

**Cölöpalapozás**

# Cölöpalapozási alapismeretek

# A cölöpök definíciója

- teherátadás a mélyebben levő talajrétegekre  
a cölöpcsúcson és a cölöpköpenyen
- függőleges méretére általában  $H > 5 \cdot D$  jellemző  
a teherbíró réteg mélysége és  
a befogás szükséges hossza szabja meg
- építés általában valamilyen "célszerszámmal"  
felülről, a járósíktól lefelé

# A cölöpök funkciója, rendeltetése

## új építmény alapozása

- mélyen teherbíró rétegnél
- aláüregelődési veszélykor
- magas talajvíznél a víz-telenítés elkerülésére
- süllyedésérzékeny épületnél

## régi épület megerősítése

- károsodott épületnél vagy tehernövelés esetén
- teher áthárítása mélyebb rétegekre
- síkalap alá, mellé v. azt átfúrva

## földtámasztó szerkezet

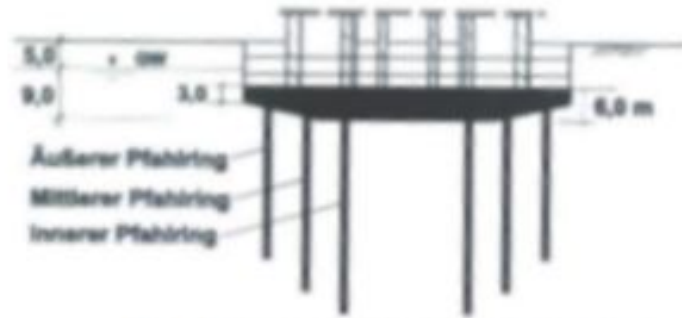
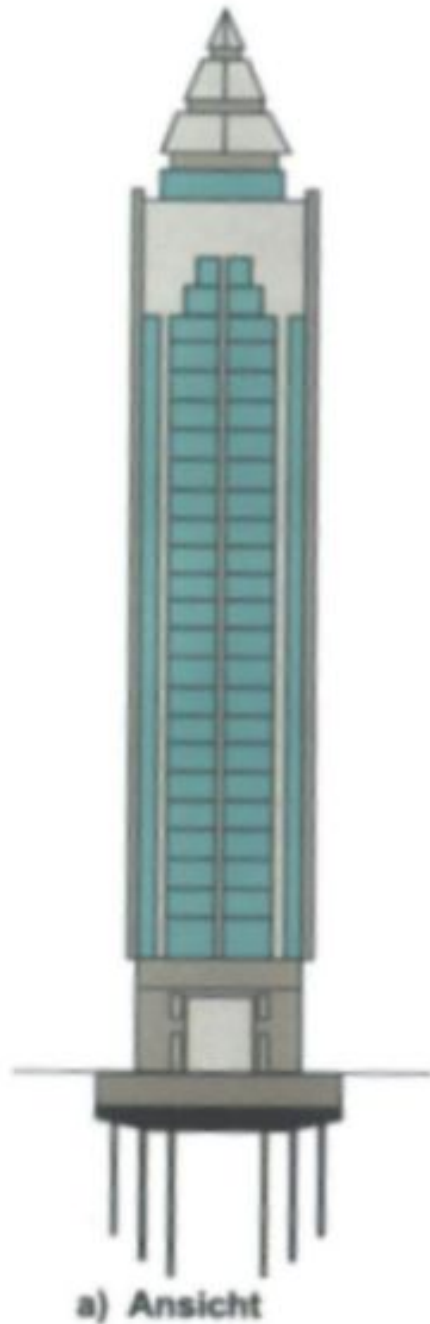
- munkatérhatárolás
- lejtőstabilizálás

## talajjavítás céljából

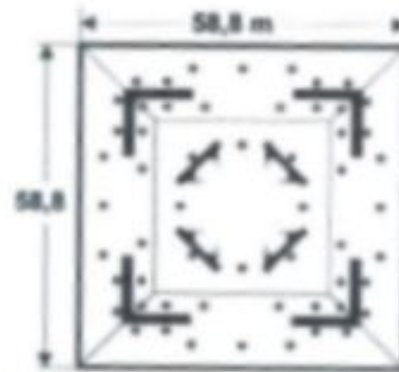
- tömörítés
- talajcsere



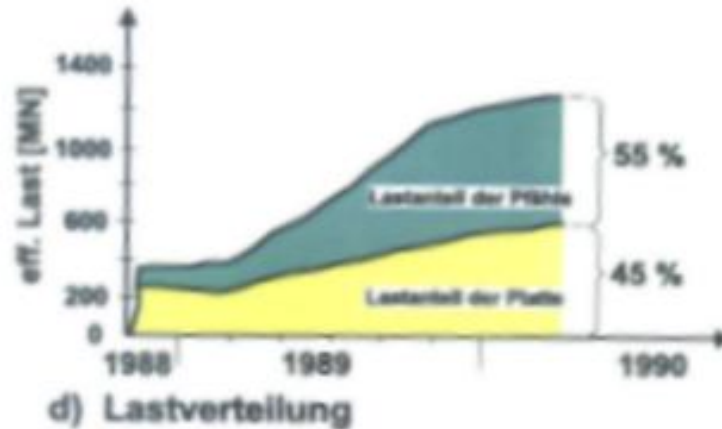
**Új épület  
pilléreinek  
alapozása  
cölöpökkel**



b) Längsschnitt der Gründung

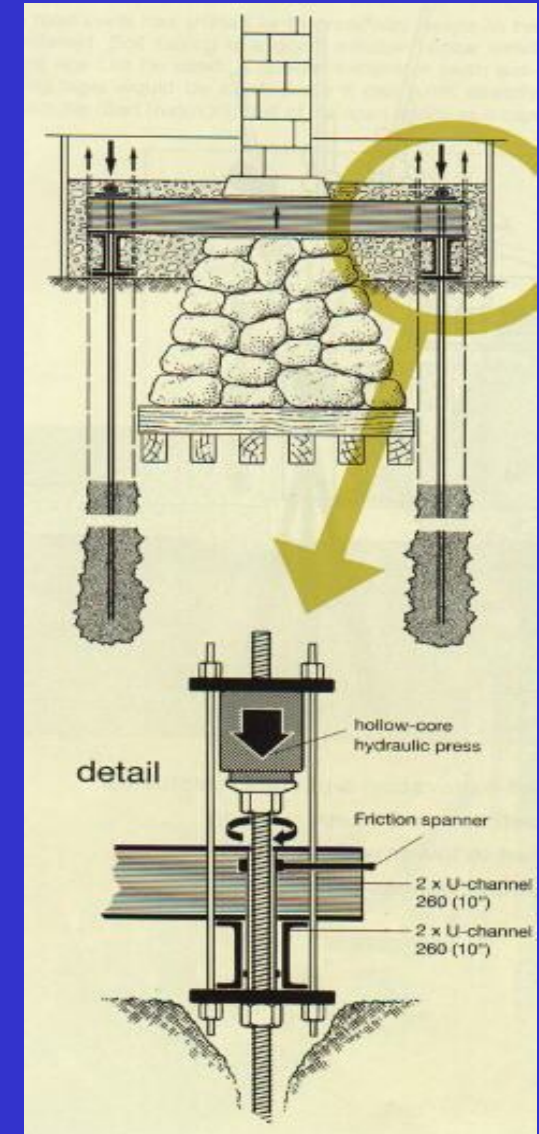
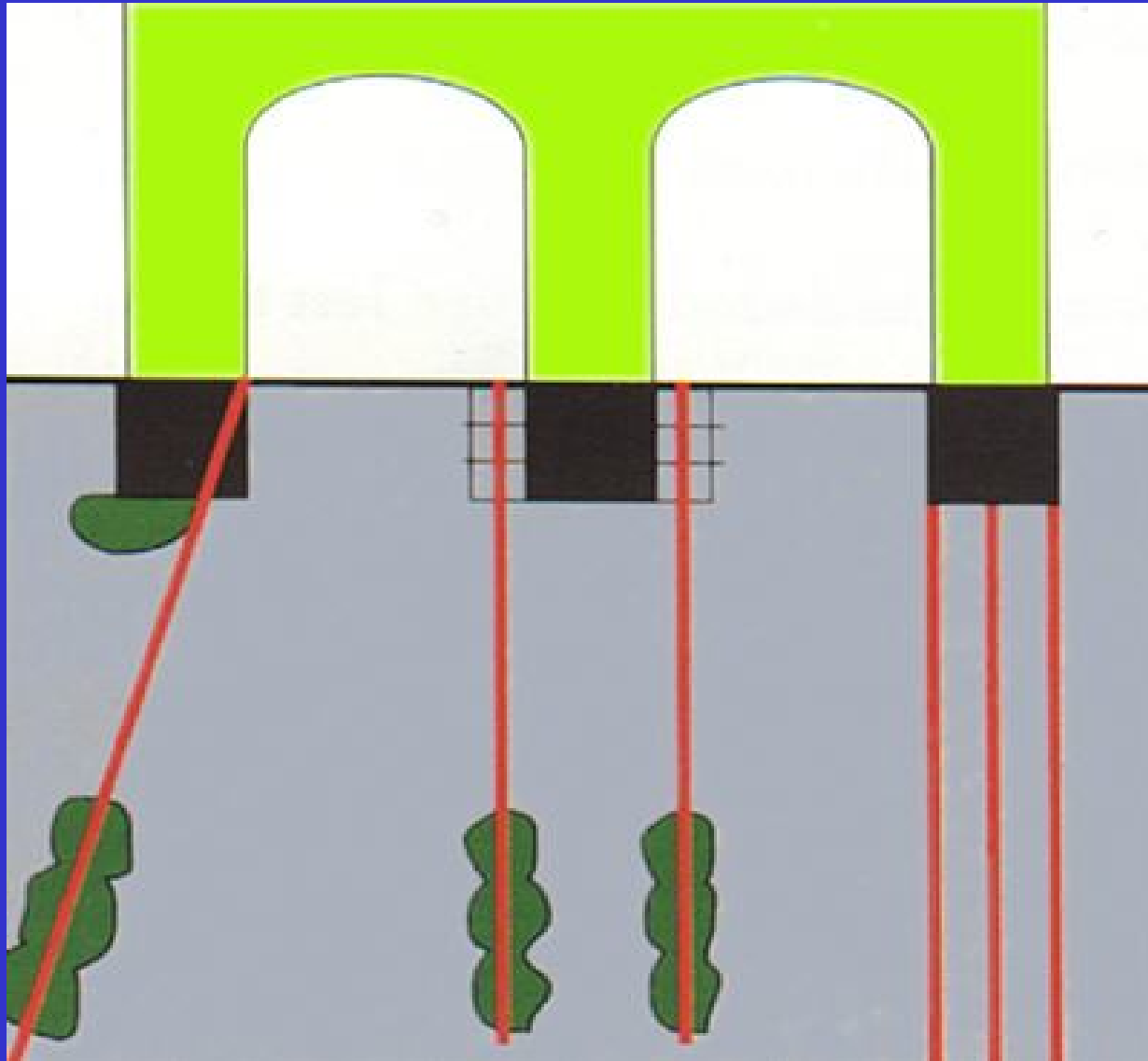


c) Schnitt mit Aussteifungskerne und Pfählen



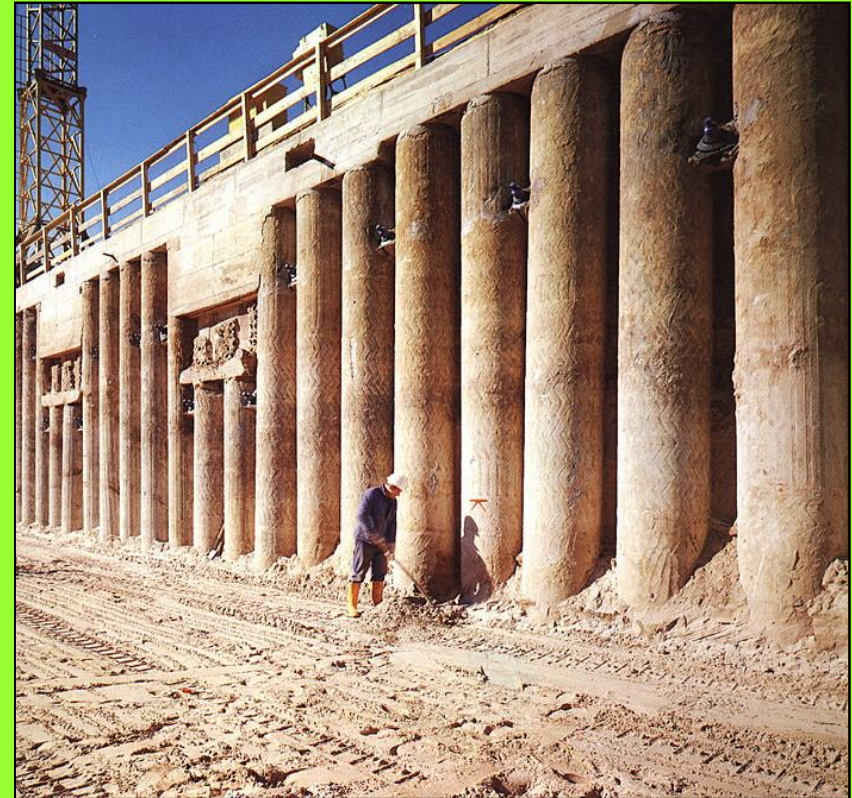
Kombiniert  
cölöp-lemez  
alapozás

# Alapmegerősítő cölöpök



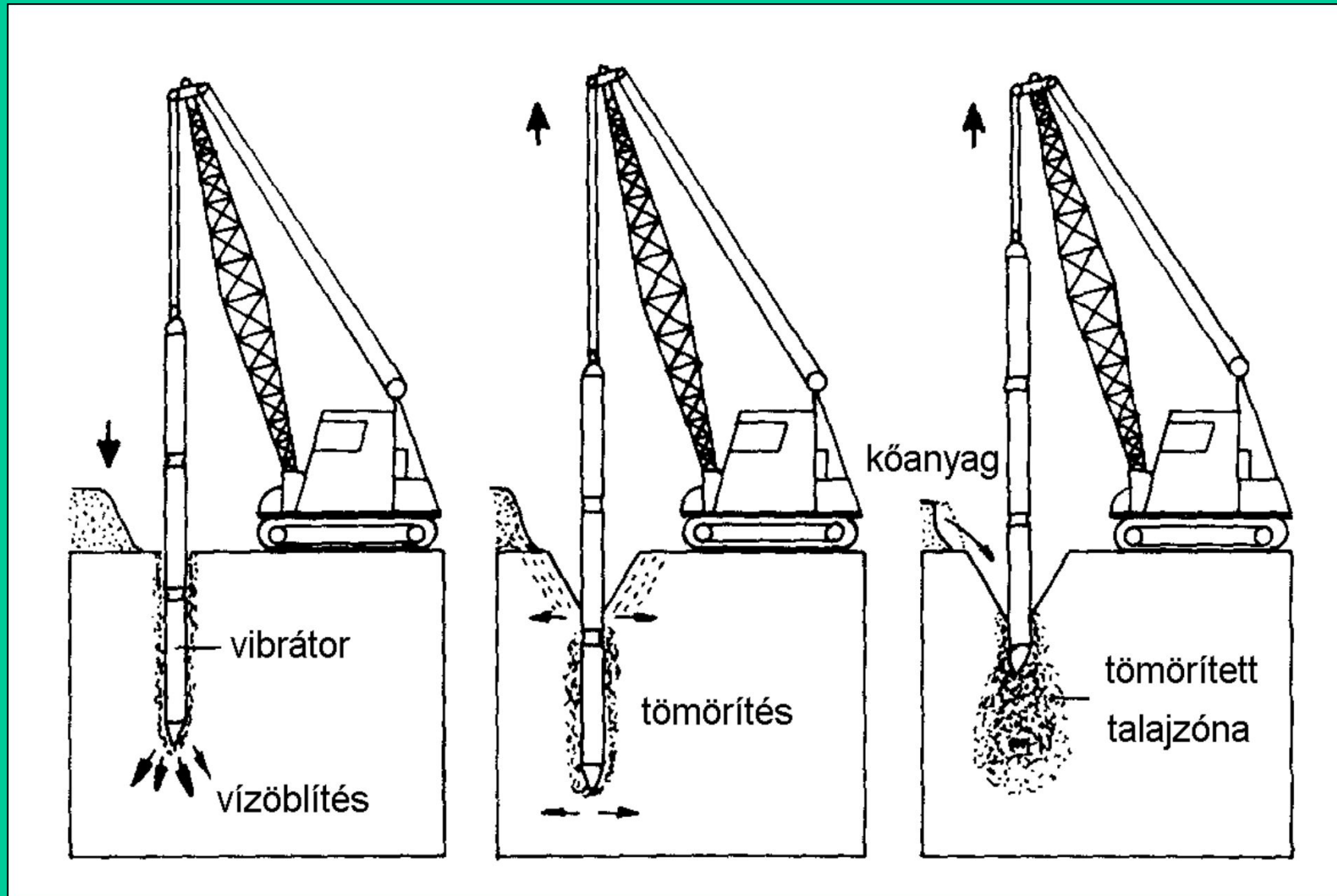


# Földmegtámasztó cölöpfalak

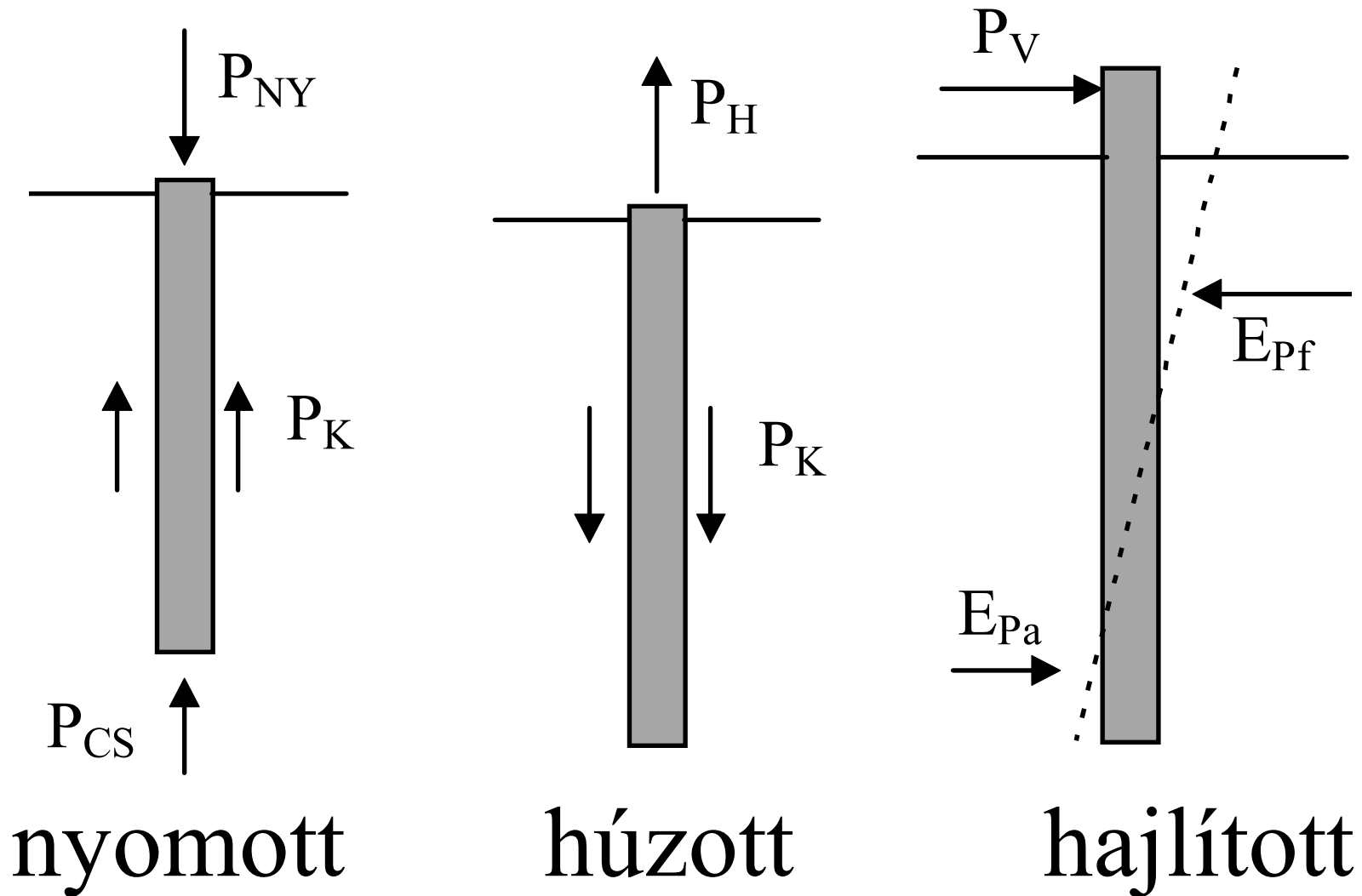




# Mélyvibrációval készülő talajjavító cölöp



# Cölöptípusok mechanikai igénybevétel szerint



## A nyomott cölöpök típusai

<b>típus neve</b>	<b>teherátadás a talajra</b>
álló	min. 67 % a csúcson
lebegő	min. 67 % a köpenyen
kombinált	33-66 % csúcs és köpeny

# Cölöposztályozás az átmérő szerinti

## Mikrocölöpök

- $D=8-24$  (30) cm
- főleg alap-  
megerősítésre
- speciális  
technológiákkal

## „Normál” méretű

- $D=30-80$  cm
- szokványos terhű,  
érzékeny épületek
- mindkét  
technológiával

## Nagyátmérőjű

- $D > 80$  cm
- nagy terhelésű,  
érzékeny épületek
- talajhelyettesítéses  
technológiával



# A cölöpök anyaga

- **vasbeton**

- leggyakoribb
- készítése: helyben (az üregben) bedolgozva

előregyártva

(egészben v. darabokban)

- **acél, öntött vas**

- idehaza ritka, bár terjedőben van
- keresztmetszete: cső (egyben vagy elemekből)

hengerelt profil (H-,

I-szelvény)

- **fa**

- régen gyakori volt, mára szinte eltűnt
- tájvédelmi okokból vízi építményeknél,
- impregnálva

- **szemcsés anyagok**

inkább talajjavításra

# Cölöpözési technológiák

## Talajhelyettesítéssel

- talajkiemelés  
üregkitöltés
- talajlazulás  
→ teherbírás csökkenés
- lehajtáskor  
sem zaj, sem rezgés

## Talajkiszorítással

- cölöptest v. alul zárt cső  
lehajtása
- talajtömörítés  
→ teherbírásnövekedés
- lehajtáskor  
zaj, rezgés

# Talajkiszorításos cölöpök

# TALAJKISZORÍTÁSOS CÖLÖPÖZÉSI TECHNOLOGIÁJA

- TALAJKISZORÍTÓ ELEM
- LEHAJTÁSI MÓD
- CÖLÖPTEST ELŐÁLLÍTÁSA

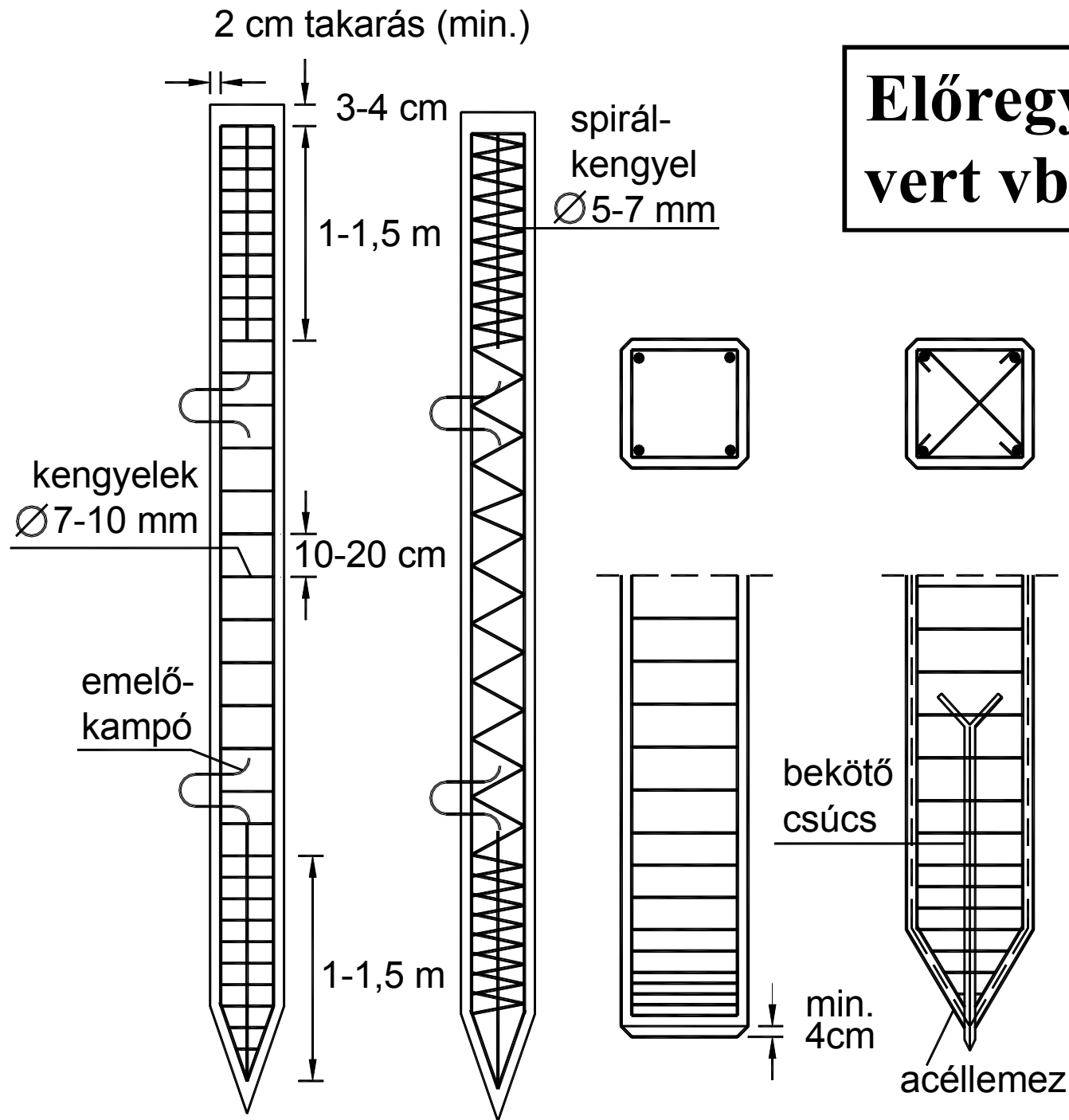


# talajkiszorító elem

- **előregyártott vasbeton elemek**  
négyszögkeresztmetű cölöp  
egyben v. darabokból kapcsolva  
betoncsődarabok acélrúdra "felfűzve"
- **fémelemek**  
acélcső  
palástja sima v. spirállal ellátott  
csúcsán betondugó v. elvesző fej  
öntött vas cső  
hengerelt profilok, zárt szelvények
- **fa**

# lehajtási mód

- **verés**
- **vibrálás**
- **csavarás**
- **sajtolás**



**Előregyártott  
vert vb. cölöp**



# Diesel cölöpverő





# Diesel cölöpverő



# Verési adatok mérése és regisztrálása



# Verési jegyzőkönyv

1 Piling report  
2 Juttan  
3 #-----  
4 -----  
5 Client #-----  
6 Project #-----  
7 Address #-----  
8 -----  
9 Pilenumber #-----  
10 Pile length #----- m  
11 Material #-----  
12 #----- mm  
13 -----  
14 1 - Penetra (m)  
15 2 - Blows /25 cm  
16 3 - Blows total  
17 4 - Energy /blow  
18 5 - Blows /minute  
19 -----  
20 1 2 3 4 5  
21 -----  
22 -----  
1 -----  
2 Blows total #-----  
3 Penetr total #-----  
4 Energy total #-:#-  
5 Total time #-:#-  
6 Effect. time #-:#-

Zárható végű  
levibrált acélcső  
helyének  
kibetonozása

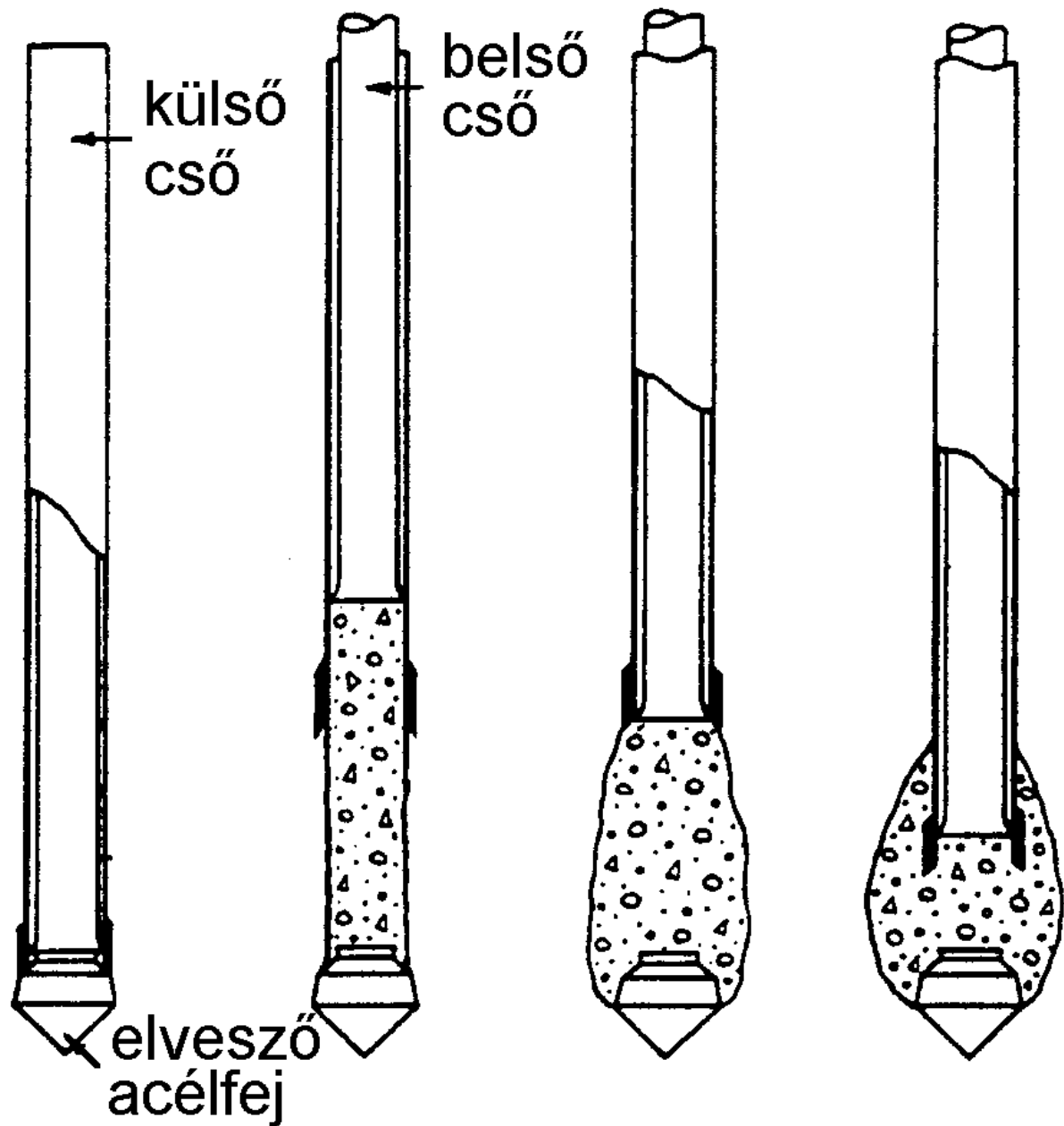






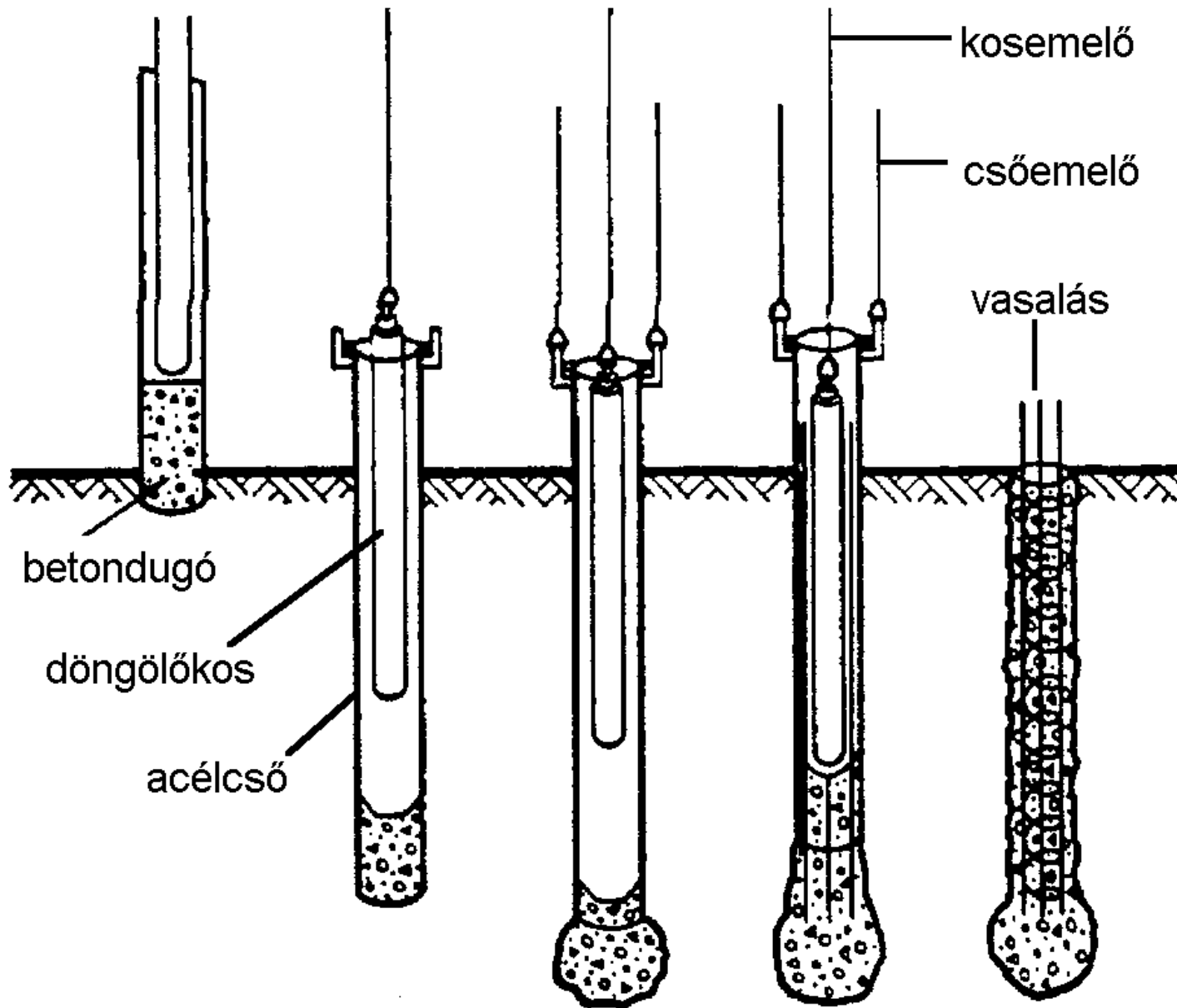
# Simplex cölöp

elvesző fejű  
acélcső  
helyének  
kibetonozása





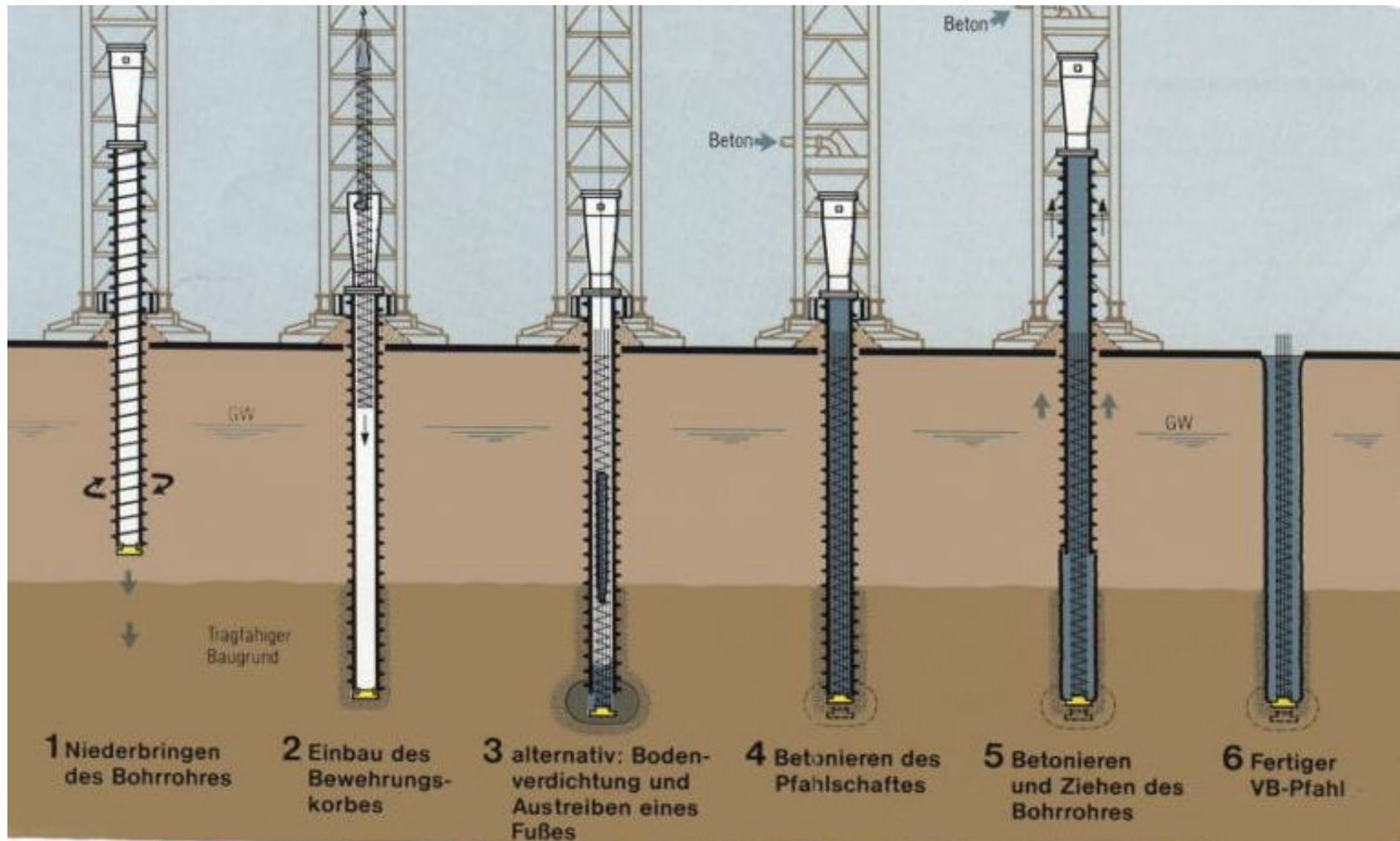
# Franki-cölöp





# Fundex-cölöp

elvesző fejű lecsavart acélcső kibetonozott helye





# Omega-cölöp



# Talajhelyettesítéses cölöpök

# Talajhelyettesítéses cölöpözés technológiai feladatai

- földkiemelés
- furatállékonyságbiztosítása
- cölöptest készítése
  - betonbevétel
  - betontömörítés
  - vasalás behelyezés

# FÖLDKIEMELÉS

- végtelenített spirálfúróval
- rövid spirálfúróval
- kanálfúróval (dobfúróval)
- koronával
- markolóval
- iszapolóval
- öblítő folyadékkal szivattyúzva



# A FURATÁLLÉKONYSÁG BIZTOSÍTÁSA

- önmagában állékony talajban semmi
- bennmaradó talajdugóval
- fúróiszappal (bentonitos "iszappal")
- béléscsővel
- előzetes talajszilárdítással



# CÖLÖPTEST KÉSZÍTÉSE

- **BETONBEVITEL**

öntve vagy pneumatikusan  
betonozó tölcséren, béléscsővön,  
fúrószáron, injektáló csövön keresztül

- **BETONTÖMÖRÍTÉS**

csömöszölés döngölővel v. csővisszaveréssel  
vibráció merülő vibrátorral v. csőmozgatással

- **VASALÁSBEHELYEZÉS**

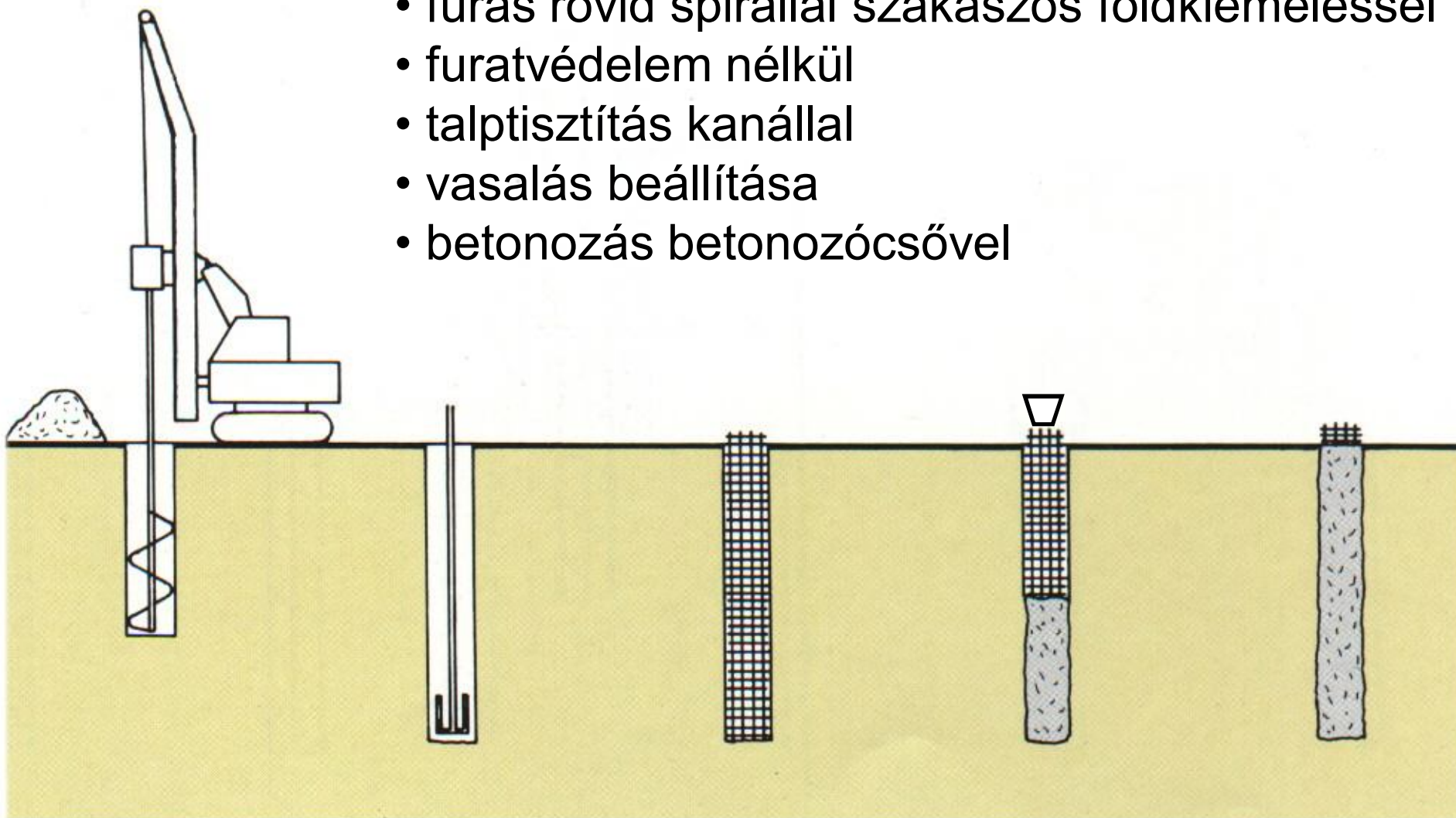
betonozás előtt beállítva  
betonba süllyesztve (vibrálva)

# Fúrószerzőmök



# Fúrt cölöp készítése állékony talajban speciális eszközök nélkül

- fúrás rövid spirállal szakaszos földkiemeléssel
- furatvédelem nélkül
- talptisztítás kanállal
- vasalás beállítása
- betonozás betonozócsővel





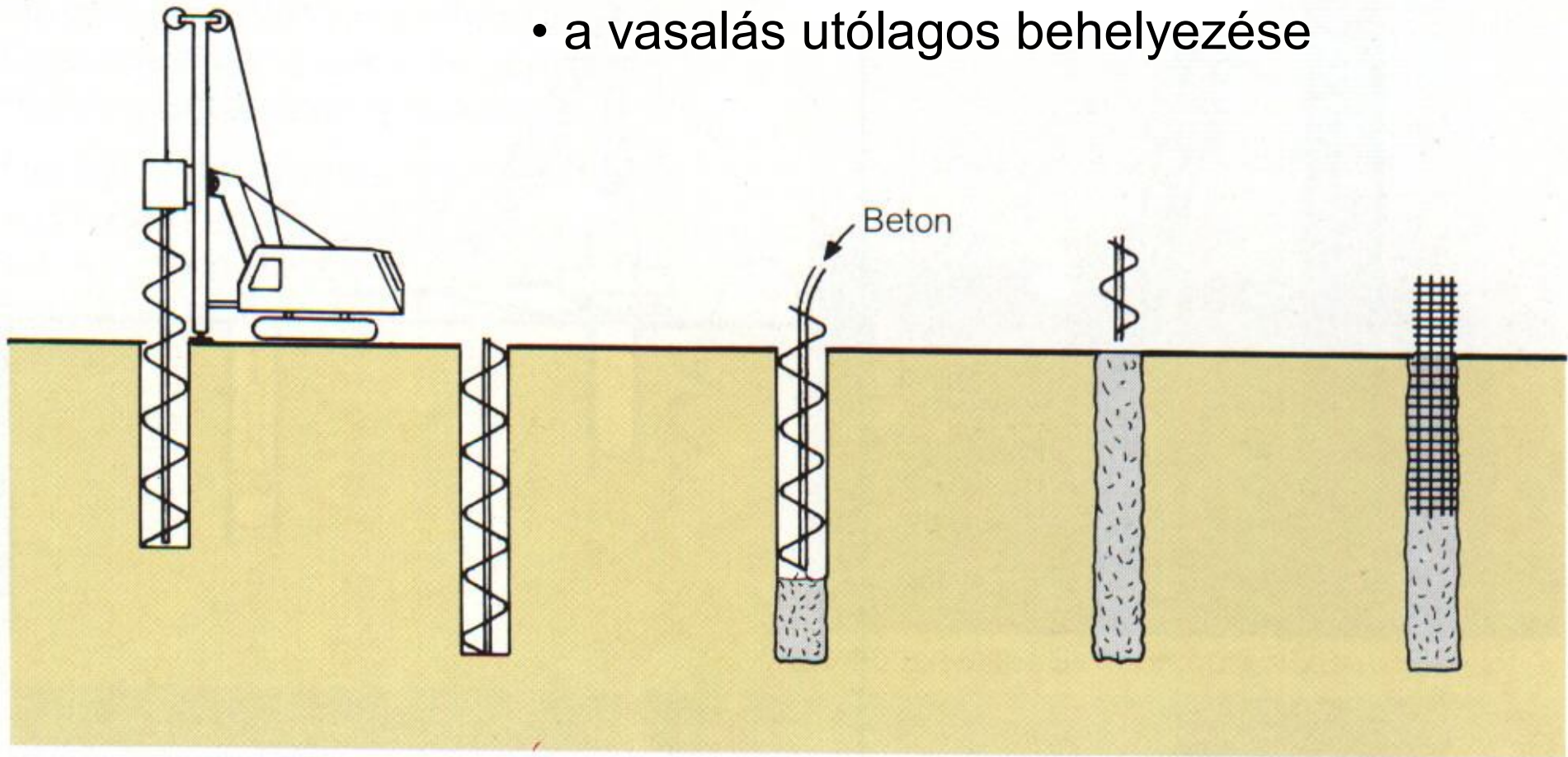






# CFA-cölöp

- fúrás végtelen spirállal
- furatvédelem bennmaradó talajdugóval
- betonozás nyomás alatt a fúrószáron át
- a vasalás utólagos behelyezése

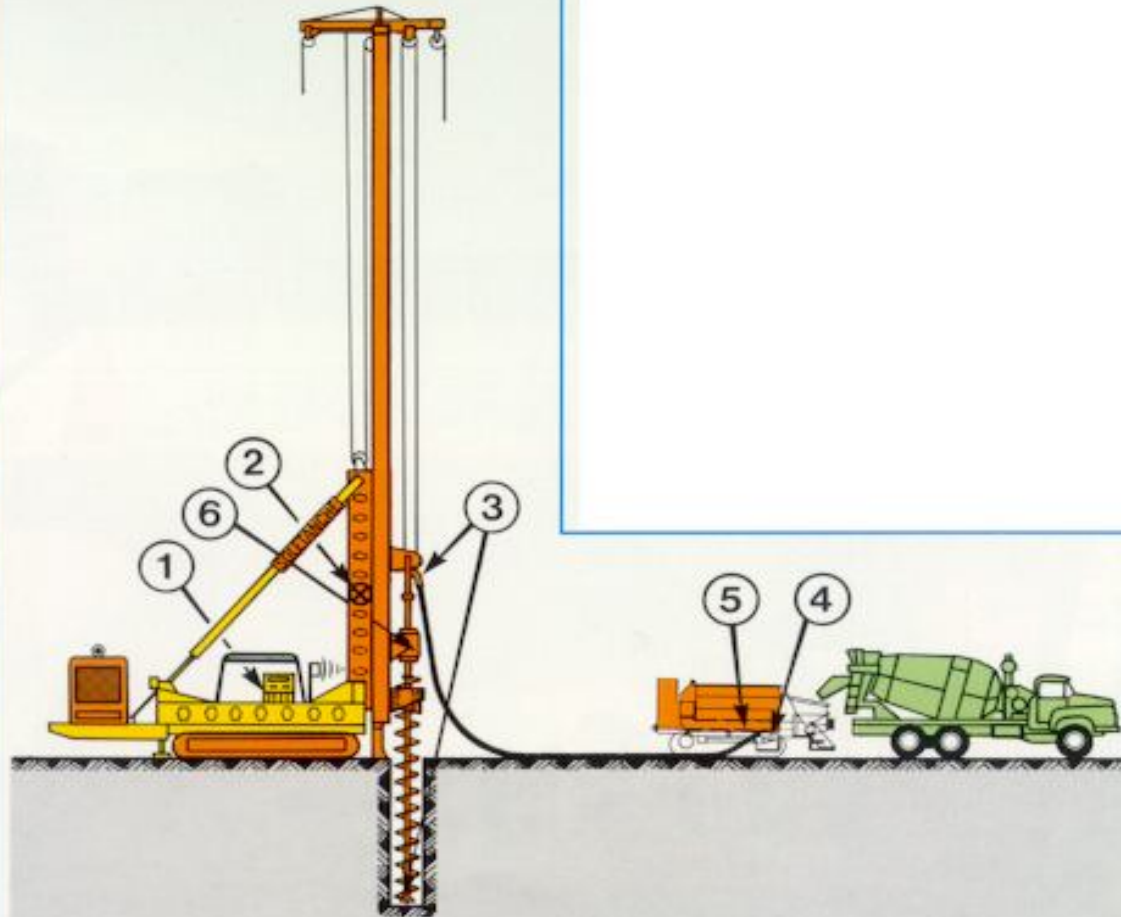








1. ENBESOL®
2. DEPTH MEASUREMENT
3. PRESSURE SENSOR
4. CONCRETE FLOWMETER
5. PUMP
6. TORQUE MEASUREMENT





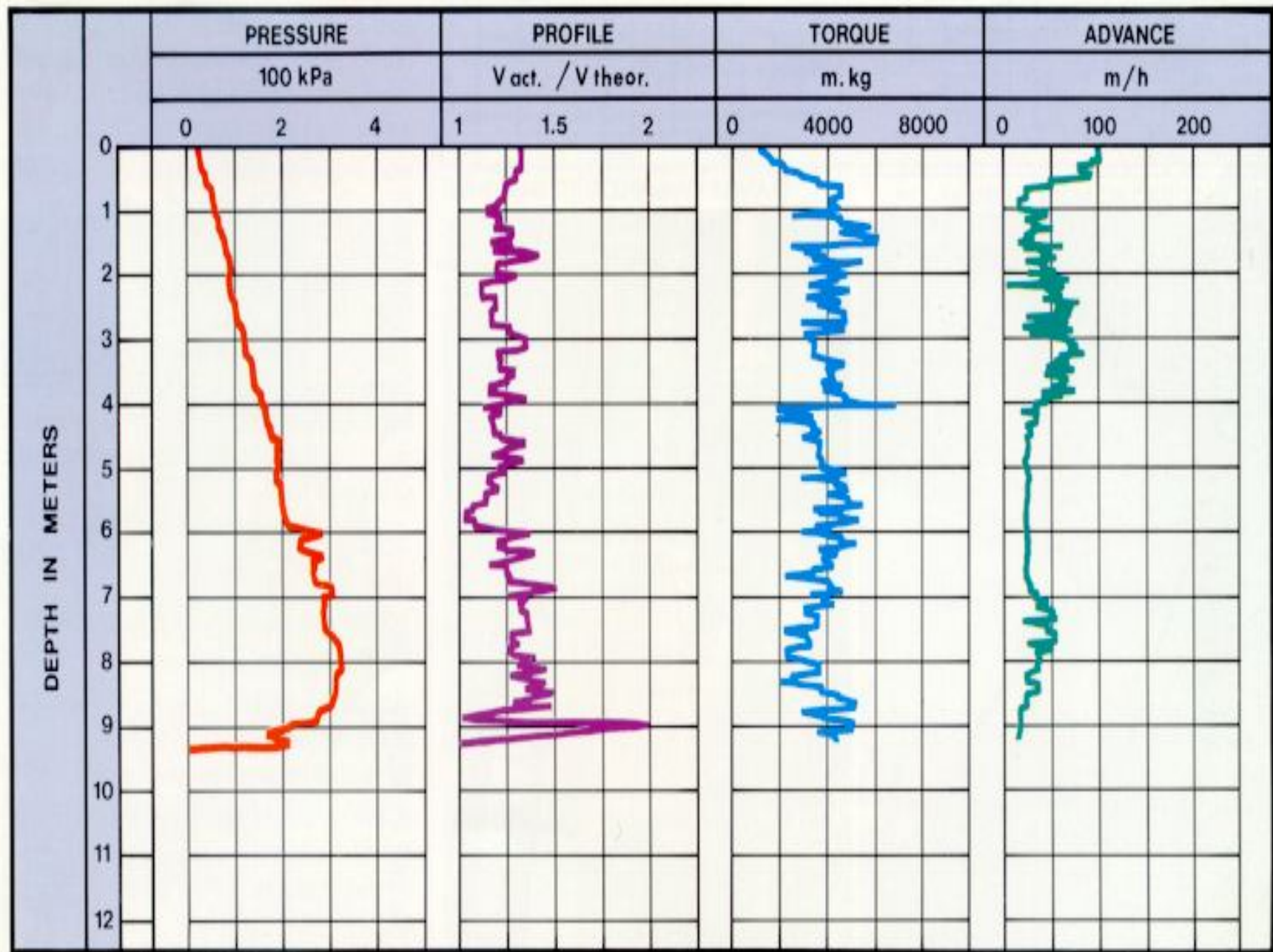
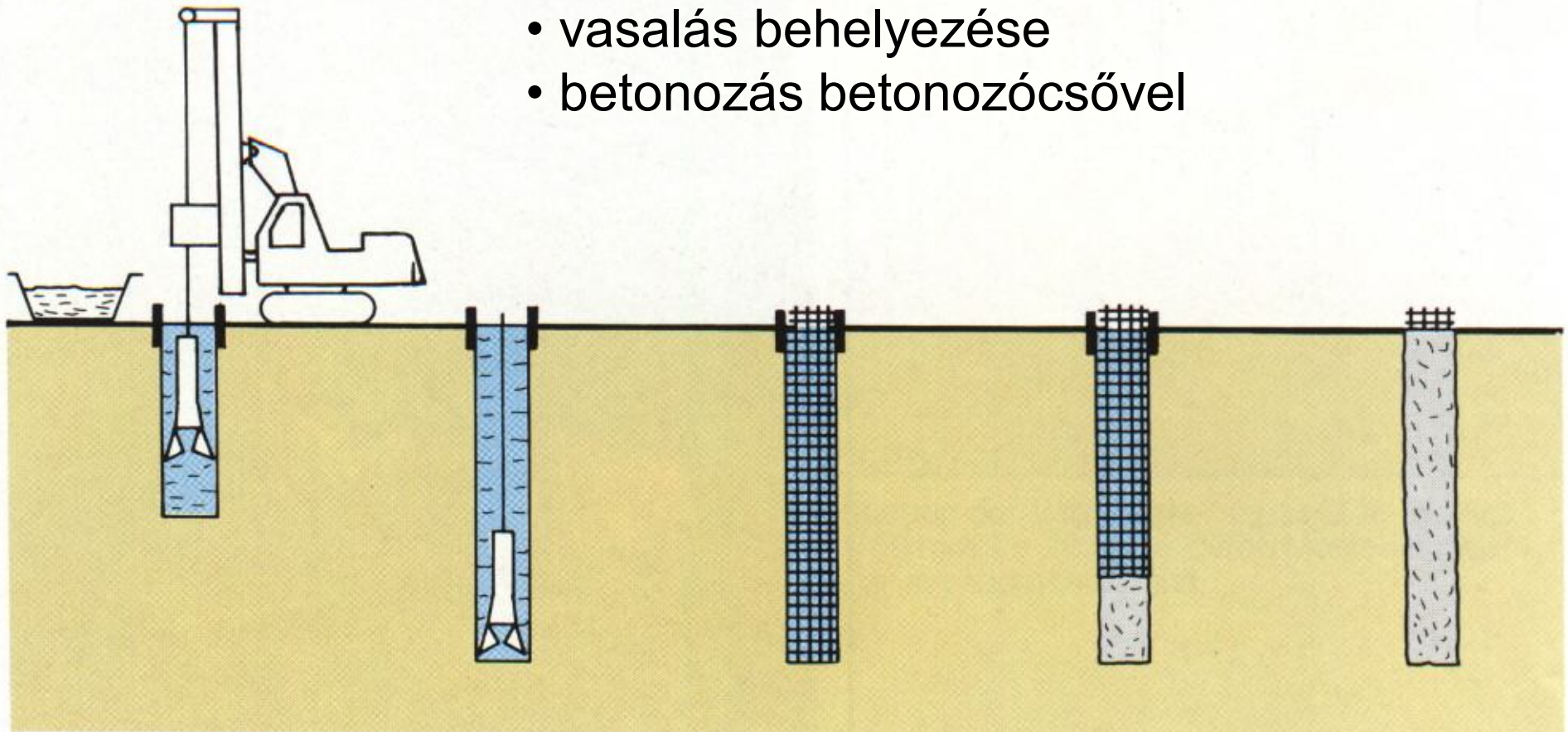


FIGURE 10-10

# Fúróiszappal fúrt cölöp

- fúrás markoló fúróval
- furatvédelem bentonitos fúróiszappal
- vasalás behelyezése
- betonozás betonozócsővel

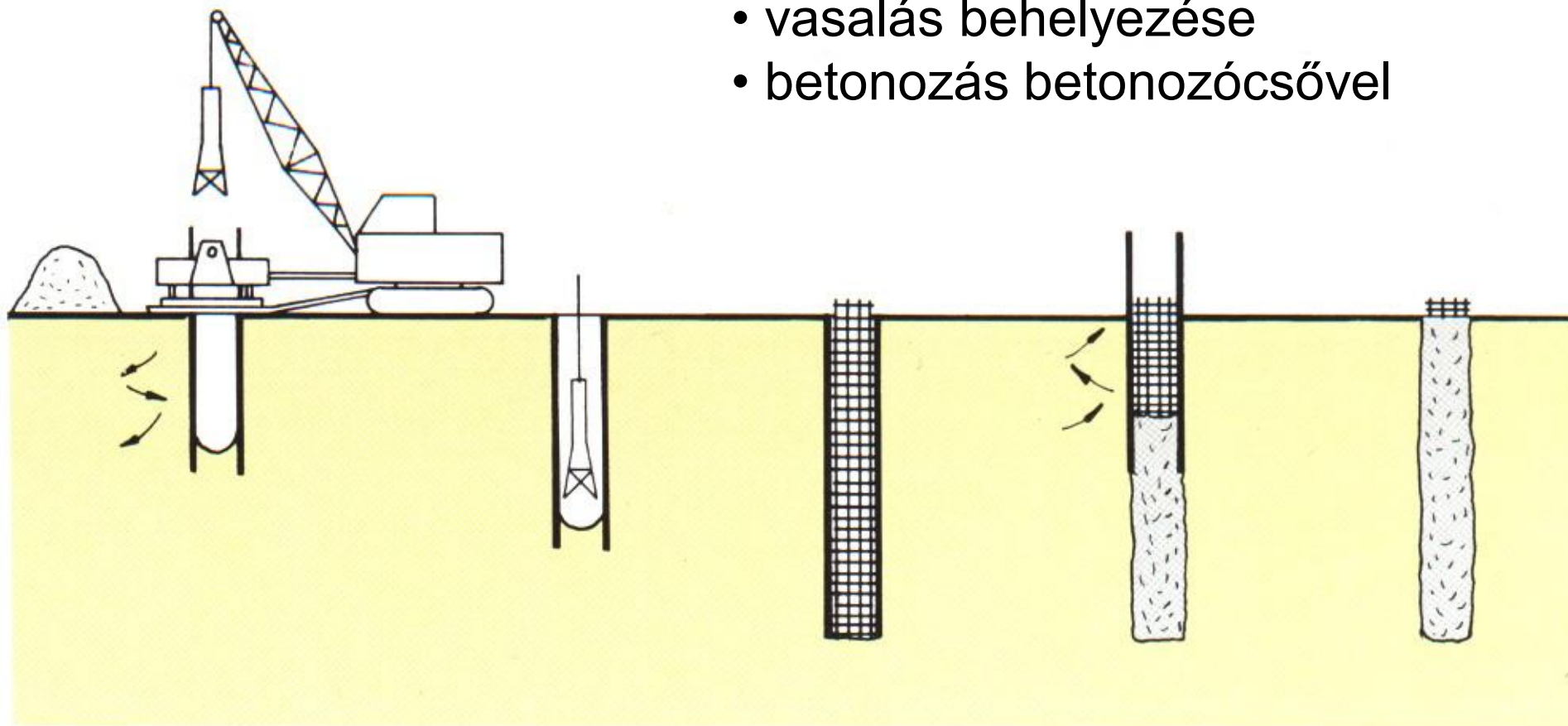






# Béléscsővel fúrt cölöp

- fúrás markoló fúróval
- béléscsőves furatvédelem
- vasalás behelyezése
- betonozás betonozócsővel

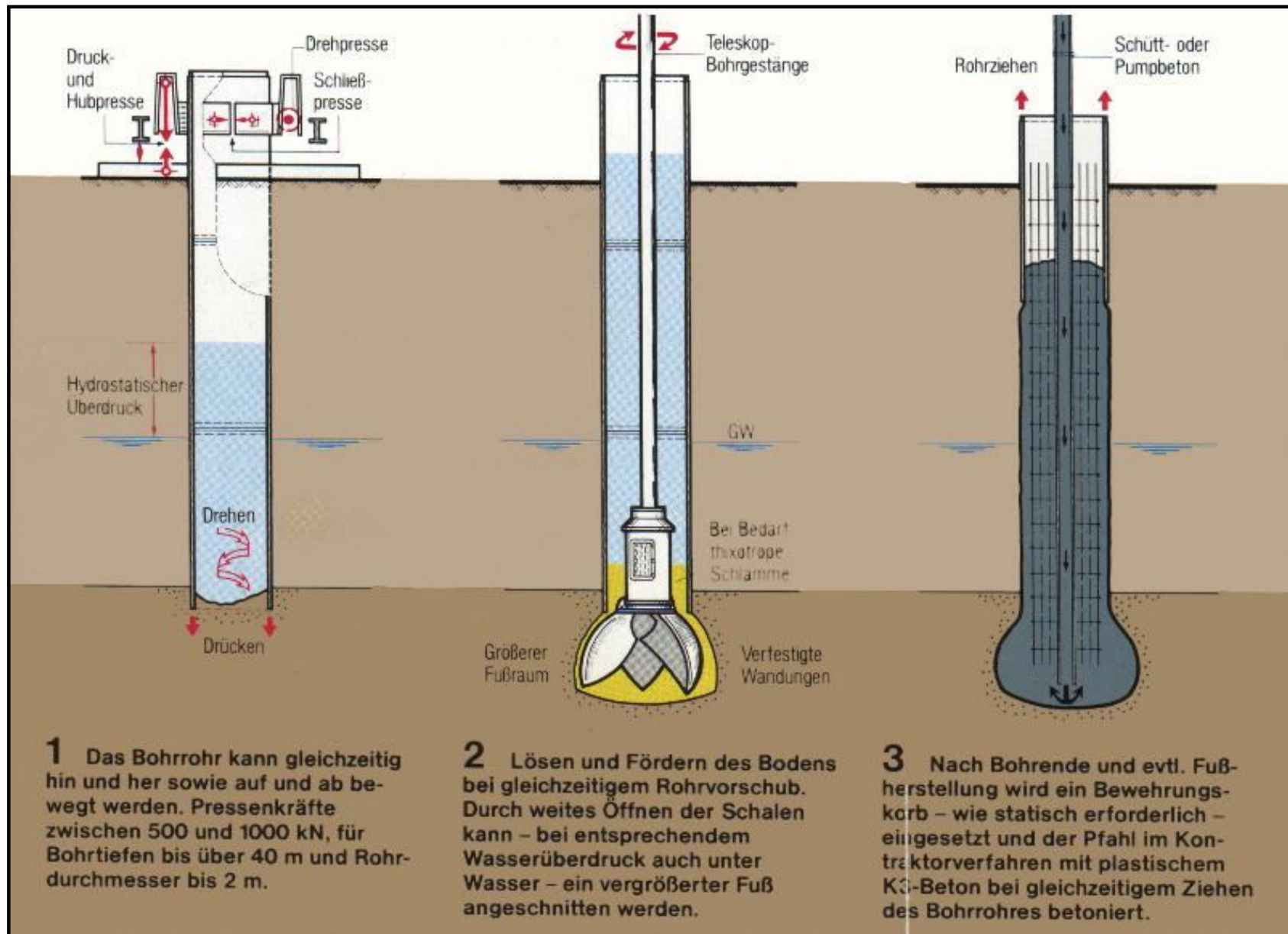






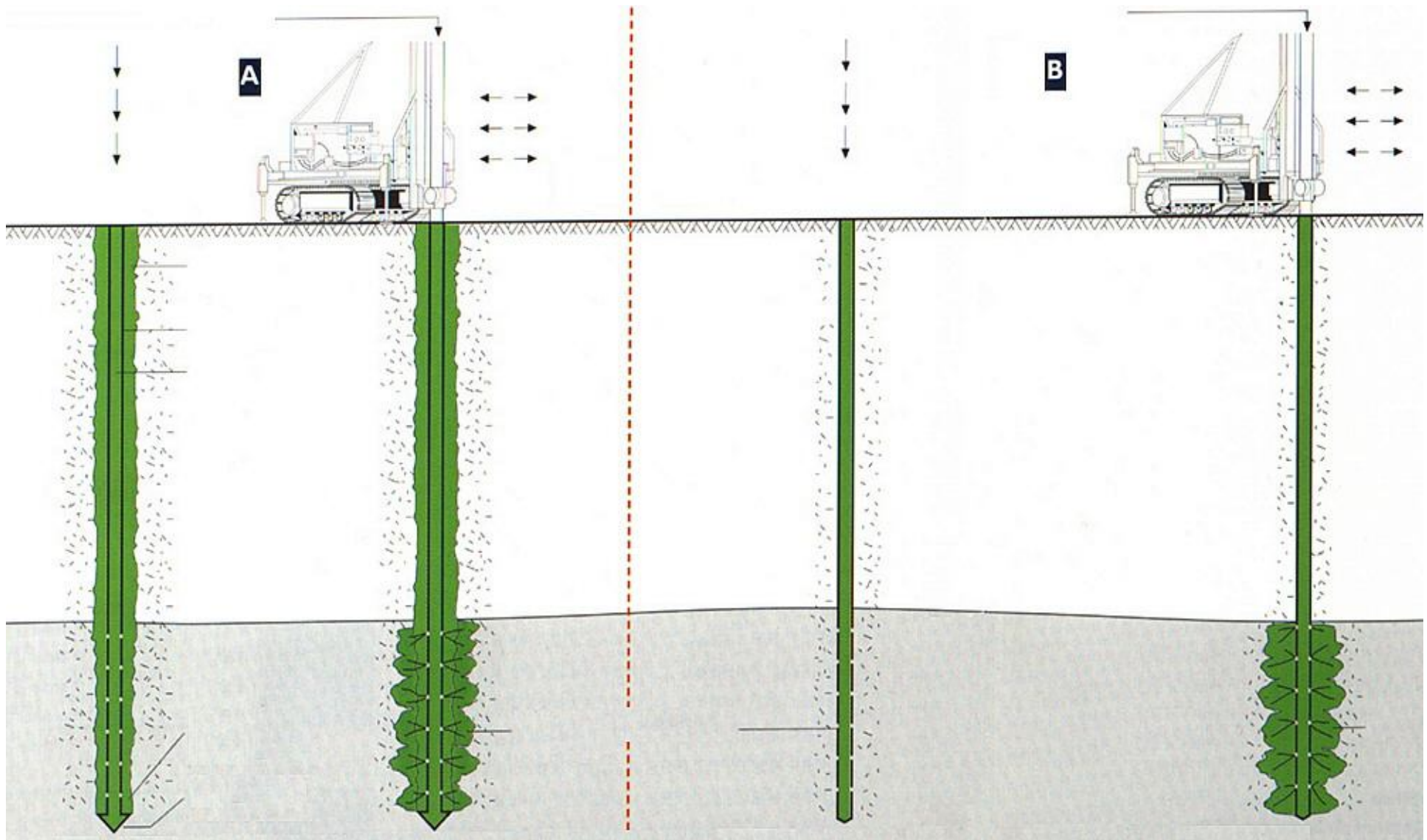


# Talpszélesítés



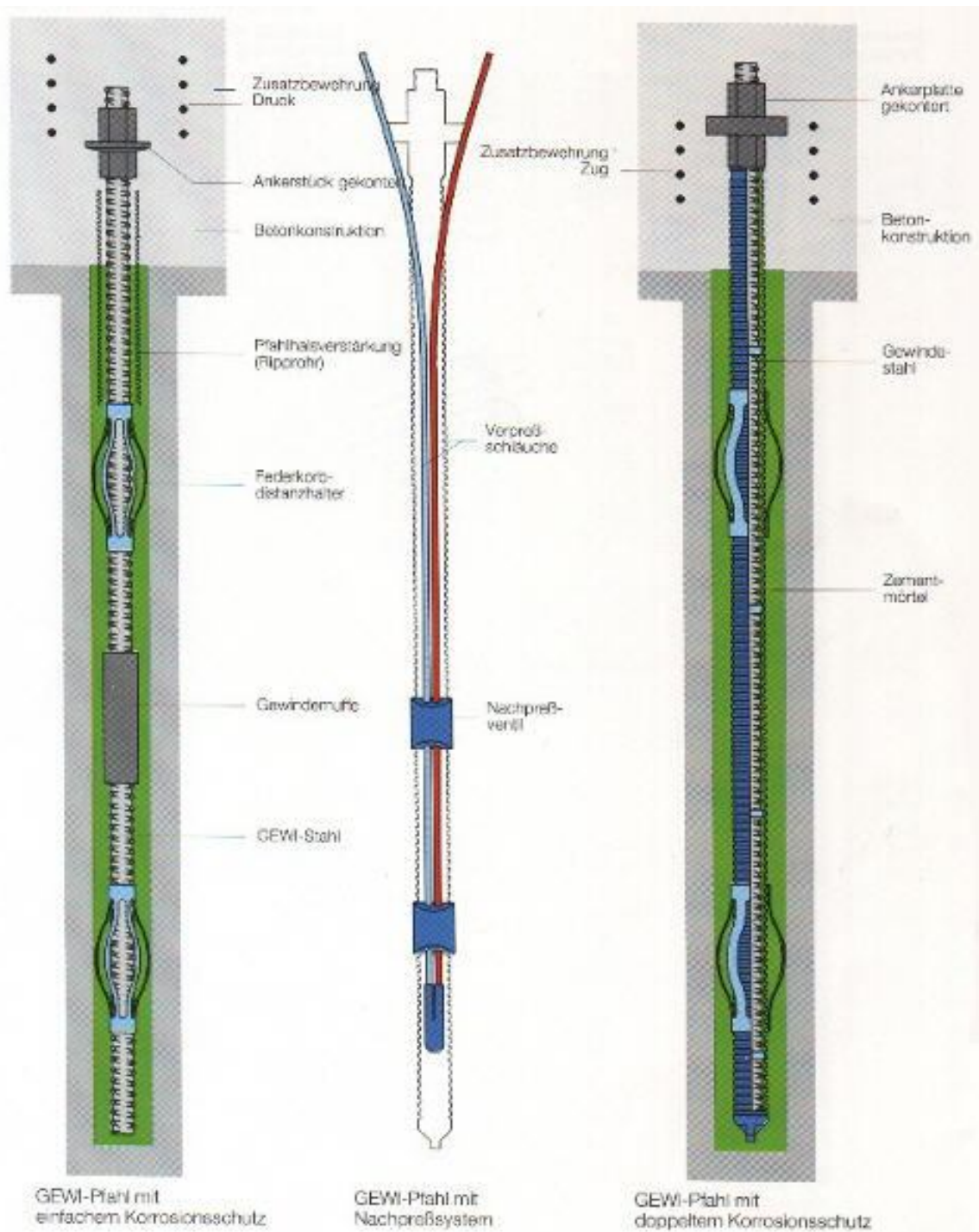
# Mäsi-cölöp

fúrt-injektált mikrocölöp bennmaradó acélcsővel

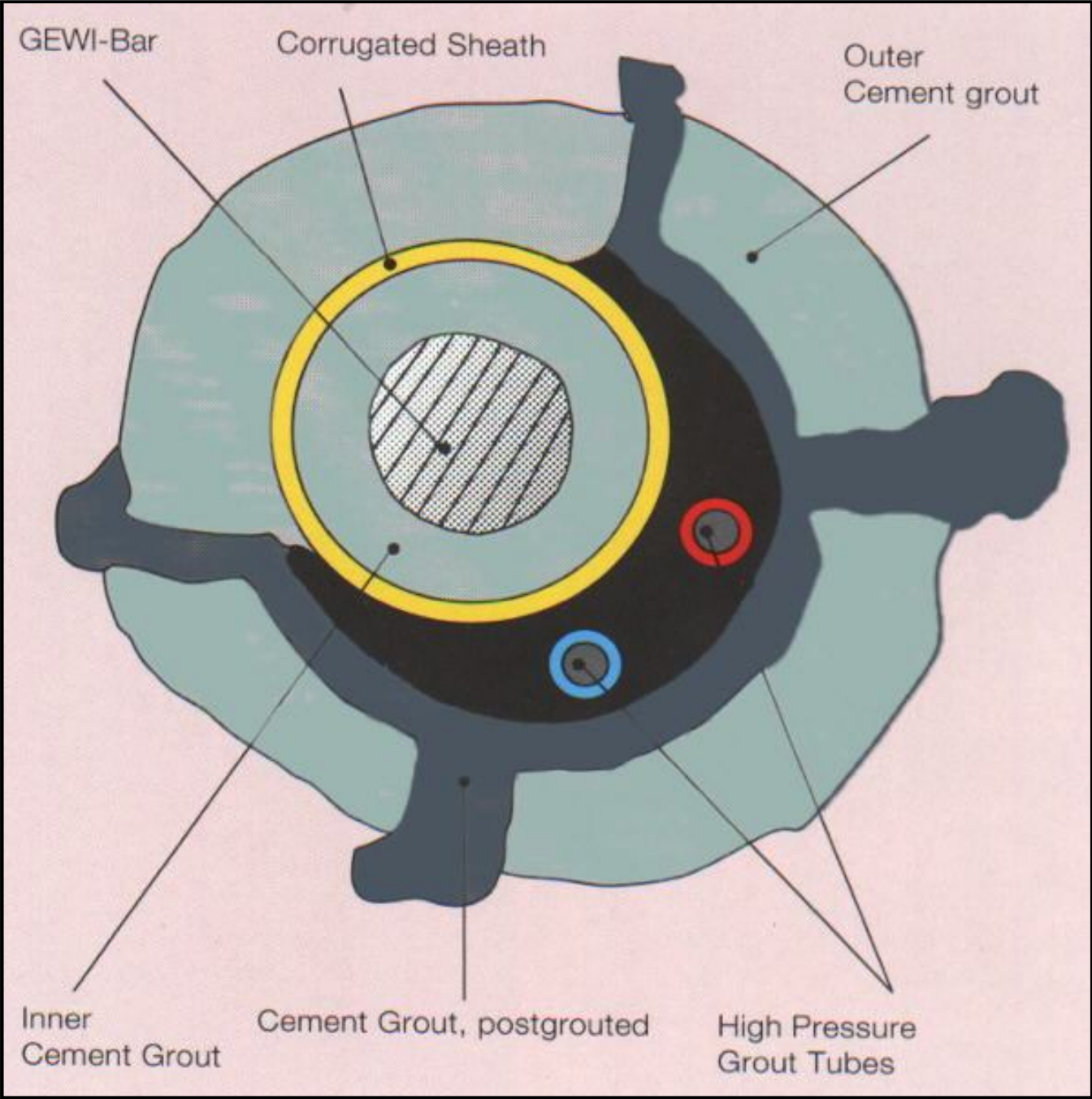


GEWI-  
cölöp

fürt  
mikro-  
cölöp







# Integritásvizsgálat

Izotópos mérés



Dinamikus vizsgálat





# Cölöpálapozások tervezése

# Cölöpök statikai követelményei

- valamennyi egyedi cölöp teherbírásának nagyobbnak kell lennie a rájutó tehernél

- az egyedi cölöp süllyedése nem lehet nagyobb a megengedettnél

- a cölöpcsoportra jutó eredő erőt el kell bírnia a cölöpcsoportnak

- a cölöpcsoport süllyedése is megengedhető legyen

# Cölöptávolság az MSZ 15005 szerint

álló cölöpök

$$x \geq 2,5 \cdot D$$

lebegő cölöpök

$$x \geq 3 \cdot D$$

és

$$x \geq \sqrt{H \cdot D}$$

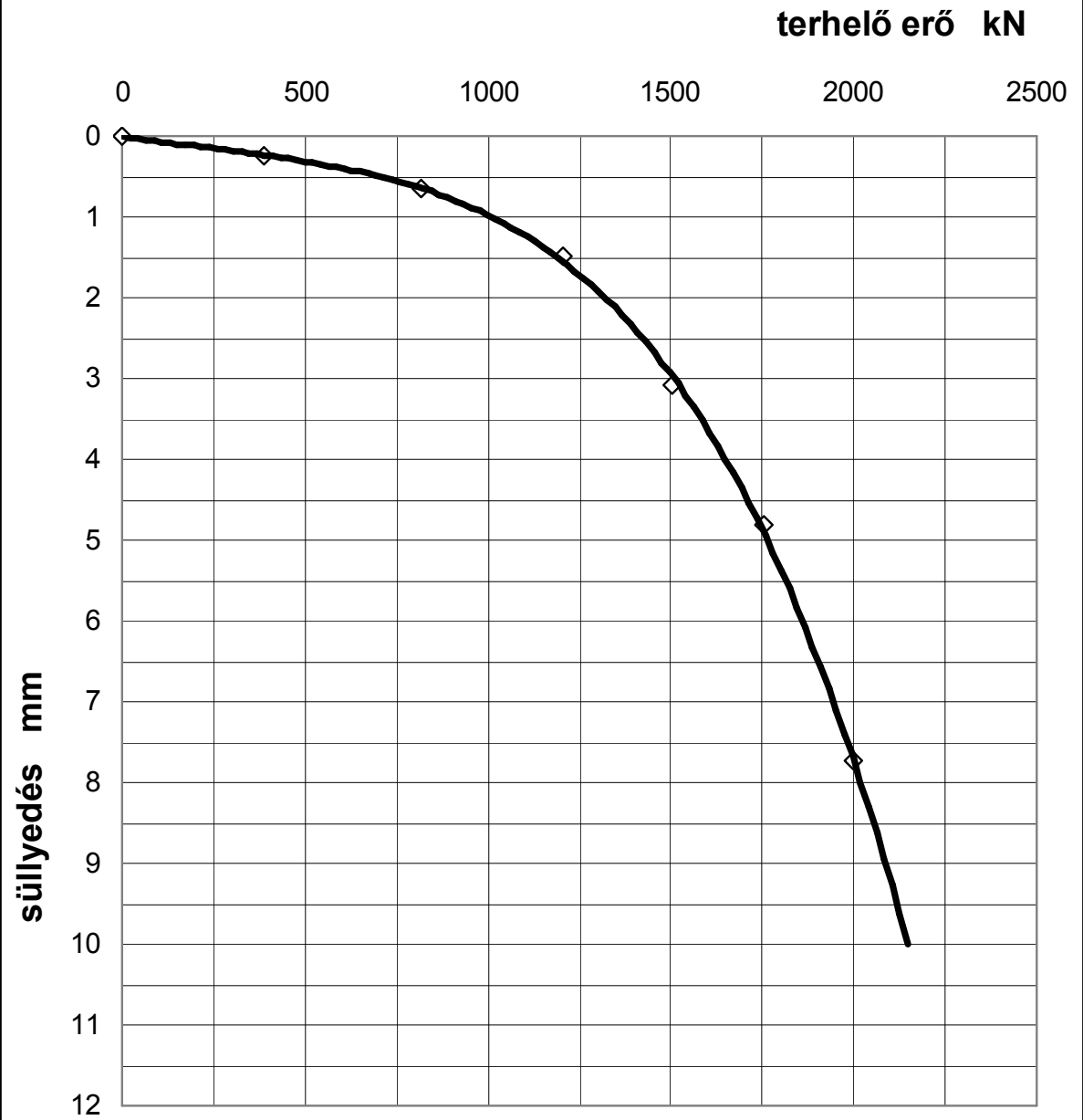
## **Egyedi cölöp törőerejének meghatározási módszerei**

- **próbaterhelés a helyszínen, a tervezett cölöpfajtán**
- **hasonló próbaterhelések eredményeinek adaptálása**
- **szondázási eredmények felhasználása**
- **szemiempirikus teherbírési képletek alkalmazása**
- **tapasztalati adatok**
- **dinamikus próbaterhelés**
- **elméleti eredetű képletek**
- **verési képletek**





# Próbaterhelési görbe



# Cölöpteherbírásszámítás

szondázás alapján,  
szemiempirikus módszerekkel,  
tapasztalati adatokkal  
elméleti képletekkel

$$P_t = P_{cs} + P_k = A_{cs} \cdot \sigma_{cs} + \sum H_i \cdot K_i \cdot \tau_i$$

$P_{cs}$

csúcsellenállás

$A_{cs}$

keresztmetszeti terület

$\sigma_{cs}$

fajlagos csúcsellenállás

$P_k$

köpenysúrlódás

$H_i \cdot K_i$

rétegvastagság x cölöpkerület

$\tau_i$

fajlagos köpenysúrlódás

**A  $P_H$  határerőt meghatározása  
a  $P_t$  törőerőből  
az MSZ 15005 szerint**

$$P_H = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot P_t$$

$$\alpha_1 = 0,9 \dots 0,5$$

**a törőerő meghatározási módjától függően**

$$\alpha_2 = 1,0 \dots 0,9$$

**a talajviszonyok változékonyság alapján**

$$\alpha_3 = 0,9 \dots 0,5$$

**az esetleges károsodás következményei szerint**