

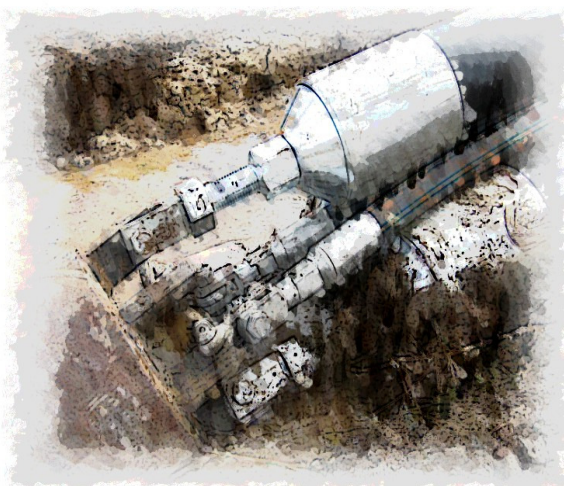
## Zakaj vgrajevati cevi po metodah »brez izkopov«?

Ta zgodba sega dobrih 15 let nazaj in zajema bliskovit razvoj podjetja **Vilkograd d.o.o.**, ki je ves ta čas prisegalo na znanje, izkušnje in seveda inovativnost. Slednje nas je pripeljalo do celovitega obvladovanja najsodobnejših tehnologij, ki našim zvestim kupcem omogočajo tovrstna dela izvesti na najbolj ekonomičen, okolju prijazen in učinkovit način. Gre seveda za vse vrste vgradnje cevi, tako komunalne, kot komunikacijske in energetske infrastrukture.

Izgradnja in rekonstrukcija cevodov z uporabo brez izkopnih tehnologij nam omogoča:

- Nižje stroške izvedbe del (prihranek tudi do 50%);
- Kratek čas izvedbe;
- Okolju prijazno delovanje: brez motenj in pretiranega hrupa, brez grobih gradbenih posegov v okolje,...
- Ni odvečnih izkopov, gradbenih odpadkov, ipd.;
- Brez posegov na zasebna zemljišča;
- Ni vmešavanja v življenje in delo ljudi;
- **Prijazen odnos do narave,...**

**Izvedbo horizontalnih, podzemnih vrtanj, v vseh geoloških pogojih, za izgradnjo vodovodov, plinovodov, elektro kableske kanalizacije in telekomunikacij z montažo ene ali več cevi hkrati, dolžine tudi več kot kilometer.**



**Izgradnjo in rekonstrukcijo kanalizacij, magistralnih plinovodov in drugih zahtevnih cevodov premera cevi do 4m, izredne natančnosti do +/- 2cm / 100m, z direktno vgradnjo kovinskih, potisnih betonskih in poliesterskih cevi ter cevi iz drugih materialov.**



**Rekonstrukcijo oz. sanacijo vseh vrst dotrajanih cevodov po metodah »brez izkopov«, z vgradnjo raznih vrst novih cevi manjšega, enakega ali večjega premera od obstoječih.**





## Prečkanja prometnic, arhitektonskih in drugih ovir



## Horizontalni preboji s pnevmatsko iglo



Pnevmatske igle različnih dimenzij

Osnovni horizontalni preboji s pnevmatsko iglo so primerni predvsem za krajša, manj precizna prečkanja prometnic ter premere zaščitnih cevi od  $\varnothing$  32 do 160mm in sicer:

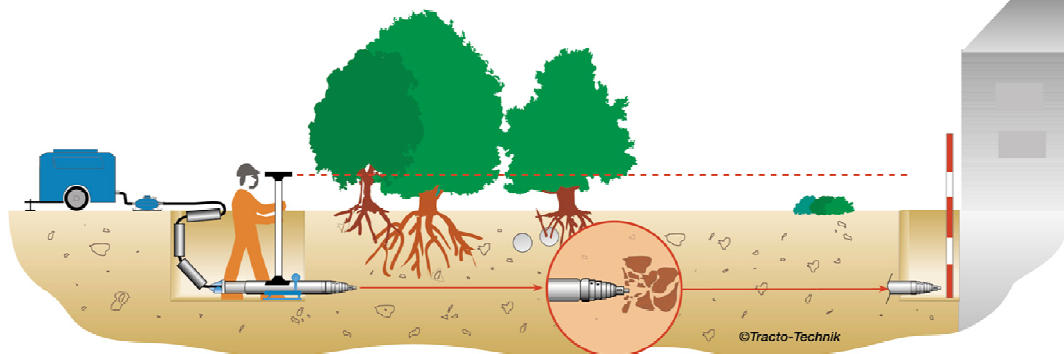
- ⇒ Izvedba del je mogoča v zemljini II. do IV. ktg., do dolžine max. 20m.
- ⇒ Primerno je za vodovode, kablovode, plinovode in le pogojno za kanalizacije, kjer je vzdolžni padec < 2%.
- ⇒ To je najcenejša tehnologija z največ

omejitvami.

- ⇒ Smerna nenatančnost ne omogoča spremljanja smeri.
- ⇒ **Minimalni varnostni faktor globine preboja je 10–kratnik premera zaščitne cevi**
- ⇒ Kakovost zemljine je bistvena za možnost izvedbe.
- ⇒ Možnost uporabe PE/HD, PP ali kovinske zaščitne cevi.



»Najbolj ekonomični sistemi za krajša prečkanja prometnic in arhitektonskih ovir.«



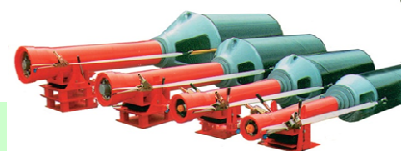
## Podvrtnanje s kovinsko zaščitno cevjo

Horizontalna podvrtnanja oz. preboji s kovinsko zaščitno cevjo so primerni predvsem za prečkanja prometnic in drugih ovir, dolžine do 25m za gravitacijske kanalizacije in do 60m za ostale cevovode (v odvisnosti od premera cevi in kakovosti zemljine) in sicer:

- ⇒ Izvedba del je mogoča v zemljini II. do IV. ktg., za premere zaščitnih cevi od  $\varnothing$  114mm do  $\varnothing$  2020mm.
- ⇒ Primerno je za vodovode, kablovode,

plinovode in za kanalizacije, kjer je vzdolžni padec < 1%.

- ⇒ Kovinska cev služi kot zaščita za katerokoli medijsko cev.
- ⇒ Smerna nenatančnost ne omogoča spremljanja smeri in naklona med gradnjo.
- ⇒ Kakovost zemljine je pomembna za možnost izvedbe.



Pnevmatska zabijala





**Zahtevna gradnja kanalizacij, preciznost do  $\pm 2\text{cm} / 150\text{m}$**

## Vodeno vrтанje z optičnim usmerjanjem

Ta tehnologija je primerna za izgradnjo in sanacijo kanalizacij, saj jo odlikuje izredna natančnost. V primerjavi z ostalimi tehnologijami horizontalnega vrтанja so prednosti sistema z optičnim usmerjanjem—Perforator predvsem slednje:

- ⇒ Max. premer izvedene vrtine in vstavljene cevi je do  $\varnothing 1040\text{mm}$ ,
- ⇒ Dolžina posamezne vrtine do 150 m omogoča izgradnjo posameznih odsekov ali celotnega sistema cevovoda,
- ⇒ **Natančnost izvedbe: do  $\pm 2\text{cm}$  na dolžini 150 m, po horizontalni in vertikalni osi,**

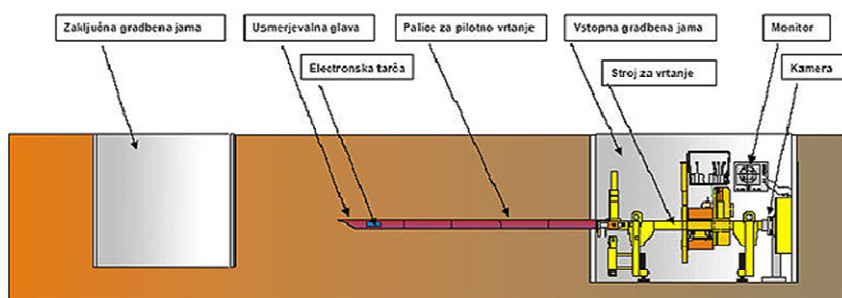


- ⇒ Odlična zanesljivost sledenja,
- ⇒ Možnost izvedbe vrtin v vseh vrstah zemljine, vključno s skalo velike trdote,
- ⇒ Min. vibracije med izvedbo vrтанja,
- ⇒ **Možnost vgradnje kovinske zaščitne cevi ali direktne vgradnje potisnih kanalizacijskih cevi iz betona, poliestra, keramike ipd.**

*Izvedba vrтанja je sestavljena iz treh osnovnih faz, ki si sledijo:*

### 1. faza

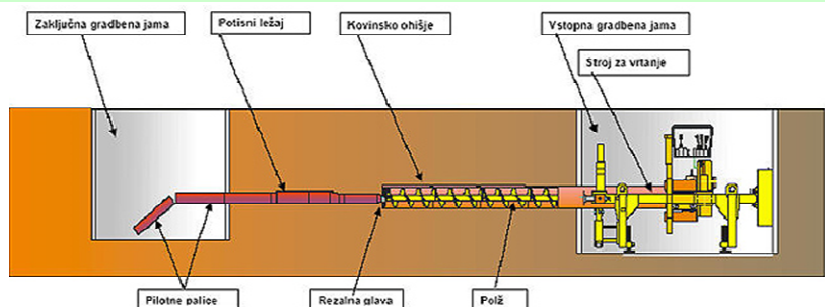
Izdelava pilotne vrtine  $\varnothing 114\text{ mm}$ . Vrtino lahko krmilimo in spremljamo z natančnostjo  $\pm 1\text{cm}$  na dolžini 150m. Optični sistem vodenja zazna spremembe v smeri vrтанja do  $0,001\text{ mm}$ . Torej govorimo o izredni natančnosti sistema. Razpolagamo z različnimi vrstami vrտalnih glav, uporabnih glede na trdoto kamnine in geološko sestavo tal. Način izvedbe pilotne vrtine je razviden iz skice: Pilotno vrтанje.



**»Natančna izvedba in zagamčena preciznost tudi za daljše vrtine v najzahtevnejših zemljinah.«**

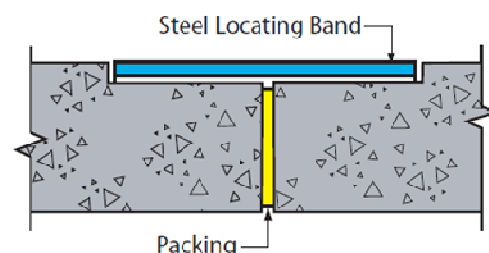
### 2. faza

Po končani izvedbi pilotne vrtine, se na pilotno drogovje namesti adapter železnega premera vrtine in prične se z vrтанjem imenskega premera vrtine. Izvrտani material se sproti z uvajanjem cevi transportira v vstopno gradbeno jama, kot je razvidno iz skice: povečevanje...



### 3. faza

Lahko se odločimo ali bomo vstavljeno kovinsko zaščitno cev ohranili v vrtini kot zaščito ali pa bomo le-to izrinili iz vrtine in jo nadomestili s potisno kanalizacijsko cevjo ustreznega premera.





**Ena ali več cevi  
hkrati,  
premoščanje  
velikih razdalj**

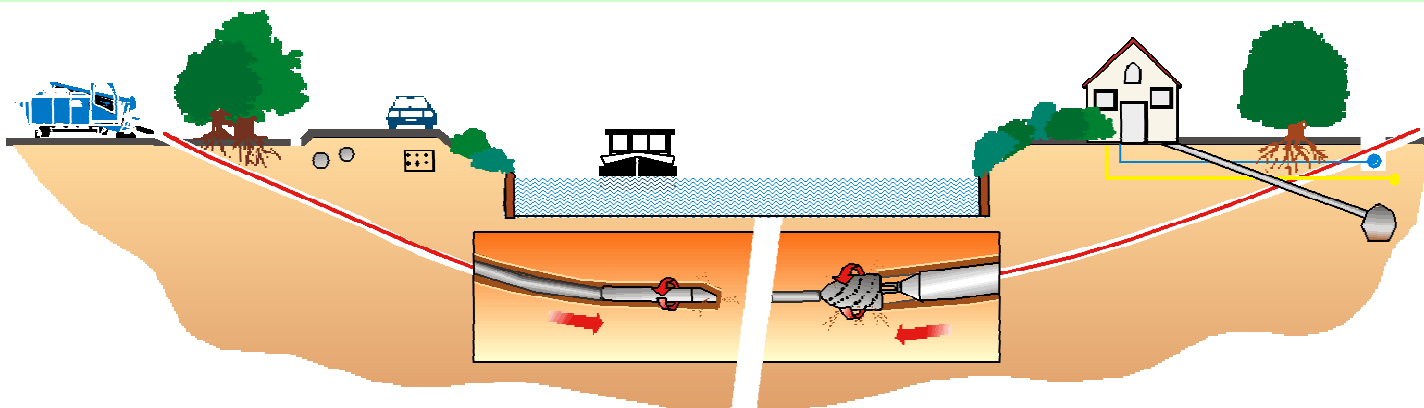


## Vodeno vrтанje z radijskim usmerjanjem—HDD metoda

Tehnologija HDD temelji na osnovi vodenja oz. usmerjanja vrtnalnih glav, kar pomeni da lahko izvedemo planirano vrtno v skladu s predhodno pripravljenim projektom. Dolžine posameznih vrtnin so vezane na geološko sestavo terena in posamezne geografske značilnosti. Objektivno največja možna dolžina posamezne vrtnine je do 1,5km in več, v odvisnosti od premera vrtnine ter geološko – geografskih pogojev. Klasična izvedba vrtnanja poteka v zemljini II. do IV. kategorije, mogoče pa je tudi delo v V. in višji klg. zemljine, oziroma vrtnanje v skali različnih trdot,

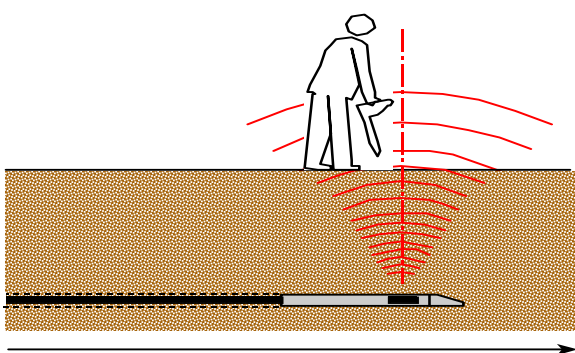
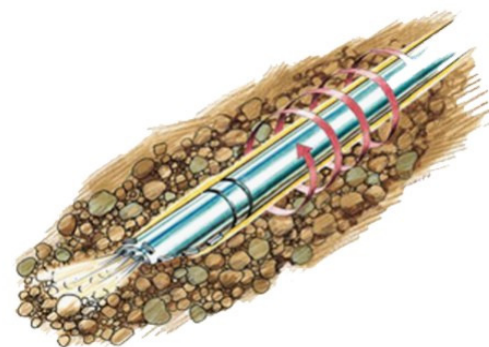
z uporabo posebnih vrtnalnih orodij.

Po končani izvedbi vrtnine, se praviloma izvede uvlek PE/HD ali kovinskih zaščitnih cevi do premera 1200mm. Tehnologija omogoča uvlek več cevi hkrati. Bistvenega pomena je, da lahko vsako vrtnino izvedemo s horizontalnimi ter vertikalnimi krivinami, min. radija od 100 do 40m (v odvisnosti od dolžine in premera vrtnine), kar omogoča nemoteno izvedbo podvrtnanja vseh vrst vodotokov, komunalne, cestne in ostale infrastrukture.



Postopek delovnega procesa pri tej tehnologiji zajema vrsto tehnoloških korakov in je poseben zaradi:

- ⇒ Tehnologija HDD je primerna tudi za izgradnjo daljših odsekov in sistemov kablovodov, plinovodov, vodovodov ter tlačnih in vakuum kanalizacij ipd.;
- ⇒ Temelji na osnovi radijskega vodenja projektirane vrtnine;
- ⇒ Vrtnanje se izvaja po predhodno pripravljenem projektu vrtnanja, ki ga izdelamo na podlagi geodetskega posnetka;
- ⇒ Možnost krmiljenja pilotne vrtnine v dopustnih radijih vrtnalnega drogovja ali cevi;
- ⇒ Možnost izvedbe podvrtnanj globine do 60m;
- ⇒ Vrtnanje se izvaja s pomočjo vrtnalne tekočine (bentonit), ki nam služi za transport materiala iz vrtnine ter stabilizacijo vrtnine, kakor tudi za zapolnitev medprostora med vrtnino in uvlečeno cevjo.



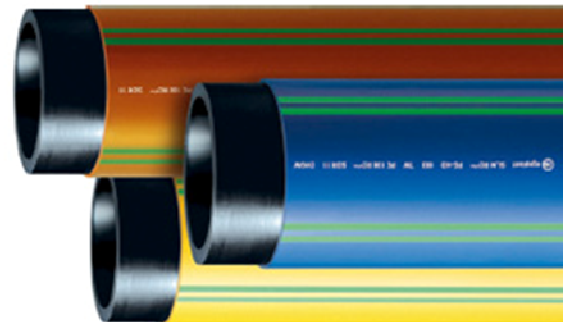
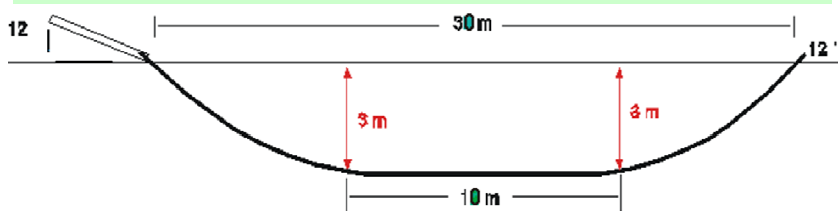




## Izgradnja zahtevnih premostitev in hišnih priključkov...

### Pomembni podatki za načrtovanje vrtine

Pri izračunu vrtine je zelo pomemben dejavnik dopustni radij krivljenja vrtine. Večinoma je dopustni radij odvisen od vrtilnih drogov, razen pri uvlečenju cevi večjih premerov ter kovinskih ceveh, kjer je dopustni radij krivljenja odvisen od same cevi. Pomembno je torej pravilno načrtovati krivuljo vrtine, za kar v podjetju izdelamo projekt vrtine.



Za izvedbo je mogoče uporabiti različne vrste cevi, kot so to:

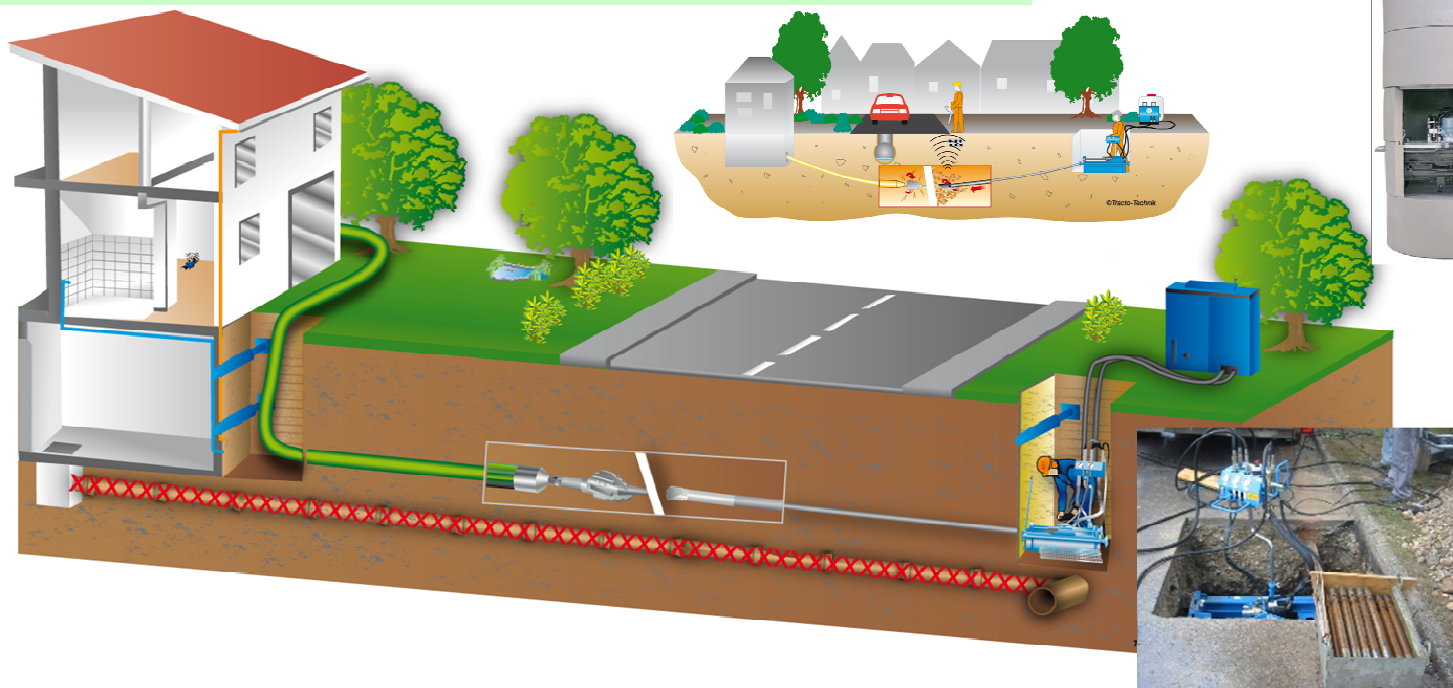
PE/HD in PP cevi, kovinske cevi, PE/HD cevi z zaščitnim plaščem, primerne za vgradnjo brez zaščitne cevi in druge.



### Izgradnja hišnih priključkov—HDD metoda

Izgradnja hišnih priključkov za vse vrste instalacij, je v zadnjem času postala dosti zahtevnejša, predvsem zaradi zahtev, ki jih lastniki zemljišč nalagajo izvajalcem. Z uporabo najmanjšega od strojev, t.i. Grundopit, je z metodo HDD mogoče izvesti vse vrste priključkov, razen gravitacijskih kanalizacij z minimalnimi vzdolžnimi padci, od premera cevi  $\varnothing$  32 do 125mm, dolžine do 50m. Poseg v prostor je minimalen, saj je za izvedbo potrebna zelo malo prostora.

»HDD—odlična rešitev tako za kompleksne cevovode, kakor tudi za hišne priključke in manjša križanja.«

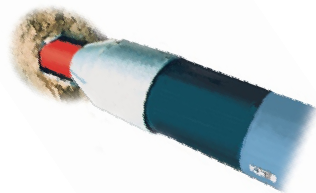




**Menjava  
dotrajane cevi z  
novo, lahko  
tudi večjega  
premera**



## Rekonstrukcija in sanacija cevovodov



### Sanacija cevovodov po dinamični metodi

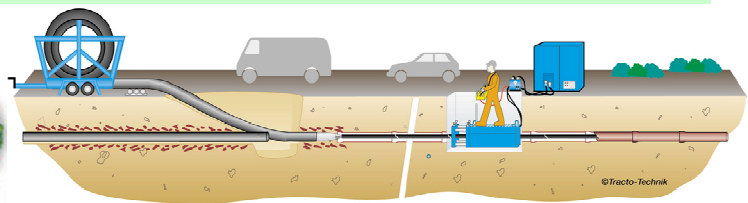
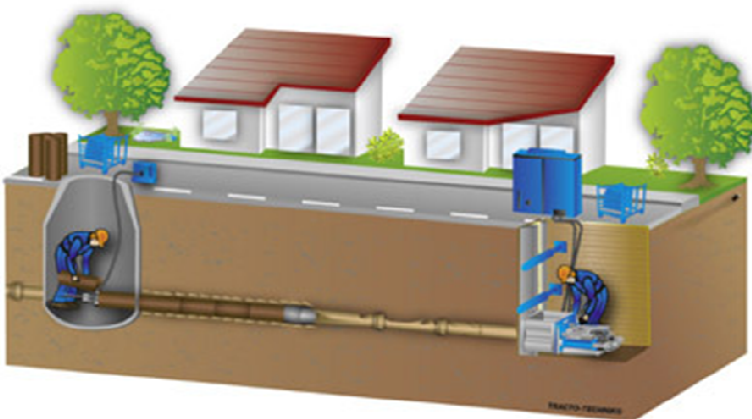
Ta metoda temelji na rušenju obstoječe cevi (beton, PE/HD, PVC,...) z dinamičnim razbijanjem ter montažo nove PE/HD ali PP cevi.

Izvedba je mogoča za cevi premera  $\varnothing$  100 do  $\varnothing$  800mm in je primerna predvsem za sanacijo kanalizacij iz betonskih cevi ter vodovodov iz PVC in salonitnih cevi. Pogonski medij za uporabo dinamične sile je stisnjen zrak. Med izvedbo del po tej metodi prihaja do nastanka določene stopnje vibracij, zato je metoda uporabna z določenimi omejitvami.

### Sanacija cevovodov po statični metodi

Rekonstrukcija oz. sanacija cevovodov po statični metodi služi menjavi obstoječih dotrajanih cevi s cevmi manjšega, enakega ali večjega premera. Izvedba je mogoča praktično z vsemi vrstami cevni materialov, v odvisnosti od zahtev in pogojev, v katerih se sanacija izvede. Tehnologija je primerna za delo s cevmi od premera  $\varnothing$  40 do  $\varnothing$  1200mm in dolžine odsekov tudi do 500m.

Tehnologija omogoča povečanje volumna cevi tudi do 100% in več, v odvisnosti od obstoječega premera cevi, materiala iz katerega je narejena ter geoloških pogojev, v katerih se cevovod nahaja.

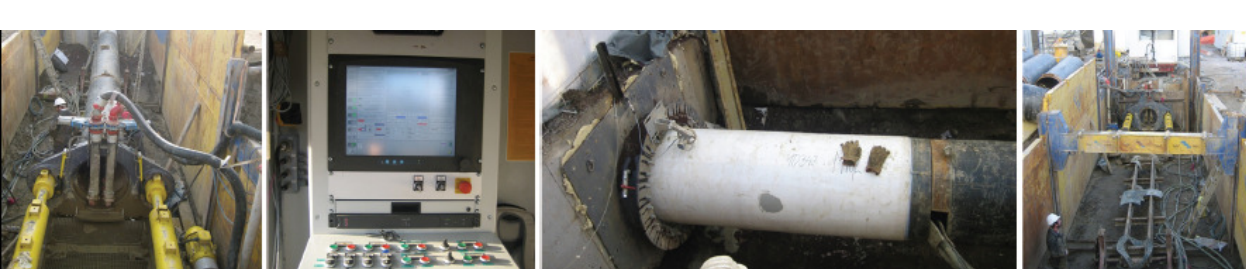


»**Izdelek = nov cevovod po zaključeni sanacije s pomočjo statične metode. Ta ima seveda temu primerne značilnosti in življenjsko dobo, v odvisnosti od izbranih cevi.**«



Tehnologija, imenovana tudi **PIPE BURSTING**, je značilna zaradi minimalnega posega v prostor ter hitre in ekonomične izvedbe celovite sanacije. Je skorajda povsem nemoteča za okolje in omogoča hitro napredovanje del tudi v najbolj obremenjenih okoljih.





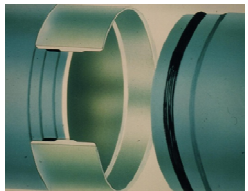
**Natančnost izvedbe, veliki premeri cevi, dolžine nad 150m ...**

## Mikro tuneliranje - MTBM

Mikro tuneliranje (Angl.: **Microtunneling**) je tehnologija, katere ime nam povsem jasno sporoča, da je ta namenjena za izdelavo manjših tunelov. Gre predvsem za izdelavo cevodov večjega premera (od 150 do 3600mm) pa tudi večjih dolžin, ki v določenih pogojih lahko presegajo tudi nekaj kilometrov.

Pomembna razlika med tunnelsko gradnjo ter mikro tuneliranjem je, da pri slednji še vedno gre za daljinsko vodene stroje (**MTBM – Micro Tunneling Boring Machine**), ki služijo potiskanju cevi v horizontalni smeri (Angl.: Pipe Jacking).

Tehnologija bazira na daljinsko vodenem postopku vrtnja z MTBM opremo. Celoten postopek dela nadzoruje operater stroja iz mobilne kabine, locirane ob sami gradbeni jami. Preko računalniške konzole ter precizne nadzorne opreme mu je omogočen stalni pritok povratnih informacij o lokaciji ter orientaciji (inklinaciji) vrtnega orodja, kakor tudi o delu hidravličnih sklopov. Operater lahko na ta način precizno upravlja ter nadzira vse faze vrtnja z MTBM opremo, direktno iz kontrolne kabine.



**Potisne cevi iz poliestra od DN 180 do DN 3800mm**

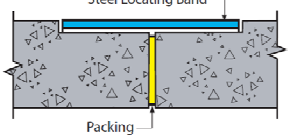


**»Ekstremne dolžine in premere cevodov, je s tehnologijo mikro tuneliranja, moč izvesti v vseh geoloških pogojih«**



**Potisne betonske cevi od DN 200 do DN 2000mm**

**Potisne cevi iz keramike od DN 150 do DN 1400mm**



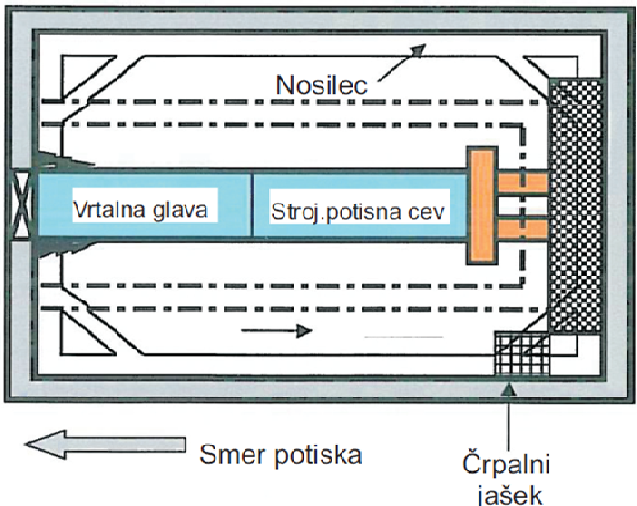
V večini primerov mikro tuneliranja se cev, namenjena za vgradnjo vstavlja v samo gradbeno jamo ter s pomočjo MTBM stroja potiska v vrtino. Gre za t.i. **»Pipe jacking«** sistem, ki temelji na uporabi posebnih potisnih cevi (Angl.: Pipe jacking pipes). To so cevi različnih proizvajalcev, ki zagotavljajo odpornost na predvidene potisne sile stroja, kakor tudi zahtevani postopek medsebojnega spajanja brez izbočenih spojnih delov. Priporočljiva je uporaba potisnih cevi iz poliestra in armiranega betona, kakor tudi keramičnih potisnih cevi, posebej primernih za kanalizacije.

Poleg sistema »Pipe jacking« z vgradnjo potisnih cevi, je mogoča tudi vgradnja varjenih kovinskih cevi različnih premerov, kot so to zaščitne in transportne kovinske cevi ter posebne pred izolirane kovinske cevi za plinovode ipd.

Mikro tuneliranje je mogoče izvajati v vseh tipih zemljine, od sipkih, nevezanih peskov, preko glin in kompaktnih zemljin, do najtrših skalnih gnot. Tehnologija je torej primerna tudi v primerih, ko je izvajanje del po drugih postopkih onemogočeno ali celo neizvedljivo.



*Primer gradbene jame za izvedbo mikro tuneliranja, v celoti izdelane iz ojačenega armiranega betona za zagotavljanje odpornosti na predvidene potisne sile:*



## Vilkograd®

Zlateče pri Šentjurju 8a  
3230 Šentjur

Telefon: +386(0)3-7461-221  
Telefaks: +386(0)3-7461-218  
E-pošta: [info@vilkograd.com](mailto:info@vilkograd.com)  
Web: <http://www.vilkograd.com>

Slovenija & Hrvaška & Avstrija & Makedonija

Kadarkoli se ozrem nazaj, mi je v veliko zadovoljstvo videti, kaj je podjetju Vilkograd prineslo zadnjih 15 let. Vsak začetek je težak, še posebej če nimaš transparentne vizije, predvsem pa jasnih ciljev. Kot se je izkazalo, nam slednjega ni primanjkovalo. Strateško naravnani razvoj, vrhunski kadri in znanje so podjetje v teh nekaj letih pripeljali med najboljše v NO-DIG branži. Danes se lahko vsem sodelavcem, predvsem pa našim zvestim kupcem zahvalim za dosežene rezultate. Biti prvi doma in med najboljšimi v tem delu Evrope, res ni od muh...

Vabim vas torej, da boste tudi v bodoče z nami delili uspehe. Naša želja je še naprej učinkovito skrbeti za vse vaše potrebe.

Hvala!

»Naredimo skorajda vse, čudežev pa zaenkrat še ne. Znanje, izkušnje in najboljša oprema nam pomagajo streti še tako trd oreh...«



Viljem Kolar, direktor

## Česar na svetovnem trgu ni pa preprosto naredimo sami...

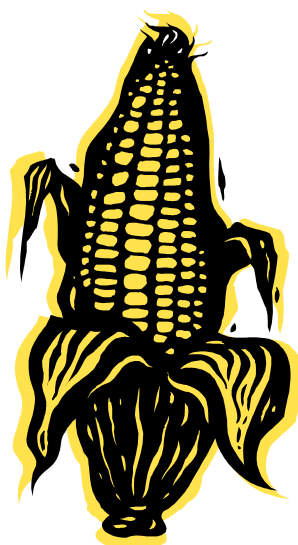
Geološka raznolikost in specifika naše ožje domovine nas je v podjetju že pred nekaj leti prisilila, da se poleg ostalega, ukvarjamo tudi z razvojem vrtnih orodij in tehnike. Gre za dejstvo, da smo povsem iz lastnih potreb in zaradi tržnega pomanjkanja določenih tehnoloških rešitev, ustanovili svoj razvojni oddelek, ki podjetju **Vilkograd** odpira nova obzorja na področju polaganja cevi po metodah »brez izkopov«.

Učimo se na lastnih izkušnjah, zato je konstruiranje vrtnih orodij izziv, katerega uspešnost je pogojena z uporabnostjo in vrhunsko kakovostjo.

Plod domačega znanja so vrtna glava, katerih kakovost je ponesla naš glas tudi v svetovno NO-DIG srenjo in nam odprla še globalna vrata. Tako smo na zadnjem svetovnem srečanju proizvajalcev gradbene mehanizacije - Munchenski Baumi 2010, na vabilo nemškega poslovnega partnerja predstavili našo najnovejšo



pilotno vrtno glavo, primerno za delo v najzahtevnejših terenih **KRT 05**. Ta je postavila nove presežnike na področju uporabnosti in ergonomije vrtnja, našim razvijalcem pa dala dodaten polet za nove izdelke, s poudarkom na varovanju okolja in zmanjševanju porabe energentov. »Od semena do pridelka« je torej zgodba, ki nas vodi v prihodnost.



Od semena do pridelka.  
Poskrbimo za vse...