

# Neinvazivna sanacija oštećenih cevovoda

## Noninvasive repairs of damaged pipelines

Aleksandar Stojanović mast.inž.maš.

[astojanovic@armas.co.rs](mailto:astojanovic@armas.co.rs)



# Cilj rada

- Cilj ovog rada je da prikaže primere iz prakse nekih od složenijih problema u vodovodnim sistemima, kao i načine neinvazivnog otklanjanja istih uz **osnovni cilj da ne dođe do isključivanja potrošača i sečenja cevi.**
- Rad je baziran na raznim problemima koji nastaju usled procurivanja cevi, kao i usled pucanja cevi na dužinama do 1m.
- Za navedene primere nije bilo adekvatnih rešenja u postojećoj ponudi proizvoda na tržištu i za njih je ARMAS izradio nove i inovativne proizvode koji se, sada već godinama, uspešno ugrađuju.
- Nada autora je da će ovaj rad biti od pomoći svima u otklanjanju istih ili sličnih problema kada se sa njima susretnu prilikom eksploatacije i održavanja cevovoda u vodovodnim sistemima.

# Problemi na cevovodima

1. **Procurivanje cevi**
  - 1.1. Procurivanje na spoju cevi
  - 1.2. Procurivanje na postojećoj spojnici
2. **Pucanje cevi**
  - 2.1. Pucanje cevi na manjim dužinama
  - 2.2. Pucanje cevi na većim dužinama
3. **Oštećenje cevi usled problema na spoju cevi**
  - 3.1. Oštećenje postojeće spojnice za vezu
  - 3.2. Oštećenje na spoju cevi
  - 3.3. Oštećenje postojeće spojnice za vezu, kada cevi nisu istog prečnika
  - 3.4. Oštećenje na spoju cevi, kada cevi nisu istog prečnika
  - 3.5. Oštećenje postojeće spojnice za vezu, kada postoji i ugaono odstupanje

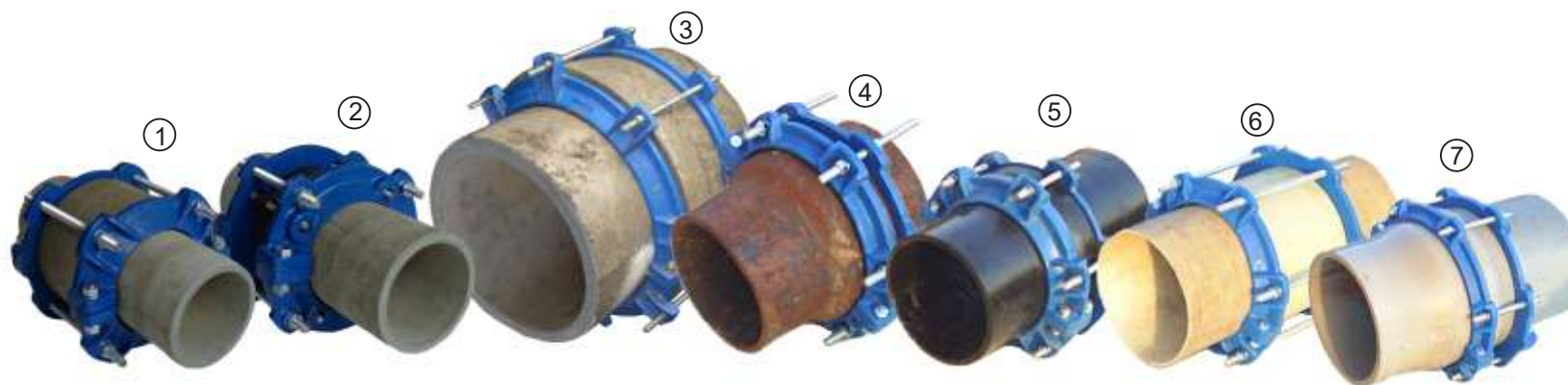
# 1. Procurivanje cevi

- Prvi (i uslovno rečeno najjednostavniji) primer problema na cevovodu.
- Može nastati na spoju cevi ili na postojećoj spojnici za vezu dve cevi.



LINK-PVC

LINK-AC-ŽIBO



Spojnice LINK

# 1.1. Procurivanje na spoju cevi

Primer ugradnje spojnice LINK-AC



LINK-AC DN350 PN10  
Vodovod Topola  
jul 2014.

## 1.2. Procurivanje na postojećoj spojnici

Primer ugradnje spojnice LINK-AC-ŽIBO



LINK-AC-ŽIBO DN500 PN10  
Vodovod Bela Crkva  
decembar 2016.



## 2. Pucanje cevi

- Izuzetno složen i zahtevan problem koji se javlja u eksploataciji cevovoda.
- Naročito su zahtevni slučajevi kada je neophodno izvršiti sanaciju bez isključivanja potrošača i sečenja cevi.
- Dodatno komplikovanje situacije nastaje kada do pucanja dođe na velikim dužinama (pri čemu je za pucanje cevi na dužini od preko 1m neophodno zameniti oštećeni deo cevovoda novim u najvećem broju slučajeva).
- Posebna otežavajuća okolnost pri pucanju cevi je sklonost cevi da na mestu pucanja gotovo uvek dođe do ugaonog odstupanja među delovima cevi, naročito u slučajevima poprečnog pucanja cevi (mada se može desiti i kod podužnih pucanja cevi).

## 2.1. Pucanje cevi na manjim dužinama

Primer ugradnje spojnice EXTRA i prikaz iste



EXTRA DN350 PN16  
Vodovod Topola  
februar 2013.

## 2.2. Pucanje cevi na većim dužinama

Primer ugradnje spojnice LONG EXTRA i prikaz iste

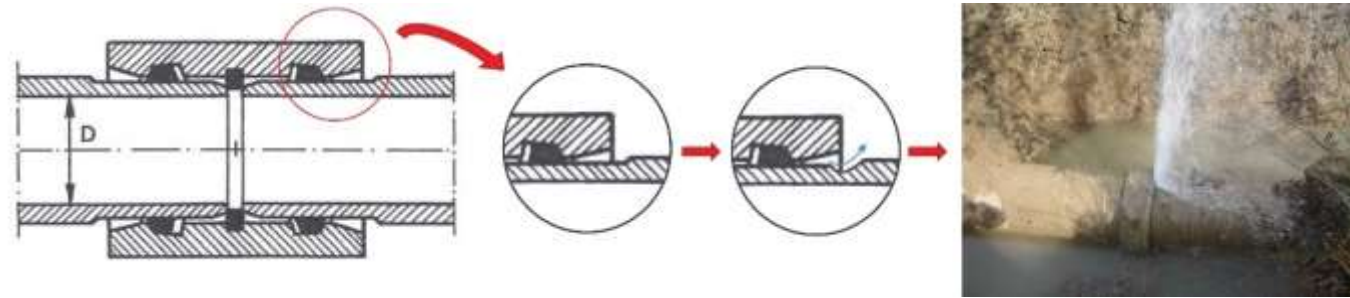


LONG EXTRA DN400 PN16  
Vodovod Bela Crkva  
septembar 2017.

### 3. Oštećenje cevi usled problema na spoju

- Najsloženiji slučajevi oštećenja cevi su oni kada dođe do oštećenja cevi neposredno uz postojeću spojnicu za vezu (Dalma, Vitlak, Žibo, Beto) ili na samom spoju cevi (npr. naglavak).
- Ova oštećenja mogu biti usled (dugotrajnog) procurivanja, pucanja, kao i usled raznih mehaničkih oštećenja pri ugradnji ili eksploataciji cevovoda.
- Dodatna otežavajuća okolnost može biti to da cevi koje su u spoju nisu od istog materijala, što dovodi do toga da nemaju isti spoljašnji prečnik (kao ni istu površinsku hrapavost što direktno utiče na mogućnosti prijanjanja zaptivača - jedan od najbitnijih elementa zaptivanja).
- Kombinacija navedenih faktora čini ovakve slučajeve najkomplikovanijim.

## 3.1. Oštećenje postojeće spojnice za vezu



Prikaz oštećenja



Spojnice **LONG EXTRA SPECIAL**

# 3.1. Oštećenje postojeće spojnice za vezu

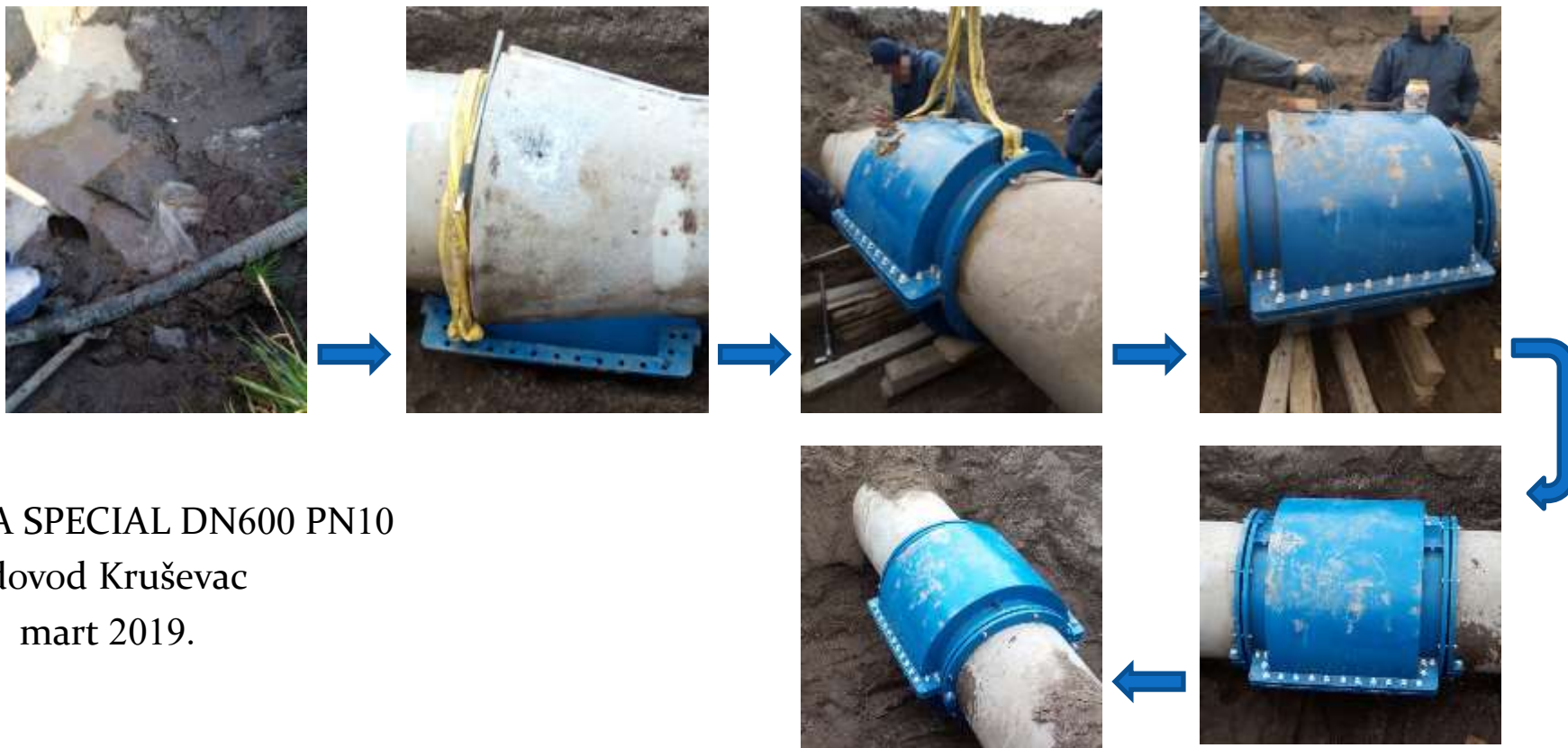
Primer ugradnje spojnice **LONG EXTRA SPECIAL**



LONG EXTRA SPECIAL DN500 PN10  
Vodovod Zaječar  
maj 2015.

## 3.2. Oštećenje na spoju cevi

Primer ugradnje spojnice LONG EXTRA SPECIAL



LONG EXTRA SPECIAL DN600 PN10

Vodovod Kruševac

mart 2019.

# 3.3. Oštećenje postojeće spojnice za vezu, kada cevi nisu istog prečnika

Primer ugradnje spojnice LONG EXTRA ULTRA



LONG EXTRA ULTRA  
DN700 PN10  
Vodovod Zrenjanin  
septembar 2019.

## 3.4. Oštećenje na spoju cevi, kada cevi nisu istog prečnika

Primer ugradnje spojnice LONG EXTRA ULTRA



LONG EXTRA ULTRA DN600 PN10  
Vodovod Novi Sad  
septembar 2016.



## 3.5. Oštećenje postojeće spojnice za vezu, kada postoji i ugaono odstupanje

- Najsloženiji slučaj oštećenja cevi je kada postoji i oštećenje spojnice za vezu i pritom znatno ugaono odstupanje među cevima koje formiraju spoj.
- U navedenom slučaju postojala je velika promena pravca cevovoda, od preko  $11^\circ$  i montažu je bilo potrebno izvršiti pri pritisku od 12 bar-a.



Izgled oštećenja postojeće spojnice uz prikaz ugaonog odstupanja

## 3.5. Oštećenje postojeće spojnice za vezu, kada postoji i ugaono odstupanje

Primer ugradnje spojnice LONG EXTRA SPECIAL ADAPTER



LONG EXTRA SPECIAL ADAPTER DN350 PN10, Vodovod Topola, oktobar 2019.

# Zaključak

- ① Nada autora je da je ovim radom dat što slikovitiji prikaz, iz prakse, veoma složenih problema na cevovodima i dobru ideju kako iste otkloniti.
- ② U radu nije bilo reči o ekonomskim aspektima, tj. potencijalnim uštedama do kojih dolazi primenom prikazanih proizvoda.
- ③ Sama činjenica da se montaža svih navedenih proizvoda iz ovog rada vrši neinvazivno, bez sečenja cevi i isključivanja potrošača, pri punim radnim parametrima cevovoda, dovoljno govori o olakšanoj i sigurnoj sanaciji.

# Hvala na pažnji



Kvalitetna rešenja, trajna sigurnost.



UDRUŽENJE ZA TEHNOLOGIJU VODE  
I SANITARNO INŽENJERSTVO

Banja Koviljača, maj 2024.

