimatskih promena postaju dramatičnije — ne samo u pogledu ekonomskih gubitaka, već i u pogledu demografskih trendova, migracija i depopulacije čitavih područja.

²⁷ World Bank. (2024). *Serbia Gender Assessment*. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/1e1836dc-9b8e-4ab5-84e3-484da300639f>

U ruralnim krajevima Srbije, gde su domaćinstva i poljoprivreda snažno oslonjeni na lokalne izvore vode, posledice klimatskih promena postaju sve vidljivije u svakodnevnom životu žena. Žene u ovim zajednicama snažno osećaju teret nedostatka vode i klimatske nesigurnosti, jer većinu

aktivnosti vezanih za domaćinstvo, higijenu, brigu o deci, starijima i stočarstvu upravo one svakodnevno obavljaju. Njihova iskustva otkrivaju složenost problema koji nadilazi infrastrukturu i duboko zadire u zdravstvenu, ekonomsku i društvenu stabilnost porodica u ruralnim sredinama.

Ključni uvidi žena iz zajednica

- *Nedostatak vode snažno utiče na mentalno zdravlje i opisuje se kao stresno, ponižavajuće i iscrpljujuće, posebno jer otežava održavanje higijene, pripremu hrane i brigu o stočarstvu.*
- *Vreme koje žene provode u čekanju vode, punjenju balona, kantama i pumpama, kao i često noćno snabdevanje, direktno smanjuje vreme za odmor, rad i brigu o deci.*
- *Klimatske promene — suše, visoke temperature i nepredvidive padavine — dodatno opterećuju već oslabljene vodne sisteme i pogoršavaju dostupnost vode u domaćinstvima.*
- *Nedostatak vode utiče na bezbednost hrane, povećava troškove domaćinstava i narušava fizičko zdravlje, posebno među ranjivim grupama poput dece, starijih osoba i porodica sa stočarstvom.*

Predlozi žena za unapređenje uslova života u ruralnim sredinama

- *Izgradnja dodatnih rezervoara i unapređenje postojećih vodovodnih sistema kako bi se obezbedilo stabilnije snabdevanje.*
- *Bušenje bunara i obezbeđivanje alternativnih izvora pijaće vode na nivou domaćinstava i zajednica.*
- *Ulaganje u sisteme za sakupljanje i filtriranje kišnice kao pristupačno i održivo rešenje.*
- *Prečišćavanje i stabilizacija postojećih vodovodnih mreža, sa jasnim planovima održavanja.*
- *Obuke i podrška za korišćenje individualnih sistema uštede vode i kućnih rešenja prilagođenih sušnim periodima.*

- *Razmatranje korekcija cene vode samo ukoliko su direktno vezane za stvarno unapređenje vodne infrastrukture.*
- *Uvođenje edukacije o racionalnoj potrošnji vode i klimatskim rizicima u škole i lokalne programe.*
- *Intenzivnija saradnja sa lokalnim samoupravama i institucijama radi bržeg i pouzdanijeg reagovanja tokom restrikcija.*

ŽENE KAO NOSITELJKE LOKALNIH ADAPTACIONIH PRAKSI

Iako su u većini analiza klimatskih promena žene pre svega predstavljene kao ranjiva grupa, u praksi se ispostavlja da one istovremeno predstavljaju i ključne akterke adaptacije. Njihov svakodnevni rad u domaćinstvu, poljoprivredi, zajednici i javnim institucijama čini ih osobama koje prve primećuju promene u dostupnosti resursa, u obrascima padavina i temperaturama, kao i u načinu na koji se ti poremećaji odražavaju na život porodice. Lokalno, iskustveno znanje koje žene poseduju obuhvata niz praktičnih prilagođavanja: od racionalnijeg korišćenja vode i energije, preko organizovanja kućne ekonomije u uslovima poskupljenja, do prilagođavanja malih gazdinstava promenjenim klimatskim uslovima²⁸.

U mnogim sredinama žene razvijaju neformalne strategije koje povećavaju otpornost domaćinstva na klimatske šokove, iako taj rad ostaje nevidljiv u

zvaničnim dokumentima. One uvode promene u odabiru useva i sorti koje bolje podnose sušu, prilagođavaju kalendar poljoprivrednih radova, pronalaze načine da produže trajanje hrane, organizuju međusobnu pomoć među porodicama, brinu o najugroženijim članovima zajednice i posreduju između formalnih institucija i građana. Njihova sposobnost da povežu resurse, informacije i ljude čini ih jednim od stubova lokalne otpornosti, iako se taj doprinos retko prepoznaje i valorizuje.

Kada se gledaju iskustva iz Srbije, jasno je da lokalne adaptacione prakse često nastaju „odozdo“, upravo kroz svakodnevne odluke žena. One su te koje kombinuju tradicionalno znanje sa novim informacijama, preuzimaju ulogu neformalnih edukatorki u svojim zajednicama i često prve uvode promene koje se kasnije prepoznaju kao primer dobre prakse. Zanimljivo je da se u izradi klimatskih politika vodi tome da se veliki deo realnih kapaciteta za adaptaciju ostavlja neiskorišćenim.

²⁸ <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/women-hold-key-locally-led-climate-adaptation>

MREŽA ŽENA ZA PRIRODU I ŽIVOTNU SREDINU KAO PRIMER ORGANIZOVANOG ŽENSKOG ODGOVORA NA KLIMATSKE IZAZOVE

Posebno ilustrativan primer ženskog organizovanja u oblasti klimatskih promena i zaštite prirode u Srbiji jeste Mreža žena za prirodu i životnu sredinu. Ova mreža okuplja aktivistkinje, stručnjakinje, lokalne liderke i predstavnice organizacija civilnog društva iz različitih delova Srbije, koje povezuje zajednički rad na temama zaštite voda, očuvanja biodiverziteta, kvaliteta vazduha, pravednog upravljanja resursima i klimatske pravde. Njene aktivnosti pokazuju kako se iskustvo žena iz lokalnih zajednica može pretočiti u snažan zagovarački i obrazovni potencijal.

Članice mreže prikupljaju podatke o stanju vodotokova i izvorišta, dokumentuju posledice restrikcija vode i zagađenja, organizuju akcije čišćenja, rade sa školama i mladima, učestvuju u javnim raspravama o prostornom planiranju i infrastrukturnim projektima, i pokreću inicijative za zaštitu prirodnih dobara, šuma i vazduha u svojim zajednicama. Mreža funkcioniše kao prostor razmene znanja, iskustava i strategija, ali i kao oslonac za žene koje se u svojim sredinama suočavaju sa otporom ili nerazumevanjem kada pokreću ekološke teme.

ŽENSKO LIDERSTVO U ZELENOJ TRANZICIJI I OGRANIČENJA UČEŠĆA U ODLUČIVANJU

Proces zelene tranzicije, koji obuhvata dekarbonizaciju, prelazak na obnovljive izvore energije, povećanje energetske efikasnosti i transformaciju industrije, sve više dobija na značaju i u Srbiji. Međutim, rodna perspektiva u ovom procesu je i dalje slabo razvijena. Istraživanja sprovedena u okviru inicijativa poput WISE Serbia pokazuju da

žene u energetsom sektoru poseduju značajne profesionalne kompetencije i visok nivo motivacije da doprinesu tranziciji, ali se suočavaju sa strukturnim preprekama, uključujući rodne stereotipe, nedostatak mentorske podrške, ograničene prilike za napredovanje i nedovoljnu vidljivost u javnom prostoru.²⁹

Ograničeno učešće žena u procesima odlučivanja vidljivo je i u drugim institucijama relevantnim za klimatske promene – lokalnim kriznim štabo-

²⁹ WISE Serbia. (2023). *Women in Sustainable Energy*. WISE Serbia. (2023). https://balkangreene-energynews.com/wpcontent/uploads/2018/03/WiseSee_E.pdf

UN Women. (2022). *Gender equality in the sustainable energy transition*. <https://www.unwomen.org/sites/default/files/2023-05/Gender-equality-in-the-sustainable-energy-transition-en.pdf>

vima, vodoprivrednim preduzećima, komisijama za prostorno planiranje i radnim grupama za izradu planova adaptacije. Iako normativni okvir u Srbiji, uključujući Zakon o rodnoj ravnopravnosti, prepoznaje obavezu uključivanja rodne perspektive, praktična primena ovih odredbi je još uvek delimična. Rezultat je da se odluke o upravljanju vodnim resursima, energetikom i prostorom često donose bez uvida u specifične potrebe žena, što ograničava efikasnost donetih mera [8].

KLIMATSKA PRAVDA I RODNA PRAVDA KAO OKVIR ZA NOVI PRISTUP POLITIKAMA

Koncept klimatske pravde polazi od uvida da klimatske promene ne utiču jednako na sve ljude i da su najugroženiji upravo oni koji najmanje doprinose zagađenju i emisijama gasova sa efektom staklene bašte. Kada se klimatska pravda posmatra kroz rodnu prizmu, postaje jasno da su žene, naročito one koje žive u siromaštvu, u ruralnim područjima ili na ekološki opterećenim lokacijama, među onima koje trpe najteže posledice, a da pritom imaju najmanje resursa i institucionalne moći da utiču na odluke.

Rodna pravda u kontekstu klimatskih promena znači da žene moraju imati ravnopravan pristup vodi, energiji, zdravlju, obrazovanju, zemljištu, finansijama i informacionim tokovima. Ona takođe znači da se mora priznati i vrednovati neplaćeni rad žena, koji se dramatično povećava u uslovima klimatske krize. Bez ovakvog pristupa, klimatske politike mogu nenamerno da prodube postojeće nejednakosti, na primer, ukoliko mere štednje ili racionalizacije resursa dodatno optereće žene u domaćinstvu ili ukoliko investicije u infrastrukturu ne uzmu u obzir njihove specifične potrebe (poput dostupnosti vode, javnog prevoza ili zdravstvenih usluga).

Klimatska i rodna pravda stoga se moraju posmatrati zajedno. Politike koje imaju za cilj smanjenje klimatskih rizika moraju istovremeno raditi na smanjenju rodni razlika, i obrnuto – politike rodne ravnopravnosti moraju prepoznati da klimatske promene utiču na to koliko su žene u stanju da ostvare svoja prava i kapacitete. U suprotnom, postoji rizik da se klimatske intervencije svedu na tehnička rešenja koja ne menjaju strukturalne obrasce nejednakosti.

RODNA PERSPEKTIVA KAO NUŽAN USLOV OTPORNOSTI NA KLIMATSKE PROMENE

Analiza rodne dimenzije klimatskih promena u Srbiji pokazuje da žene istovremeno predstavljaju grupu koja je posebno izložena rizicima i ključni resurs za izgradnju otpornosti društva. Njihov položaj u domaćinstvu, na tržištu rada, u ruralnim ekonomijama i u zajednici čini ih osobama koje na svojim leđima nose najveći deo posledica klimatskih poremećaja, ali i osobama koje poseduju veliko iskustveno znanje o tome kako se sa tim poremećajima nositi. Ignorisanje te činjenice dovodi do toga da klimatske politike ostaju delimične, nedovoljno efikasne i često nepravedne.

Integracija rodne perspektive u klimatske politike nije samo pitanje formalnog usklađivanja sa međunarodnim standardima, već i praktičan uslov uspeha mera adaptacije i ublažavanja posledica klimatskih promena. To podrazumeva da se žene sistematski uključuju u izradu planova upravljanja vodama, energetske strategije, lokalnih planova adaptacije i kriznih planova; da se unaprede mehanizmi prikupljanja podataka razvrstanih po polu; da se razvijaju programi podrške namenjeni ženama u ruralnim sredinama; da se prepoznaju i podrže ženske mreže i organizacije koje već rade na terenu; i da se rodna analiza primenjuje u svim fazama kreiranja i sprovođenja politika.



Zaključak

U društvu koje se suočava sa posledicama klimatskih promena, pitanje je ne da li će žene biti uključene, već da li će njihova uloga biti prepoznata i podržana na način koji doprinosi opštoj otpornosti. Ukoliko klimatske politike ostanu rodno slepe, postoji ozbiljan rizik da će se teret prilagođavanja i dalje prebacivati na žene u sferi neplaćenog rada, dok će se njihovi glasovi u javnom prostoru čuti samo sporadično. Nasuprot tome, rodno osetljiv pristup klimatskim promenama otvara mogućnost da se postojeće nepravde prepoznaju i isprave, da se resursi pravednije raspodele i da se potencijali žena u potpunosti uključe u izgradnju održive i pravedne budućnosti Srbije.



Srbija se nalazi u periodu ubrzanih klimatskih promena koje značajno utiču na raspoloživost i kvalitet vode, jedan od ključnih resursa za život, zdravlje i ekonomski razvoj. Analiza klimatskih trendova ukazuje na porast prosečnih temperatura, produžene periode suše, sve neredovniji režim padavina i pojačane ekstreme koji direktno opterećuju vodne resurse i postojeću infrastrukturu. Istovremeno, zastarela vodovodna mreža, visoki gubici u sistemu, nedovoljna ulaganja i niska spremnost institucija za adaptaciju dodatno produbljuju krizu vodosnabdevanja.

Ovakva kombinacija klimatskih faktora i infrastrukturnih slabosti dovodi do sve češćih restrikcija, nestabilnog snabdevanja i otežanog pristupa pijaćoj vodi u brojnim zajednicama širom Srbije. Uticaji ove krize ogledaju se u svakodnevnom životu stanovništva: od otežanog održavanja higijene, preko povećanih troškova domaćinstava, do problema u poljoprivrednoj proizvodnji i zdravstvenih rizika tokom ekstremnih temperatura. U takvim uslovima naročito su pogođene društvene grupe koje već žive u ranjivim uslovima — domaćinstva sa decom, starija lica, stanovništvo u udaljenim naseljima i žene koje često snose najveći deo obaveza vezanih za vodu i domaćinstvo.

Kriza vodosnabdevanja u Srbiji nije samo tehničko pitanje, već duboko društveno, ekonomsko i razvojno pitanje. Ona utiče na lokalne ekonomije, reproduktivno zdravlje, kvalitet života, društvenu stabilnost i poverenje u institucije. Istovremeno, pokazuje da su zajednice, lokalne samouprave i državni sistemi nedovoljno pripremljeni za izazove koje klimatske promene donose.

Uprkos tome, u mnogim sredinama postoji jasno razumevanje problema i spremnost građana da se aktivno uključe u traženje rešenja — od lokalnih inicijativa za racionalnu potrošnju, do predloga za unapređenje infrastrukture, boljeg informisanja, edukacije i uvođenja alternativnih sistema za prikupljanje i čuvanje vode. Ovi uvidi iz prakse pokazuju da rešenja postoje, ali zahtevaju koordinisan pristup, dugoročno planiranje i međusektorsku saradnju.

Klimatske promene će u narednim decenijama nastaviti da utiču na vodne resurse Srbije, što zahteva jačanje otpornosti i sposobnosti sistema da se prilagođava. To podrazumeva ulaganja u infrastrukturu, unapređenje upravljanja vodama, bolju komunikaciju institucija sa građanima, uvažavanje potreba različitih društvenih grupa i razvoj lokalnih i nacionalnih politika zasnovanih na podacima, nauci i jednakom pristupu resursima.

PREPORUKE ZA DONOSIOCE ODLUKA (DRŽAVA, LOKALNE SAMOUPRAVE, JAVNA KOMUNALNA PREDUZEĆA)

1. Unapređenje vodne infrastrukture i otpornosti sistema

- Modernizovati i redovno održavati vodovodne sisteme, sa prioritetom na smanjenju gubitaka u mreži.
- Uspostaviti rezervoare, alternativna izvorišta i rezervne sisteme snabdevanja.
- Omogućiti i sufinansirati ugradnju sistema za prikupljanje i filtriranje kišnice na domaćinstvima i javnim objektima.

2. Integracija rodne perspektive u klimatske i vodne politike

- Sistematski uključivati žene u procese planiranja, odluka i praćenja lokalnih planova.
- Primenjivati Zakon o rodnoj ravnopravnosti u svim fazama upravljanja vodnim resursima.
- Kreirati lokalne mehanizme za konsultacije sa ženama – forume, savete, fokus grupe.

3. Socijalna zaštita i podrška tokom restrikcija

- Jasni protokoli za prioritetno snabdevanje ugroženih domaćinstava (porodice sa decom, stariji, domaćinstva sa stokom).
- Obaveza komunalnih preduzeća da blagovremeno informišu stanovništvo o restrikcijama.
- Programi podrške u vidu cisterni, higijenskih paketa i opreme tokom perioda bez vode.

4. Zaštita zdravlja i bezbednosti žena

- Obuke o higijeni i zaštiti u uslovima restrikcija, posebno za žene koje brinu o starijima i deci.
- Jačanje lokalnih zdravstvenih ustanova u periodima visokih temperatura i suša.
- Mehanizmi za podršku ženama koje su izložene nasilju tokom klimatskih šokova.

5. Podrška otpornim poljoprivrednim praksama

- Subvencije za sisteme navodnjavanja sa niskom potrošnjom vode.
- Obuke za klimatski otporne metode u baštovanstvu i poljoprivredi.
- Podrška ženskim udruženjima i zadrugama koje razvijaju inovativna rešenja.

PREPORUKE ZA LOKALNE ZAJEDNICE

1. Lokalni sistemi i alternativna rešenja

- Organizovati zajedničke inicijative za izgradnju malih rezervoara, revitalizaciju bunara i uvođenje sistema za prikupljanje kišnice.
- Formirati lokalne grupe za praćenje stanja vodnih resursa i komunikaciju sa opštinama.

2. Edukacija i razmena znanja

- Radionice o uštedi vode, higijeni u uslovima restrikcija i kućnim metodama prečišćavanja.
- Deljenje znanja o poljoprivrednim tehnikama otpornim na sušu i visokim temperaturama.

3. Samoorganizovanje i međusobna podrška

- Formirati ženske grupe za podršku i zagovaranje klimatske otpornosti.
- Uspostaviti mreže pomoći tokom kriza (deljenje vode, briga o starijima, zajedničko čuvanje dece).

4. Mentalno zdravlje i dobrobit

- Organizovati razgovorne grupe i lokalne krugove podrške za žene koje se nose sa stresom i iscrpljenošću.
- Kampanje za podizanje svesti o uticaju restrikcija vode na psihičko zdravlje.

5. Aktivno učešće u odlučivanju

- Uključivanje u javne rasprave, lokalne planove razvoja i budžetske procese.
- Zalaganje za transparentno informisanje o stanju vodovodnih sistema i planovima opština.



Ovaj materijal izrađen je u okviru EKO-SISTEM programa podrške civilnom društvu za zaštitu životne sredine, koji sprovode Mladi istraživači Srbije (MIS), uz podršku Švedske preko Švedske agencije za međunarodni razvoj i saradnju (Sida). Za sadržaj ovog materijala odgovoran je isključivo autor. Mladi istraživači Srbije i Sida ne dele nužno stavove i tumačenja izrečena u ovom materijalu.

