

Vodovod i kanalizacija d.o.o.

Uslužno područje 14

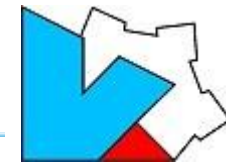
Poslovna jedinica Karlovac

Rezultati prve faze čišćenja cjevovoda

Karlovac, 28. svibanj 2026.



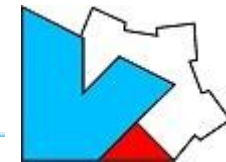
Općenito



- Provedenom analizom utvrđeno je da su uzroci замуćenja dominantno povezani s taloženjem i re-suspenzijom spojeva željeza i mangana (Fe/Mn), hidrauličkom nestabilnošću sustava te visokim gubicima vode.
- Posebno su identificirani problemi na cjevovodima od lijevanog željeza starijima od 50 godina, ukupne duljine 42,7 km, kao i utjecaj vodocrpilišta Gaza I zbog prisutnosti mangana u sirovoj vodi.
- Sukladno rezultatima analize provedena je revitalizacija (čišćenje) cjevovoda od lijevanog željeza starijih od 50 godina prema zonama kritičnosti, definiranim temeljem broja prijava korisnika i rezultata analize sustava, u ukupnoj duljini od približno 20 km.



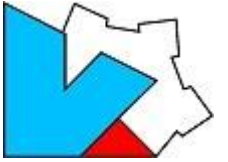
Općenito



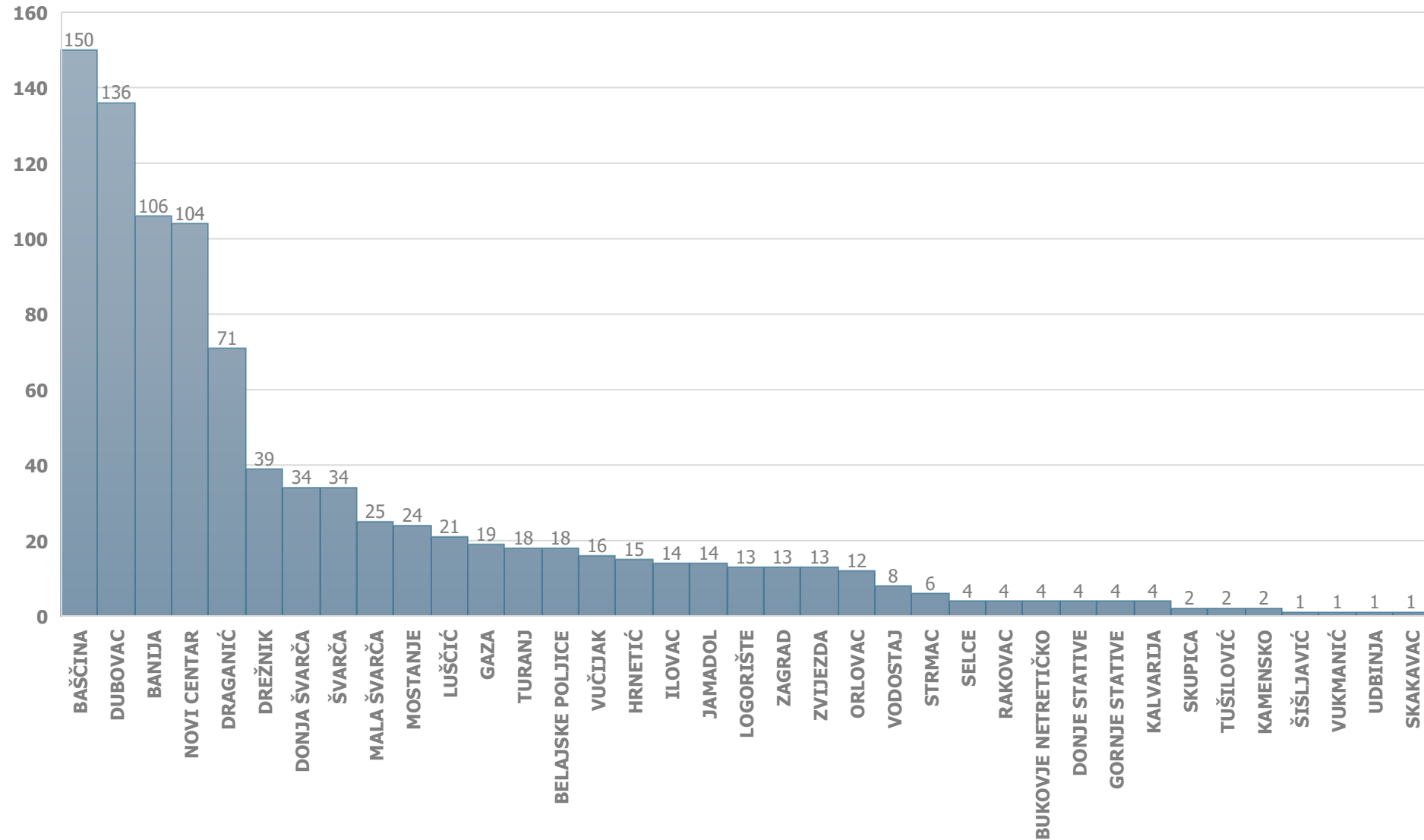
- Revitalizacija je provedena metodom kavitacije (zrak – voda) na cjevovodima izgrađenima u razdoblju od 1913. do 1960. godine.
- Odabir navedene metode izvršen je temeljem procjene stanja sustava, odnosno starosti cjevovoda i izraženih gubitaka vode.
- Metoda kavitacije (zrak – voda) temelji se na stvaranju kontrolirane turbulentne smjese zraka i vode unutar cjevovoda, pri čemu dolazi do odvajanja naslaga uz znatno manja mehanička opterećenja sustava.
- Navedena metoda smatra se manje invazivnom i sigurnijom za primjenu na starim lijevano-željeznim cjevovodima, osobito u sustavima gdje je prioritet očuvanje funkcionalne stabilnosti mreže i smanjenje rizika od sekundarnih kvarova.



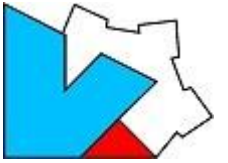
PRIJAVE -2024.



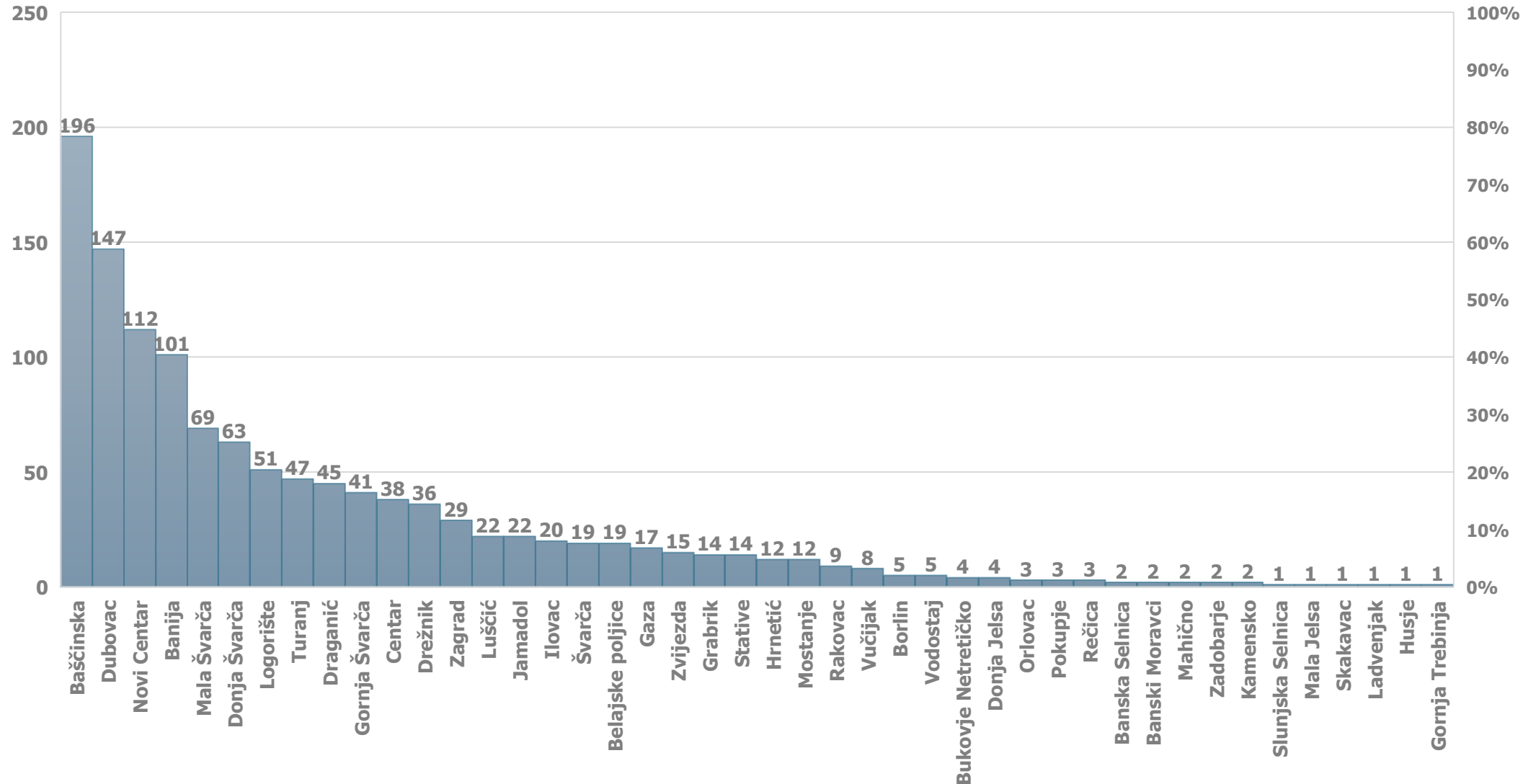
PRIJAVE ZAMUĆENJA 2024. - UKUPNO 663



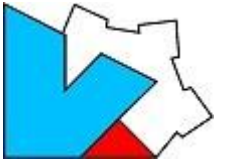
PRIJAVE -2025.



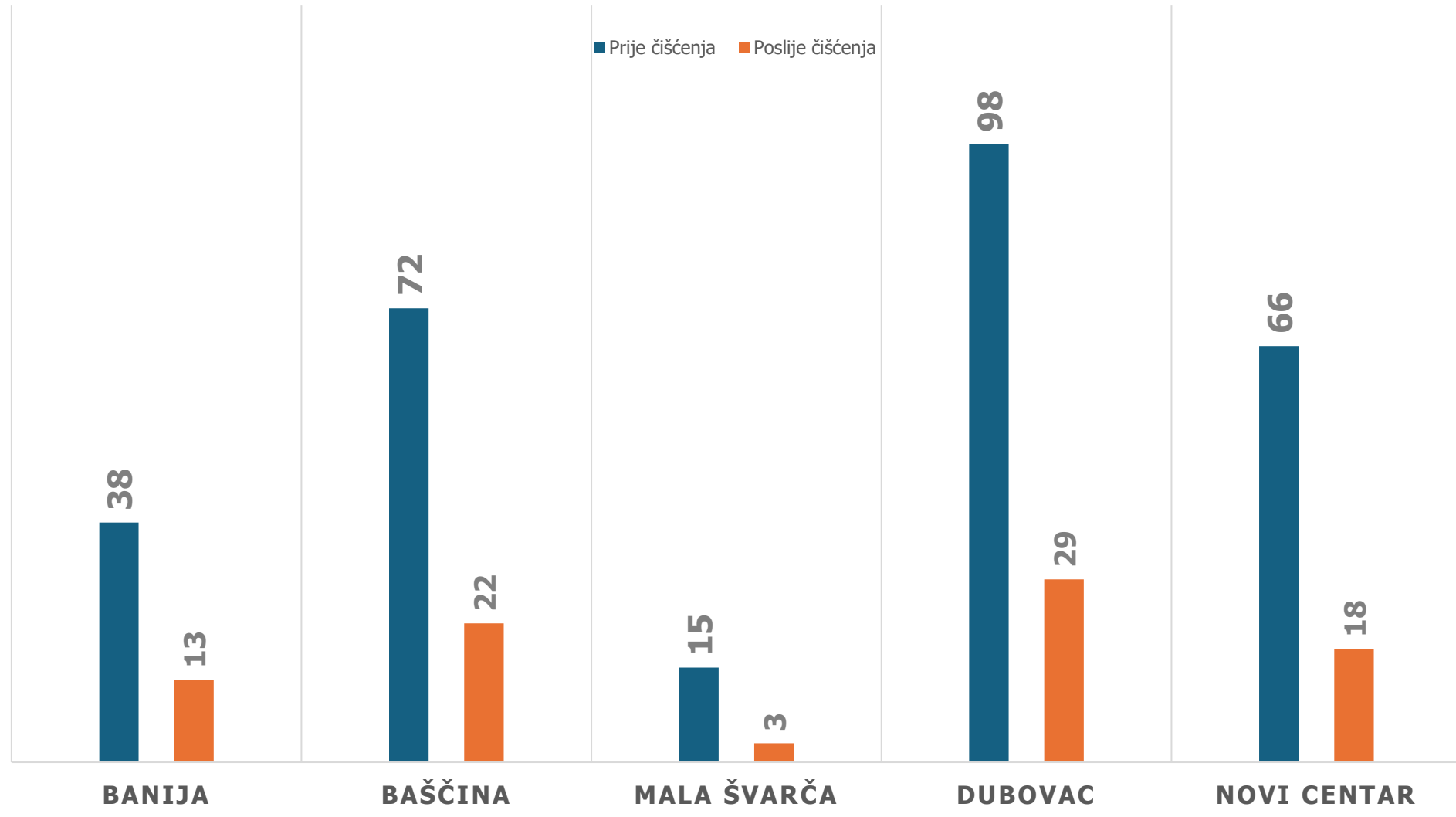
PRIJAVE ZAMUĆENJA 2025. - UKUPNO 1221



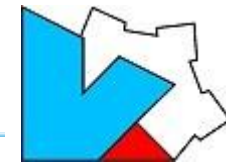
Prijave – 2026.



PRIJAVE ZAMUĆENJA 2026.

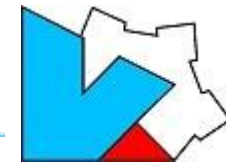


Postavljanje LW87 sustava na početnik točkama



Pojedine zone opskrbe su definirane u uskoj suradnji s odgovornim osobama Vodovoda. Pri tome su početne i ispirne točke odabrane tako da se svi cjevovodi i priključci temeljito očiste. Budući da neki vodovodi potječu još iz 1913. godine i imaju značajne naslage, zone su dodatno podijeljene na manje dijelove. Na, taj se način čišćenje može provesti što učinkovitije i pažljivije.

REZULTATI

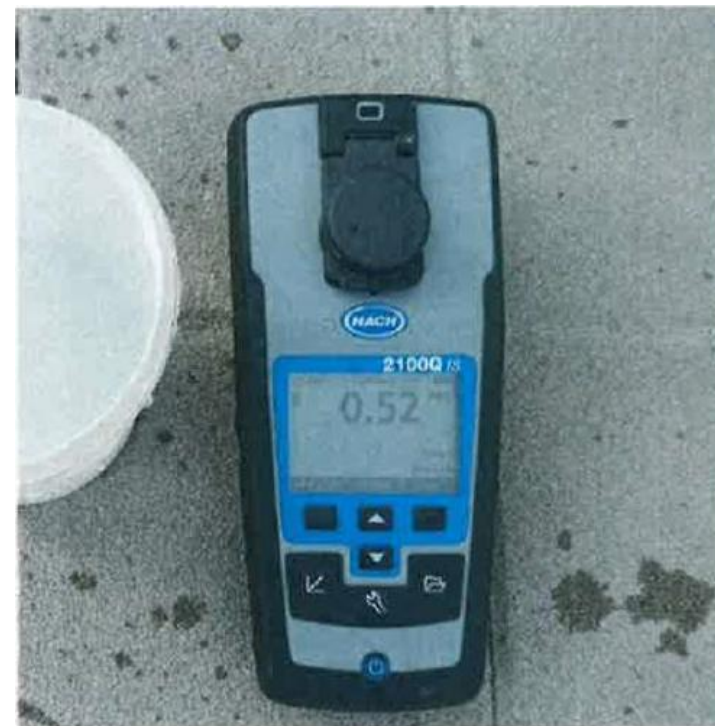


U svim zahvaćenim zonama svi dijelovi cjevovoda, uključujući glavne vodove i završne vodove, mogli su biti u potpunosti hidraulički očišćeni. Na početku mjere na svim ispirnim točkama zabilježene su vrijednosti mutnoće veće od 1000 FNU, što je znatno premašivalo mjerni raspon korištenog uređaja. Tijekom čišćenja vrijednosti mutnoće postupno su se smanjivale, sve dok na kraju radova u svim zonama nisu postignute vrijednosti ispod 1,00 FNU.

Time se sve izmjerene vrijednosti nalaze unutar graničnih vrijednosti dopuštenih prema hrvatskim normama za pitku vodu. Provedenim mjerama značajno je poboljšana kvaliteta vode te je dugoročno povećana sigurnost rada vodoopskrbne mreže.

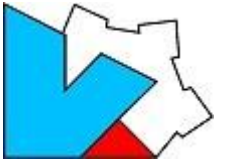
Zbog izrazito velikih naslaga i onečišćenja u dijelovima cjevovoda u svim zonama standardno čišćenje cijevi više nije bilo dovoljno. Za postizanje željenog stanja bio je potreban povećan tehnički angažman, što je dovelo do produljenog trajanja izvođenja radova čišćenja.

Nakon završetka radova čišćenja opskrbljivač Vodovod proveo je vlastita kontrolna mjerenja na različitim mjestima u vodovodnoj mreži. Pri tome su na svim mjernim točkama utvrđene vrijednosti mutnoće manje od 1,00 FNU, što u potpunosti odgovara zahtjevima norme za pitku vodu.



Vrijednost mutnoće od 0,52FNU

PREPORUKA



WORLD WIDE WATER



Preporuka

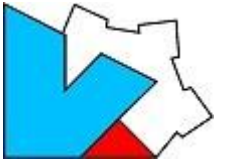
LW87:

Preporučuje se predvidjeti periodično ispiranje mreže u maksimalnom intervalu od pet godina ili ga provoditi prema potrebi u slučaju funkcionalnih smetnji ili odstupanja u kvaliteti vode. Cilj ove mjere je trajno osiguranje kvalitete pitke vode u skladu sa zahtjevima hrvatskog Pravilnika o pitkoj vodi. Redovitim ispiranjima također se osigurava sigurnost rada vodoopskrbne mreže i minimalizira rizik od naslaga i mikrobioloških poremećaja.

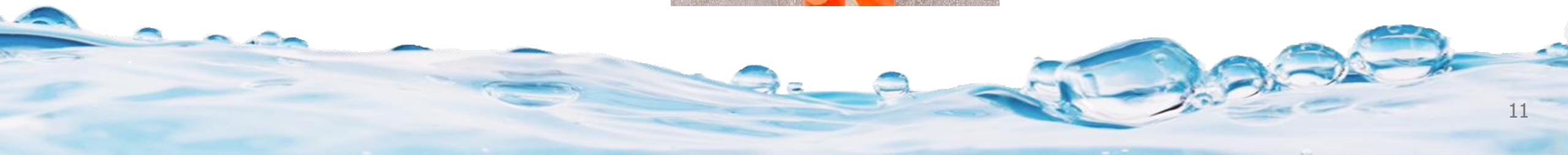
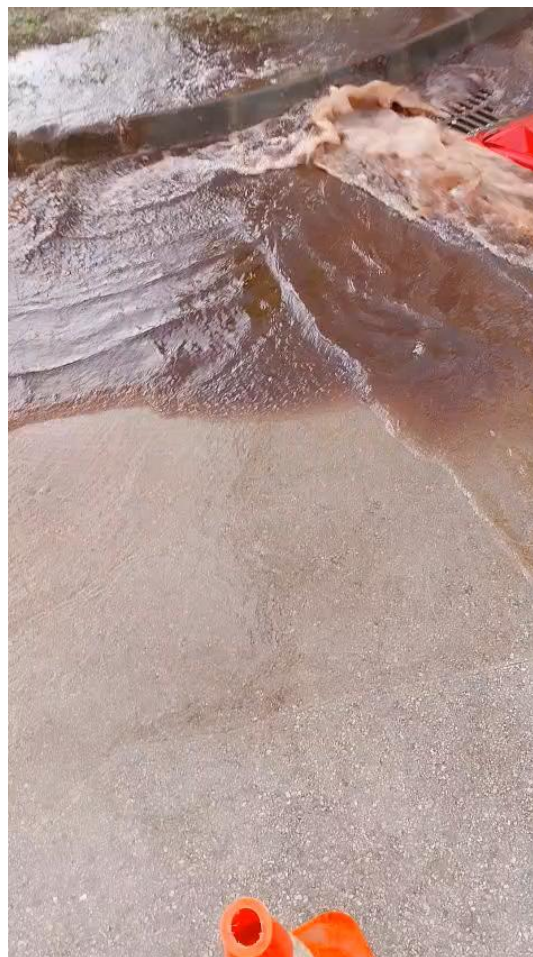
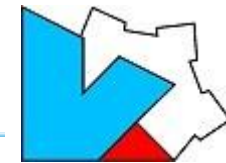
Cjevovodi iz 1913. godine:

Za dugotrajnu obnovu protočnog kapaciteta preporučuje se ili kombinirano kemijsko-mehaničko čišćenje primjenom postupka LW87 tijekom duljeg vremenskog razdoblja ili – kao alternativna mjera – potpuna zamjena cjevovoda u duljini od približno 1000 m. Dio zahvaćene trase prolazi unutar vrlo prometne glavne ceste, što se mora odgovarajuće uzeti u obzir pri planiranju i izvodenju radova.

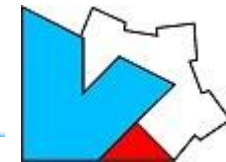
Očišćeno iz cijevi



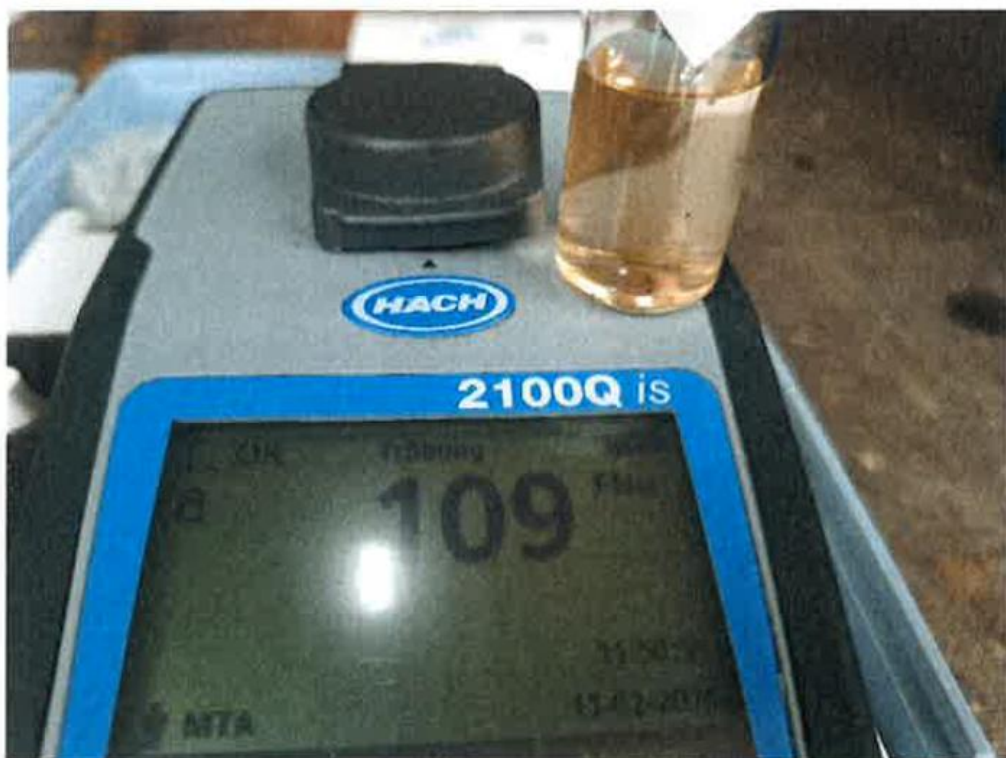
Očišćeno iz cijevi



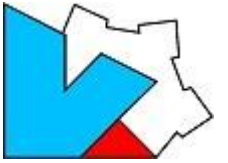
Vrijednost mutnoće tijekom čišćenja



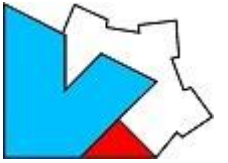
Tijekom čišćenja u svim zonama i ispirnim točkama kontinuirano su provođena mjerenja mutnoće kako bi se točno pratilo napredovanje čišćenja. Na, početku su izmjerene vrijednosti mutnoće bile veće od 1000 FNU, što je znatno izvan mjernog opsega uređaja.



Očišćeno iz cijevi

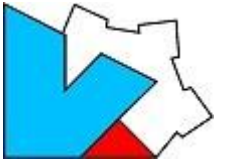


Pregled



- Ukupno očišćeno: 20 km cjevovoda od lijevanog željeza starijeg od 50 godina
 - čišćeno je po zonama kritičnosti (broj prijava korisnika, mjerenja, mjerenje kvalitete vode i analize iz GIS sustava)
 - Zone:
 - područje Bašćine,
 - područje Dubovca,
 - područje dijela novog Centra,
 - Područje Banije,
 - Područje Švarče.
- Ukupna cijena čišćenja iznosi: 112.845,00 eura
- Zamjena cjevovoda: 20 km x 250 € = 5 mil eura
- Čišćenje prijelazno rješenje do zamjene dionica cjevovoda.

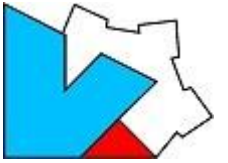
Zaključak



- Na temelju provedenih analiza, terenskih mjerenja, operativnih pokazatelja utvrđeno je da su problemi zamućenja vode i povećanih vodnih gubitaka prvenstveno posljedica dugogodišnjeg infrastrukturnog opterećenja, starosti vodoopskrbnog sustava te nedostatnog investicijskog ciklusa u prethodnim razdobljima.
- Provedene aktivnosti tijekom 2025. i 2026. godine potvrdile su kako sustavan, planski i stručno usmjeren pristup upravljanju vodoopskrbnim sustavom daje konkretne i mjerljive rezultate, osobito u segmentu smanjenja pojave zamućenja vode, stabilizacije hidrauličkih prilika te učinkovitijeg nadzora i upravljanja vodnim gubicima.
- Izgradnja VC Mostanje – zatvaranje financijske konstrukcije.

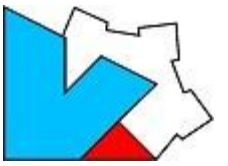


Zaključak



- Posebno značajne rezultate ostvarile su aktivnosti revitalizacije i planskog čišćenja magistralne i distribucijske mreže, nakon kojih je evidentirano smanjenje broja prijava korisnika vezanih uz pojavu zamućenja vode te poboljšanje pogonske stabilnosti pojedinih dijelova sustava.
- Dobiveni rezultati potvrđuju tehničku opravdanost i nužnost nastavka sustavne revitalizacije stare mreže kao jedne od ključnih kratkoročnih mjera stabilizacije vodoopskrbnog sustava.
- Slijedom pozitivnih rezultata planira se druga faza sustavnog čišćenja, s naglaskom na stare dionice cjevovoda od lijevanog željeza.
- Planiramo u procesu alokacije sredstava iz Nacionalnog akcijskog plana za smanjenje gubitaka zamijeniti dotrajale cjevovode s posebnim naglaskom na lijevano željezo.





Hvala na pažnji !

