

**PRVA STRUČNA KONFERENCIJA U BIH  
“GUBICI VODE U VODOVODNIM SISTEMIMA”**

**Trenutno stanje upravljanja neprihodovanom  
vodom u vodovodnim sistemima  
u Bosni i Hercegovini**

**Sarajevo, 19./20. septembar 2024. godine**

## Sadržaj:

1. Uvod o neprihodovanoj vodi,
2. Stanje neprihodovne vode u BiH,
3. Uzroci trenutnog stanja neprihodovane vode u BiH,
4. Izazovi upravljanju neprihodovanom vodom u BiH,
5. Karakteristike statusa upravljanja neprihodovanom vodom u BiH
6. Prijedlozi poboljšanja trenutnog stanja neprihodovane vode u BiH,
7. Zaključci i preporuke

## Sead Badnjević, dipl. ing. građ. (Aquasan mreža u BiH)

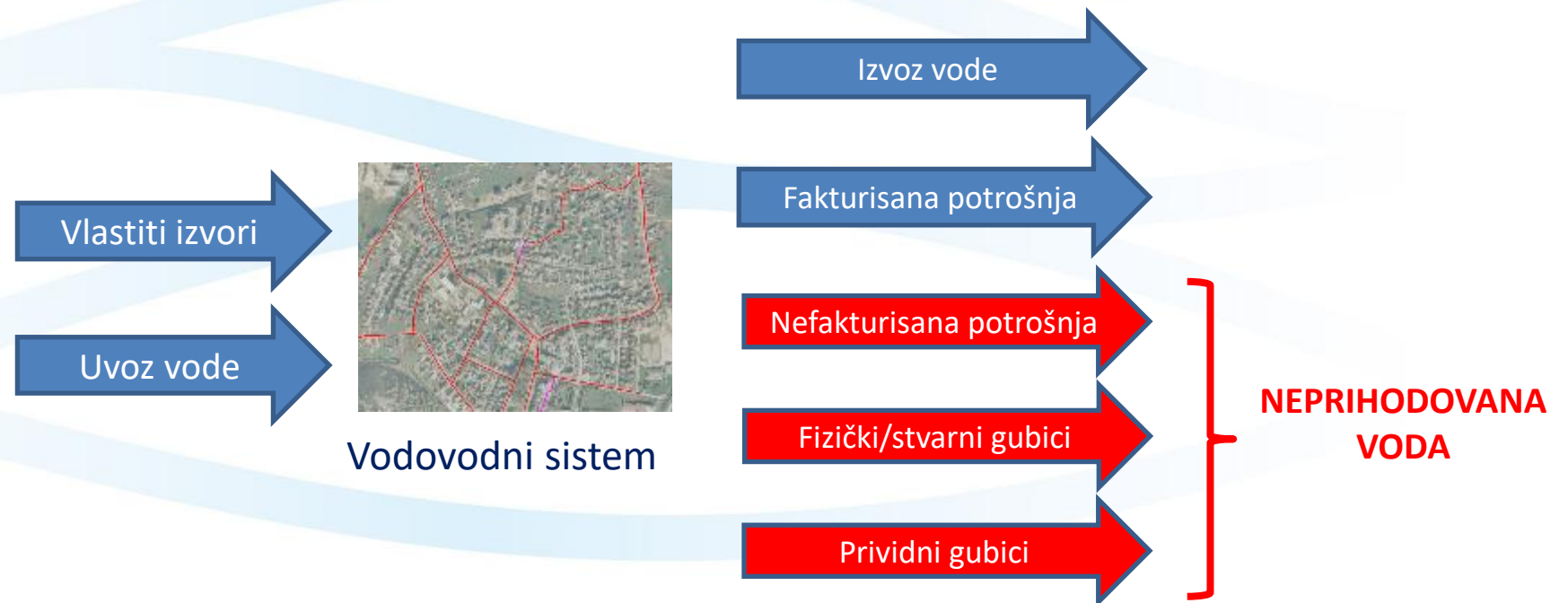
---

- Iskustvo u sektoru vodosnabdijevanja
- Početak: **1997. godine (SEBA Messtechnik - SETEC)**
- radna mjesta:
  - ✓ **8 godina kao tehnički direktor u JKP "10. juli" Bosanska Krupa**
  - ✓ **16 godina kao projektni inženjer u Una Sana / Una Consulting d.o.o. Bihać**
- poslovi vezani za upravljanje neprihodovanom vodom:
  - ✓ **vođa tima za detekciju kvarova;**
  - ✓ **trener trenera (Albanija, BiH, Crna Gora, Kosovo)**
  - ✓ **trener za provođenje obuke za predstavnika JKP (BiH, Kosovo, Sjeverna Makedonija)**
  - ✓ **rad u konsultantskom timu za tehničku podršku JKP/JVP**
- koautor izrade **D-LeaP Programa za izgradnju kapaciteta** za Dunavski vodni program;
- koautor i realizator Projekta **Smanjenje neprihodovane vode u JIE;**
- praktično i teoretsko obučavanje zaposlenika za upravljanje neprihodovanom vodom:
  - ✓ **Zadnjih godina rad u oko 35 JKP/JVP u BiH;**

# 1. Uvod o neprihodovanoj vodi

**„daleko od oka, daleko od srca” – da li vrijedi za neprihodovanu vodu u BiH?**

**Neprihodovana voda (NRW - Non-Revenue Water)** predstavlja količinu vode koja je proizvedena i isporučena u vodovodni sistem, ali nije obračunata krajnjim korisnicima. Ovaj pojam obuhvaća gubitke vode koji nastaju zbog curenja u cjevovodima, neovlaštene potrošnje (krađe), neispravnih vodomjera, administrativnih grešaka i netačnih podataka o potrošnji.

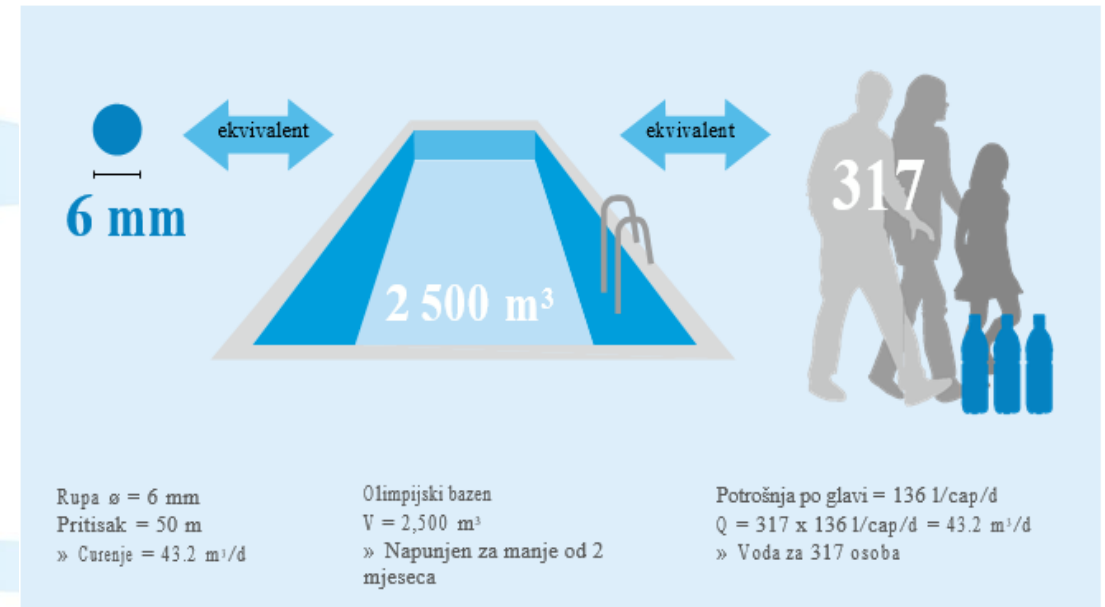


# 1. Uvod o neprihodovanoj vodi

**Voda ima ekonomsku vrijednost** i treba je prepoznati kao ekonomsko dobro. Unutar ovoga bitno je prepoznati osnovno pravo svih ljudi na pristup čistoj vodi i sanitarijama po pristupačnoj cijeni. Nepriznavanje ekonomske vrijednosti vode u prošlosti dovelo je do rasipnog i po okoliš štetnog korištenja resursa (Dublinski princip 1992. godine).

## Smjernice EU – Dobre prakse u upravljanju gubicima vode:

- vodni gubici = financijski gubici,
- Prilikom upravljanja gubicima potrebno je uključiti sve zainteresirane strane (općina, građani, industrija, vatrogasci, i sl.).

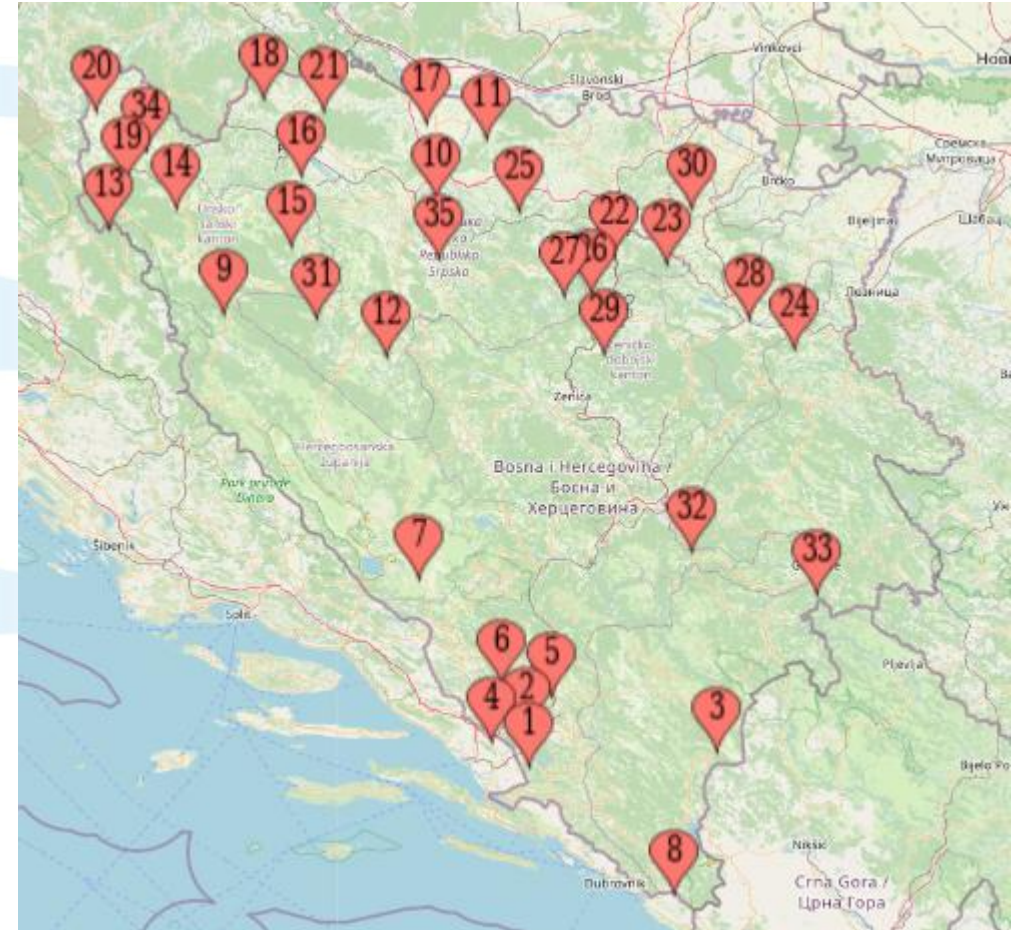




## 2. Stanje neprihodovne vode u Bosni i Hercegovini – uzorak vodovoda

### Uzorak od 35 JKP/JVP u Bosni i Hercegovini:

- Trening timova za detekciju kvarova,
- Raspoloživost opreme za mjerenje i detekciju,
- Akcioni planovi upravljanja neprihodovnom vodom,
- Ucrtavanje vodovodne mreže,
- Uspostava mjernih (DMA) zona i zona pritiska,
- Mjerenje protoka i pritiska,
- Vodni bilansi,
- Detekcija gubitaka,
- Radne procedure vezane za upravljanje NRW-om,
- Informiranje, praćenje, alarmiranje, SCADA,
- Planovi zamjene vodomjera,
- Hidraulički modeli vodovodnih sistema,
- Smjernice za smanjenje prividnih gubitaka,
- ...



## 2. Stanje neprihodovne vode u Bosni i Hercegovini - indikatori

	Kilometara mreže	Broj priključaka	NRW* (%)	ILI	Fizički gubici (m <sup>3</sup> /god)	Prividni gubici (m <sup>3</sup> /god)	Fizički gubici (m <sup>3</sup> /km/sat)
UKUPNO:	9.359	294.402			62.720.691	6.988.144	25,9
PROSJEK:	312	9.813	50,7	6,4	2.090.690	232.938	0,9

	NRW (l/priključku/dan)	Prividni gubici (KM)	Fizički gubici (KM)	NRW (KM)	Prosječna cijena vode (KM/m <sup>3</sup> )	Proizvodna cijena vode (KM/m <sup>3</sup> )
UKUPNO:	15.626	10.879.157	10.559.853	24.938.782		
PROSJEK:	521	362.638	351.995	831.292	1,5	0,2

## 2. Stanje neprihodovne vode u Bosni i Hercegovini - indikatori

### Prikaz prosječnih indikatora neprihodovane vode za jedno JKP/JVP

- **ILI faktor: 6,4** – Potencijal za znatna poboljšanja; razmotriti upravljanje pritiskom; bolja aktivna kontrola curenja i bolje održavanje vodovodne mreže,
- Prosječni fizički gubici: **0,9 m<sup>3</sup>/km/sat**
- Neprihodovana voda: **521 l/priključku/dan**
- Postotak neprihodovane vode: **50,7%\***
- **Prosječna vrijednost prividnih gubitaka: 362.638 KM/god.**
- **Prosječna vrijednost fizičkih gubitaka: 351.995 KM/god.**
- **Prosječna vrijednost neprihodovane vode po JKP: 831.292 KM/god.**

**Oko 120 vodovodnih preduzeća u BiH  
stvara vrijednost neprihodovane vode od  
oko 100.000.000 KM/god.**

**= 1000 X**





## 2. Stanje neprihodovne vode u Bosni i Hercegovini - indikatori

Dovoljna količina i kvaliteta vode

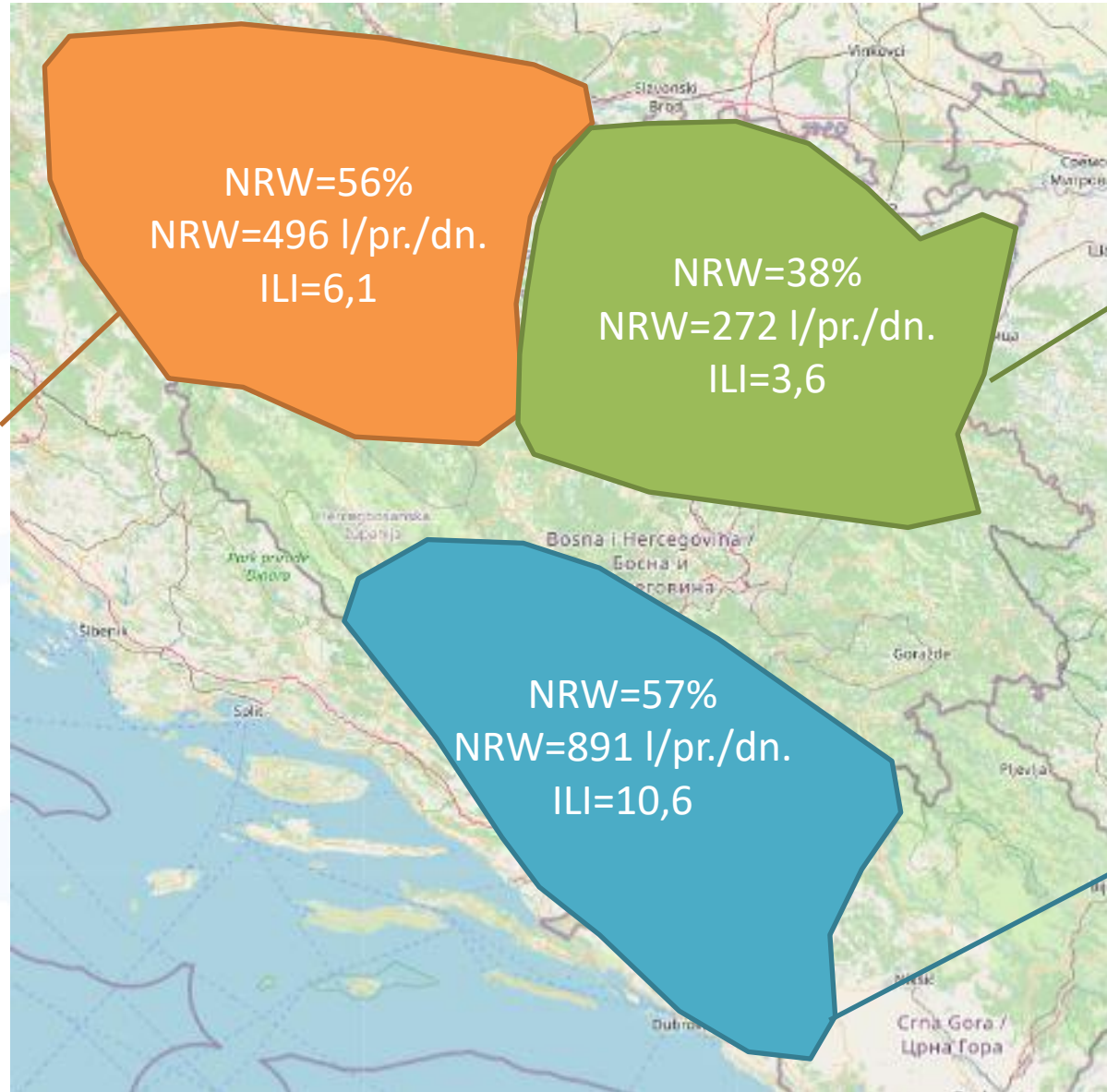
NRW=56%  
NRW=496 l/pr./dn.  
ILI=6,1

NRW=38%  
NRW=272 l/pr./dn.  
ILI=3,6

NRW=57%  
NRW=891 l/pr./dn.  
ILI=10,6

Nedostatak dovoljnih količina vode i problem sa kvalitetom vode. Najranije se počeli baviti upravljanjem neprihodovanom vodom (NRW-om)

Dovoljna količina i kvaliteta vode, problem sa ilegalnom potrošnjom. Najkasnije se počeli baviti upravljanjem naprihodovanom vodom (NRW-om)



## 2. Stanje neprihodovne vode u Bosni i Hercegovini – dobro/loše

---

- Menadžeri koji kažu da im neprihodovana voda nije prioritet (sa NRW-om 80%; ILI-36);
- Tehnički direktori koji ne idu kući dok ne riješe kvar od 0,5 l/s (sa NRW-om 25%);
- Veliki Gradovi koji nemaju mjernu opremu niti opremu za detekciju gubitaka - jednu mjernu (DMA) zonu;
- Menadžeri koji dolaze na noćni trening detekcije gubitaka i rade sa geofonom;
- JKP/JVP koji raspolažu sa obučenim timom i duplom opremom za detekciju kvarova i ne koriste je (sa NRW-om 75%; ILI-25);
- JKP/JVP koji sa osnovnom opremom i velikom predanošću i radom drže NRW na 25% i ILI na 2;
- Periferne DMAu kojima u ljetnim mjesecima se događaju noćni maksimumi potrošnje vode zbog ilegalne potrošnje;
- Neka JKP/JVP još uvijek ne mjere količinu proizvedene vode;
- Često, inkasatori koji ne očitavaju vodomjere, već „izmišljaju” mjesečnu potrošnju;
- Gradovi u kojima vodomjeri nisu mijenjani zadnjih 30 godina;
- ...

### 3. Uzroci trenutnog stanja neprihodovane vode u Bosni i Hercegovini

- Aktivnosti i procedure smanjenja neprihodovane vode nisu dovoljno zaživjele uglavnom zbog nerazumijevanja menadžmenta o potencijalnim koristima;
- Timovi za upravljanje GIS-om i timovi za detekciju kvarova teško se formiraju i opstaju u JKP/JVP;
- Akcioni/operativni planovi upravljanja neprihodovanom vodom ne postoje ili se ne provode;
- Često se umjesto aktivne provodi pasivna detekcija kvarova – ne postoji kontinuiran rad;
- U većini vodovodnih sistema nisu uspostavljene potrebne mjerne DMA i PMA zone;





### 3. Uzroci trenutnog stanja neprihodovane vode u Bosni i Hercegovini

---

- Aktivnosti i procedure smanjenja neprihodovane vode nisu dovoljno zaživjele uglavnom zbog nedostatka tehničkih i dijelom finansijskih sredstava, neophodnih ljudskih kapaciteta, kao i nerazumijevanja uprave o potencijalnim koristima;
- Ne postoji ažuran katastar podzemnih instalacija;
- Ne provodi se kontrola ilegalnih priključaka i zamjena vodomjera – zapostavljeni su prividni gubici vode;
- Pojedine pozitivne aktivnosti se često zaustave zbog nepostojanja dobre komunikacije i definiranih procedura između pojedinih službi i timova unutar JVP/JKP.
- Uglavnom postoji nedostatak kvalitetnih podataka koji se generalno tiču stanja vodovodnog sistema (vodovodne mreže i objekata);
- Ne postoji plan održavanja/zamjene vodne infrastrukture.



## 4. Izazovi i nepredviđene situacije u upravljanju neprihodovanom vodom u BiH

- Povećanje troškova električne energije;
- Klimatske promjene;
- Nezainteresiranost menadžmenta preduzeća;
- Manjak radnika i stručnog osoblja;
- Odlazak stanovništva;
- Starost infrastrukture i loše upravljanje i održavanje;
- Nedovoljno kartiranje vodovodnih sistema;
- Nedostatak finansijskih sredstava;
- Loša regulativa i provedba zakona;
- Kompleksnost i zahtjevnost problema;
- Ne postoji šira društvena svjesnost o potrebi upravljanja neprihodovanom vodom;
- Loša saradnja sa korisnicima usluga;





## 5. Karakteristike statusa upravljanja neprihodovanom vodom u BiH

Status osnovnih karakteristika upravljanja neprihodovanom vodom u BiH u periodu od posljednjih 7 godina od konferencije održane 2016. godine u Neumu → Procjena!

Karakteristike uspješnosti upravljanja neprihodovanom vodom u BiH	Trend	Status
Smanjenje vrijednosti neprihodovane vode zadnjih 7 godina (58% → 51%)*	↘	Može još bolje
Broj preduzeća i broj timova koji rade na detekciji kvarova (curenja)	↗	U povećanju
Trend nabave opreme za mjerenje protoka i pritiska i detekcije kvarova (curenja)	↗	U povećanju
Ucrtavanje / kartiranje vodovodnih sistema	↗	Nedovoljno
Uspostavljanje mjernih (DMA) zona	↗	U povećanju
Uspostavljanje mjernih (PMA) zona	↘	Slabo
Implementacija akcionih / operativnih planova za smanjenje neprihodavane vode	→	Djelomična
Broj zamijenjenih korisničkih vodomjera na nivou godine	↗	Nedovoljno
Angažman menadžmenta (rukovodioca) JKP/JVP na upravljanju neprihodovanom vodom	↘	Vrlo slabo
Broj obučanih ljudi u JKP/JVP za upravljanje neprihodovanom vodom u BiH	↗	U povećanju

**Promjena postoji, ali da može biti puno bolje!**

## 6. Prijedlozi za poboljšanje statusa upravljanja neprihodovanom vodom u BiH

---

### 1. Edukacija i podizanje svijesti

- **Obuka menadžmenta:** Provesti obuke direktora, izvršnih direktora i rukovodioca o potencijalima i načinima upravljanja neprihodovanom vodom u vodovodnim sistemima;
- **Obuka osoblja:** Osigurati redovnu obuku osoblja koje radi na održavanju vodovodnih sistema kako bi se unaprijedilo njihovo znanje, vještine i sopsobnosti;
- **Kampanje za podizanje svijesti:** Organizirati i provoditi kampanje podizanja svijesti građana o važnosti očuvanja vode i prijavljivanja curenja i ilegalnih priključaka;

### 2. Plan modernizacije i obnove infrastrukture

- **Zamjena starih dotrajalih cijevi;**
- **Popravka postojećih vidljivih oštećenja;**

### 3. Bolje mjerenje i kontrola

- **Instalacija vodomjera:** Osigurati da svi korisnici imaju ispravno postavljene vodomjere kako bi se mogli precizno pratiti gubici vode i potrošnja vode.
- **Uspostava mjernih (DMA) zona:** Podijeliti vodovodni sistem na manje kontrolne zone kako bi se lakše identificirale oblasti s najvećim gubicima i izgraditi mjerne šahtove.

## 6. Prijedlozi za poboljšanje statusa upravljanja neprihodovanom vodom u BiH

---

### 4. Poboljšanje upravljanja i održavanja

- **Redovno održavanje vodovodnog sistema:** Planirati redovno preventivno održavanje umjesto reaktivnog, što dugoročno smanjuje troškove i gubitke vode;
- **Uvođenje i primjena aktivne detekcije gubitaka;**

### 5. Borba protiv nelegalnih priključaka i krađe vode

- **Redovne inspekcije i kontrole:** Provoditi redovne inspekcije za otkrivanje nelegalnih priključaka i neovlaštene potrošnje vode;
- **Kaznene mjere:** Uvođenje strožih kazni za nelegalne priključke kako bi se obeshrabrilo neovlašteno korištenje vode;

### 6. Unapređenje zakonodavstva i regulative

- **Jačanje zakonskog okvira:** Unaprijediti zakone koji se odnose na upravljanje vodama i regulirati pitanje upravljanja neprihodovanom vodom;
- **Standardizacija procedura:** Uspostaviti standardizirane procedure za otkrivanje i upravljanje gubicima vode na nivou cijele države.

## 6. Prijedlozi za poboljšanje statusa upravljanja neprihodovanom vodom u BiH

### 7. Izrada i provođenje strategija i akcionih planova

- **Razviti akcione planove za smanjenje neprihodovane vode** koji uključuju postavljanje mjerljivih ciljeva, periodične kontrole i evaluacije;
- **Redovno izrađivanje vodnog bilansa** prema IWA metodologiji za cijeli vodovodni sistem i pojedine mjerne (DMA) zone.

### 8. Poboljšanje komunikacije i koordinacije unutar preduzeća

- **Uspostava jasnih procedura i komunikacijskih kanala** između različitih sektora unutar preduzeća (tehnički, administrativni, finansijski);
- **Bolja koordinacija između tehničkih timova i uprave** za brže donošenje odluka i provođenje mjera smanjenja gubitaka.



## 7. Zaključci i preporuke

---

- Upravljanje neprihodovanom vodom nije samo **tehnički** već i **organizacijski i institucionalni** izazov;
- Radi se o vrlo **ozbiljnom i kompleksnom poslu** i potrebna je dugoročna posvećenost svih relevantnih aktera uz primjenu savremenih pristupa i metoda;
- Samo kroz **sistemska i koordinirano djelovanje** može se postići smanjenje neprihodovane vode i poboljšati održivost vodovodnih sistema u BiH;
- **Svijest i uključenost donosioca odluka / menadžera je neizostavna / ultimativno potrebna;**
- Upravljanje neprihodovanom vodom u JKP/JVP je prije **“proces”** nego **“projekat”**;
- Neophodno je što više slijediti i koristiti primjere dobre prakse koje imamo u BiH;
- Značajni rezultati se mogu postići sa neznatnim finansijskim ulaganjima;
- Značajna uloga/podrška privatnog sektora u smanjenju neprihodovane vode;
- **Da li nam je potreban Nacionalni plan/strategija za smanjenje neprihodovane vode?**
- **Neprihodovanu vodu treba tretirati kao finansijski trošak.**



# 7. Zaključci i preporuke

m3



KM

<b>Ulazna količina vode</b> 2.933.169,0 [m³·a⁻¹]	<b>Ovlaštena potrošnja</b> 1.944.948,0 [m³·a⁻¹]	<b>Fakturisana ovlaštena potrošnja</b> 1.870.152,0 [m³·a⁻¹]	<b>Fakturisana izmjerena potrošnja</b> 1.496.121,6 [m³·a⁻¹]	<b>Prihodovna voda</b> 1.870.152,0 [m³·a⁻¹]
2,0 [%]	1,9 [%]	1,6 [%]	2,0 [%]	1,6 [%]
			<b>Fakturisana neizmjerena potrošnja</b> 374.030,4 [m³·a⁻¹]	
			2,0 [%]	
		<b>Nefakturisana ovlaštena potrošnja</b> 74.796,0 [m³·a⁻¹]	<b>Nefakturisana izmjerena potrošnja</b> 0,0 [m³·a⁻¹]	<b>Neprihodovana voda</b> 1.063.017,0 [m³·a⁻¹]
		25,0 [%]	2,0 [%]	7,3 [%]
			<b>Nefakturisana neizmjerena potrošnja</b> 74.796,0 [m³·a⁻¹]	
			25,0 [%]	
	<b>Gubici vode</b> 988.221,0 [m³·a⁻¹]	<b>Prividni gubici</b> 136.025,4 [m³·a⁻¹]	<b>Neovlaštena potrošnja</b> 23.816,3 [m³·a⁻¹]	
	7,0 [%]	16,0 [%]	25,0 [%]	
			<b>Netačnost korisničkih vodomjera</b> 74.806,1 [m³·a⁻¹]	
			25,0 [%]	
			<b>Greške u rukovanju podacima</b> 37.403,0 [m³·a⁻¹]	
			25,0 [%]	
		<b>Stvarni gubici</b> 852.195,6 [m³·a⁻¹]	8,5 [%]	



<b>Ulazna količina vode</b> 733.292,3 Proizvodnja [KM]	<b>Ovlaštena potrošnja</b> 486.237,0 Proizvodnja [KM]	<b>Fakturisana ovlaštena potrošnja</b> 467.538,0 Proizvodnja [KM]	<b>Fakturisana izmjerena potrošnja</b> 374.030,4 Proizvodnja [KM]	<b>Prihodovna voda</b> 467.538,0 Proizvodnja [KM]
3.871.783,1 Prodaja [KM]	2.567.331,4 Prodaja [KM]	2.468.600,6 Prodaja [KM]	1.974.880,5 Prodaja [KM]	2.468.600,6 Prodaja [KM]
			<b>Fakturisana neizmjerena potrošnja</b> 93.507,6 Proizvodnja [KM]	
			493.720,1 Prodaja [KM]	
		<b>Nefakturisana ovlaštena potrošnja</b> 18.699,0 Proizvodnja [KM]	<b>Nefakturisana izmjerena potrošnja</b> 0,0 Proizvodnja [KM]	<b>Neprihodovana voda</b> 265.754,3 Proizvodnja [KM]
		98.730,7 Prodaja [KM]	0,0 Prodaja [KM]	1.403.182,4 Prodaja [KM]
			<b>Nefakturisana neizmjerena potrošnja</b> 18.699,0 Proizvodnja [KM]	
			98.730,7 Prodaja [KM]	
	<b>Gubici vode</b> 247.055,3 Proizvodnja [KM]	<b>Prividni gubici</b> 1.304.451,7 Prodaja [KM]	<b>Neovlaštena potrošnja</b> 34.006,3 Proizvodnja [KM]	
	1.304.451,7 Prodaja [KM]	179.553,5 Prodaja [KM]	5.954,1 Proizvodnja [KM]	
			31.437,5 Prodaja [KM]	
			<b>Netačnost korisničkih vodomjera</b> 18.701,5 Proizvodnja [KM]	
			98.744,0 Prodaja [KM]	
			<b>Greške u rukovanju podacima</b> 9.350,8 Proizvodnja [KM]	
			49.372,0 Prodaja [KM]	
		<b>Stvarni gubici</b> 213.048,9 Proizvodnja [KM]	1.124.898,2 Prodaja [KM]	

**HVALA NA PAŽNJI!**

**PITANJA?**

**Sead Badnjević**

**E-mail: [sead.badnjevic@aquasanbih.ba](mailto:sead.badnjevic@aquasanbih.ba)**