

A grayscale photograph of construction workers in a trench installing a large pipe. One worker in the foreground is kneeling and working on the trench wall, while others stand nearby. A large pipe is being lowered into the trench. The background shows a brick wall and some construction equipment. The image is overlaid with a semi-transparent blue and green bar on the right side.

# Közművezetékek feltárás nélküli felújítása

Varga Zoltán  
AGRIAPIPE Kft.

# Miről lesz szó:

---

- A „No-dig” azaz „feltárás nélküli” közmű felújítási eljárások előnyei
- Föld alatti közmű vezeték építési technológiák csoportosítása – ISTT
- „Kitakarás nélküli” – „nyíltárkos” technológiák összehasonlítása
- „No-dig” technológiák csoportosítás működési elv szerint
- Szabványok
- Béléscsövek, tervezése méretezése
- Gazdasági megfontolások
- Környezetvédelmi megfontolások
- Bp. Pozsonyi úti csatorna felújítás

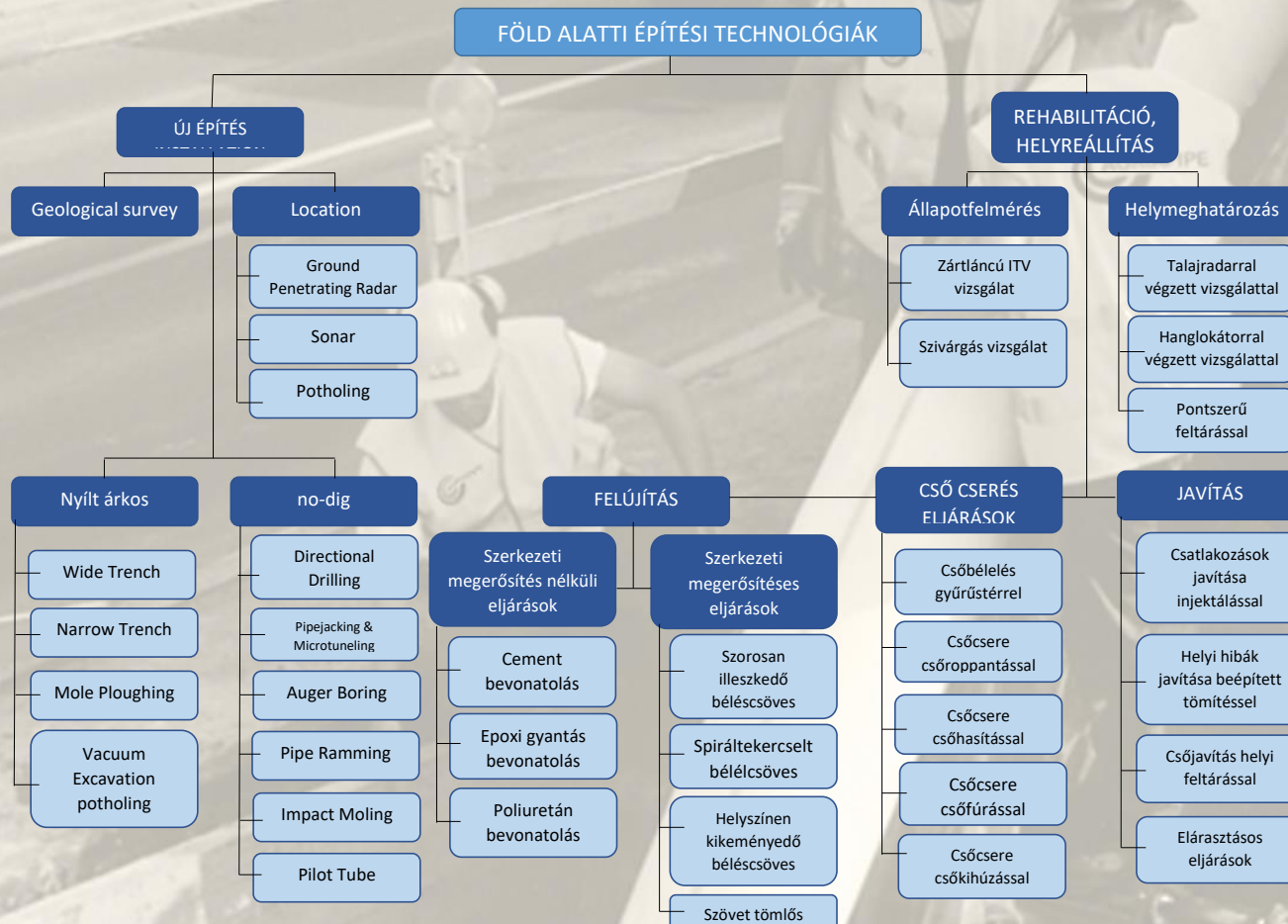
# „No-dig” technológiák előnyei:

---

- Nagyságrendekkel **kevesebb földmunka** (bélelési hossz általában 10 - 250 m között)
- **gyors** kivitelezés ( átlagban 1 szakasz 1-3 nap alatt)
- **minimális forgalomkorlátozás** (kis helyigény)
- lényegesen **kisebb környezeti ártalom** (por, zaj, levegő szennyezés, stb.)
- kevesebb **foszilis tüzelőanyag** használat (kevesebb üvegház hatású gázok kibocsájtás, légszennyezés)
- **nincs szükség új nyomvonal** kijelölésre (tervezési problémák, a meglévő közmű elfoglalt „helye” nagy érték)
- **költségek**: általában olcsóbb (burkolat, mélység, városi környezet, stb.).
- 50+ év várható **élettartam**

# Föld alatti építési technológiák csoportosítása

ISTT – The International Society for Trenchless Technology  
(Nemzetközi szervezet a kitarakás nélküli technológiákért)



# Közmű építési technológiák

Csoportosítás: ISTTT (International Society for Trenchless Technology) honlap



# Kitakarásos és kitakarás nélküli („no-dig”) technológiák összehasonlítása

## Információ a felújítás előtt

Kitakarásos:

közmű egyeztetés és ásás maga az információ

Kitakarás nélküli, (no-dig):

CCTV kamera, vizsgáló eszközök-pontos előkészület lehetséges



# Kitakarásos és kitakarás nélküli („no-dig”) technológiák összehasonlítása

## Föld felszíni jelenlét

Kitakarásos:

nagy területre terjed ki

Kitakarás nélküli, (no-dig):

meglévő hozzáférési helyek, esetenként indító-fogadó árok



# Kitakarásos és kitakarás nélküli („no-dig)” technológiák összehasonlítása

## Költség – mélység kapcsolat

Kitakarásos: nagy mélység jelentős többlet költség

Kitakarás nélküli, (no-dig): nincs közvetlen kapcsolat

Nagyvárosi környezet

Burkolt nagyforgalmú utak

Közmű vezeték mélysége

Nyíltárkos technológiák jelentős költség növekedése tapasztalható



# Kitakarásos és kitakarás nélküli („no-dig)” technológiák összehasonlítása

## Létesítés időszükséglete

Kitakarásos:

jelentős

Kitakarás nélküli, (no-dig):

minimális

Átlag bélelési hossz/nap: 40-150m,

Függ: technológia, átmérő, csőállapot, előkészítés időszükséglete, átemelés kiépítése, stb

Arány: 5x-10x hosszabb „kitakarásos” létesítési idő !



DN 600, acél nyomó vezeték

Bélelés: CIPP (tömlőző)

Bélelési hossz: 248 m/szakasz

# Kitakarásos és kitakarás nélküli („no-dig”) technológiák összehasonlítása

## A meglévő cső és az általa elfoglalt hely: „vagyon”

Kitakarásos:

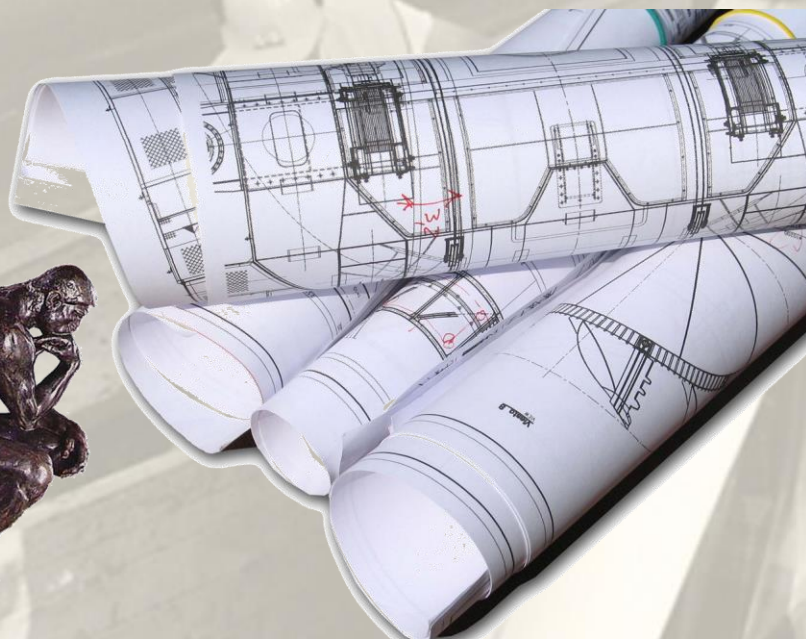
Kitakarás nélküli új építés:

Kitakarás nélküli, (rehabilitáció):

új – régi nyomvonal

új nyomvonal

használjuk, nincs szükség új nyomvonalra



# Kitakarásos és kitakarás nélküli („no-dig”) technológiák összehasonlítása

## Speciális feladatok, helyszínek

Kitakarásos:

korlátozott lehetőségek

Kitakarás nélküli, (no-dig):

megfelelő technológiák rendelkezésre állnak



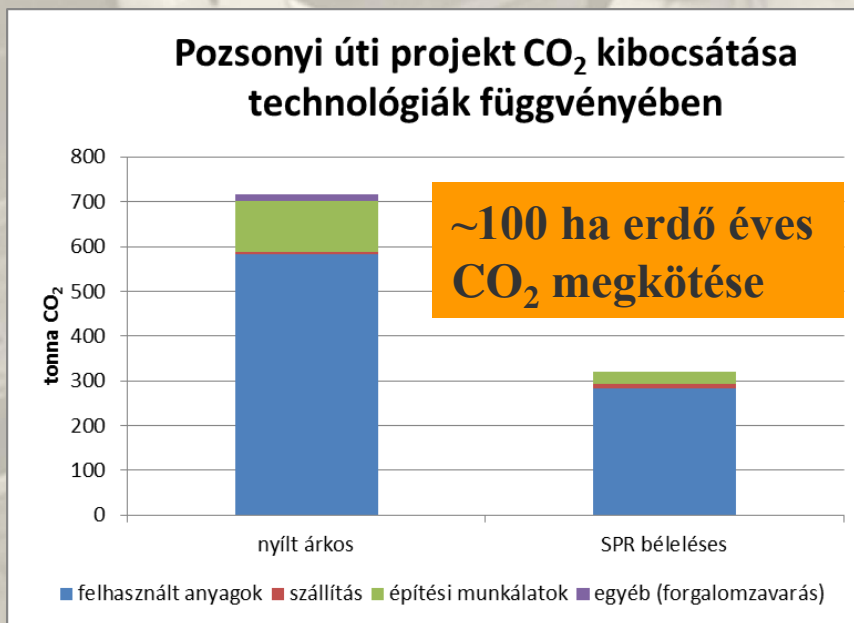
# Kitakarásos és kitakarás nélküli („no-dig)” technológiák összehasonlítása

## Környezeti ártalom (por, zaj, levegő szennyezés, üvegház hatású gázok)

Kitakarásos: Nagymértékű

Kitakarás nélküli, (no-dig): Kismértékű

„Karbon Kalkulátor”



# Kitakarásos és kitakarás nélküli („no-dig)” technológiák összehasonlítása

## Lakó és az üzleti környezet zavarása

Kitakarásos:

Nagymértékű

Kitakarás nélküli, (no-dig):

Kismértékű

- Forgalom korlátozása
- Ingatlan használat korlátozása



Lényeg: kis mértékben, rövid ideig!

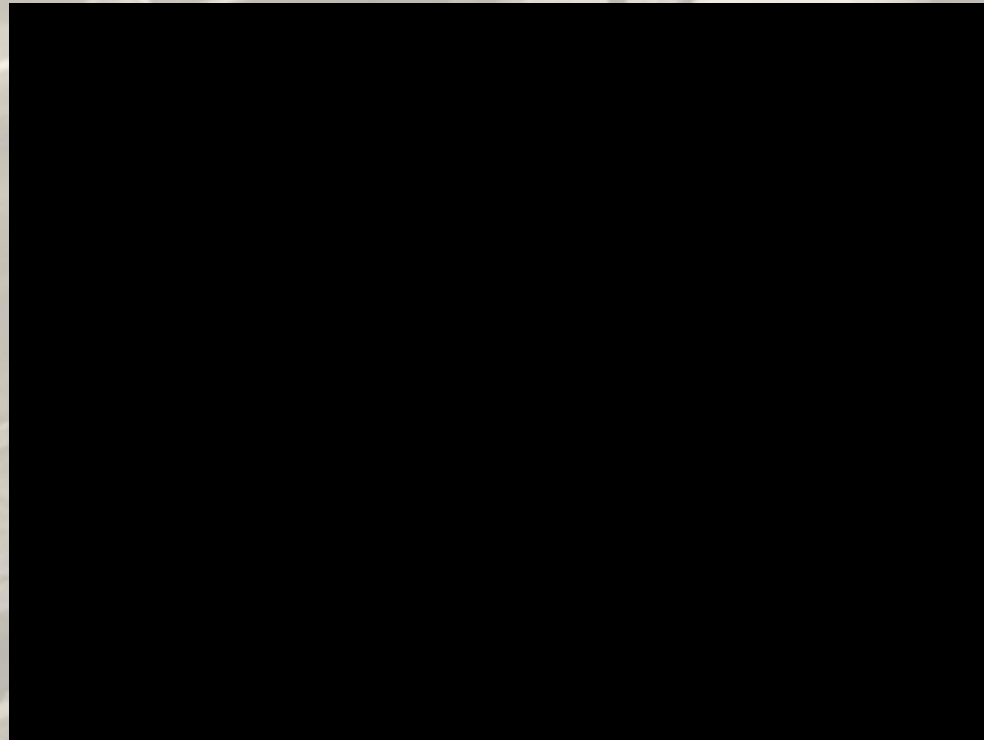


# Cső belvilág – CCTV kamerás vizsgálatok

---

Bármilyen „no-dig” technológia kiválasztása előtt kamerás vizsgálat szükséges  
A legfontosabb információ szerzés forrása....

- Vízvezeték
- Gázvezeték
- Csatorna



# Csoportosítás „működési elv” szerint

---

1. Tömítő elemek felújítása

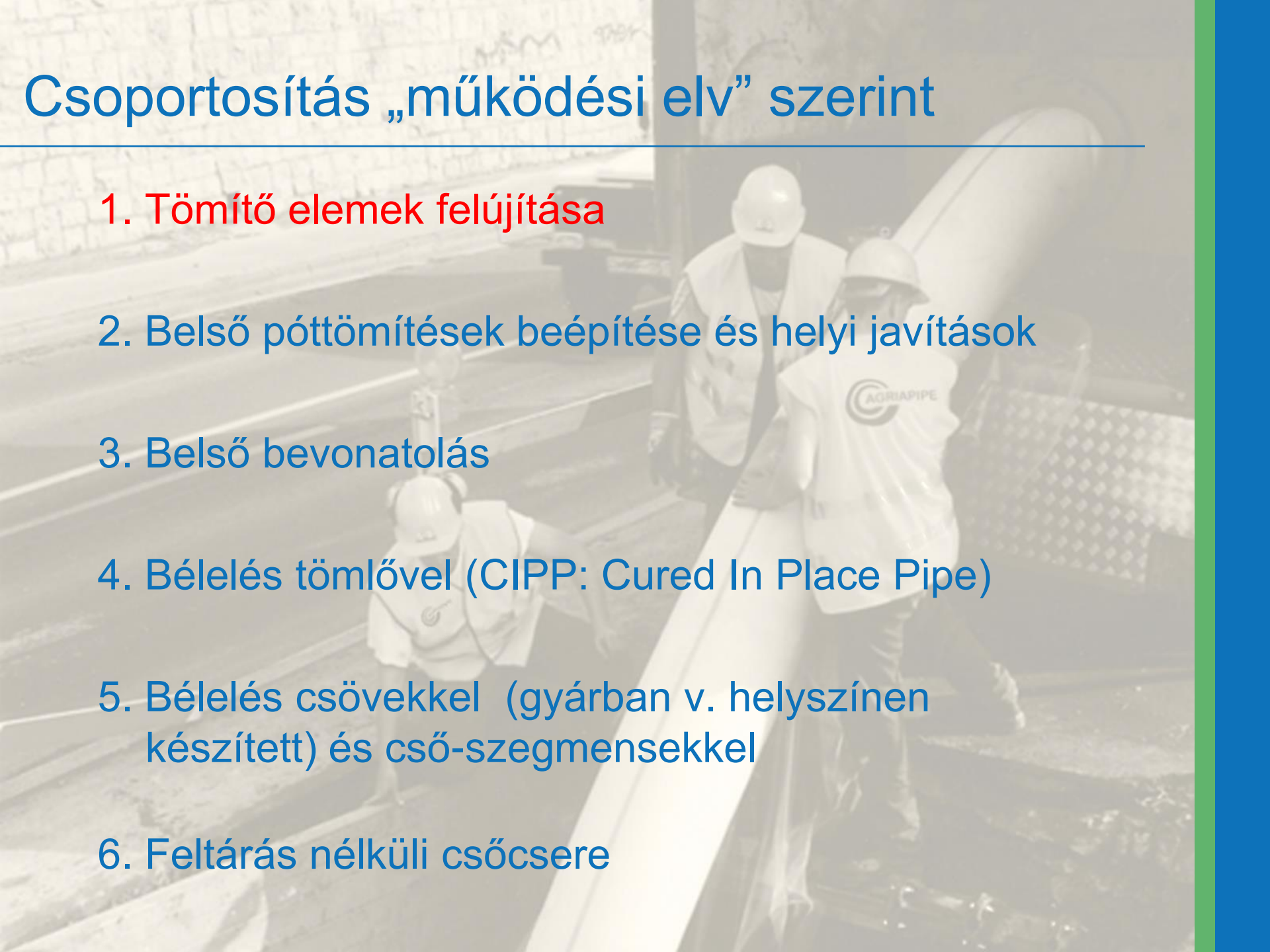
2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

3. Belső bevonatolás

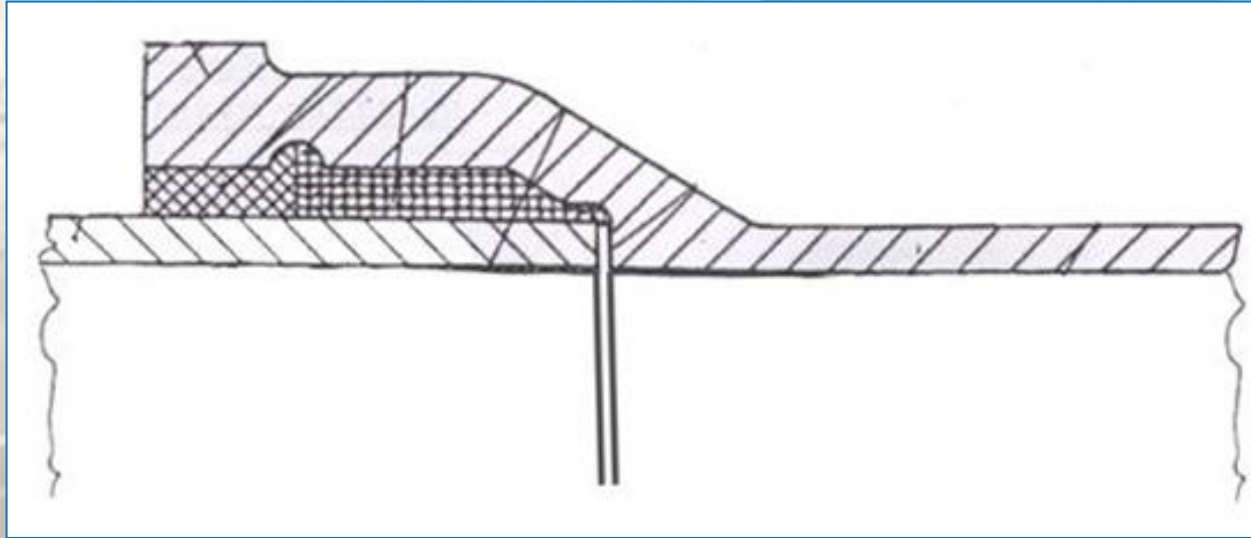
4. Bélelés tömlővel (CIPP: Cured In Place Pipe)

5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

6. Feltárás nélküli csőcsere



# 1. Tömítőelemek felújítása





# 1. Tömítőelemek felújítása

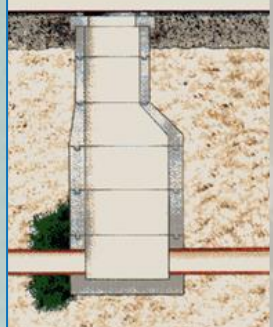
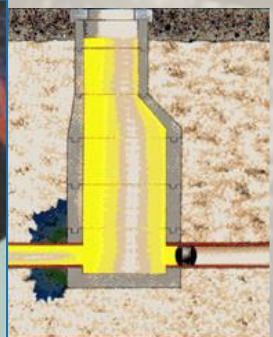
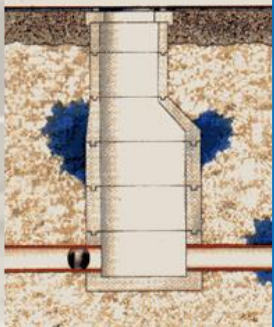
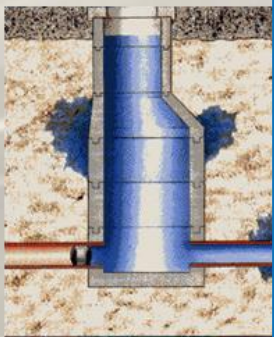
Feltöltéses eljárások, „teljes szakasz”:

Supersilic, Superaqa, Supernodig, Sanigrout

Sanipor

S1 komponens (kék)

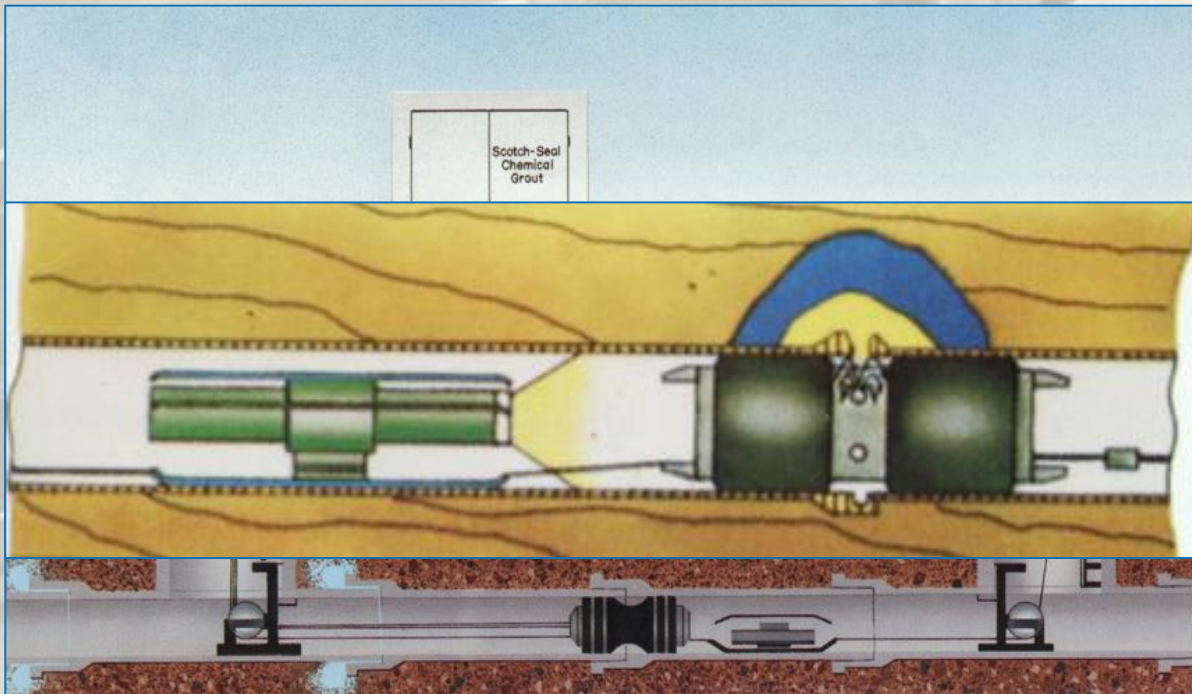
S2 komponens (sárga)



# 1. Tömítőelemek felújítása

Feltöltéses eljárások

Részleges, helyi:



- Buna Latex
- Cherne
- Posatryn
- IBAK Penetryn
- SEAL és TRYN
- 
- 
-

# Csoportosítás „működési elv” szerint

---

1. Tömítő elemek felújítása

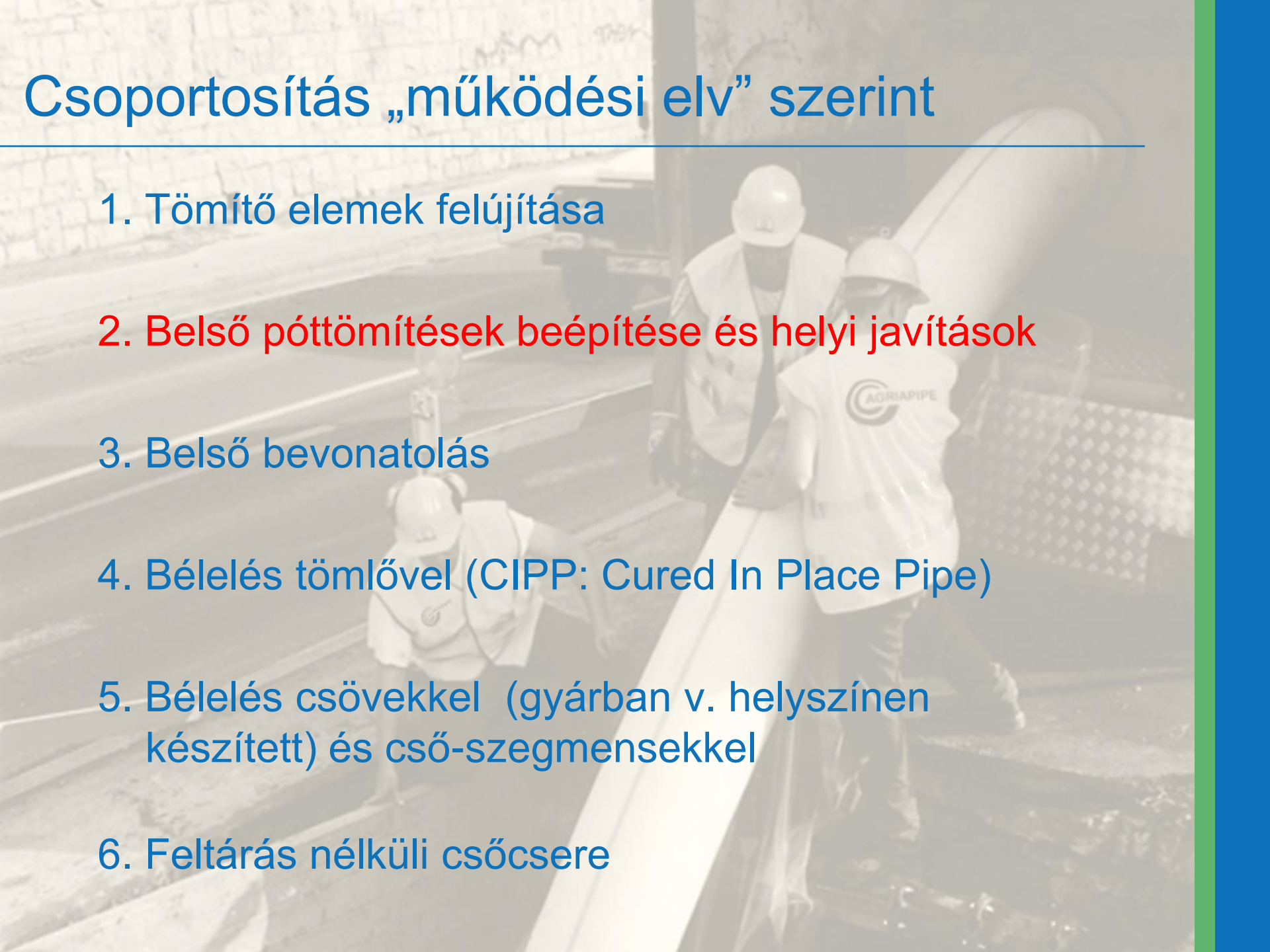
2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

3. Belső bevonatolás

4. Bélelés tömlővel (CIPP: Cured In Place Pipe)

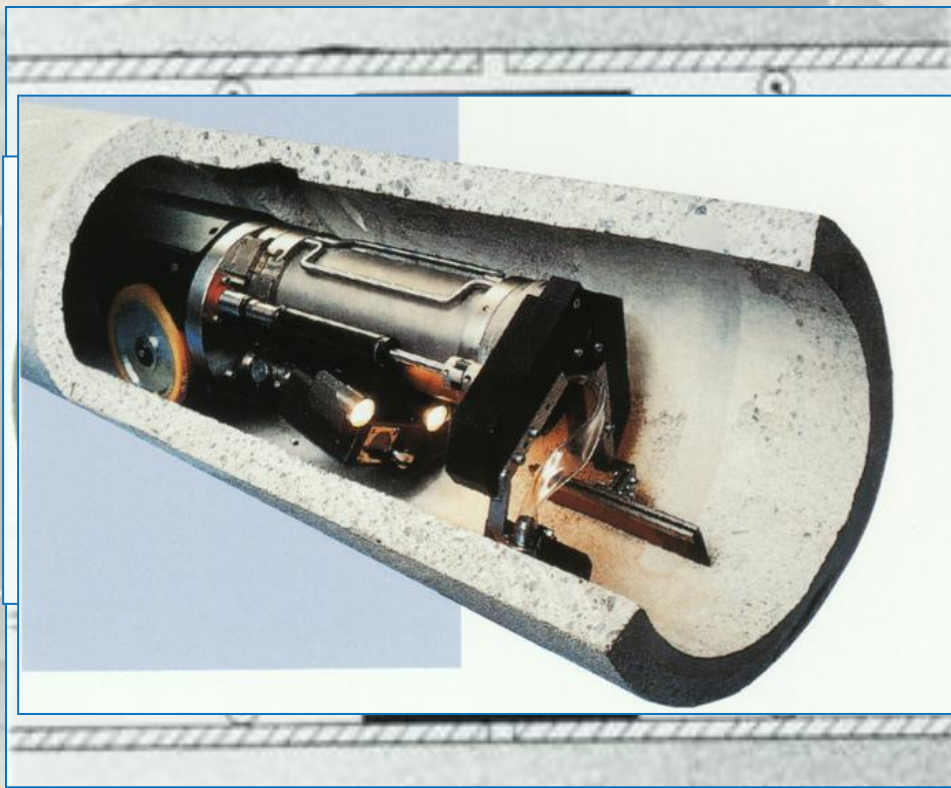
5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

6. Feltárás nélküli csőcsere



## 2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

Alkalmazható: - gáz, víz és szennyvíz vezetékekhez



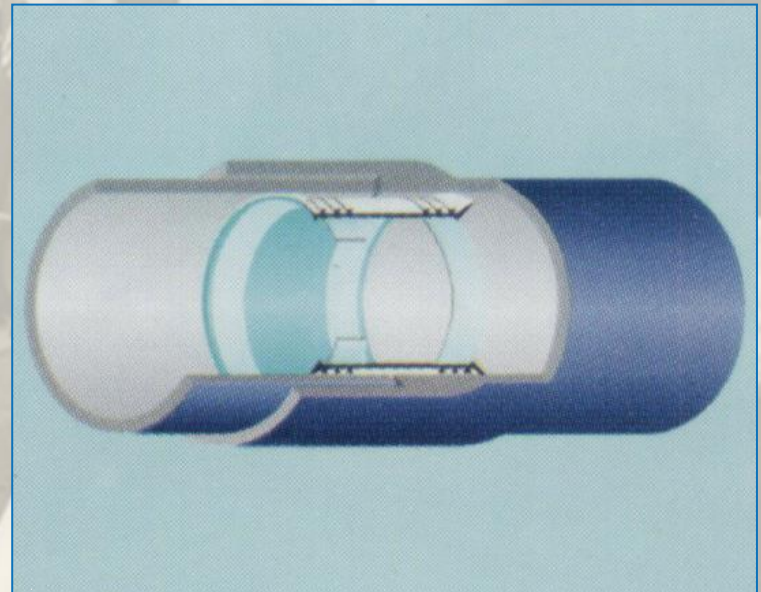
- Le Joint Interne
- Wegner
- WECO
- AMEX
- REDEX BIG
- QUICK-LOCK
- Partlining
- KA-TE robot
- COSMIC

## 2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

**WECO®**

Járható, mászható vezetékek 3,0 m-ig

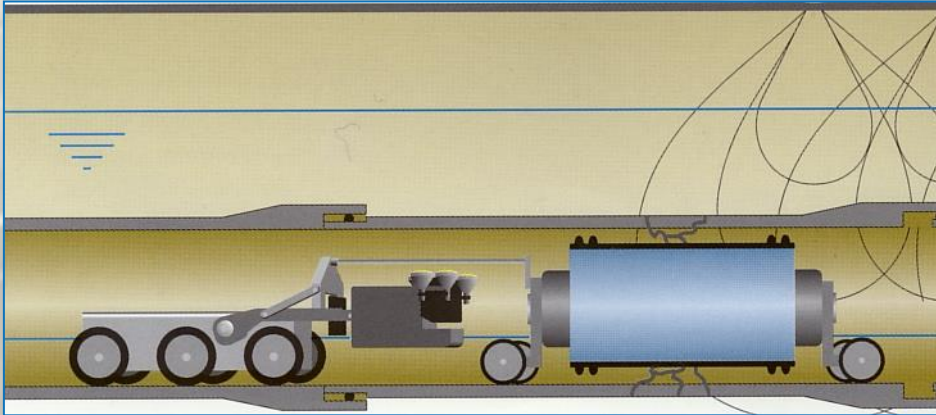
speciális gumimandzsetta  
koracél gyűrű



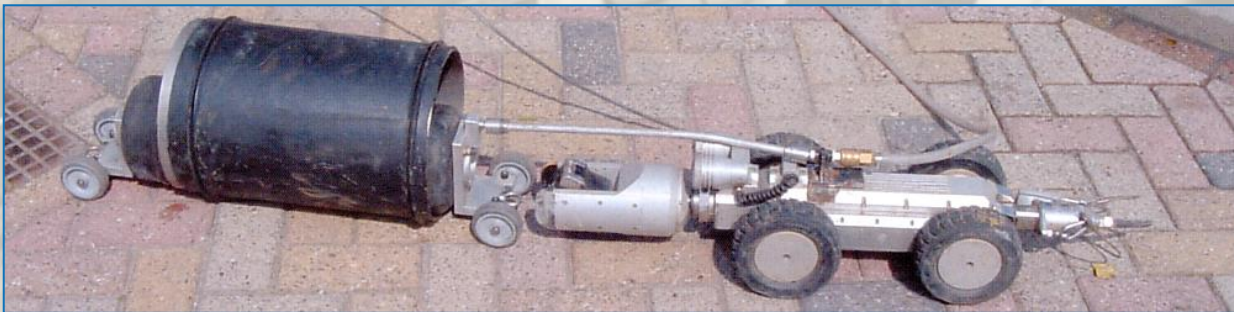
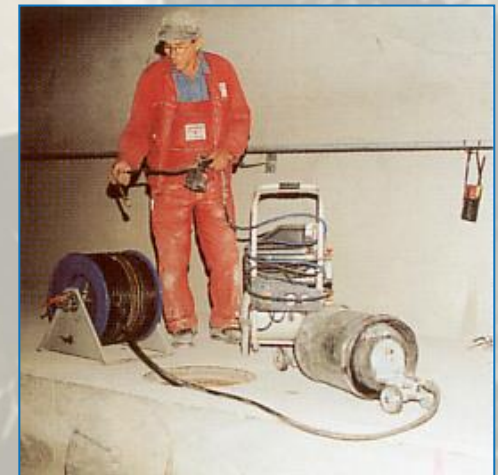
## 2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

**QUICK** ▲ **LOCK**  
javító mandzsetta

Nemesacél váz  
EPDM gumi  
Fogasléces szerkezet

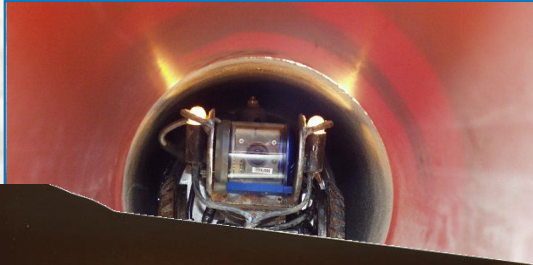


Nem mászható vezetékek

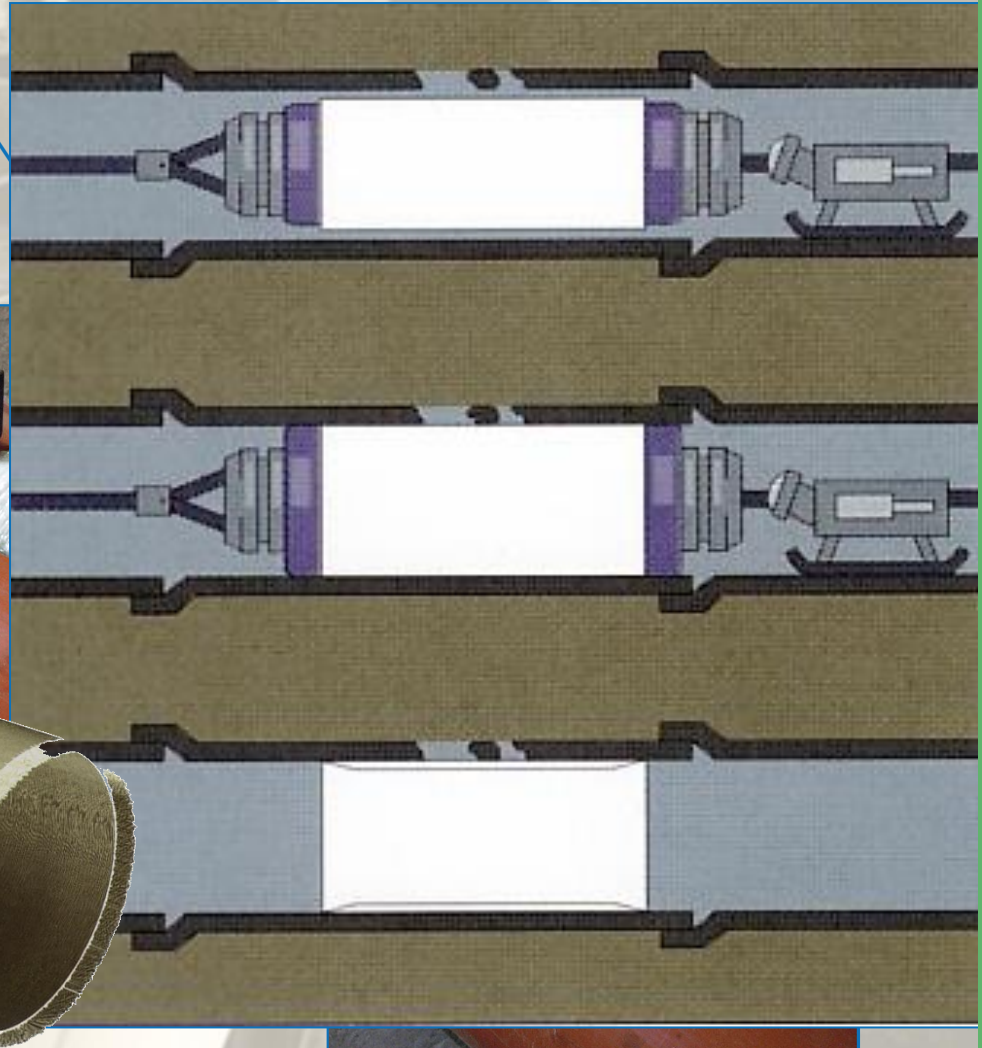
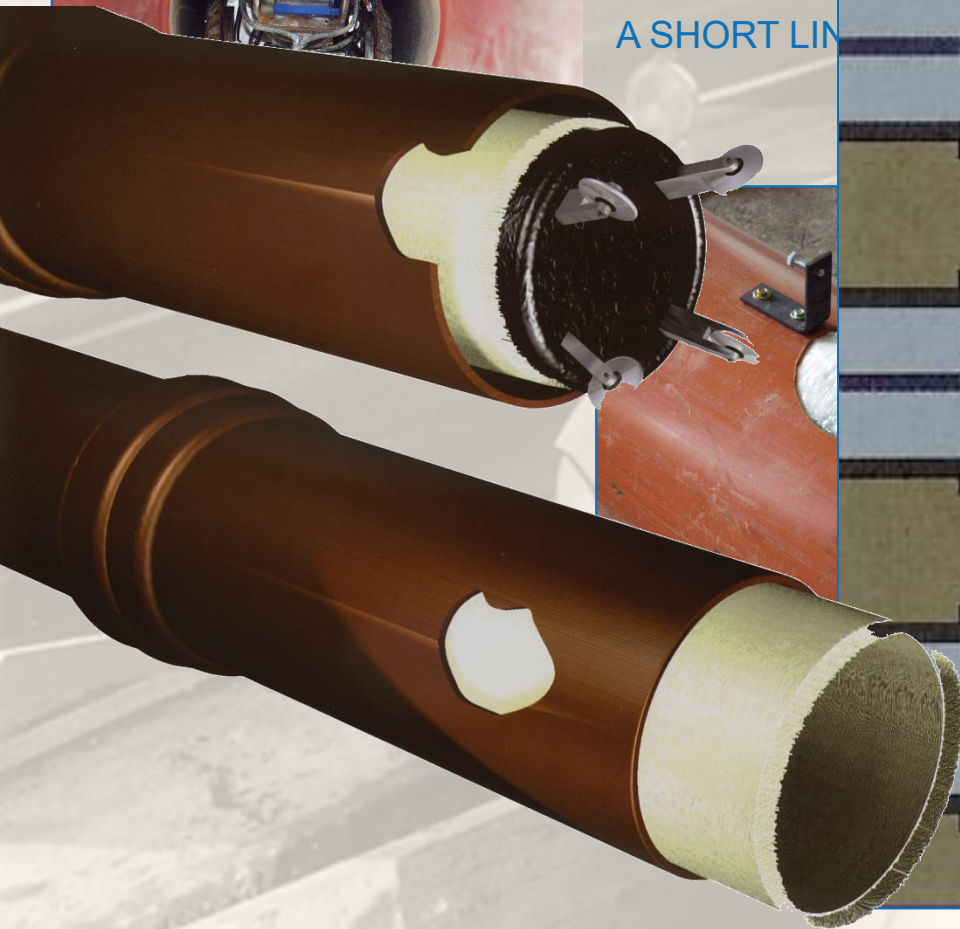


## 2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

### SHORT LINER



A SHORT LINER



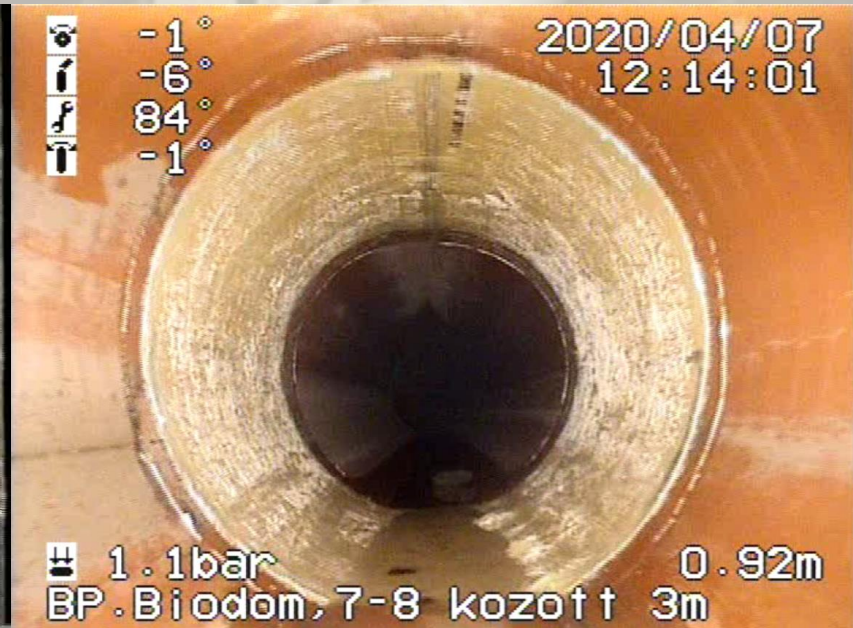
## 2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

Nem mászható vezetékek

„Short liner” (rövid béléscső)



Régi vezeték



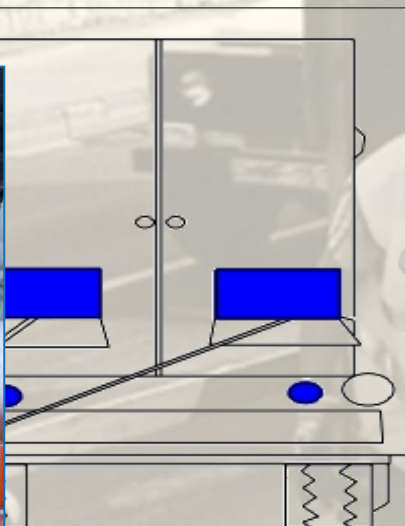
Új vezeték



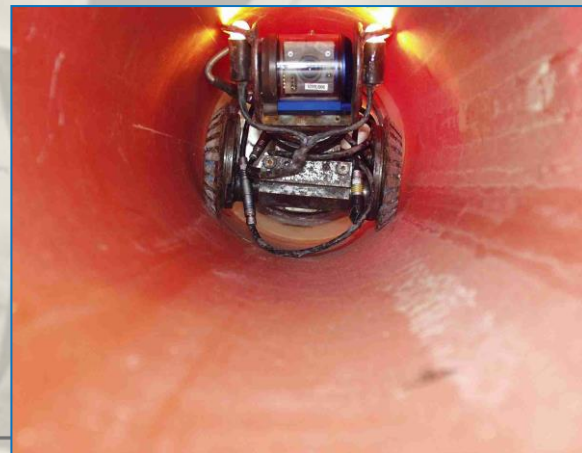
## 2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások



A kalapidom és a pakker előkészítése



Kalapidom elhelyezése



A pakker pozicionálása

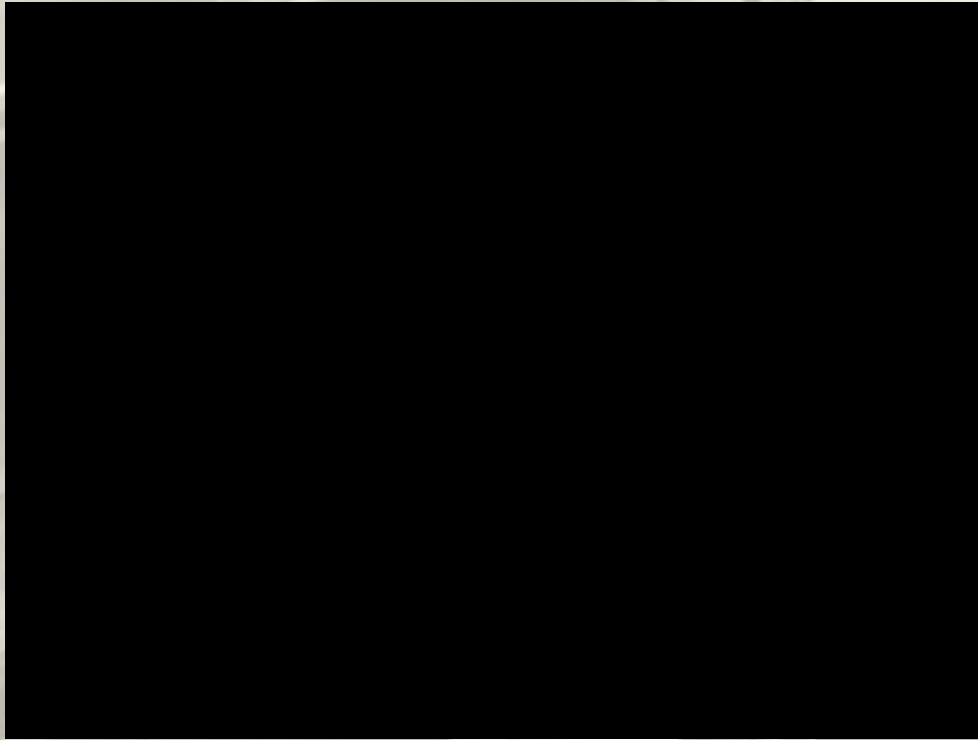


A gyanta kikeményítése UV-fény segítségével

## 2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

---

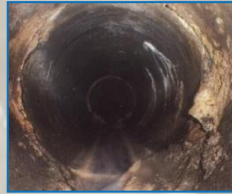
- Kalapidom elhelyezése:
- felújított gerinc vezeték és bekötés
  - új építés: sérült, repedt, belógó csatlakozó idom



## 2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

„Robottechnológia”

Lerakódások eltávolítása



Gyökérkivágás



Belógások lemarása



Hálózat üzemeltetési, bélelés előkészítési feladatok...

# Csoportosítás „működési elv” szerint

---

1. Tömítő elemek felújítása

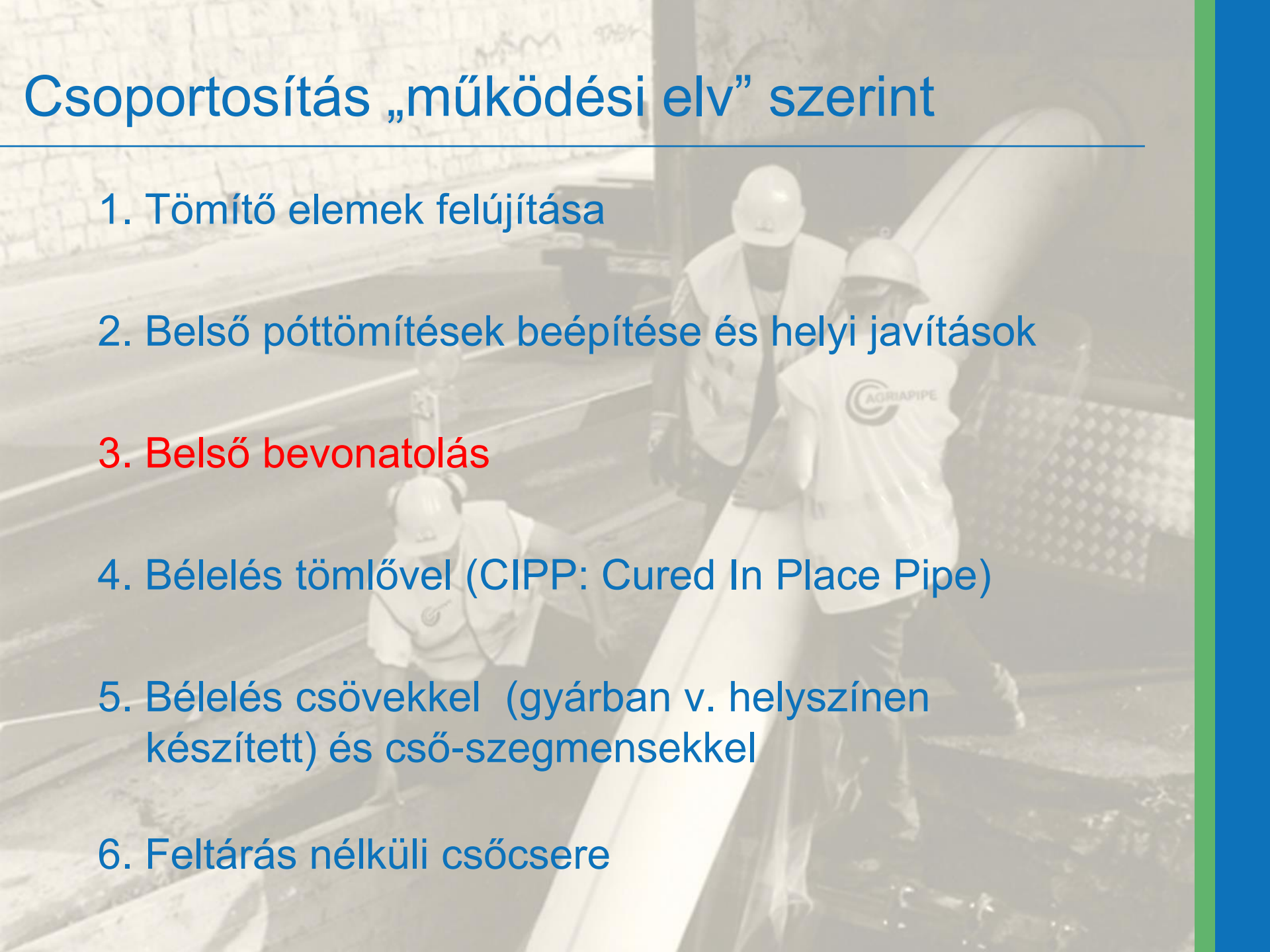
2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások

3. Belső bevonatolás

4. Bélelés tömlővel (CIPP: Cured In Place Pipe)

5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

6. Feltárás nélküli csőcsere



# 3. Belső bevonatolás

## „Nem szerkezeti” megoldás

megfelelő, ha a befogadó cső

- szerkezeti ép
- nem szivárog

## Eredetileg – cementhabarcs

- vastag bevonatolás > 4mm
- kapacitás csökkenés
- pH-t befolyásolhatja- íz, vízminőség

## Újabban – műgyanta került bevezetésre

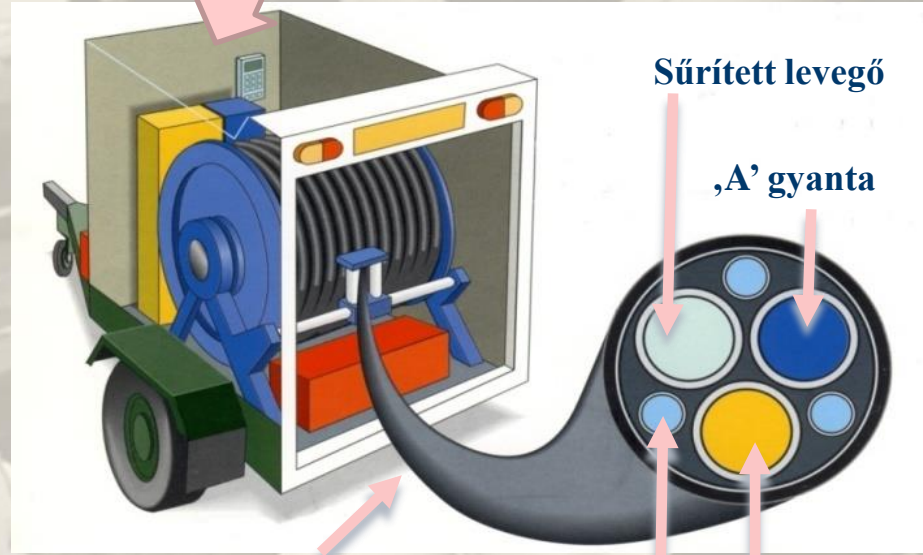
- epoxi, poliuretán
- vékony (minimum 1mm) bevonatok
- vízminőségre nincs hatással



# 3. Belső bevonatolás



Komponens tároló tartályok



Sűrített levegő

,A' gyanta

,B' gyanta

Betápláló tömlő

Fűtő folyadék ellenőrzése



- TATE, CENTERLINE, ROTOMIX
- THUECON, FBS, COREFIC, ZMA, PBT

### 3. Belső bevonatolás

Fast-Line Plus

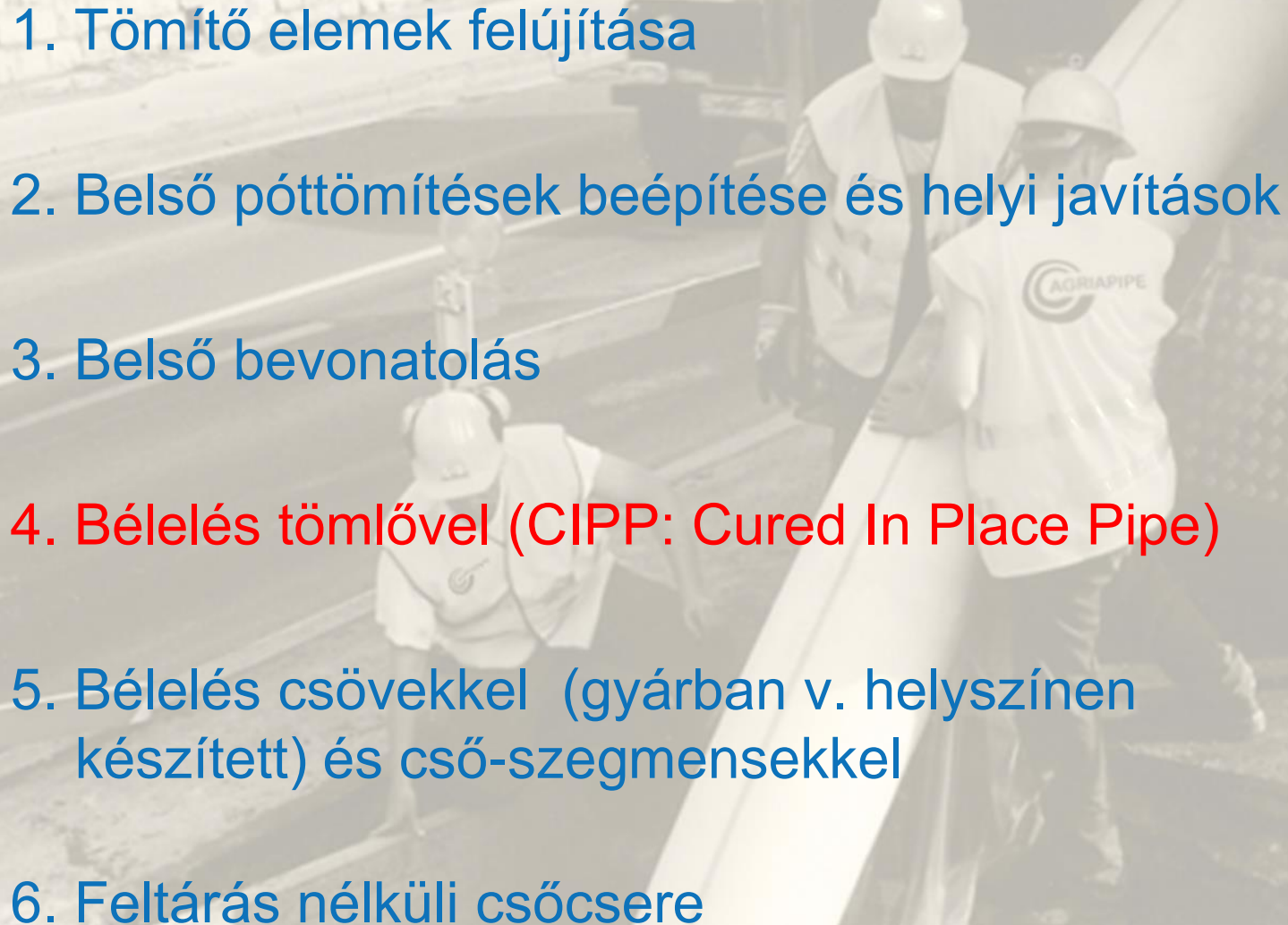
10mm és 15mm átmérőjű bevonatolt lyukak nyomáspróbája.



A mintadarab 40 bar nyomásnál ment tönkre.

# Csoportosítás „működési elv” szerint

---

1. Tömítő elemek felújítása
  2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások
  3. Belső bevonatolás
  4. Bélelés tömlővel (CIPP: Cured In Place Pipe)
  5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel
  6. Feltárás nélküli csőcsere
- 



### 3. Bélelés helyszínen kikeményedő (CIPP) csövekkel

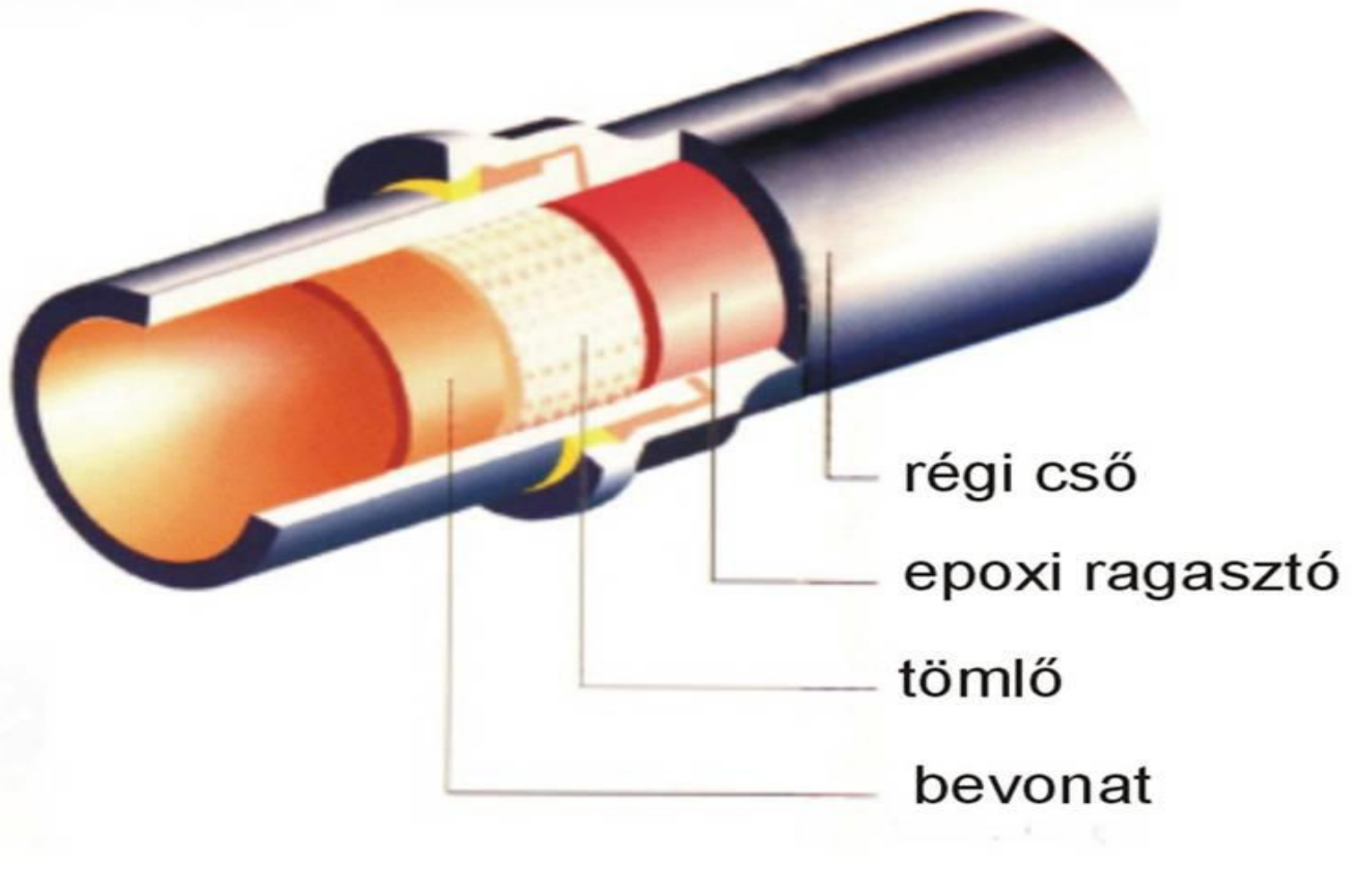
---

CIPP – Cured in place pipe: helyszínen kikeményedő bélésű cső

- Hőre kikeményedő gyantával átitatott tömlőt juttatunk a régi csőbe, mely a gyanta kikeményedését követően csövet alkot
- Csatorna, víz, gáz, ipari vezetékek
- Keresztmetszet: kör, tojásszelvény, egyéb
- Acél, öntöttvas, beton, azbesztcement, stb. vezetékek
- DN 80 –DN 1500 mm (2000 mm)
- Gravitációs, nyomó vezetékek (pl víz 16,0 bar)
- Ívek, dimenzió különbségek
- minimális kapacitás csökkenés, de kapacitás növekedés is lehet
- önhordó kivitel lehetséges

### 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

Alkal



her

### 3. Bélelés helyszínen kikeményedő (CIPP) csövekkel

Műgyanta:

- hidegen keményedő
- hőre keményedő:
  - gőz
  - meleg víz
  - meleg levegő
  - elektromos fűtőszál
- "UV" fényre keményedő

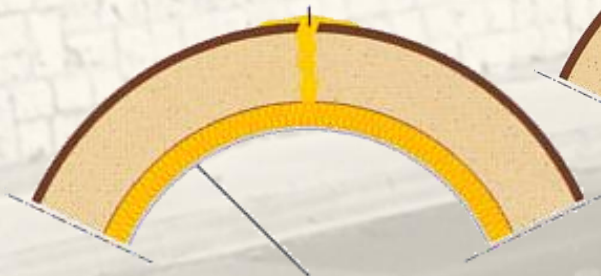


# epoxigyantával

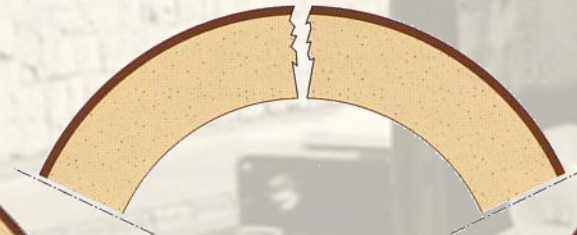
sérülés

# poliésztergyantával

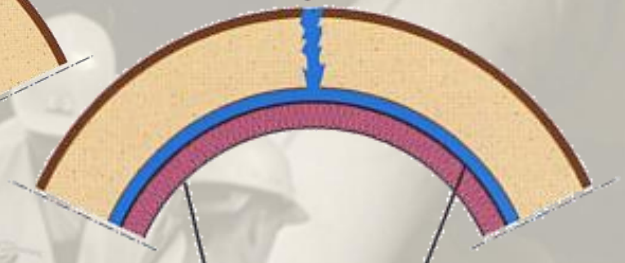
ragasztó



PE bevonattal ellátott tömlő

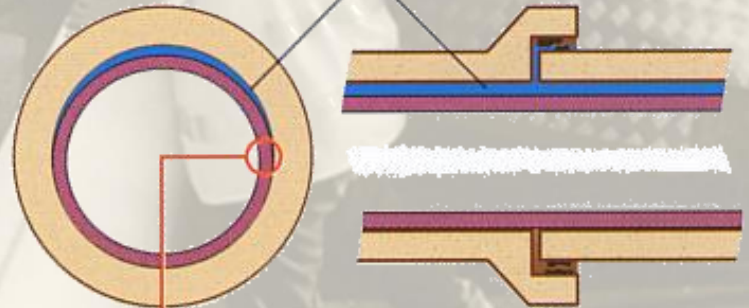


talajvíz

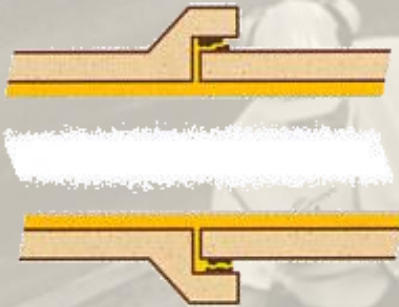


külső - belső fóliával  
ellátott tömlő

talajvíz

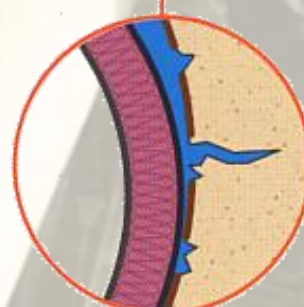
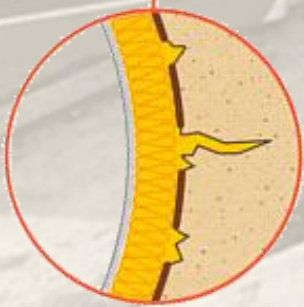
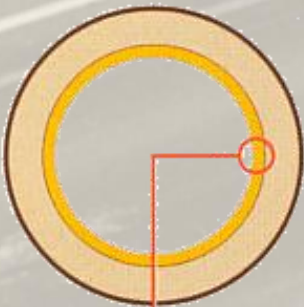


cső a csőben  
kötés nélkül  
(poliésztergyantával  
átitott tömlős felújítás)



ragasztásos  
kapcsolat

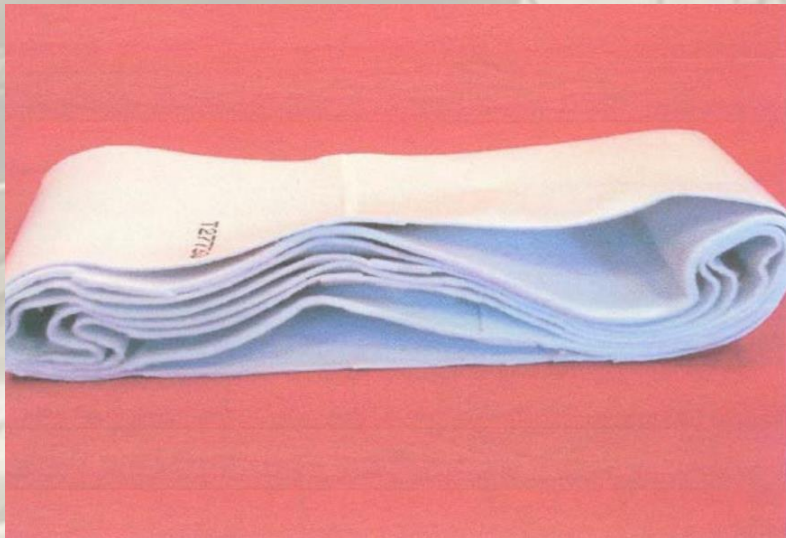
(epoxi gyantával átitott  
tömlős felújítás)



### 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

- polietilén
- poliuretán
- körkörös szövött
- konfekcionált (filc)
- egyrétegű, többrétegű
- üvegszövettel kombinált

Tömlő lehet:



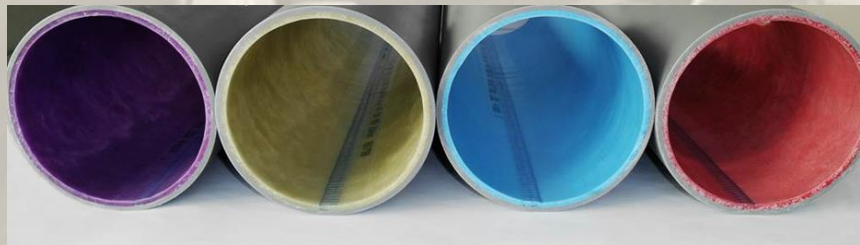
# 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

Bevonat lehet:

- polietilén
- poliészter
- poliuretán
- polipropilén

kívánalmak:

nyomásállóság, -vegyszerállóság biztosítása, hidraulikai tulajdonságok !!!

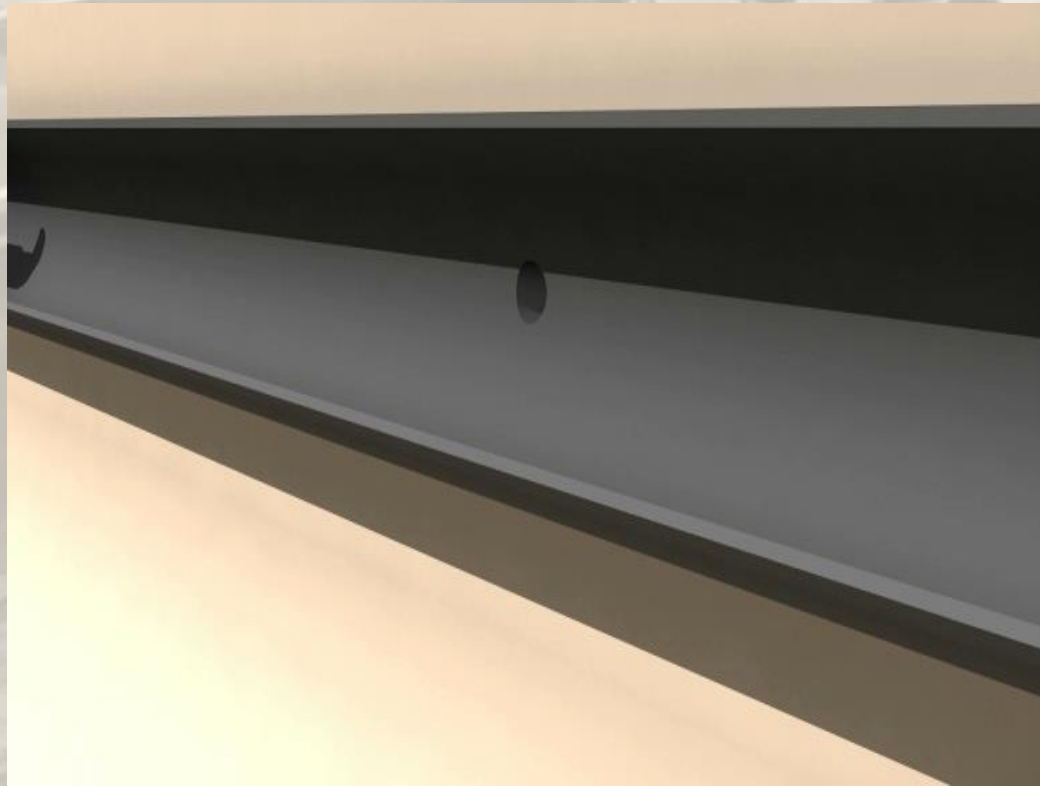


Colebrook-White Roughness Coefficient (k)	
Pipe Material	Typical values for k, mm
Copper, Copper alloys, Stainless Steel	0,015
All <u>Plastic Pipelines</u> having a smooth (non-profiled) internal bore	0,015
Fibre-reinforced concrete (FRC)	0,15
Cast iron, ductile iron, galvanised steel and malleable cast iron	0,6
Vitrified clay, precast concrete	0,6
Corrugated aluminium and steel	3,0

# 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

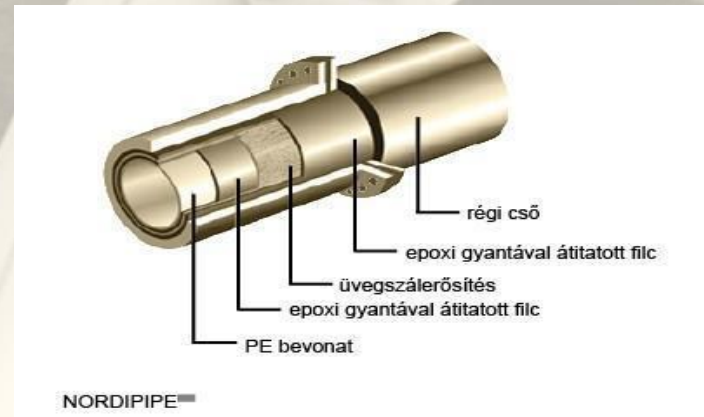
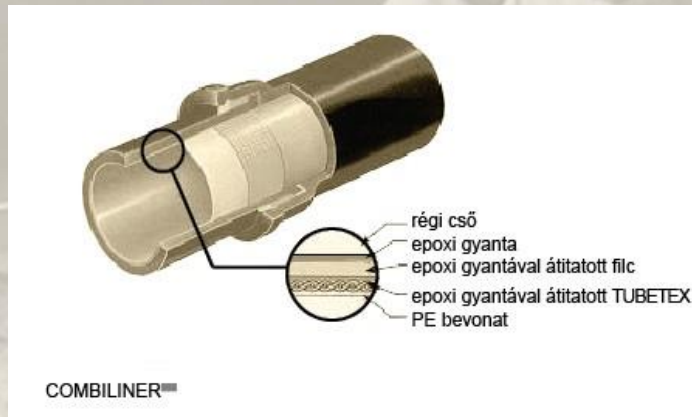
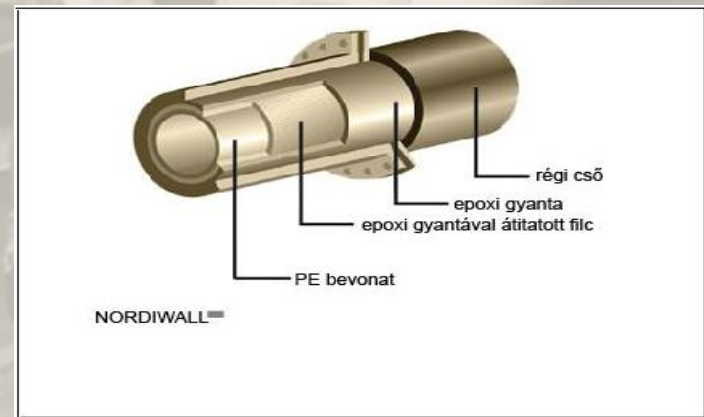
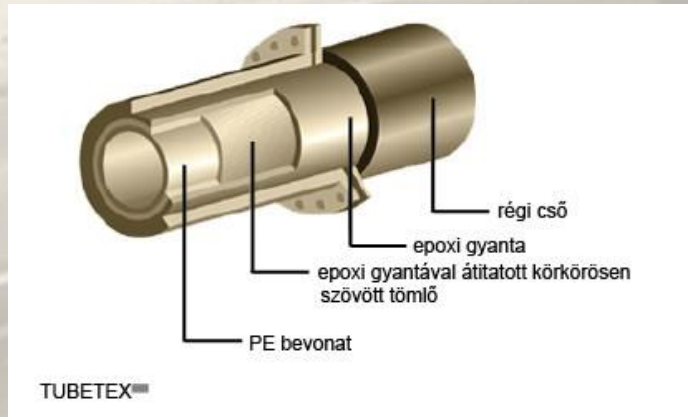
**Process - Phoenix**

Helyszínen kikeményyedő béléscsöves



# 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

## „Process Phoenix” tömlő típusok

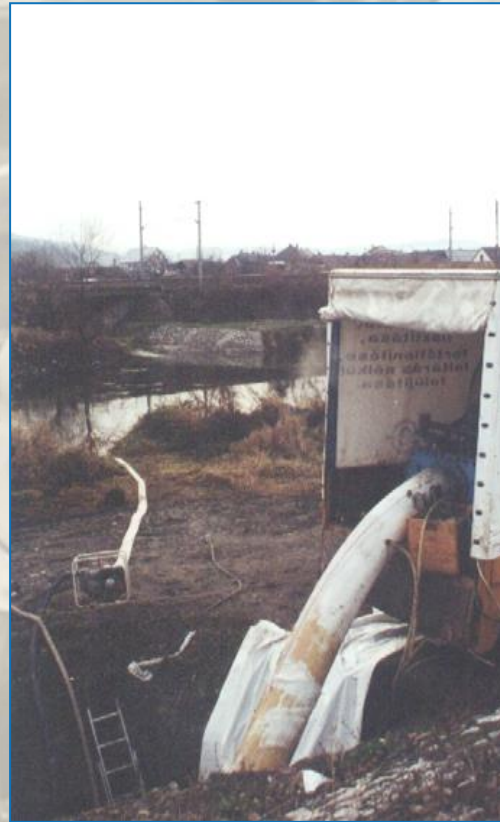
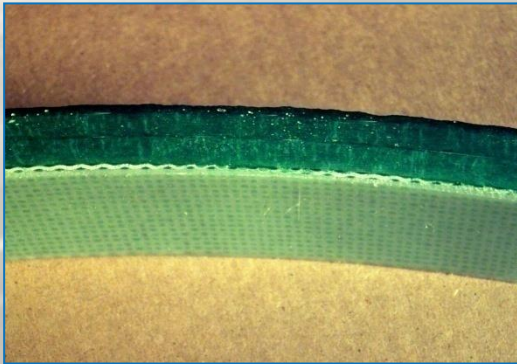




# 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

Combiliner

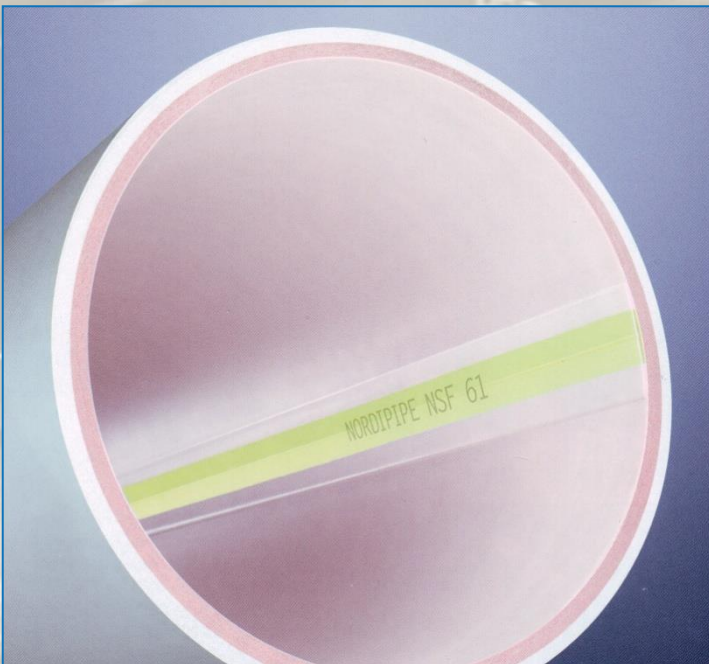
Bélelés helyszíni ragasztású csövekkel



# 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

Nordipipe

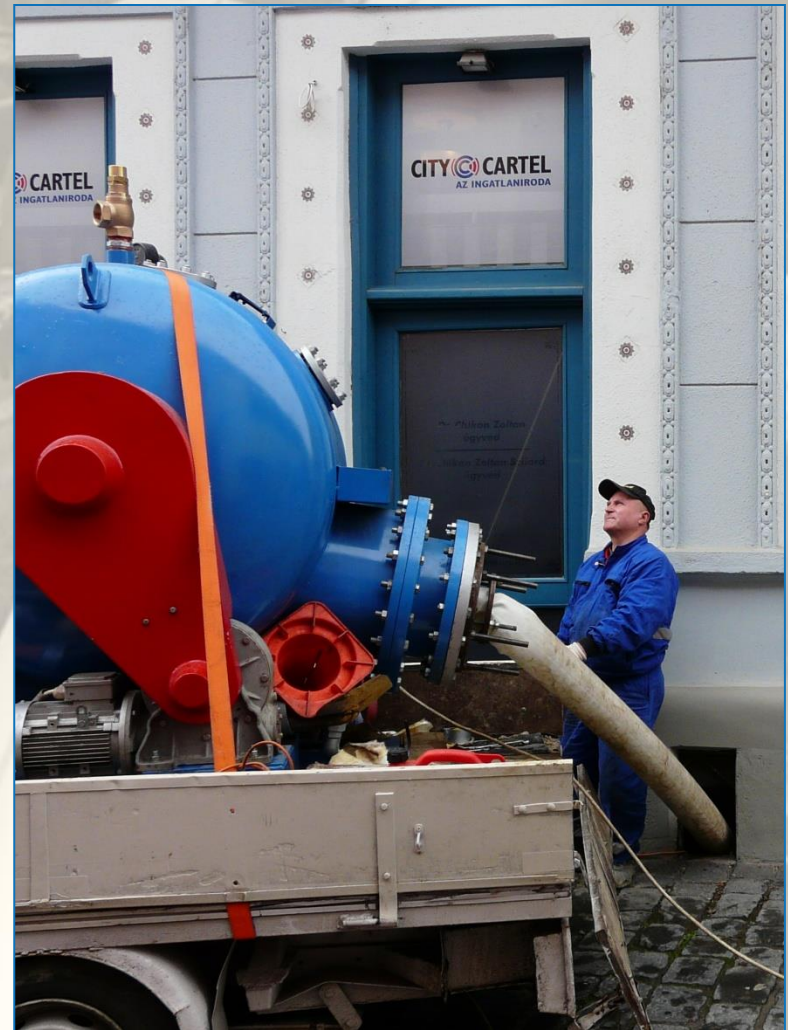
Bélelés helyszíni kikeményedésű csövekkel



# 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

Csatorna bekötések felújítása

Brawoliner , Easy Liner, Thermoliner,  
Soft Liner tömlővel



# 3. Bélelés helyszínen kikeményedő (CIPP) csövekkel

UV fényre keményedő bélelés - NORDILINE



### 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

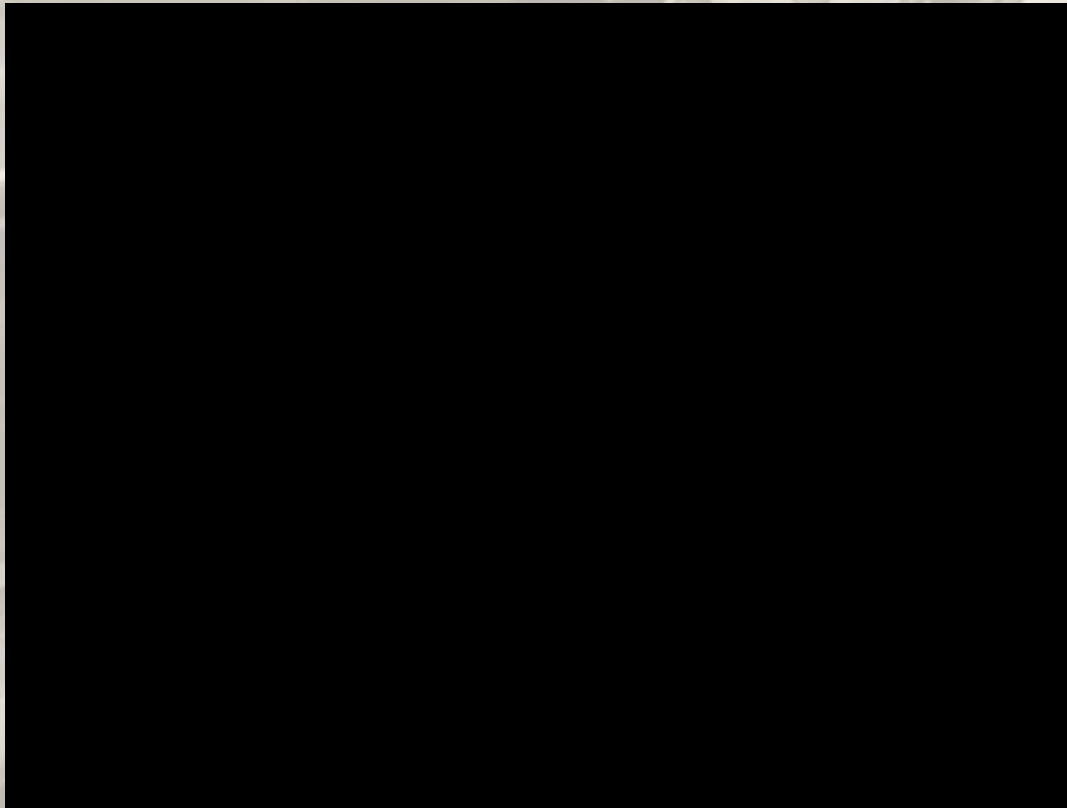
Csatorna bélelés - hírközlési kábel elhelyezése



### 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

---

Csatorna bélelés - hírközlési kábel elhelyezése



### 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel



# 3. Bélelés helyszínen kikeményedő (CIPP) csövekkel

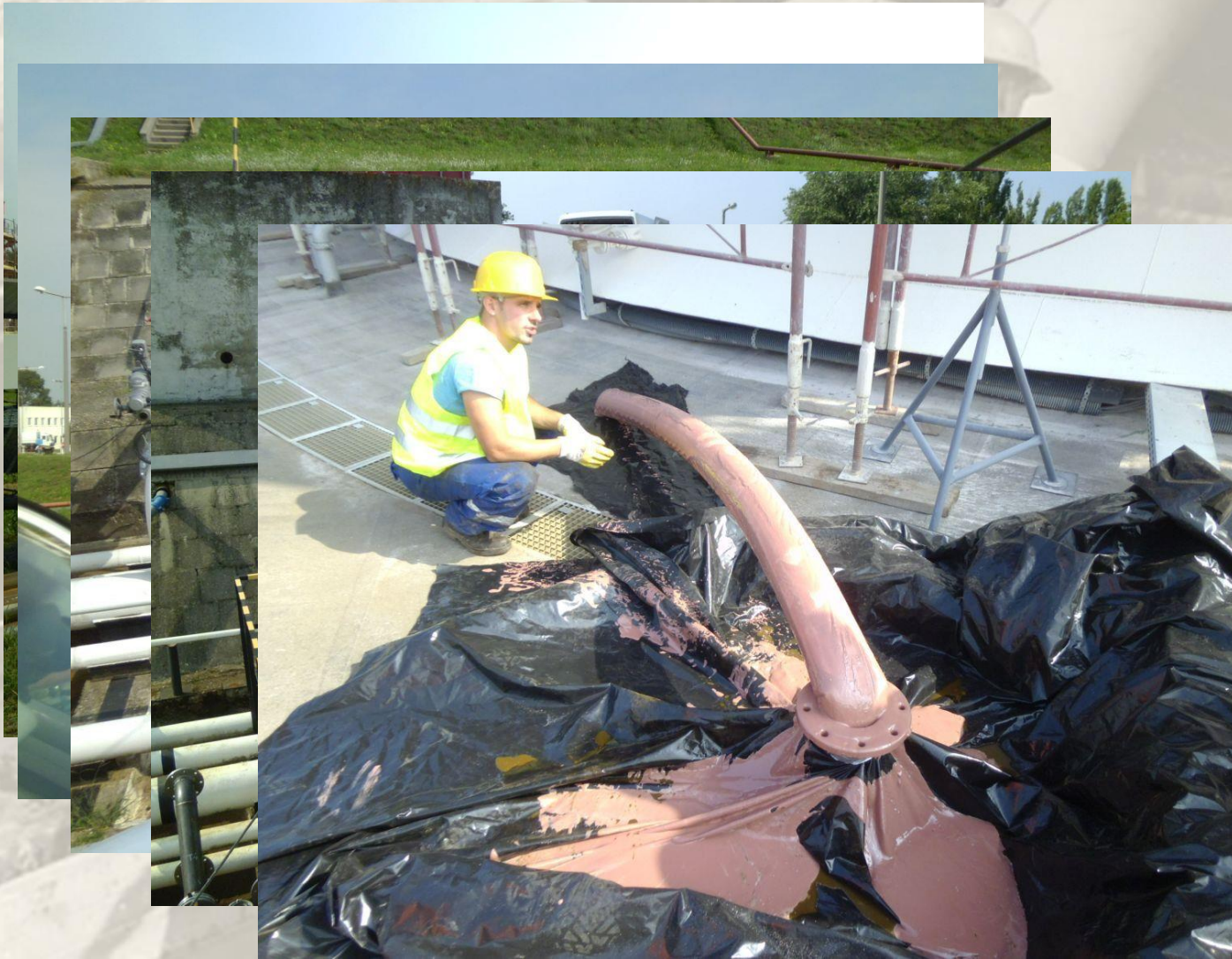
Bp. Fehérvári út Gázvezeték bélelés DN 800 L=790 m)





### 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

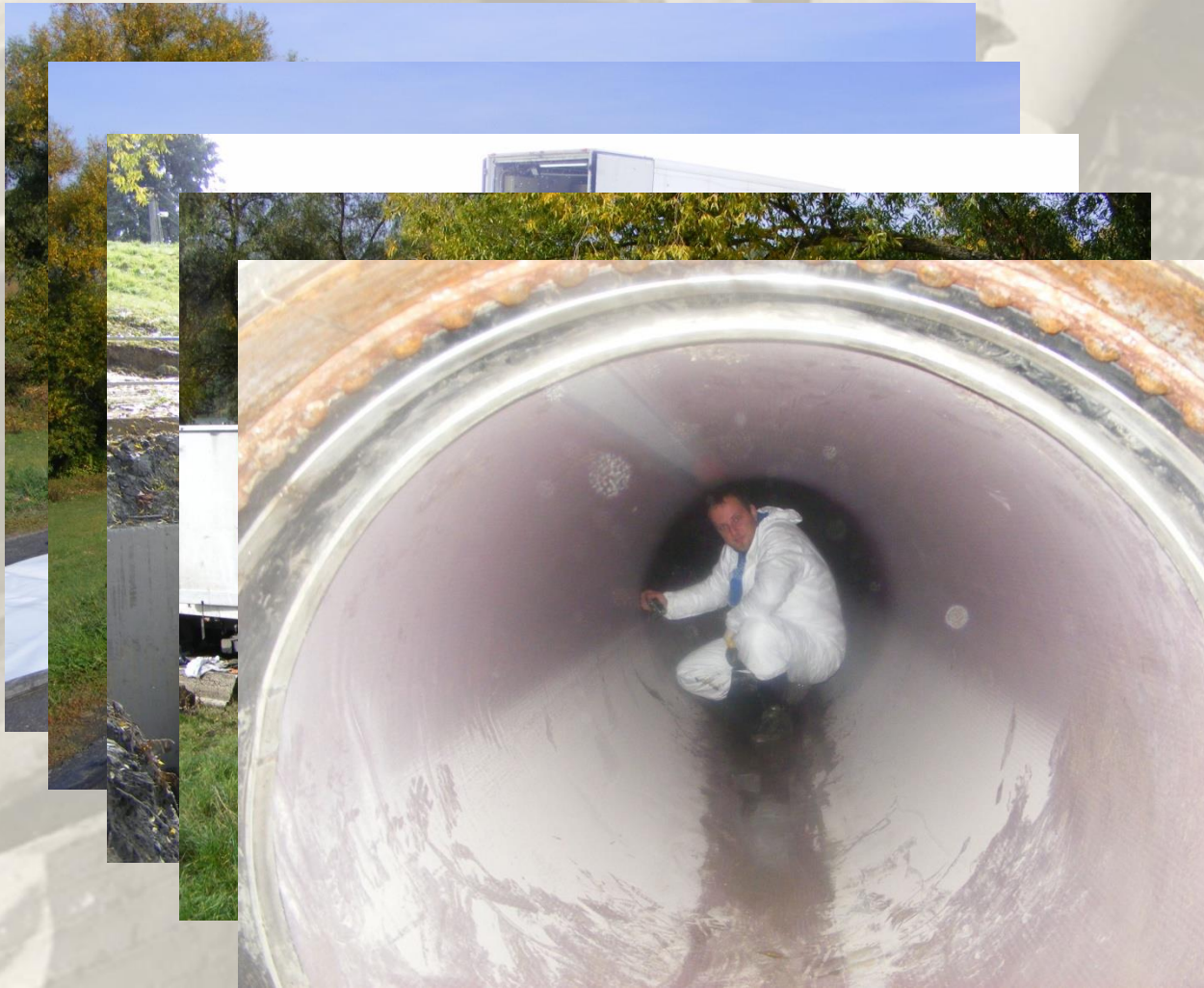
Bp Airport üzemanyag tartály oltó vezeték bélelelése DN 125 mm



### 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

---

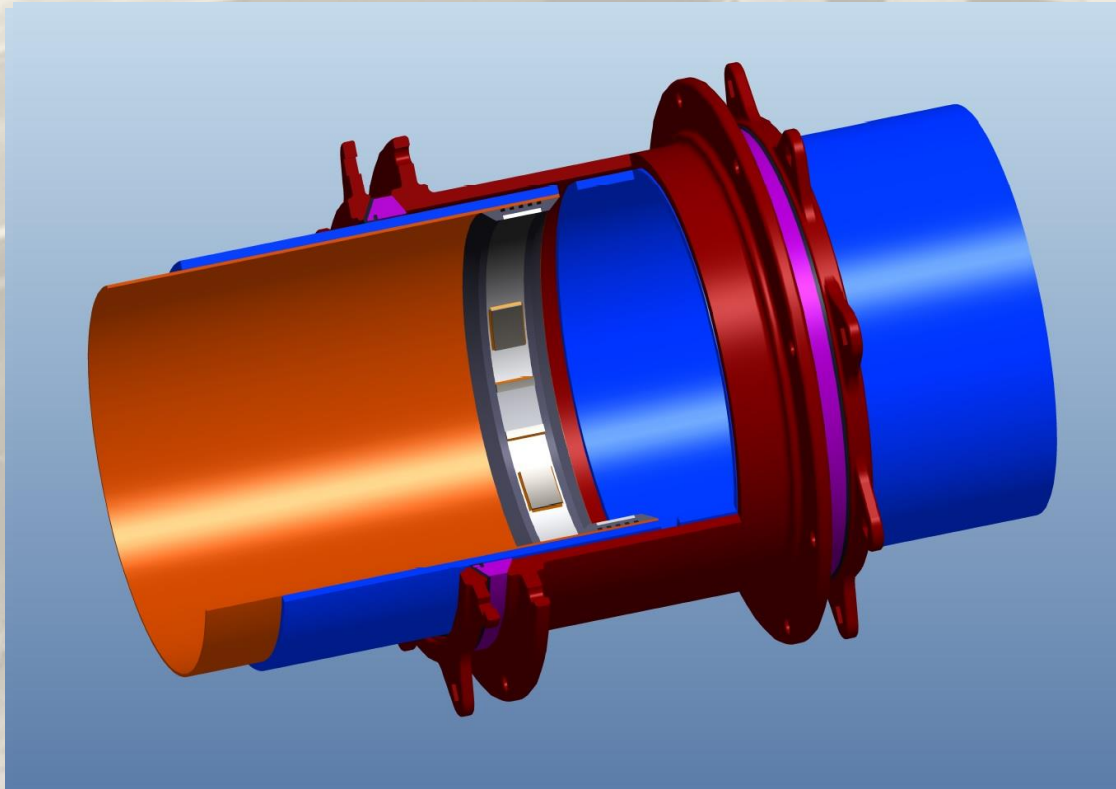
Tisza folyó gát alatti vezeték DN 1100 mm



### 3. Bélelés helyszínen kikeményyedő (CIPP) csövekkel

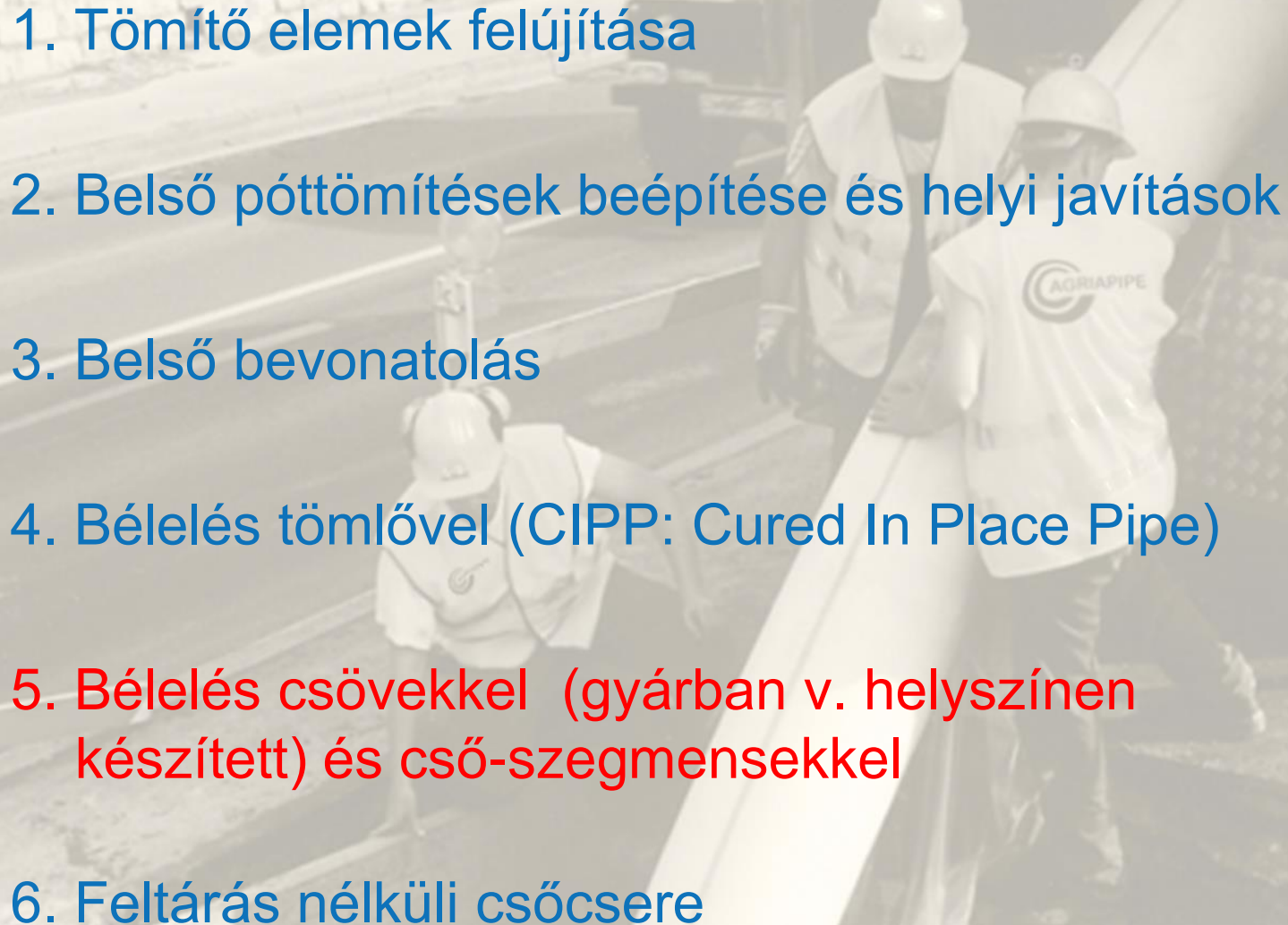
---

Csővég lezárások



# Csoportosítás „működési elv” szerint

---

1. Tömítő elemek felújítása
  2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások
  3. Belső bevonatolás
  4. Bélelés tömlővel (CIPP: Cured In Place Pipe)
  5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel
  6. Feltárás nélküli csőcsere
- 

## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

➤ Gyűrűs térrel

➤ Gyűrűs tér nélkül („close-fit”)

Előre gyártott csövek

Alakváltó csövek

- Rolldown
- U-LINER
- Close Fit Liner
- Nu Pipe
- Compact Pipe

Helyszínen gyártott csövek

- Expanda
- Rotalock
- SPR

## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

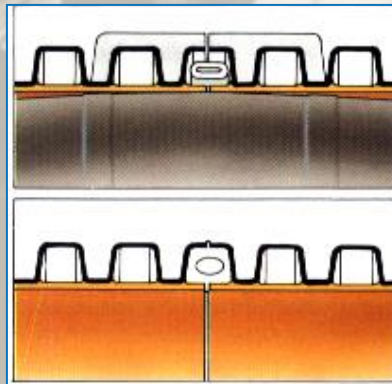
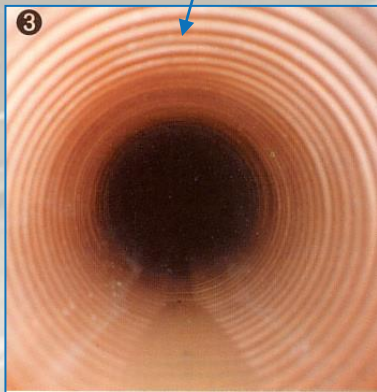
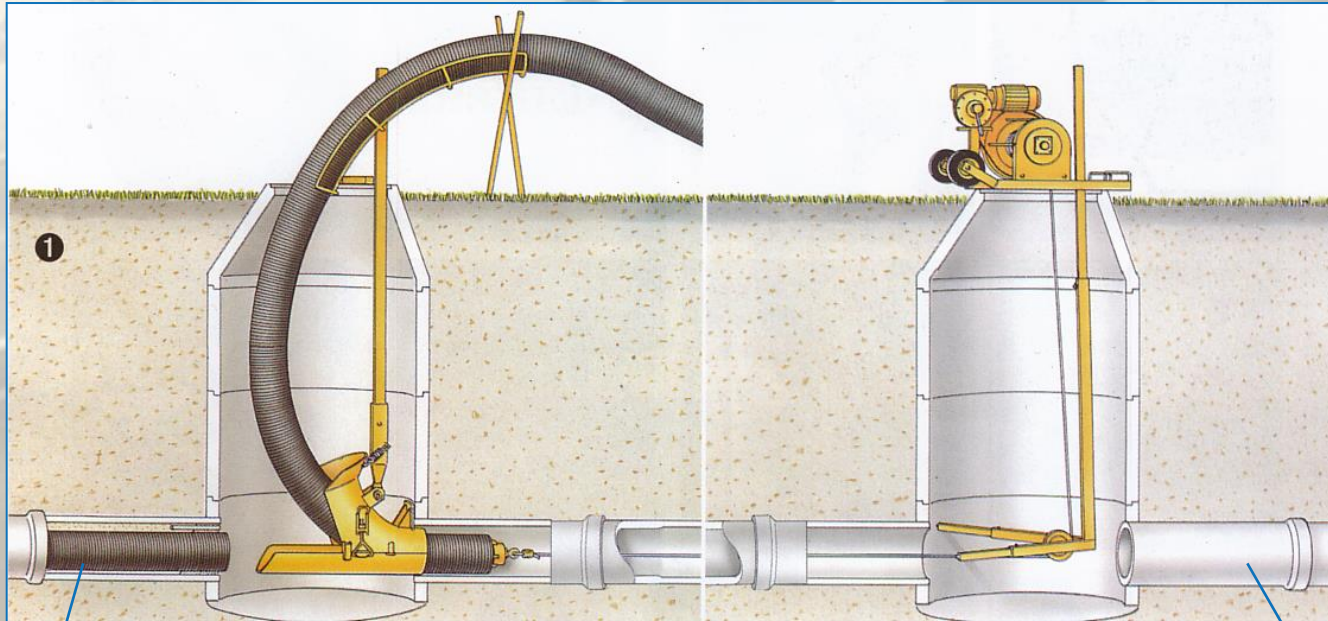
Bélelés **folytonos csövekkel** (sliplining): a behelyezés előtt folytonossá alakított csövekkel végzett csőbélelést jelent



## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

„Flexoren”: „flexibilis” bélelés

Gyűrűs térrel kisebb átmérők



## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

Előre gyártott csövek deformálása

Szorosan felfekvő, "CLOSE FIT"



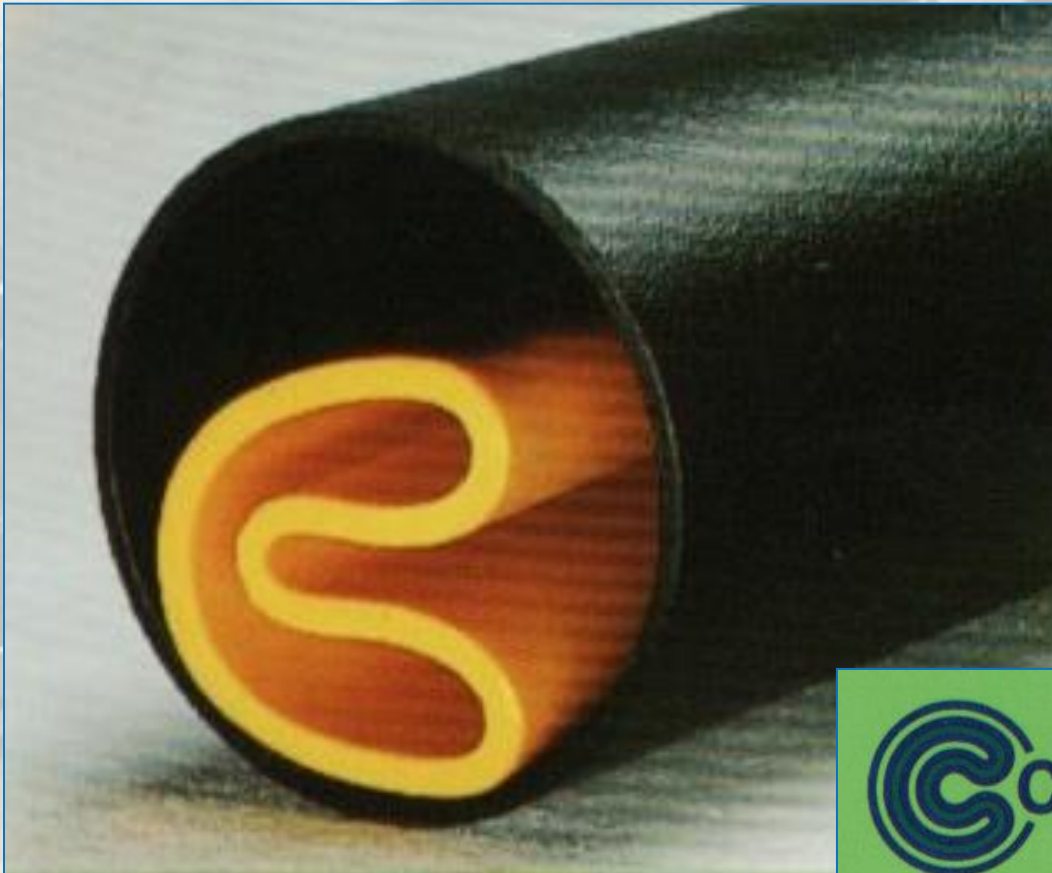
**U-LINERS®**



## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

Előre gyártott csövek deformálása

Szorosan felfekvő, "CLOSE FIT"

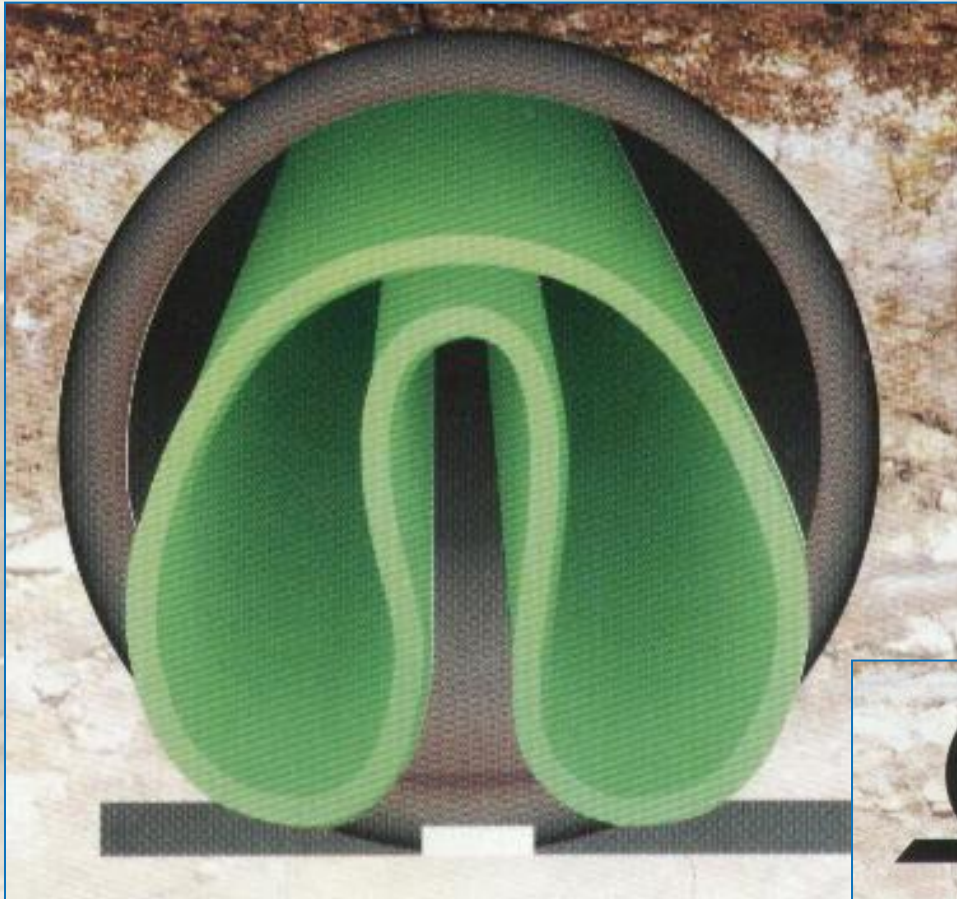


 compact pipe

## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

Előre gyártott csövek deformálása

Szorosan felfekvő, "CLOSE FIT"



## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

Előre gyártott csövek deformálása

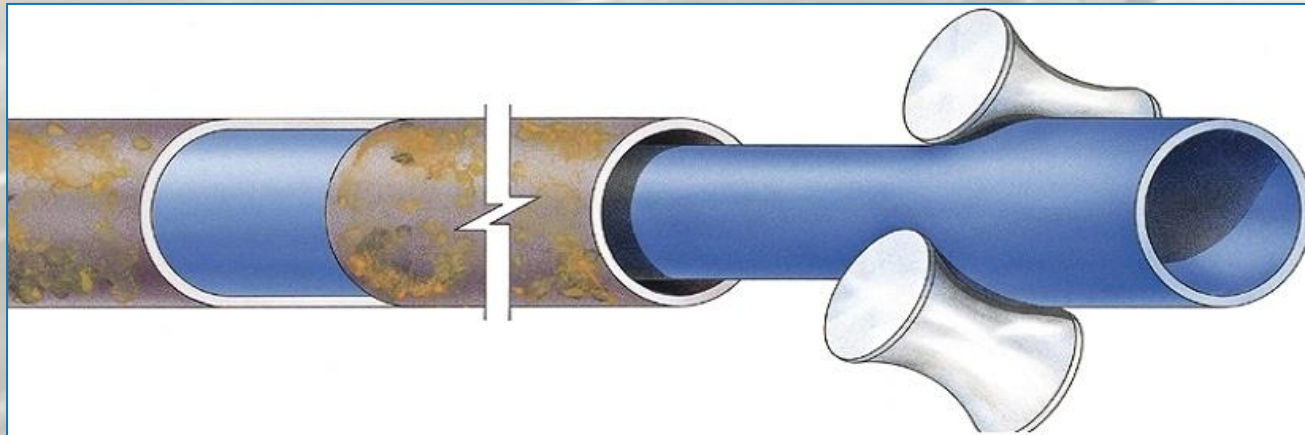
Szorosan felfekvő, "CLOSE FIT"



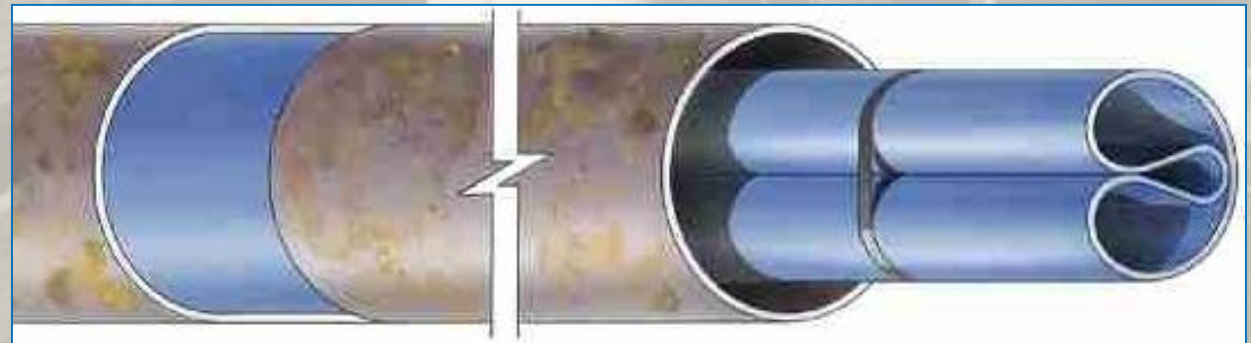
## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

Bélelés szorosan illeszkedő csövekkel

Rolldown



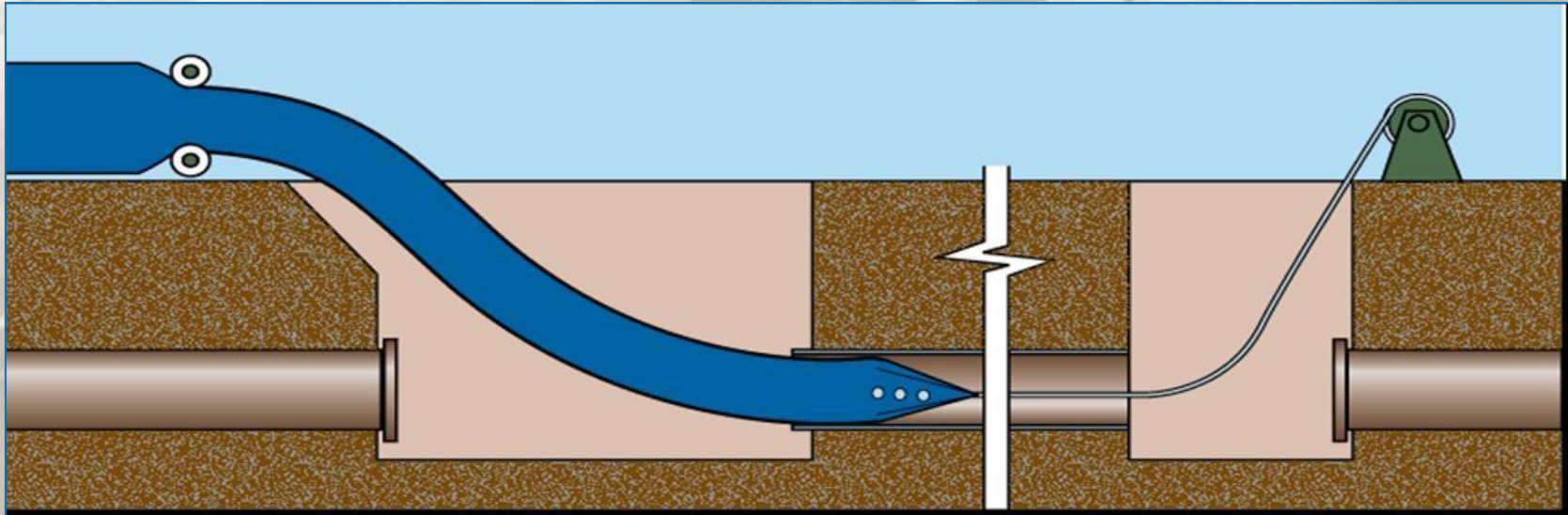
Subline



## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

Rolldown

Bélelés szorosan illeszkedő csövekkel



- Átmérőtartomány: 100 - 500mm (4" - 20")
- SDRs 11 – 33 béléscső igényektől függően
- Megengedett iránytörés:  $11\frac{1}{4}^\circ$
- Legnagyobb bélelési hossz - 1,500m, DN 250mm
- Szokásos bélelési hossz ~300 m

## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

Roll-down

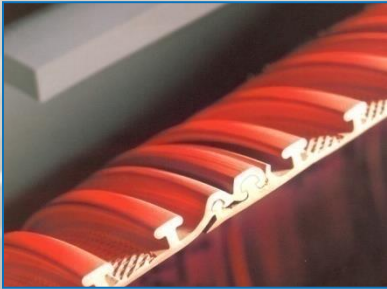
Sajószentpéter, DN 400 mm ivóvíz vezeték bélelése



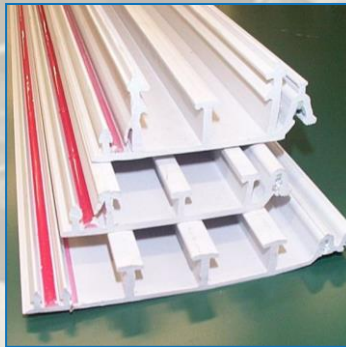
# 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

profil szalagból, spiráltekercselt, folytonos béléscső beépítését jelenti

Expanda



Rotaloc

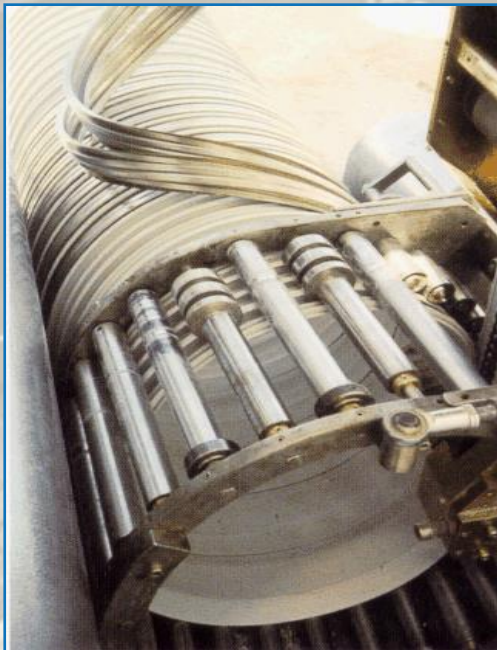
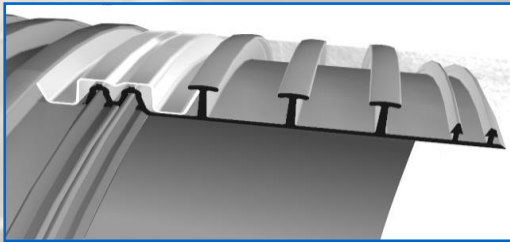


Ribline



## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

Ribsteel



SPR





## 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

---

**Ribloc Expanda**

Helyszínen gyártott csövek



## 5. bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

---

„Rotaloc”

Helyszínen gyártott csövek



## 5. béleelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

---

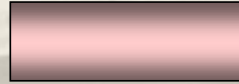
„SPR”

Helyszínen gyártott csövek



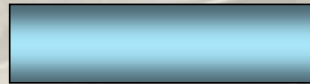
## 5. béleelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

**SPR™ EX**



150mm 800 mm

**SPR™ RO**



800mm 1500mm

**SPR™ PE**



900mm 3000mm

**SPR™**



1.000mm 5500

# 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

Expanda (150mm-750mm)



# 5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

**Ribloc Expanda**

Helyszínen gyártott csövek



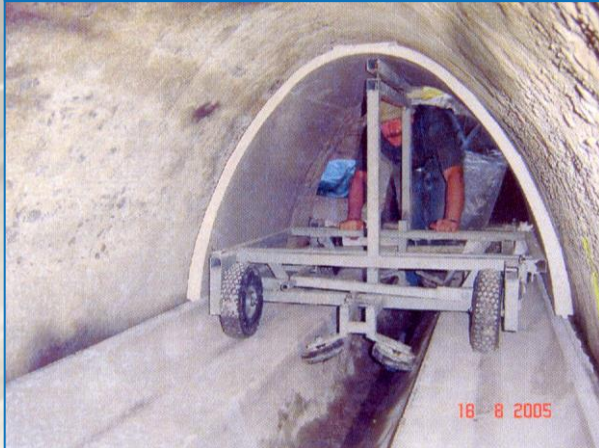
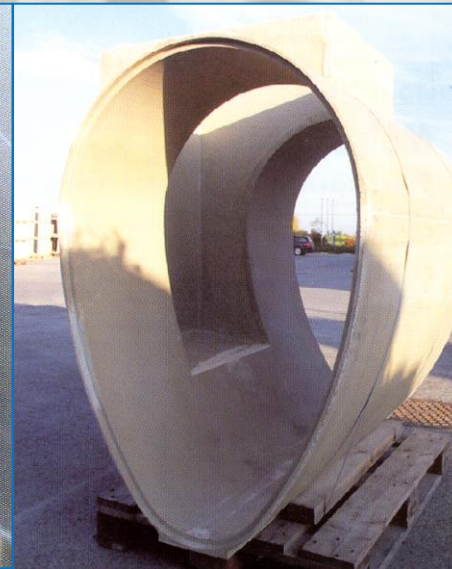
## 5. béleelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

**Bélelés rövid csövekkel:** a felújítandó szakasznál rövidebb csőidomok beépítését jelenti, melyek csak a beépítés során kerülnek összekapcsolásra, folytonos csővezeték képezve



## 5. bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

**Bélelés csőszegmensesel:** A bélelés a meglévő vezetékhez ragasztott előregyártott szegmensekkel történik, amelyek hosszirányú csatlakozókkal rendelkeznek.



- Kör és nem kör alakú szelvények
- Átjárható csatornák
- Összeillesztés: mechanikus kapcsolat vagy laminálás/ragasztás
- Injektálás szükség szerint



## 5. béleelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

DANBY PANEL LOK Mereven rögzített bordázott műanyag belső réteg kerül elhelyezésre, majd a gyűrűs tér injektálásra kerül



## 5. bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel

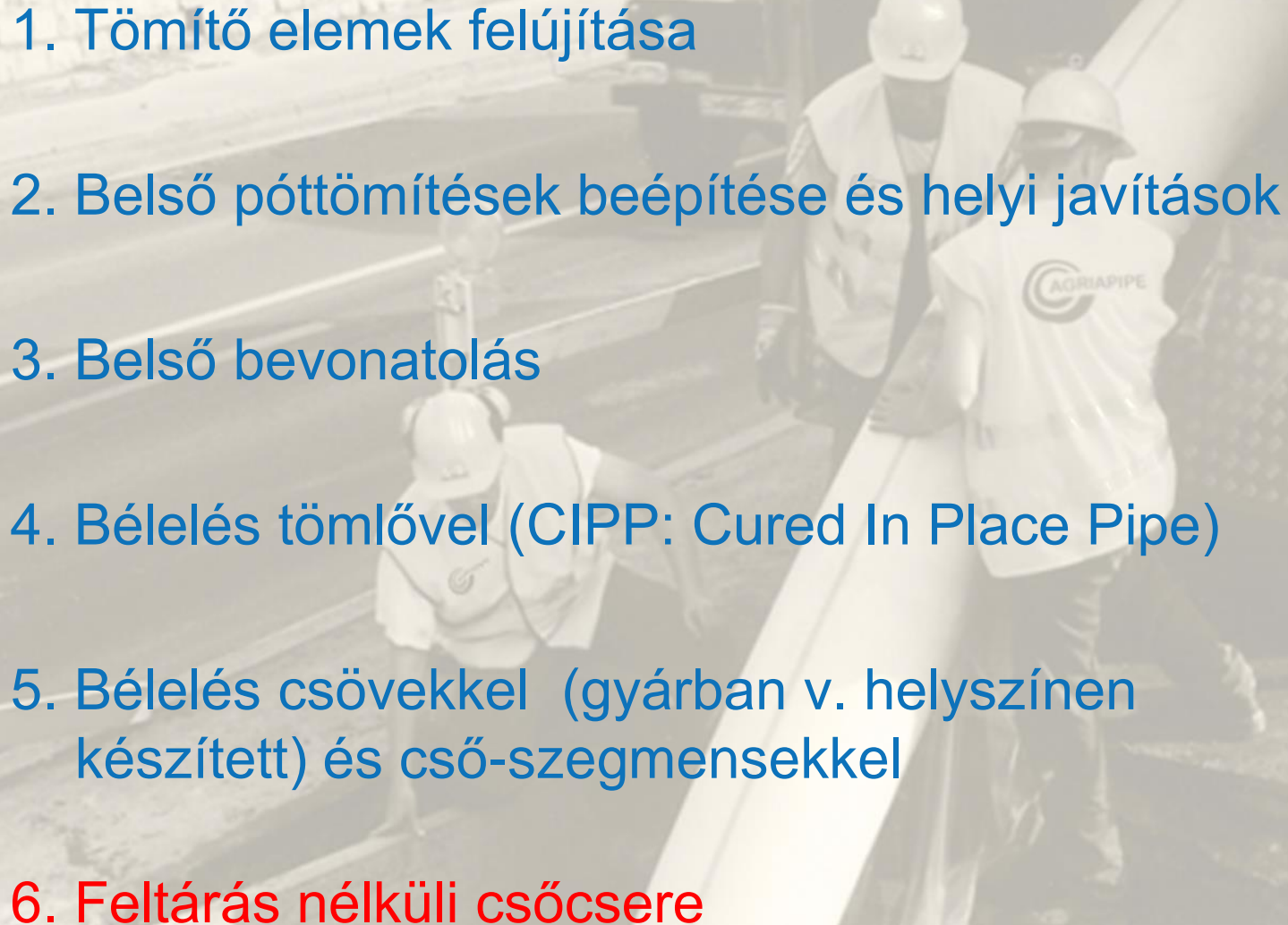
- Nincs beragasztva
- Terhelést átadja a külső csőnek: „együttműködő rendszer”
- Állandó nyomáson van a vezeték
- Hosszú szakaszok bélelése (1000m)

„Primus line”



# Csoportosítás „működési elv” szerint

---

1. Tömítő elemek felújítása
  2. Belső póttömítések beépítése és helyi javítások
  3. Belső bevonatolás
  4. Bélelés tömlővel (CIPP: Cured In Place Pipe)
  5. Bélelés csövekkel (gyárban v. helyszínen készített) és cső-szegmensekkel
  6. Feltárás nélküli csőcsere
- 
- A background image showing three construction workers in white safety vests and hard hats working on a large pipe installation. One worker is kneeling, another is standing and holding a long white pipe, and a third is standing nearby. The scene is outdoors, possibly at a construction site or a large industrial facility. The workers' vests have a logo that says 'AGRIPIPE'.

## 6. Feltárás nélküli csőcsere

Történhet: kihúzással, csővágással, csőroppantással, fúrással, csőmarással

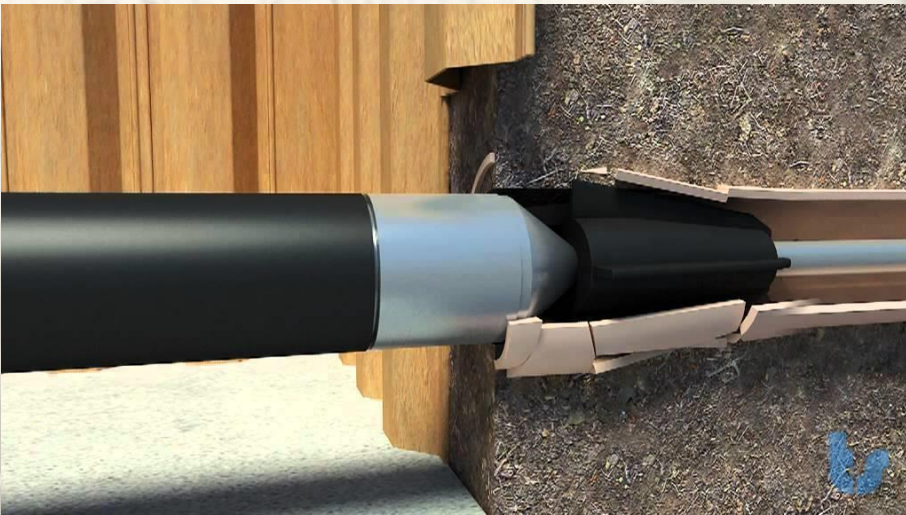
MSZ EN ISO 11295 2018 szerint:

- Cső roppantás
- Cső eltávolítása (cső marás, cső kihúzás)
- Irányított fúrás
- Talaj rakéta
- Cső sajtolás (talajfúrás, microtunneling)



## 6. Feltárás nélküli csőcsere

---



„cső roppantás”

Meglévő cső összeroppantásával vagy felhasításával a talajba történő benyomásával keletkezett helyre folytonos csövet húznak be

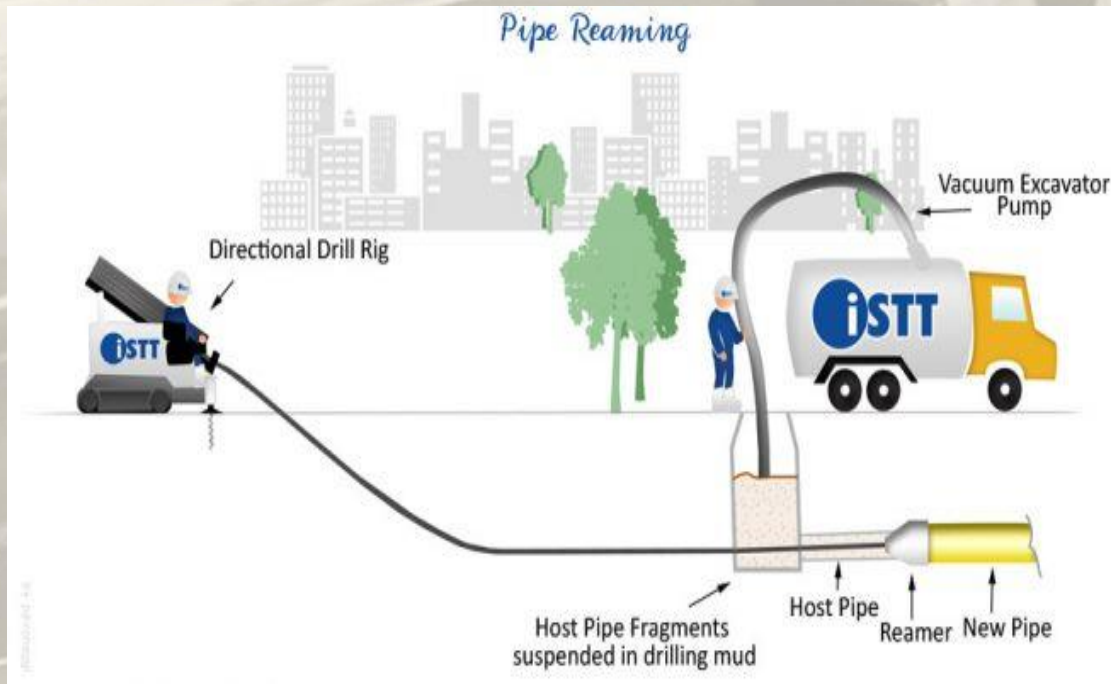


Kúpos roppantófej (törékeny anyagokhoz):  
Agyag, szürke öntöttvas, szálerősítésű cement,

Vágólemezes hasítófej (nem törékeny anyagok):  
Gömbgrafitos öntöttvas, acél, műanyag

## 6. Feltárás nélküli csőcsere

Történhet: kihúzással, csővágással, csőroppantással, fúrással, csőmarással



- HYDROS
- BERSTLINING
- RAUJET
- GRUNDORACK

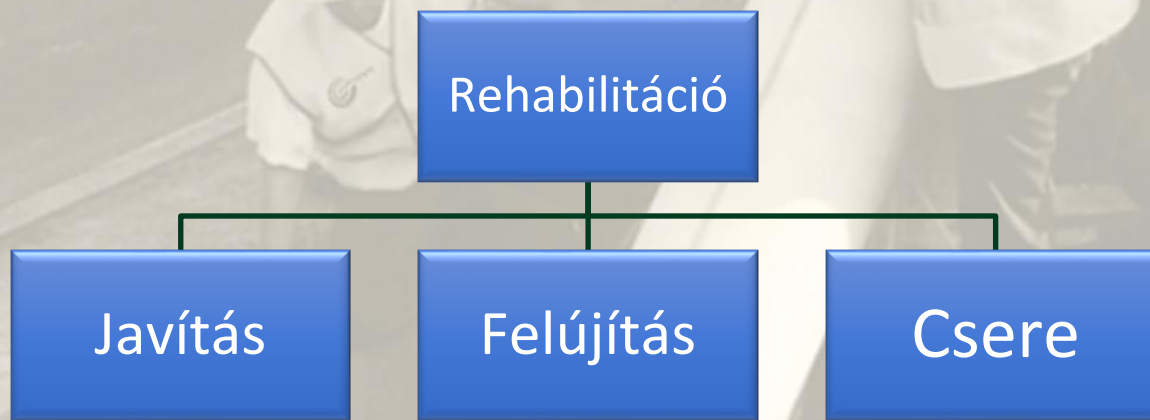
# Szabványok

2018. június

**MAGYAR SZABVÁNY**

**MSZ EN ISO 11295**

Osztályba sorolás és tájékoztatás a felújításhoz és cseréhez használt műanyag csővezetékrendszerek tervezéséhez és alkalmazásához (ISO 11295:2017)



# Szabványok

2018. június

**MAGYAR SZABVÁNY**

**MSZ EN ISO 11295**

**Osztályba sorolás és tájékoztatás a felújításhoz és cseréhez használt műanyag csővezetékrendszerek tervezéséhez és alkalmazásához (ISO 11295:2017)**

## Felújítás

Bélelés folytonos csövekkel

Bélelés close-fit csövekkel

Bélelés helyszínen kikeményedő csövekkel

Bélelés önálló csövekkel

Bélelés beragasztott csövekkel

Bélelés spiráltekercselt csövekkel

Bélelés csőszegmensekkel

Bélelés mereven rögzített műanyag réteggel

Bélelés szórt polimer anyagokkal

Bélelés behúzott tömlőkkel

Egyéb



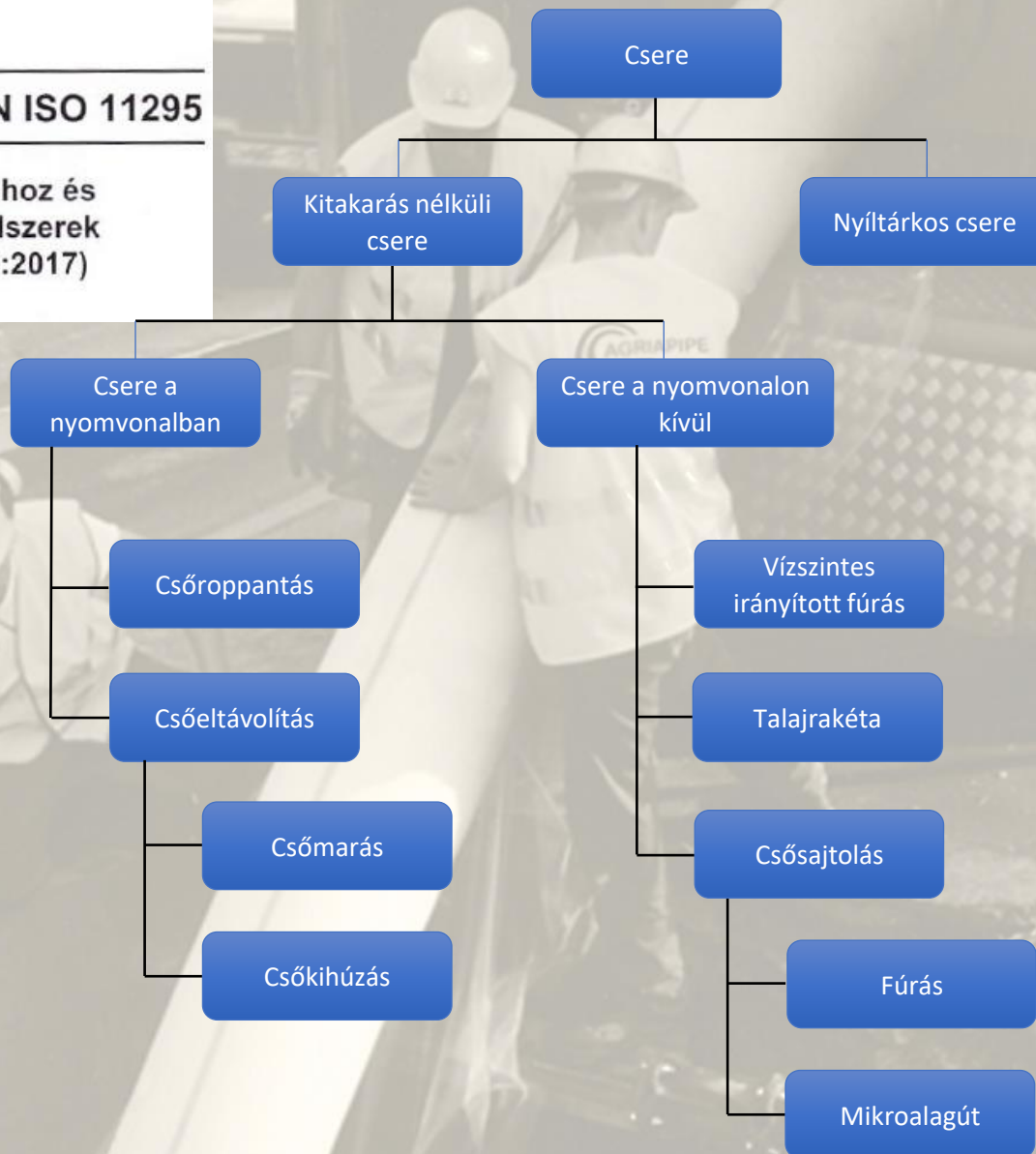
# Szabványok

2018. június

MAGYAR SZABVÁNY

MSZ EN ISO 11295

Osztályba sorolás és tájékoztatás a felújításhoz és cseréhez használt műanyag csővezetékrendszerek tervezéséhez és alkalmazásához (ISO 11295:2017)



2018. szeptember

**MAGYAR SZABVÁNY**

**MSZ EN ISO 11296-**

**Műanyag csővezetékrendszerek a föld alatti, nyomás nélküli alagcsövezési és csatornázási hálózatok felújításához**

1. Általános előírások
2. Bélelés folytonos csövekkel
3. Bélelés szorosan illeszkedő béléscsövekkel
4. Bélelés helyszínen kikeményedő béléscsövekkel
5. Bélelés önálló csövekkel
7. Bélelés spirálisan tekercselt béléscsövekkel
8. Bélelés csőszegmensekkel
9. Bélelés mereven rögzített belső műanyag réteggel
10. Bevonatolás szórt polimer anyagokkal

2016. szeptember

**MAGYAR SZABVÁNY**

**MSZ EN ISO 11297-**

**Műanyag csővezetékrendszerek a föld alatti, nyomás alatt lévő alagcsövezési és csatornázási hálózatok felújításához**

1. Általános előírások
2. Bélelés folytonos csövekkel
3. Bélelés szorosan illeszkedő béléscsövekkel
4. Bélelés helyszínen kikeményedő béléscsövekkel
5. Bélelés önálló csövekkel
6. Bélelés beragasztott tömlővel

2018. szeptember

**MAGYAR SZABVÁNY**

**MSZ EN ISO 11298-**

**Műanyag csővezetékrendszerek a föld alatti vízellátó hálózatok felújításához**

1. Általános előírások
2. Bélelés folytonos csövekkel
3. Bélelés szorosan illeszkedő béléscsövekkel
4. Bélelés helyszínen kikeményedő béléscsövekkel
5. Bélelés önálló csövekkel
6. Bélelés beragasztott tömlővel
10. Bevonatolás szórt polimer anyagokkal
11. Bélelés behúzott tömlővel

2019. október

**MAGYAR SZABVÁNY**

**MSZ EN ISO 11299-**

**Műanyag csővezetékrendszerek föld alatti gázellátó hálózatok felújításához**

1. Általános előírások
2. Bélelés folytonos csövekkel
3. Bélelés szorosan illeszkedő béléscsövekkel
4. Bélelés helyszínen kikeményedő béléscsövekkel
6. Bélelés beragasztott tömlővel
11. Bélelés behúzott tömlőkkel

# Béléscsövek tervezése, méretezése

---

## Tervezés (előkészítés) lépései

1. Meglévő vezeték/hálózat (közeg, anyag, átmérő, nyomásfokozat, ívek, csőkapcsolatok, üzemeltetési problémák, stb)
2. Vizsgálatok!!!! (ITV, ovalitás mérés, falvastagság mérés, helyszíni mintavétel/laborvizsgálat, statikai vizsgálat, stb.)
3. Helyszín vizsgálata (takarási mélység, talajvíz, egyéb közművek, üzleti és lakókörnyezet, stb.)
4. Alkalmazható módszerek meghatározása
5. Optimális technológiák kiválasztása
6. Kiviteli terv készítése

# Béléscsövek tervezése, méretezése

## Gravitációs vezeték

**önálló gyűrűmerevséggel** kell rendelkezniük, hogy szerkezeti funkciójukat betöltsék: hosszútávú teherbíró képesség

Terhelések:

- létesítésnél ( cső behúzás, kifordítás, injektálás, stb)
- belső terhelések ( vákuum, közeg sebesség, stb.)
- Külső terhelések !!! ( talajvíz, talajterhelés, forgalom, stb)



**Statikai számítás minden cső bélelési technológia alkalmazásánál !!!**

# Bélécsövek tervezése, méretezése



Designation: F1216 - 16

## Standard Practice for Rehabilitation of Inversion and C

This standard is intended to be used in conjunction with the following standards:  
- Existing Ductile and Corroded by the  
- Existing Ductile and Corroded by the  
- Existing Ductile and Corroded by the

### 1. Scope<sup>a</sup>

1.1 This practice describes the process of pipe rehabilitation and includes the installation of a non-ventilated, inverted in the existing conduit by use of an in-place pipe. The term is used by introducing controlled water within the existing pipe. The term is used by structure process can be used in a process applications such as sanitary process piping, chemical conduits, and

1.2 The values stated in inch-pound units are to be regarded as the standard. The values given in parentheses are SI units that are provided and are not considered standard.

1.3 This standard does not purport to be a comprehensive code of practice and is not intended to be used in isolation. It is the responsibility of the user of this standard to apply appropriate engineering and safety precautions and to consult with regulatory authorities before proceeding with any project.

### 2. Reference Documents

2.1 ASTM Standards<sup>b</sup>  
D1533 Practice for Backfilling the Backfill  
D1533 Practice for Backfilling the Backfill  
D1533 Practice for Backfilling the Backfill  
D1533 Practice for Backfilling the Backfill

<sup>a</sup> This practice is under the jurisdiction of ASCE  
Practice Committee and is the direct responsibility of  
the Subcommittee on Pipe Rehabilitation.  
Copyright © 2016, ASCE. All rights reserved. For  
more information, contact the ASCE  
Practice Committee at 1801 Alexander Bell Drive,  
Reston, VA 20191-4400.  
<sup>b</sup> For referenced ASTM standards, visit the ASTM  
website at www.astm.org or contact ASTM Customer  
Service at 7242 West Lehigh Drive, Suite 200,  
West Conshohocken, PA 19380.

<sup>c</sup> This practice is under the jurisdiction of ASCE  
Practice Committee and is the direct responsibility of  
the Subcommittee on Pipe Rehabilitation.  
Copyright © 2016, ASCE. All rights reserved. For  
more information, contact the ASCE  
Practice Committee at 1801 Alexander Bell Drive,  
Reston, VA 20191-4400.

## Bedienungsanleitung für das Windowsprogramm LINERB, Version 7.2 – Altröhrenzustand I-II Standicherheit von Linersystemen im Betriebszustand nach Merkblatt ATV-DVWK-M 127-2 (01.2000)

### Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen .....

1. Standsicherheitsnach

1.1 Allgemeines.....

1.2 Voruntersuchung

1.3 Zustand des Alt

1.4 Werkstoffkenn

1.5 Einwirkungen a

1.6 Spannungsnach

1.7 Verformungsnach

1.8 Stabilitätsnach

2. Installation .....

3. Druckereinrichtung

4. Start des Programm

5. Fehlerbehandlung...

Literaturverzeichnis .....

Anhang A: Eingabe

Anhang B: Beispiel

## Arbeitsblatt DWA-A 143-2

### Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden

#### Teil 2: Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit Lining- und Montageverfahren

Juli 2015



Deutscher Verein für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

ATV-M-127-2 (német)

ASTM F 1216-98 (amerikai)

méretezési elvek szerint



# Béléscsövek statikai méretezés

ATV-M-127-2 szerinti „régí cső” kategóriák:

I. kat.



II. kat.



III. kat.



# Bélcsövek tervezése, méretezése

LinerB - [Proof A 143-2 (liner in host pipe)]

File Input data Calculation Graphical result Options Information Help

## Results due to DWA-A 143-2:2015 for Host Pipe State I

Liner ND 300 tL=5,20 mm

### Stresses

	Crown	Springline	Invert
Nd =	-11,947	-12,169	-11,599 N/mm
Md =	0,670	-32,971	66,814 Nmm/mm
$\sigma_{i,d}$ =	-2,147	-9,742	12,769 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{a,d}$ =	-2,444	4,890	-16,882 N/mm <sup>2</sup>
Proof fl =	0,010	0,367	0,958 (<=1)
Proof C =	0,132	0,526	0,912 (<=1)

### Deformation proof

a) Initial deformation wv =	2,95 mm
b) elastic deformation (+ inward) due to non linear theory	
in crown wo =	0,00 mm
in the invert wu =	-3,61 mm
related to ND $\delta_{v,el}$ =	1,65 %
admissible def. adm $\delta_{v,el}$ =	3,00 %
c) Total deformation $\Sigma w$ =	6,34 mm
related to ND $\delta_w$ =	2,65 %

Basis for adm  $\delta_w$  due to ATV-M 127-2: 10 %

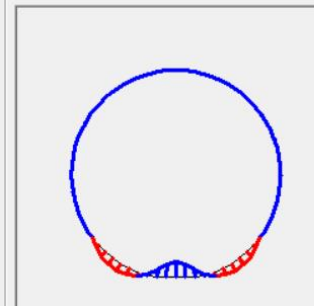
### Stability proof

Design water table above liner invert pa,d =	75,0 kN/m <sup>2</sup>
vertical soil pressure above liner crown qv,d =	0,0 kN/m <sup>2</sup>
Snap through parameter for rigidly bedded liner without imperfection and without annular gap: $\alpha D = 2.62 \cdot (rL/tL) \cdot 0.8 =$	38,04
Snap through load, liner without imperfection and without gap: crit pa,d = $\alpha D \cdot SL_d =$	164,5 kN/m <sup>2</sup>
for comparison: free liner crit pas,d = $3,0 \cdot SL_d =$	13,0 kN/m <sup>2</sup>
Reduction factor, parameter rL/tL= common factor for local imperfections and annular gap	28,346
(cf. DWA-A 143-2, Diagr. 7) $\kappa_{v,s} =$	0,605
reduced snap through load $\kappa_{v,s} \cdot \text{crit pa,d} =$	99,5 kN/m <sup>2</sup>
Stability proof pa,d/crit pa,d	0,753 (<=1)

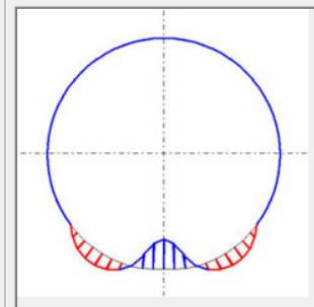
## Graphical control

Experiments

kappa



Resulting bending moment



Bending moments after appropriate iteration (for comparison)

# Béléscsővek tervezése, méretezése

---

## Bélelési rendszerek osztályozása

### **Szerkezeti béléscső:**

a tervezett élettartamon belül meghibásodás nélkül képes önmagában ellenállni az összes rá vonatkozó terhelésnek (pl.: önhordó képesség)

### **Interaktív („együttműködő”) béléscső:**

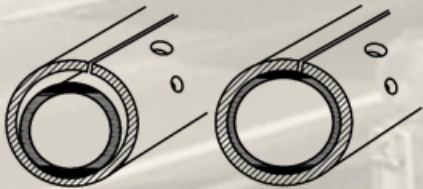
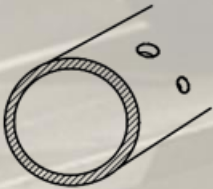


a meglévő vezetéktől bizonyos mértékű sugárirányú támasztást kap annak érdekében, hogy az összes rá vonatkozó terhelésnek meghibásodás nélkül ellenálljon a tervezett élettartamon belül.

**Nem szerkezeti béléscső:** a fentiek közül egyik sem !!

# Béléscsövek tervezése, méretezése

Osztályba sorolás – technológiákkal való összefüggés

Adott műszaki problémához megfelelő technológia kiválasztása

Aosztály		Bosztály	Cosztály	Dosztály
				
<b>Független</b>		<b>Interaktív</b>		
<b>Teljes szerkezeti</b>		<b>Félszerkezeti</b>		<b>Nem szerkezeti</b>
Bélelés folytonos csövekkel es		—		Jelen dokumentum nem vonatkozik rá
Bélelés önálló csövekkel		—		
—	Bélelés close-fit csövekkel		—	
	Bélelés helyszínen kikeményedő csövekkel		Bélelés ragasztott tömlőkkel	
—	—	Bélelés szórt polimer anyagokkal	—	

MEGJEGYZÉS 1 A beillesztett tömlőkkel végzett bélelés osztályozása még nem történt meg, mivel az ezen módszercsoporthoz tartozó termékszabványok még most állnak kidolgozás alatt.

MEGJEGYZÉS 2 A C és D osztályban a pontok a ragasztást mutatják.

# Közmű építési technológia választás - gazdasági megfontolások



# Közmű építési technológia választás - gazdasági megfontolások

---

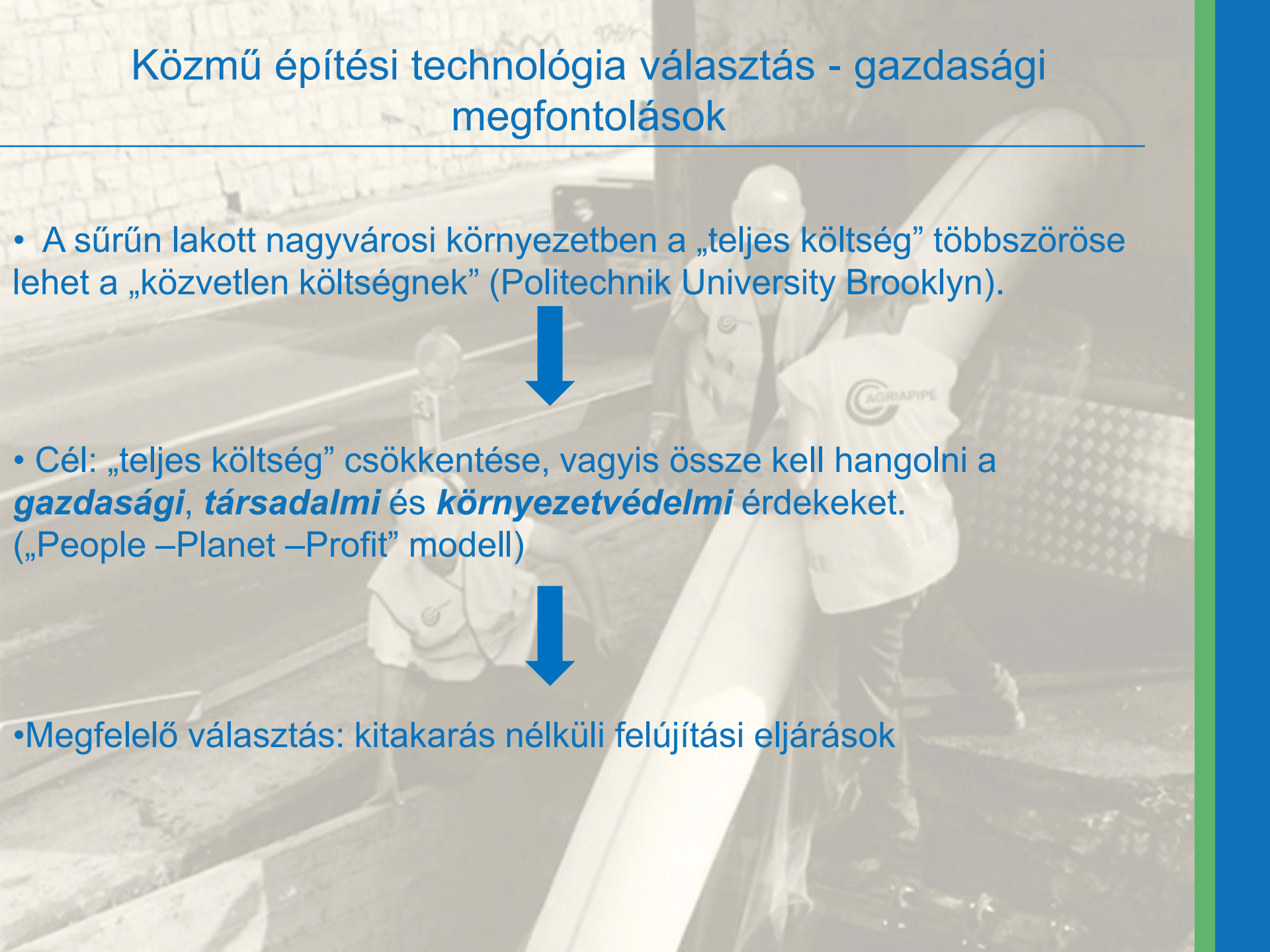
- A sűrűn lakott nagyvárosi környezetben a „teljes költség” többszöröse lehet a „közvetlen költségnek” (Politechnik University Brooklyn).



- Cél: „teljes költség” csökkentése, vagyis össze kell hangolni a **gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi** érdekeket. („People –Planet –Profit” modell)



- Megfelelő választás: kitakarás nélküli felújítási eljárások



# Környezetvédelmi megfontolások

---

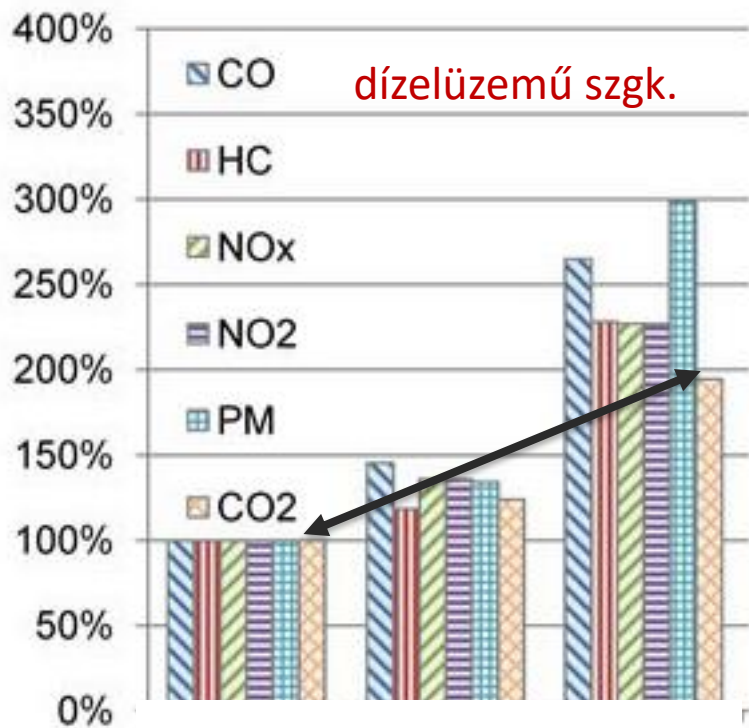
- Cél: üvegház hatású gázok csökkentése, zöld technológiák alkalmazása (People-Planet-Profit modell) a közmű szektorban is.
- Közmű építési technológiák összehasonlítása üvegház hatású gázok kibocsájtása szempontjából
- Karbon kalkulátor (Agriapipe Kft. – BME):
- stratégiai tervezés, projekt tervezés, pályázatok, környezettudatos gondolkodás, stb

# Környezetvédelmi megfontolások

Szénlábnyom komponens	Kitakarásos (nyílt árkos) eljárás	Kitakarás nélküli eljárás (SPR)
Beépített anyagok	<ul style="list-style-type: none"><li>- előregyártott beton cső elemek</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PVC profil</li><li>- injektált cement</li></ul>
Szállítás	<ul style="list-style-type: none"><li>- építési anyagok</li><li>- kitermelt föld (cső által elfoglalt hely)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- építési anyagok</li></ul>
Építési munkafolyamatok	<ul style="list-style-type: none"><li>- átemelés</li><li>- földmunkák (kitermelés, visszatömörítés)</li><li>- daruzás</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- átemelés</li><li>- tisztítás</li><li>- tekercselés</li><li>- injektálás</li><li>- daruzás</li></ul>
Egyéb (utcai járműforgalom akadályozása)	<ul style="list-style-type: none"><li>- 50%-os növekmény a forgalom CO<sub>2</sub>-kibocsátásában</li></ul>	

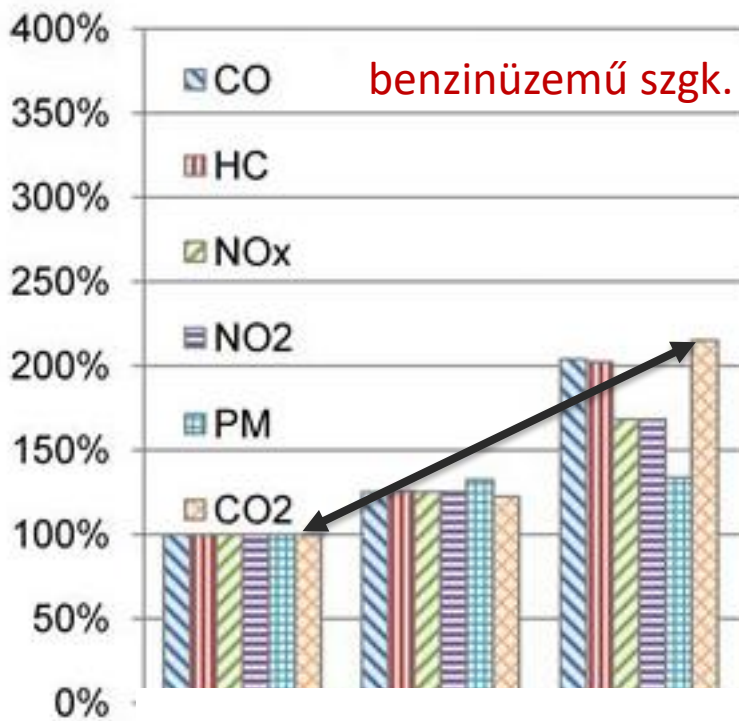


# Személygépjármű-emissziók különböző forgalmi helyzetekben



folyamatos forgalom    korlátozott forgalom    akadozó forgalom

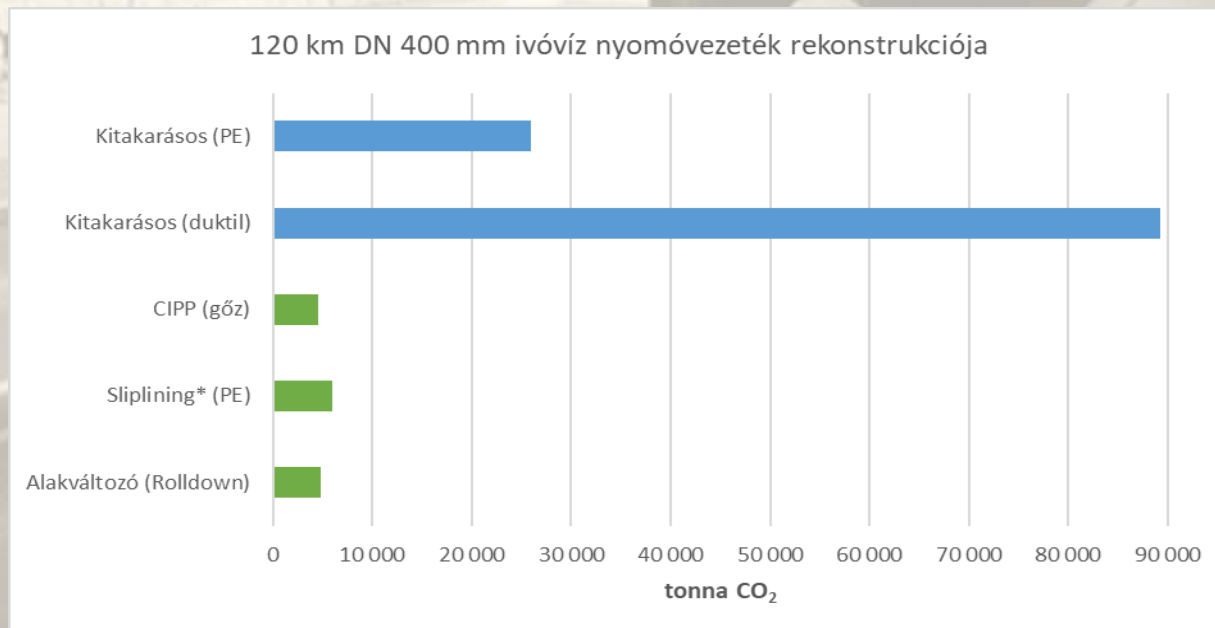
( $v_{\max}$  = 50 km/h)



folyamatos forgalom    korlátozott forgalom    akadozó forgalom

( $v_{\max}$  = 50 km/h)

# Kitakarásos és kitakarás nélküli („no-dig”) technológiák összehasonlítása



- A kitakarás nélküli technológiák átlagértéke ~1100 ha polietilén cső esetén ~6400 ha (4 t/ha erdő CO<sub>2</sub> megkötő képesség)

Budapest közigazgatási területén található erdőterület ~6000 ha  
????????????!!!!!!!!!!!!

# Budapest Pozsonyi út csatorna felújítása

- mérete: 2,1/1,4 m tojásszelvény
- csatorna mélysége 7-10 m (!)
- felújítandó hossz: 662 m
- építés éve: 1904 - 1907 (felújítás idején 107 éves!)
- építési környezet: belváros, sűrűn lakott, jelentős üzleti tevékenység, nagy forgalmú területek,
- rendezvények a felújítás alatt (több ezer fő):
  - ❖ Pozsonyi Piknik
  - ❖ „Spar” maraton futóverseny

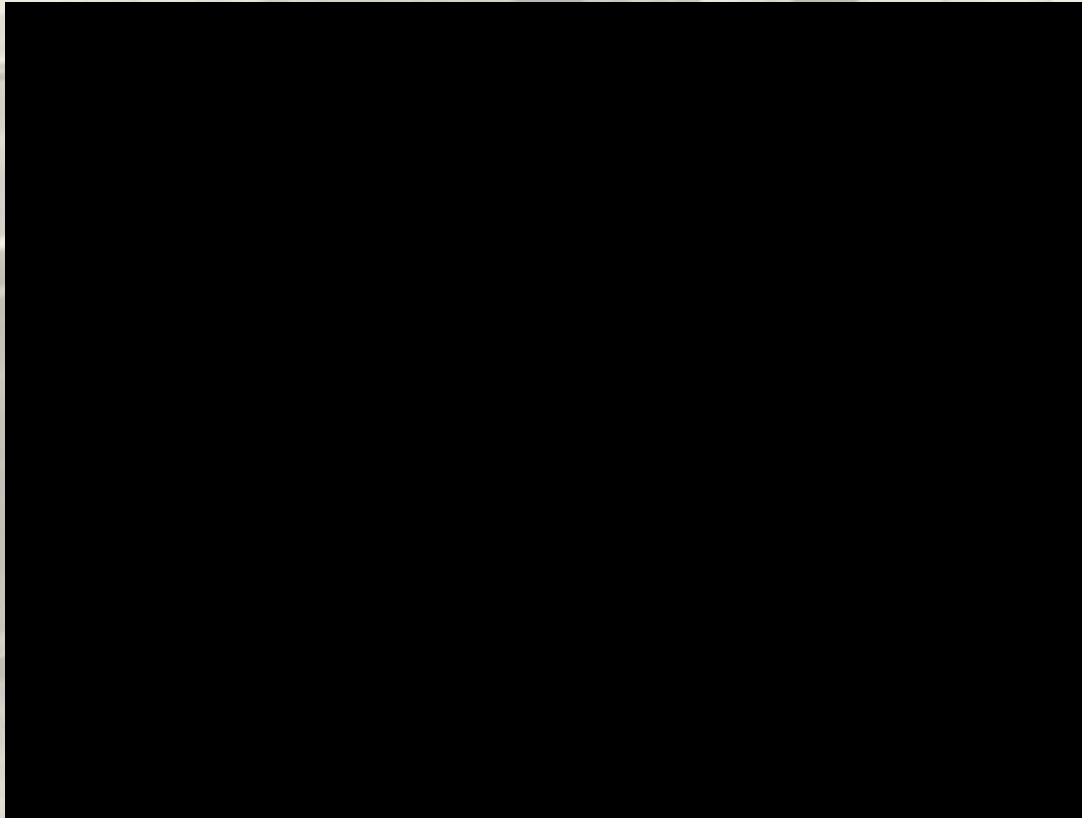


100%-ban kitakarás nélküli csatorna felújítási technológia lehetséges

# SPR technológia – Pozsonyi út

---

Köszönöm a figyelmet!



Varga Zoltán

Agriapipe Kft