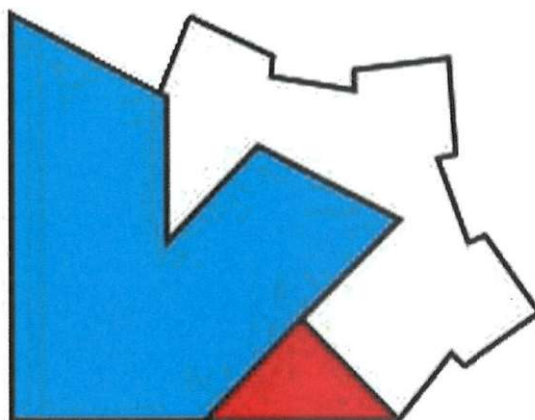




WORLD WIDE WATER



Vodovod i kanalizacija d.o.o. Karlovac



VODOVOD I
KANALIZACIJA D.O.O.
KARLOVAC

Izvještaj:

LW87 ispiranje Karlovac

Razdoblje izvršenja: 09.02.2026 – 10.03.2026

MTA Messtechnik GmbH

A – 9300 St. Veit an der Glan, Handelsstr. 14 – 16

www.mta-messtechnik.at

office@mta-messtechnik.at

T +43 4212 71491 – F +43 4212 72298

Gerichtsstand: A - 9300 St. Veit an der Glan, FN 226770 k Firmenbuch Klagenfurt, UID: ATU55115002, ARA Lizenznummer 17009

Die jeweils aktuellen Geschäftsbedingungen finden Sie auf unserer Website www.mta-messtechnik.at

**Satni raspored za ispiranje mreže Karlovac**

Datum	Od	Do	Sati
09.02.2026	12:00	15:30	3,5
10.02.2026	08:00	21:00	13
11.02.2026	08:00	17:30	9,5
12.02.2026	08:00	19:00	11
13.02.2026	08:00	16:00	8
16.02.2026	10:30	15:30	5
17.02.2026	08:00	19:00	11
18.02.2026	08:00	18:00	10
19.02.2026	08:00	21:00	13
23.02.2026	12:00	18:00	6
24.02.2026	08:00	16:30	8,5
25.02.2026	08:00	20:00	12
26.02.2026	07:00	18:30	12,5
02.03.2026	10:00	23:00	13
03.03.2026	07:00	21:30	14,5
04.03.2026	07:30	22:30	15
05.03.2026	07:30	17:30	10
06.03.2026	07:00	12:00	5
09.03.2026	10:30	01:00	14,5
10.03.2026	07:30	19:00	11,5
Ukupno			206,5



Vodovod i kanalizacija d.o.o. Karlovac
Gazanski trg 8
HR – 47000 Karlovac

MTA Messtechnik GmbH
Handelsstraße 14 – 16
A-9300 St. Veit an der Glan
T +43 4212 71491
F +43 4212 72298
office@mta-messtechnik.at
www.mta-messtechnik.at

St. Veit an der Glan, 12. März 2026

Obrada: Anton

IZVJEŠTAJ

PROJEKT

LW87 KARLOVAC

ROK IZVRŠENJA: 09.02.2026 – 10.03.2026

LW87 ISPIRANJE MREŽE KARLOVAC

SADRŽAJ

Projekt	1
LW87 Karlovac.....	1
1. Posao	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2. Izvršeni radovi	4
3. Rezultati.....	24
4. Preporuka	25



1. Posao

LW87 ispiranje mreže Karlovac:

Zbog povišenih vrijednosti zamućenosti u dijelovima vodovodnih cijevi za pitku vodu, koje djelomično potječu iz 1913. godine, u sustavu vodoopskrbe i distribucijskoj mreži grada Karlovca, tvrtka MTA – Messtechnik GmbH angažirana je za provođenje ispiranja cjevovoda prema postupku LW87.

Cilj ove mjere je uklanjanje naslaga i inkrustacija u cjevovodnoj mreži kako bi se optimizirala kvaliteta pitke vode te dugoročno osigurala pouzdanost i sigurnost rada vodoopskrbnog sustava.

Dionica mreže pitke vode – tehnički podaci:

- Promjer: DN 50 – DN 300
- Materijal: Liveno željezo
- Duljina: ca. 20.000m
- Zone: 9

Zona 1 – Tehnički podaci:

- Promjer: DN 300
- Materijal: Liveno željezo
- Duljina: 1.150m

Zona 2 – Tehnički podaci:

- Promjer: DN 300
- Materijal: Liveno željezo
- Duljina: 950m

Zona 3 – Tehnički podaci:

- Promjer: DN 100-200
- Materijal: PVC- Liveno željezo
- Duljina: 2.160m



Zona 4 – Tehnički podaci:

- Promjer: DN 50-125
- Materijal: PEHD- Liveno željezo
- Duljina: 3.354m

Zona 5 – Tehnički podaci:

- Promjer: DN 80
- Materijal: Liveno željezo
- Duljina: 1000m

Zona 6 – Tehnički podaci:

- Promjer: DN 250-300
- Materijal: PEHD- Liveno željezo
- Duljina: 1200m

Zona 7 – Tehnički podaci:

- Promjer: DN 80-100
- Material: Liveno željezo
- Duljina: 1.485m

Zona 8 – Tehnički podaci:

- Promjer: DN 250
- Materijal: Liveno željezo
- Duljina: 1.285m

Zona 9 – Tehnički podaci:

- Promjer: DN 50-100
- Materijal: Liveno željezo
- Duljina: 6.085m

2. Izvršeni radovi

LW87:

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.



Slika 1: Postavljanje LW87 sustava na početnim točkama



Slika 1: Postavljanje LW87 sustava na početnim točkama

Tijekom LW87:

Tijekom čišćenja postupkom LW87 uspješno su uklonjene velike količine naslaga mangana i željeza iz cjevovoda. Ispiranja su provedena u takozvanim „Runtime-modusu“ pri tlaku od 1,8 do 2,5 bar kako bi se cijevi, koje većinom čine lijevano željezo, temeljito očistile od naslaga i inkrustacija.



Slika 3: Tijekom LW87



Slika 2: Tijekom LW87



Slika 3: Tijekom LW87



Slika 4: Tijekom LW87



Slika 5: Tijekom LW87



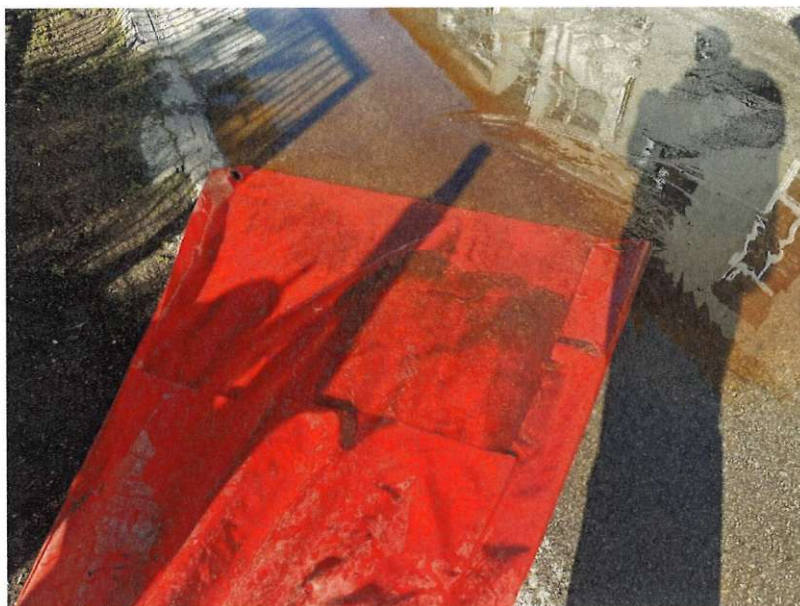
Slika 6: Tijekom LW87



Slika 7: Tijekom LW87



Slika 8: Tijekom LW87



Slika 9: Tijekom LW87



Slika 10: Tijekom LW87



Slika 11: Tijekom LW87

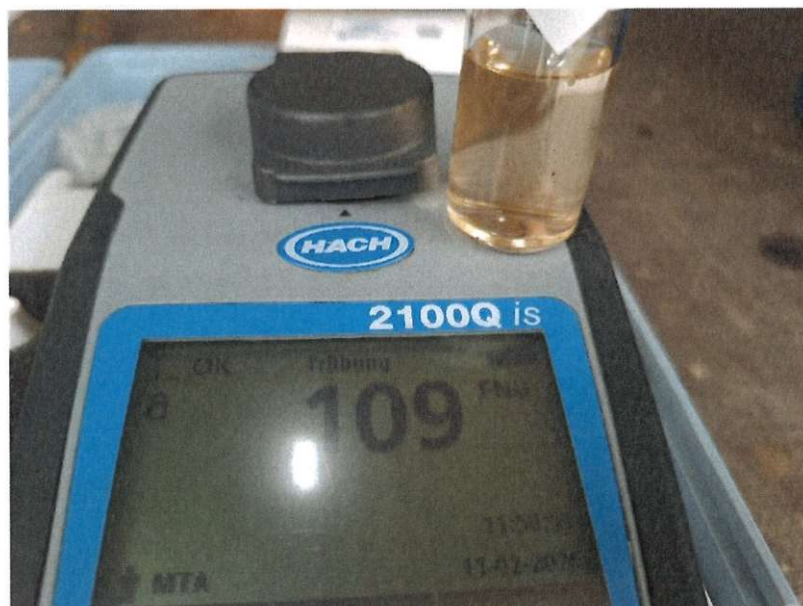


Slika 12: Tijekom LW87

Vrijednosti 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.

Za usporedbu: Dopuštena maksimalna vrijednost mutnoće pitke vode u Hrvatskoj iznosi 1,00 FNU.



Slika 13: Vrijednost mutnoće od 109FNU



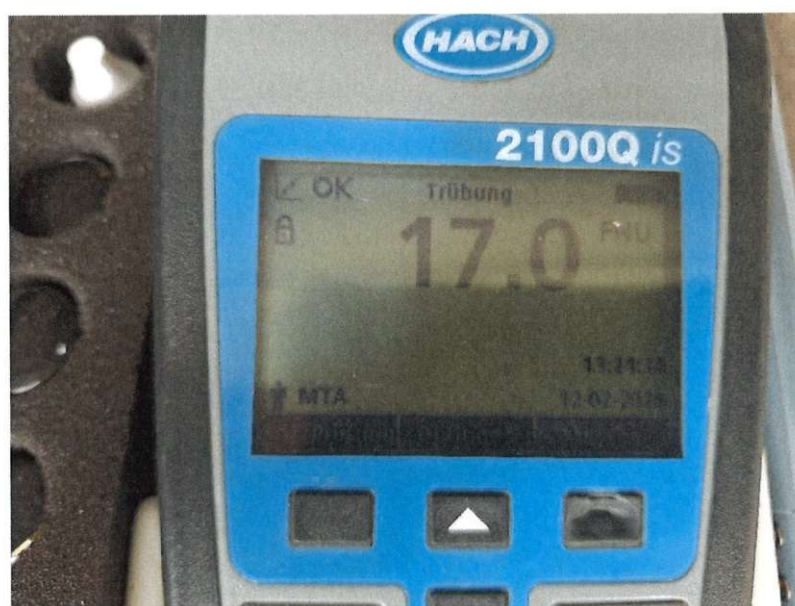
Slika 14: Vrijednost mutnoće od 78,40FNU



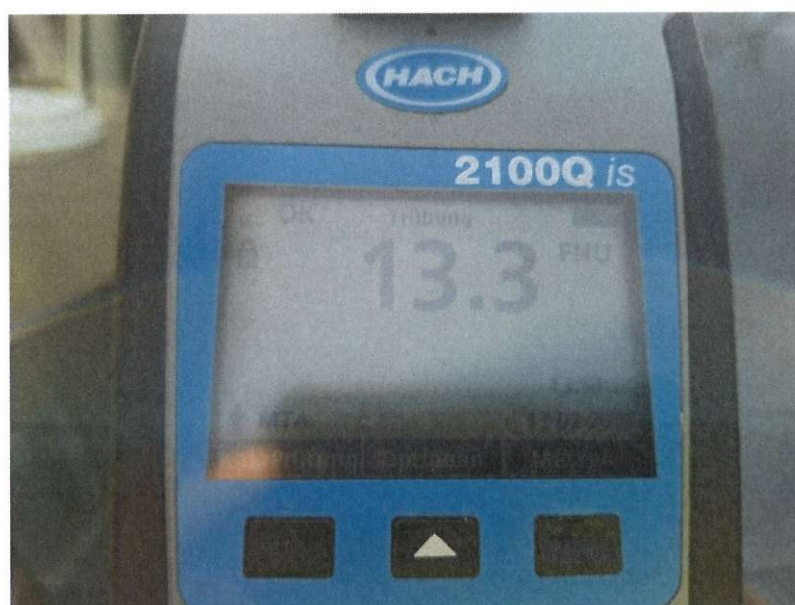
Slika 15: Vrijednost mutnoće od 54,90FNU



Slika 16: Vrijednost mutnoće od 40,10FNU



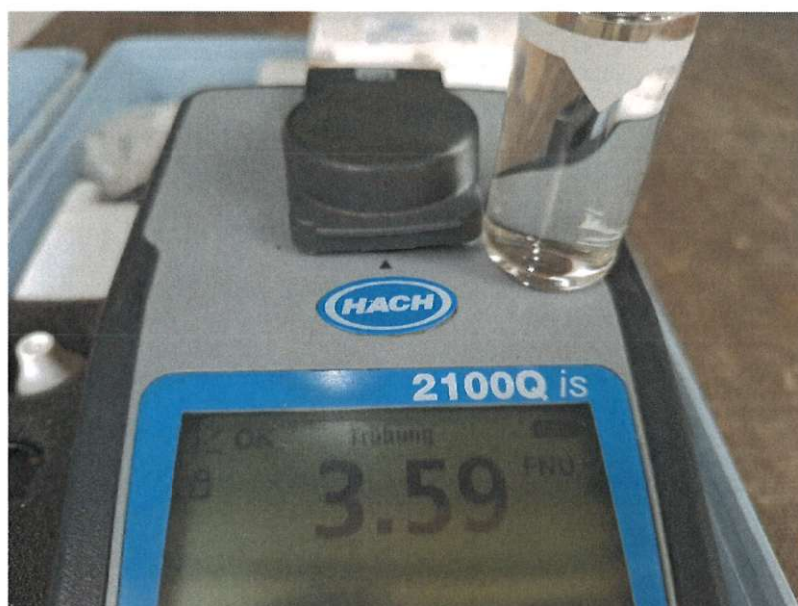
Slika 17: Vrijednost mutnoće od 17,00FNU



Slika 18: Vrijednost mutnoće od 13,30FNU



Slika 19: Vrijednost mutnoće od 9,31FNU



Slika 20: Vrijednost mutnoće od 3,59FNU



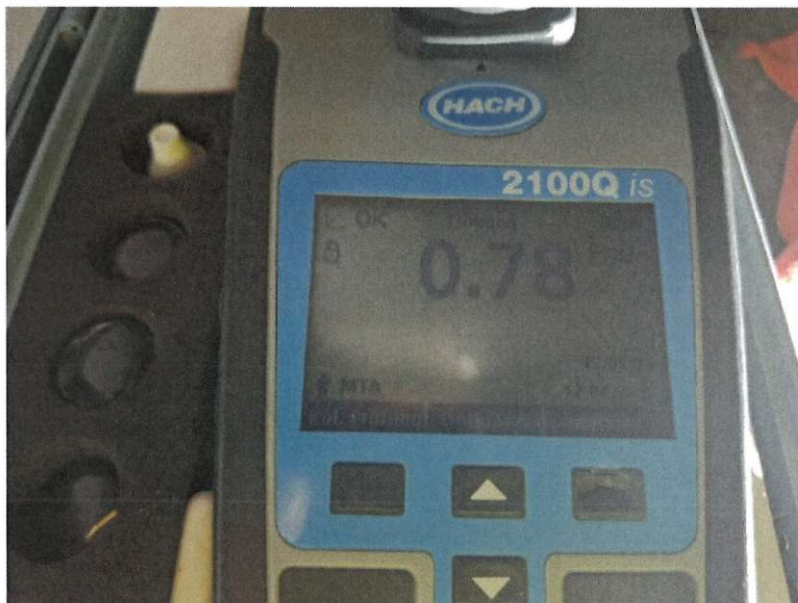
Slika 21: Vrijednost mutnoće od 2,13FNU



Slika 22: Vrijednost mutnoće od 1,12FNU

Vrijednosti mutnoće nakon čišćenja:

Nakon završetka mjera čišćenja u svim očišćenim zonama i na svim ispirnim točkama izmjerene su vrijednosti mutnoće manje od 1,00 FNU. Mjerenja su provedena u skladu s odredbama važeće norme za pitku vodu. Sve izmjerene vrijednosti znatno su ispod dopuštene granice od 1,00 FNU prema hrvatskim propisima o pitkoj vodi i potvrđuju uspješno uklanjanje naslaga i suspendiranih čestica iz cjevovodne mreže.



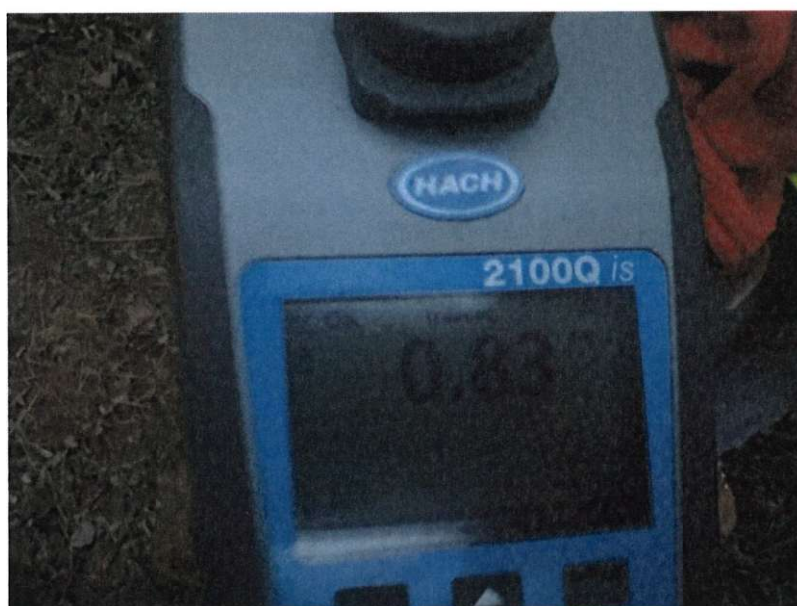
Slika 23: Vrijednost mutnoće od 0,78FNU



Slika 24: Vrijednost mutnoće od 0,22FNU



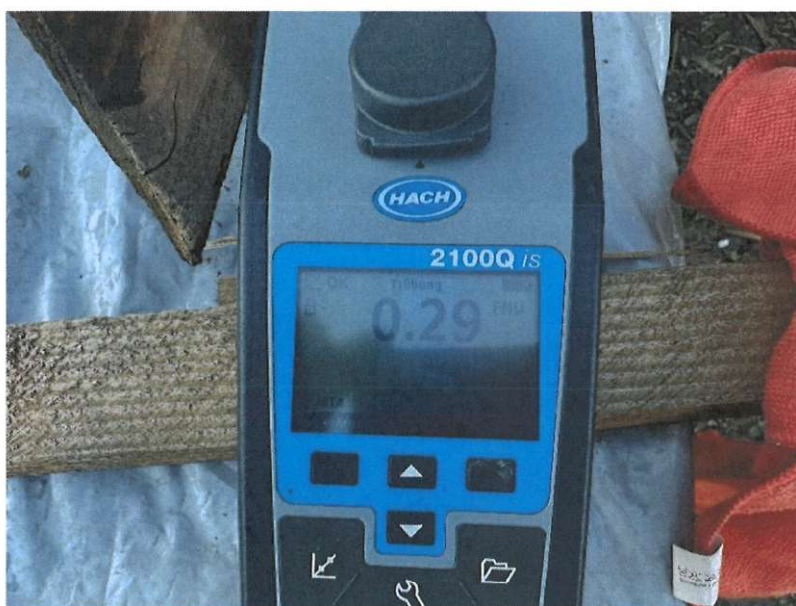
Slika 25: Vrijednost mutnoće od 0,98FNU



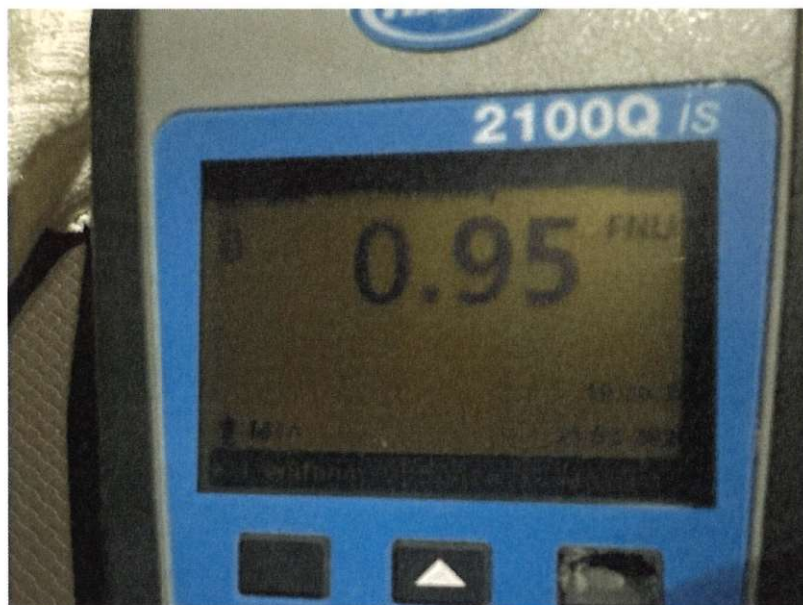
Slika 26: Vrijednost mutnoće od 0,83FNU



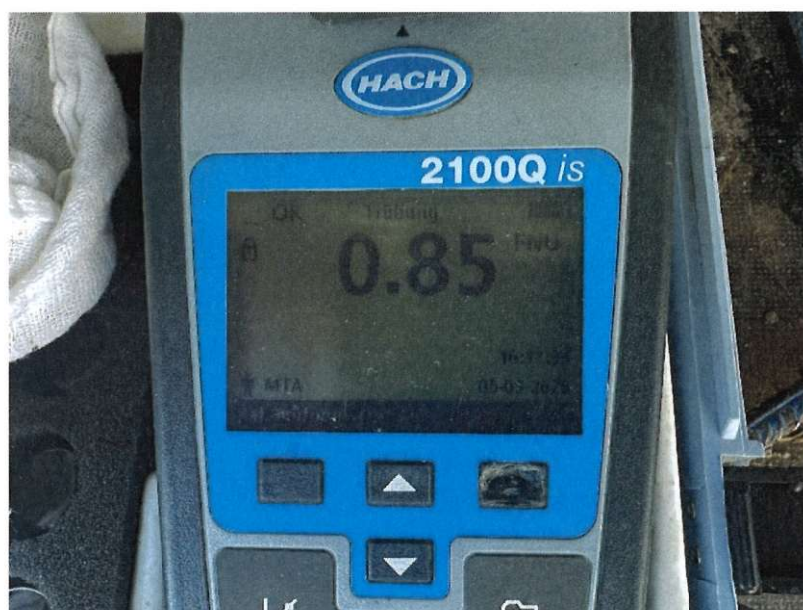
Slika 27: Vrijednost mutnoće od 0,66FNU



Slika 28: Vrijednost mutnoće od 0,29FNU



Slika 29: Vrijednost mutnoće od 0,95FNU



Slika 30: Vrijednost mutnoće od 0,85FNU

Cjevovod iz 1913. godine:

Najstariji cjevovod u vodovodnoj mreži potječe iz 1913. godine te pokazuje značajne inkrustacije i naslage mineralnog podrijetla. Trenutno slobodni presjek cijevi kod lijevanoželjezne cijevi DN 80 iznosi svega oko 40 mm, čime je hidraulička propusnost znatno ograničena. U takvim uvjetima konvencionalno ispiranje više nije učinkovito. 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 prometnice, što se mora odgovarajuće uzeti u obzir pri planiranju i izvođenju radova.



Slika 31: Tijekom LW87



Slika 32: Tijekom LW87



Slika 33: Naslage iz cjevovoda



Slika 34: Naslage iz cjevovoda



Slika 35: Tijekom LW87



Slika 36: Demontirani dio cjevovoda (Slobodni presjek cijevi: 40 mm)



Slika 37: Demontirani dio cjevovoda (Slobodni presjek cijevi: 40 mm)

3. 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.



Slika 38: Vrijednost mutnoće od 0,52FNU



4. 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 izvođenju radova.

Ukoliko imate dodatnih pitanja ili trebate dodatne informacije, rado ćemo vam ih pružiti u bilo kojem trenutku +43 4212 71491.

Zahvaljujemo se na ukazanoj nam narudžbi,
srdačno vas pozdravljamo,

Martin Anton

MTA Messtechnik GmbH

 **Handelsstr. 16**
A-9300 St. Veit / Glan
Tel. 04212 71 491, Fax 72 298

