

## PRIOPĆENJE

Tvrtka Vodovod i kanalizacija Karlovac provela je sveobuhvatnu analizu stanja vodoopskrbne mreže te detektirala ključne izazove u njezinu funkcioniranju. Na temelju dobivenih podataka definirana su rješenja usmjerena na dugoročno povećanje sigurnosti, pouzdanosti i učinkovitosti vodoopskrbnog sustava.

### Identificirani uzroci zamućenja u vodoopskrbnom sustavu Karlovca

Zamućenje vode u vodoopskrbnom sustavu posljedica je više međusobno povezanih uzroka, među kojima značajnu ulogu imaju:

- gubici u sustavu,
- stanje cjevovoda,
- te prisutnost mangana.

Gubici u mreži, uključujući nevidljiva odnosno pozadinska curenja, dovode do promjena hidrauličkih uvjeta te povećanja brzine kretanja vode unutar cijevi iznad 1,5 m/s. Što je manja prosječna brzina protoka, to je manja brzina strujanja uz stjenku cijevi, pri čemu upravo brzina strujanja uz stjenku izravno utječe na ispiranje stjenke cjevovoda.

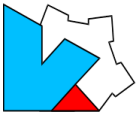
Pri velikoj potrošnji, primjerice prilikom otvaranja hidranata, dolazi do naglog povećanja brzine strujanja vode, što uzrokuje velik pad tlaka, dok se pri maloj potrošnji javljaju male brzine te veći raspoloživi tlak.

Prevelike brzine strujanja uzrokuju pad tlaka u sustavu, ali i povećanu koroziju te ispiranje naslaga sa stijenki cjevovoda, što dodatno doprinosi pojavi zamućenja.



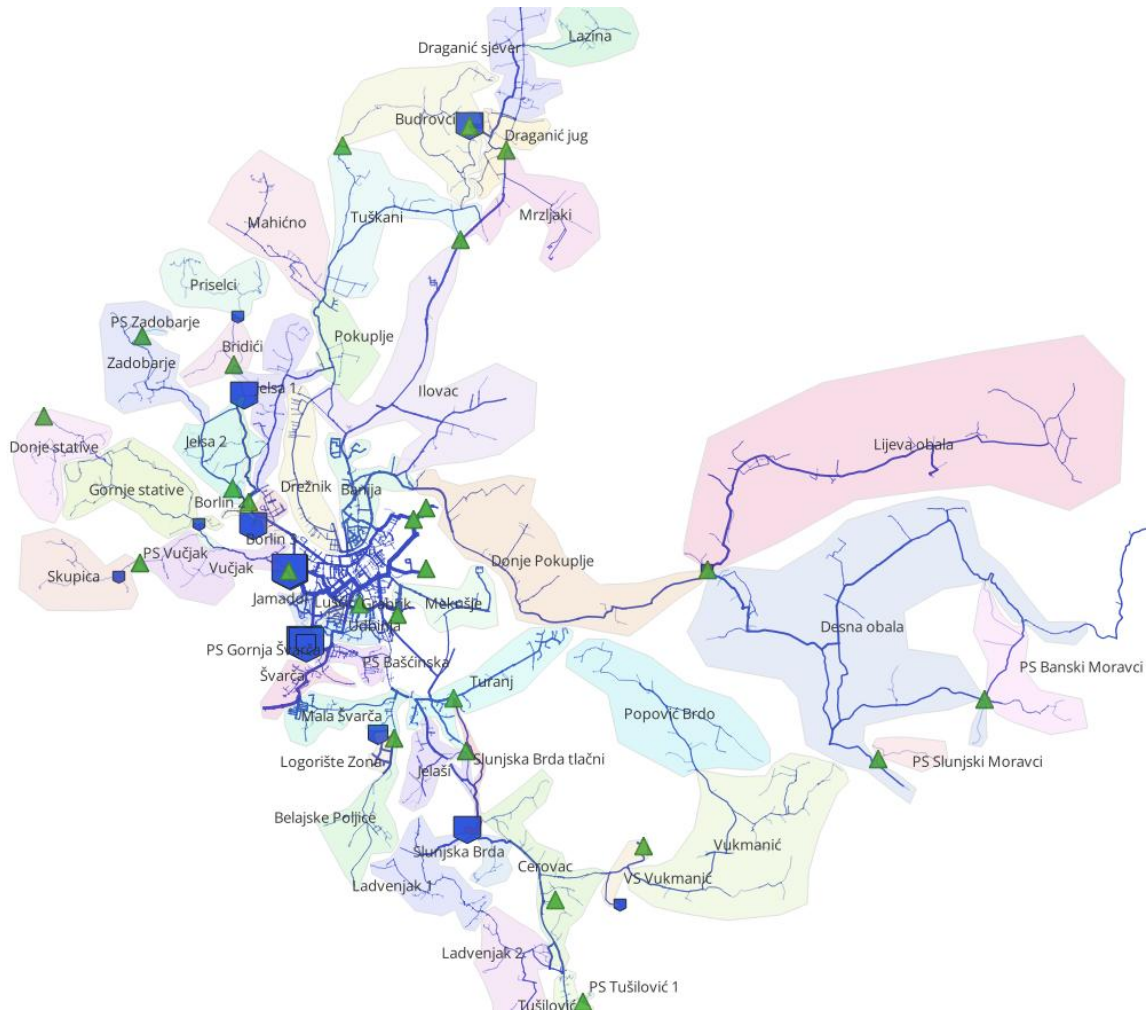
Dodatni uzrok zamućenja su stari cjevovodi od lijevanog željeza stariji od 50 godina, na čijim se stijenkama veže mangan. Pojavi zamućenja doprinosi i prisutnost mangana na crpilištu Gaza 1, iako se izmjerena vrijednost nalazi unutar maksimalno dopuštenih koncentracija (MDK).

Kombinacija navedenih čimbenika, osobito promjena brzina strujanja i ispiranja naslaga, predstavlja ključni uzrok povremenih zamućenja vode u sustavu.

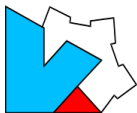


## Inovativna rješenja za kvalitetu i sigurnost vode: modernizacija i optimizacija vodoopskrbnog sustava Karlovca

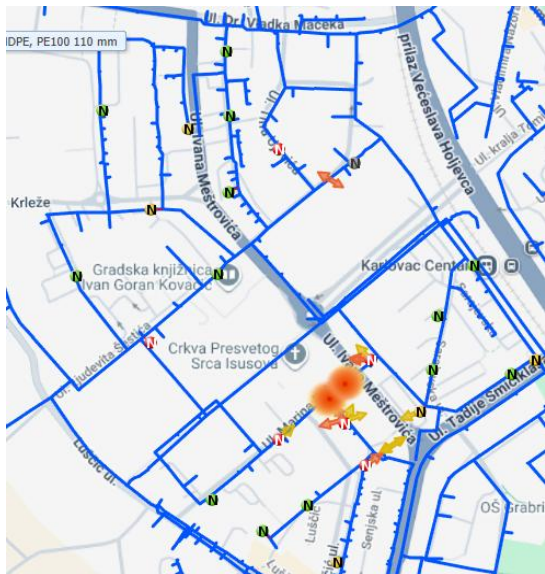
U okviru rješenja provodi se aktivna kontrola curenja kroz formiranje dvaju timova za detektiranje kvarova. Uspostavljeno je 69 DMA/PMA zona (izdvojena područja mjerenja protoka i tlaka) s mjernim i mjerno-redukcijskim komorama, pri čemu je projektiranje završeno, a izvođenje u tijeku.



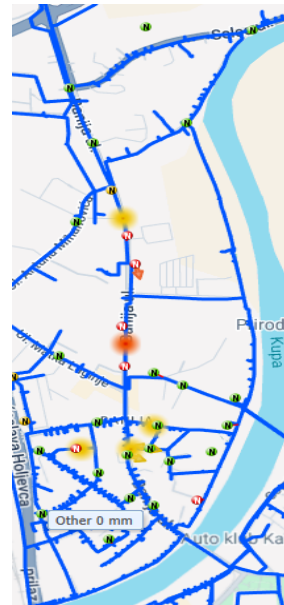




## ZONA NOVI CENTAR



## ZONA BANIJA



### **Povezanost zamućenja**

Proveden je četveromjesečni terenski rad prikupljanja podataka koji je obuhvaćao mjerenja tlakova, protoka i mutnoće vode te analize vode.

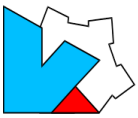
Paralelno su se na terenu vodili razgovori s korisnicima o učestalosti zamućenja i specifičnim događajima koje su korisnici primijetili, poput smanjenog tlaka na slavinama, promjene boje vode, pojave taloga i sličnog, kao i evidentiranje prijava korisnika o zamućenjima.

Svi prikupljeni podaci objedinjeni su u jedan sustav, analizirani i raspoređeni po zonama grada, na temelju čega je izrađena „heat map“ karta žarišta kretanja zamućenja po pojedinim zonama.

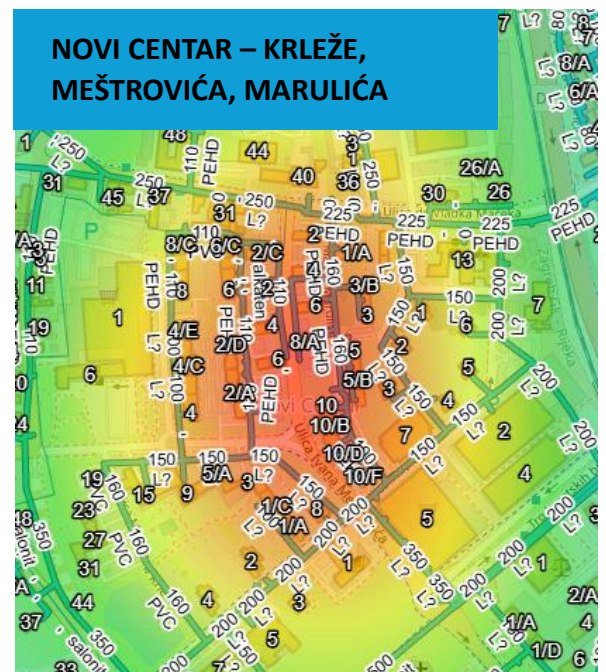
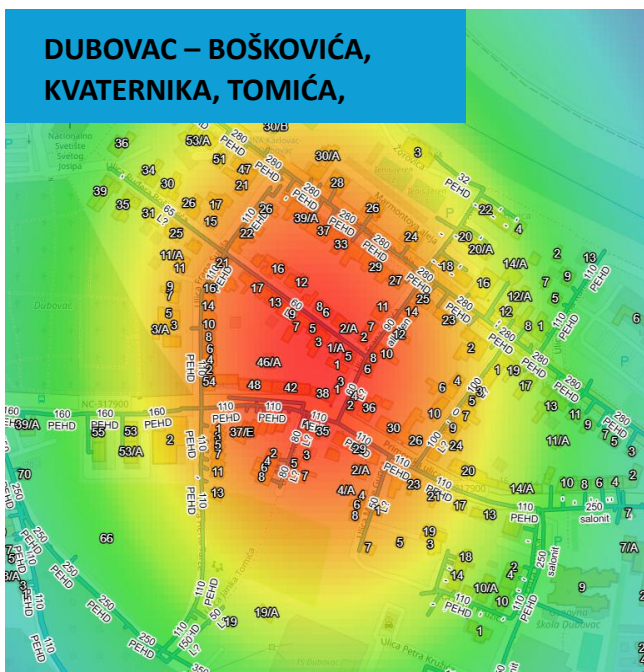
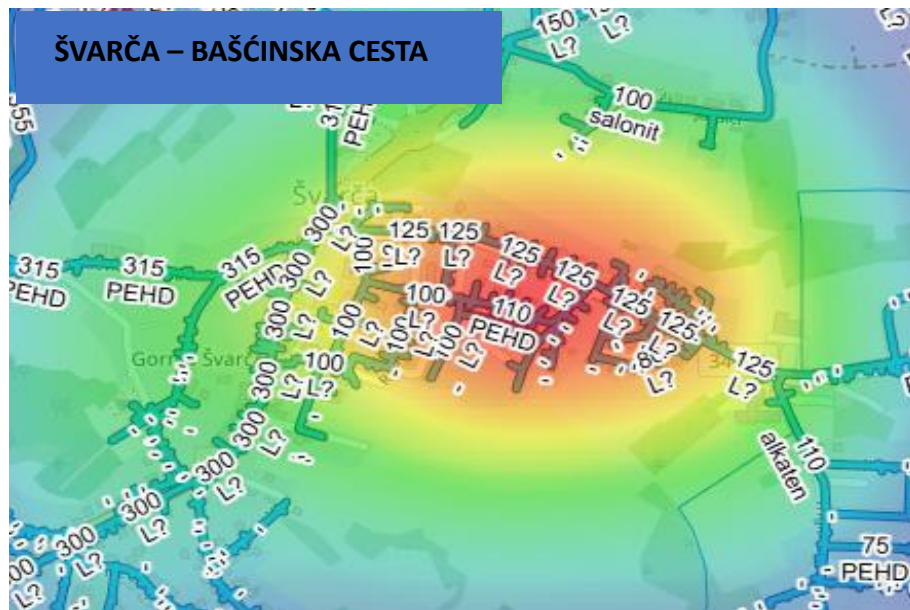
Utvrđeno je da korozija stvara naslage željeznih oksida na stijenkama cjevovoda, pri čemu te naslage imaju veliku sposobnost vezanja mangana, željeza i drugih elemenata.

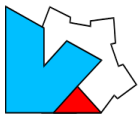
Mangan često oksidira i taloži se kao manganov oksid unutar cijevi, što s vremenom stvara svojevrstni rezervoar mangana na stijenkama cjevovoda. Posljedice navedenih procesa su povremena zamućenja vode narančaste, crvene, tamnosmeđe ili crne boje te pogoršanje estetske kvalitete vode, uključujući boju i okus.

Iz tog razloga **potrebno je provesti revitalizaciju cjevovoda od lijevanog željeza**. Ona se provodi metodom LV87, koja uključuje čišćenje kavitacijom, a riječ je o metodi austrijske tvrtke specijalizirane za revitalizaciju cjevovoda.



**Slike: Povezanost zamućenja i lokacija - cijevi od lijevanog željeza:**





Poseban strateški projekt predstavlja **izgradnja novog vodocrpilišta na području Mostanja**, za koji su ishodne sve potrebne građevinske dozvole. Trenutačno su u tijeku aktivnosti vezane uz pronalazak optimalnih modela financiranja projekta, uključujući mogućnosti sufinanciranja iz nacionalnih i europskih izvora.

*Provedbom navedenih mjera osigurat će se dodatni kapaciteti, veća stabilnost sustava te dugoročno kvalitetna i sigurna vodoopskrba za građane Karlovca i okolnih naselja.*

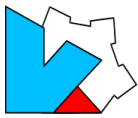
*ViK Karlovac nastavit će s planskim ulaganjima u komunalnu infrastrukturu te će redovito i transparentno informirati javnost o napretku i realizaciji planiranih projekata.*

## Financiranja:

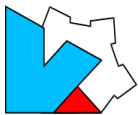
U 2025. godini Poslovna jedinica Karlovac je u 6. mjesecu počela koristiti odobreni kredit od Gradskog vijeća i Skupštine u iznosu od 4.000.000,00 € za realizaciju projekata vodnokomunalne infrastrukture i zamjene većih dijelova vodoopskrbne mreže putem vanjskih izvođača.

Do danas je za te namjene utrošeno 2.087.000,00 € jer su projekti vodnokomunalne infrastrukture i zamjene vodovodne mreže još u realizaciji.

Radovi	Opis radova	
Izgradnja vodoopskrbne i kanalizacijske mreže u dijelu Žumberačke ul. i dijelu ul. M. Seljana	Izgradnja 870 m vodoopskrbe i 985 m kanalizacije	GOTOVO
Rekonstrukcija vodoopskrbe u ul. kneza Trpimira	Rekonstrukcija 300 m vodoopskrbe	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe Brodarci - 1. faza	Sanacija 1.900 m vodoopskrbe	GOTOVO
Izgradnja vodoopskrbe u Zagrebačkoj ulici	Rekonstrukcija 1.297 m magistralnog cjevovoda i izgradnja 997 m vodoopskrbe	GOTOVO
Izgradnja vodoopskrbe i sanitarne kanalizacije Luščić-centar	Izgradnja 910 m vodoopskrbnog cjevovoda, rekonstrukcija 340 m magistralnog cjevovoda, izgradnja 870 m sanitarne kanalizacije	U TIJEKU
Izgradnja vodoopskrbe i odvodnje od Krležine ul. do Doma HV Zrinski	Izgradnja 90 m vodoopskrbnog cjevovoda, rekonstrukcija 340 m magistralnog cjevovoda, izgradnja 310 m kanalizacije	GOTOVO
Izgradnja vodoopskrbnog cjevovoda i kanalizacije u dijelu ul. B. Bušića i ul. M. Seljana	Izgradnja 465 m vodoopskrbe i 445 m kanalizacije	
Izgradnja vodovoda u državnoj cesti oznake DC228, u mjestu Gornje Pokupje	Izgradnja 480 m vodoopskrbe	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe ul. Budin	Sanacija 700 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO



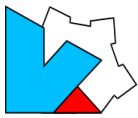
Radovi	Opis radova	
Sanacija vodoopskrbe Zadobarje 80 do 92	Sanacija 400 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe Gornje Pokupje 35-40	Sanacija 902 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe Donje Pokupje 22-24	Sanacija 600 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe kneza Branimira 22-54	Sanacija 350 m vodoopskrbnog cjevovoda	
Sanacija vodoopskrbe PS Zadobarje-Vuljanići	Sanacija 593 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe Zagraj 3A-15	Sanacija 300 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe Ladvenjak 46D-46O	Sanacija 380 m vodoopskrbnog cjevovoda	
Sanacija vodoopskrbe Mahično 1A-3F	Sanacija 318 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe Bredići 11A-17	Sanacija 420 m vodoopskrbnog cjevovoda	
Sanacija vodoopskrbe Bredići 2A-2	Sanacija 257 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe G. Trebinja 102	Sanacija 350 m vodoopskrbnog cjevovoda	
Sanacija vodoopskrbe Husje 51-75	Sanacija 485 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe Mrežn. obala (Renato pp)	Sanacija 280 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe Goljak 22-23D	Sanacija 260 m vodoopskrbnog cjevovoda	
Sanacija vodoopskrbe Goljak 32-44	Sanacija 230 m vodoopskrbnog cjevovoda	
Sanacija vodoopskrbe Tušilović 64A - 65A	Sanacija 230 m vodoopskrbnog cjevovoda	
Sanacija vodoopskrbe Perinčići 8A - 18	Sanacija 230 m vodoopskrbnog cjevovoda	
Sanacija vodoopskrbe Skupica - Bukovlje	Sanacija 369 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO
Sanacija vodoopskrbe Zagraj Gaj 2. faza	Sanacija 760 m vodoopskrbnog cjevovoda	GOTOVO



Novi kredit odobren od Gradskog vijeća i Skupštine u iznosu od 5.000.000.,00 € koristiti će se tijekom 2026. godine također za realizaciju projekat vodokomunalne infrastrukture i zamjene većih dijelova vodoopskrbne mreže putem vanjskih izvođača i refinanciranja troškova aglomeracije.

Re-dni broj	SANACIJE U VODOOPSKRBI PUTEM VANJSKE TVRTKE POSLOVNE JEDINICE KARLOVAC	DULJINA CJEVOVODA (m)	MATERIJAL
1.	Sanacija vodoopskrbe Brodarci - 2. faza	1.800	SALONIT 80,PEHD 63
2.	Sanacija vodoopskrbe Brodarci - 3. faza	1.200	SALONIT 80,PEHD 63
3.	Sanacija vodoopskrbe Milašini	730	POCINČANO 60
1.	Sanacija vodoopskrbe Belaj 56-19a	620	PVC 63, PVC 75
2.	Sanacija vodoopskrbe Tuškani 11-43a	490	ALKATEN 90
3.	Sanacija vodoopskrbe Borlin Gaj	250	LJ.Ž.100
4.	Sanacija vodoopskrbe Zadobarje 15b-14e	500	ALKATEN 75
5.	Sanacija vodoopskrbe Zadobarje 55-43	480	ALKATEN 63,75,90
6.	Sanacija vodoopskrbe Budrovci 14-57	710	ALKATEN 50
7.	Sanacija vodoopskrbe Budrovci 30a-44	690	ALKATEN 50
8.	Sanacija vodoopskrbe Priselci 64c-25	420	PEHD 75
9.	Sanacija vodoopskrbe G. Trebinje 102	380	TPE 63
10.	Sanacija vodoopskrbe Mala Jelsa 13a-35d	540	PVC 63
11.	Sanacija vodoopskrbe Mala Jelsa 37a-43	350	PVC 63
12.	Sanacija vodoopskrbe Bukovlje Net-retičko 2-7e	330	ALKATEN 75

Zamjenu vodoopskrbne mreže vlastitom operativom financirati ćemo iz amortizacije. Također iz amortizacije financirati ćemo nabavku znavljanjem putem financijskog lizinga radnih strojeva i vozila.



Re-dni broj	SANACIJE U VODOOPSKRBI PUTEM VLASTITE OPERATIVE POSLOVNE JEDINICE KARLOVAC	DULJINA CJEVOVODA (m)	MATERIJAL
1.	Sanacija vodoopskrbe Donja Jelsa 134-148	200	ALKATEN 25
2.	Sanacija vodoopskrbe Gornje Stative 30-40	190	ALKATEN 40
3.	Sanacija vodoopskrbe Gornje Stative 51a-51d (Radičevići)	100	ALKATEN 75
4.	Sanacija vodoopskrbe Gornje Stative 1a-10b	150	ALKATEN 75
5.	Sanacija vodoopskrbe Tušilović 12-16d	110	PEHD 40
6.	Sanacija vodoopskrbe Priselci 60-78	210	PEHD 75
7.	Sanacija vodoopskrbe Ladvenjak 106-112	210	PVC 90
8.	Sanacija vodoopskrbe Kvaternikova ulica	160	L.Ž. 100
9.	Sanacija vodoopskrbe Buličeva ulica	170	L.Ž.60_70 M, ALKATEN 90
10.	Sanacija vodoopskrbe Donje Stative 2-2a	100	PVC 110
11.	Sanacija vodoopskrbe Donje Stative 53a-53b (Markuši)	270	ALKATEN 63
12.	Sanacija vodoopskrbe Gaza naselje	20	<b>L.Ž. 50</b>
13.	Sanacija vodoopskrbe Taclikova	90	PEHD 110
14.	Sanacija vodoopskrbe Ščulac brdo 21b-21d	100	ALKATEN 63

Iz naknade za razvoj do završetka aglomeracije financirati ćemo naše učešće u sufinanciranju troškova aglomeracije i zamjene vodoopskrbne mreže putem vanjskih izvođača.