

# Cölöpalapozás

## 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 víztelenítés 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

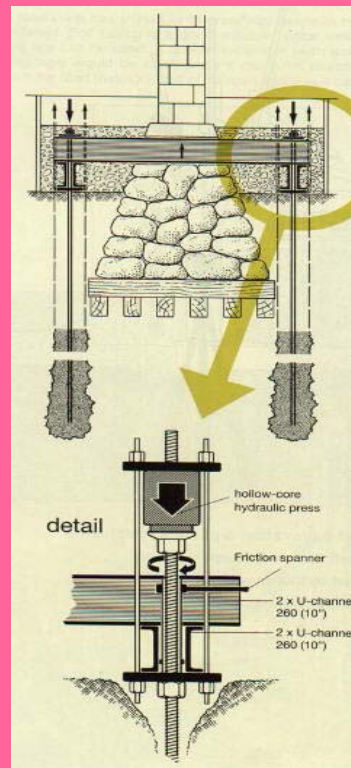
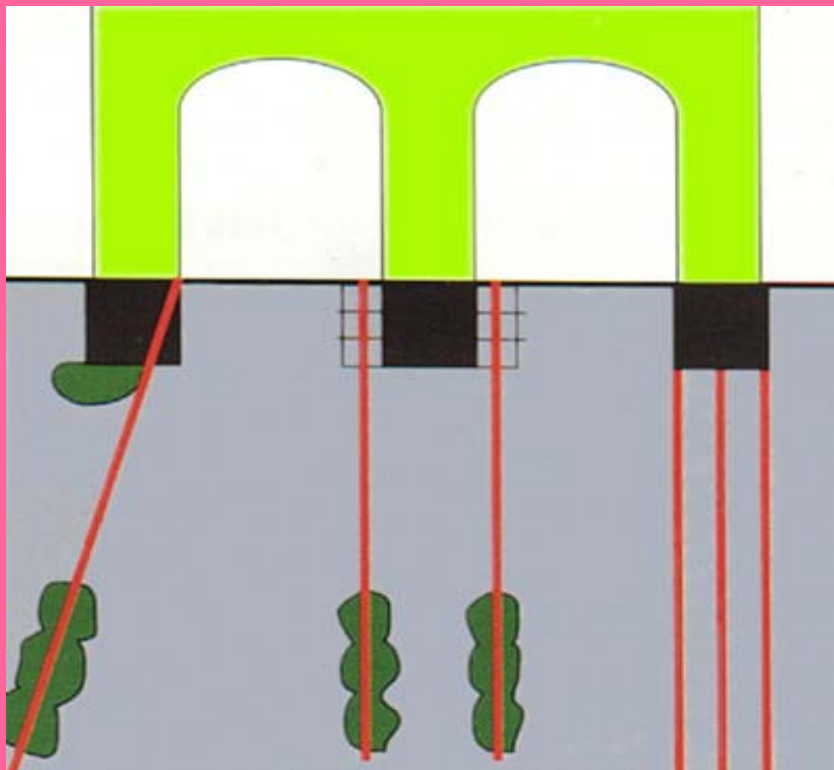
## talajjavítás céljából

- tömörítés
- talajcsere

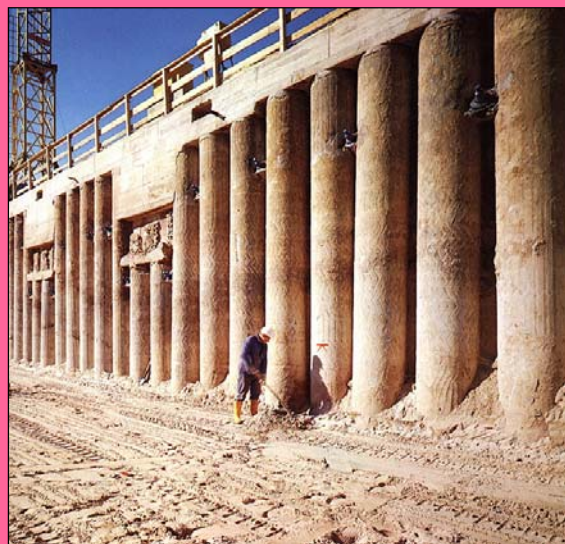
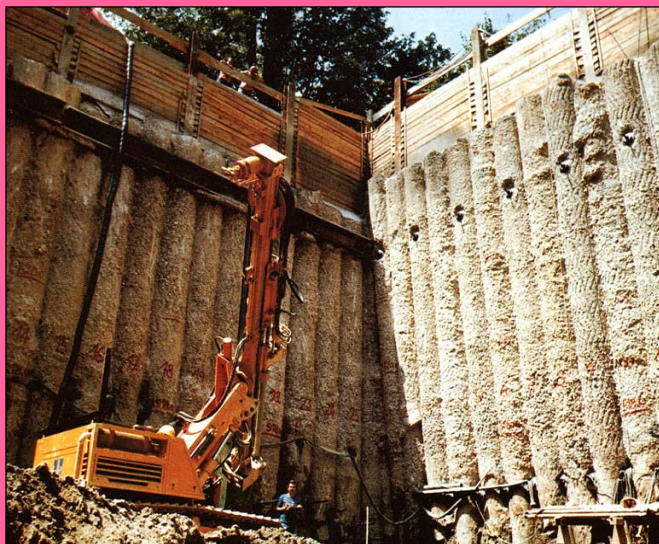


**Új épület  
pilléreinek  
alapozása  
cölöpökkel**

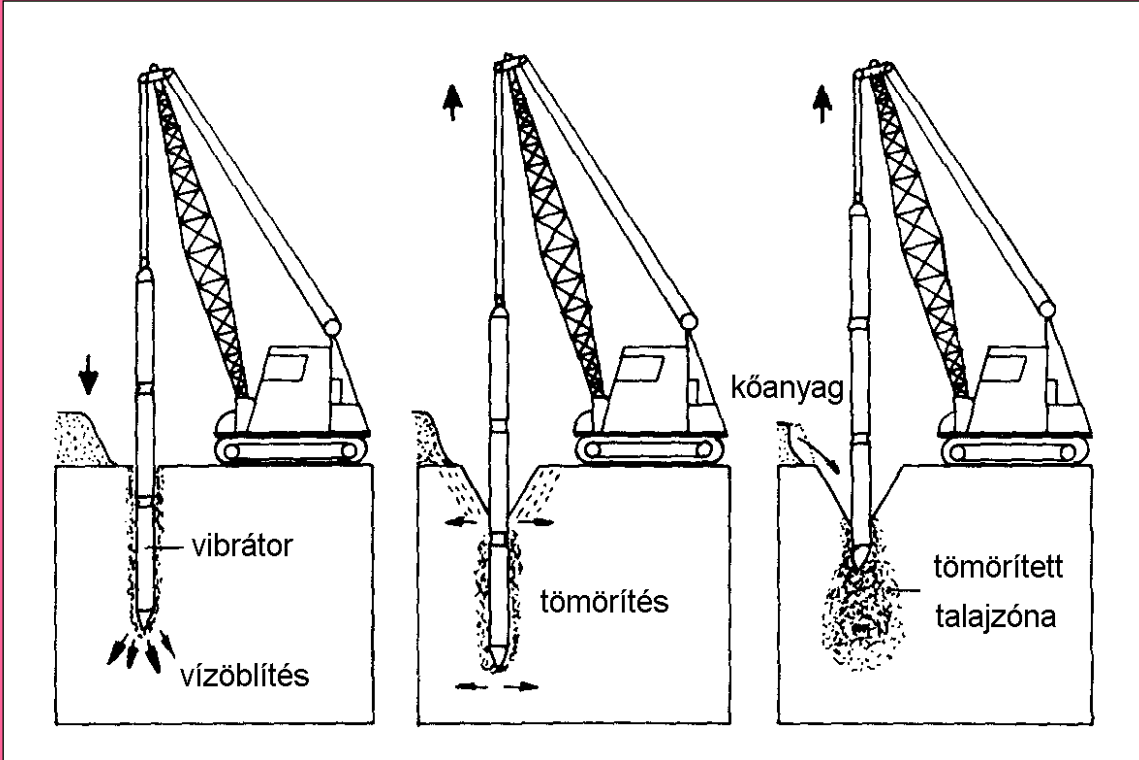
# Alapmegerősítő cölöpök



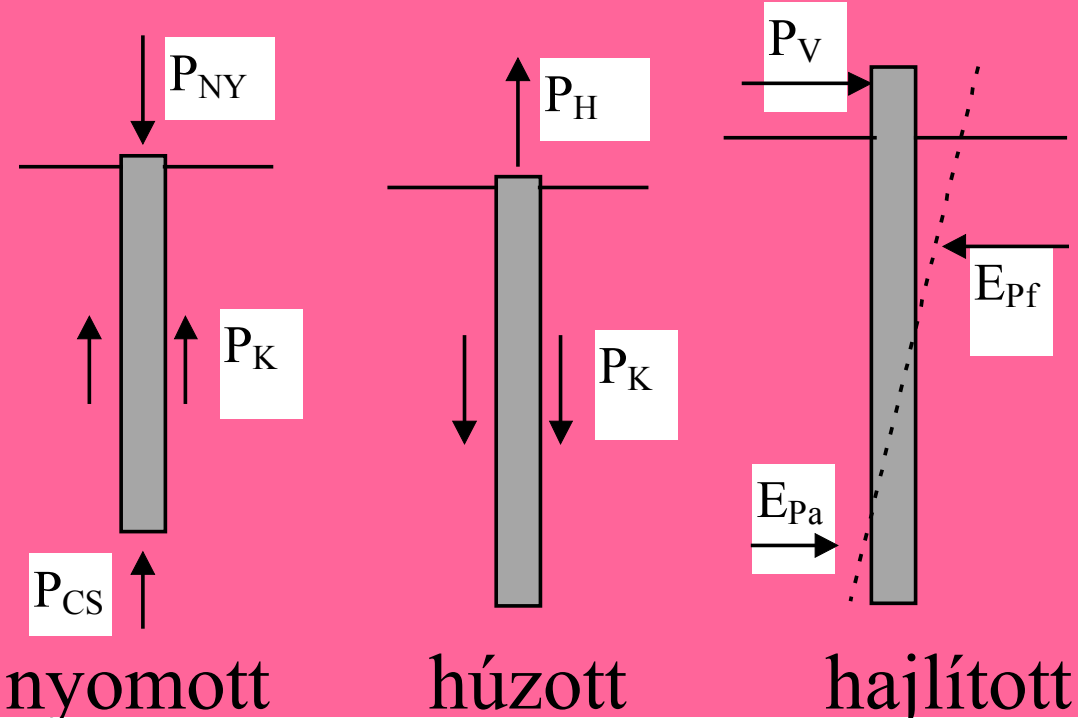
# Földmegtámasztó cölöpfalak



# Mélyvibrációval készülő talajjavító cölöp



# Cölöptípusok mechanikai igénybevétel szerint



## A nyomott cölöpök típusai

típus neve	teherátadás a talajra
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
- kő, kavics, salak, meszes v. cementes talaj

## Cölöpözési technológiák

### Talajhelyettesítéssel

- talajkiemelés  
üregkitöltés
- talajlazulás  
→ teherbírásnövekedés
- 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

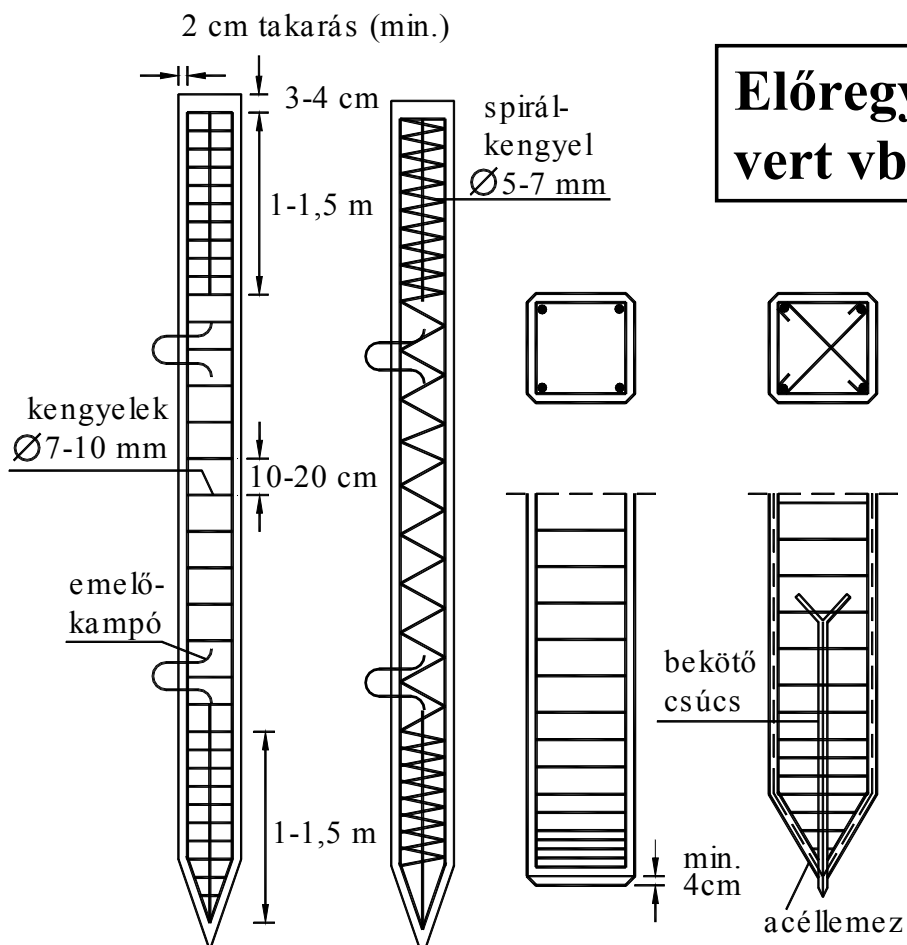
# talajkiszorító elem

- **előregyártott vasbeton elemek**  
négyyszögkeresztmetű 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

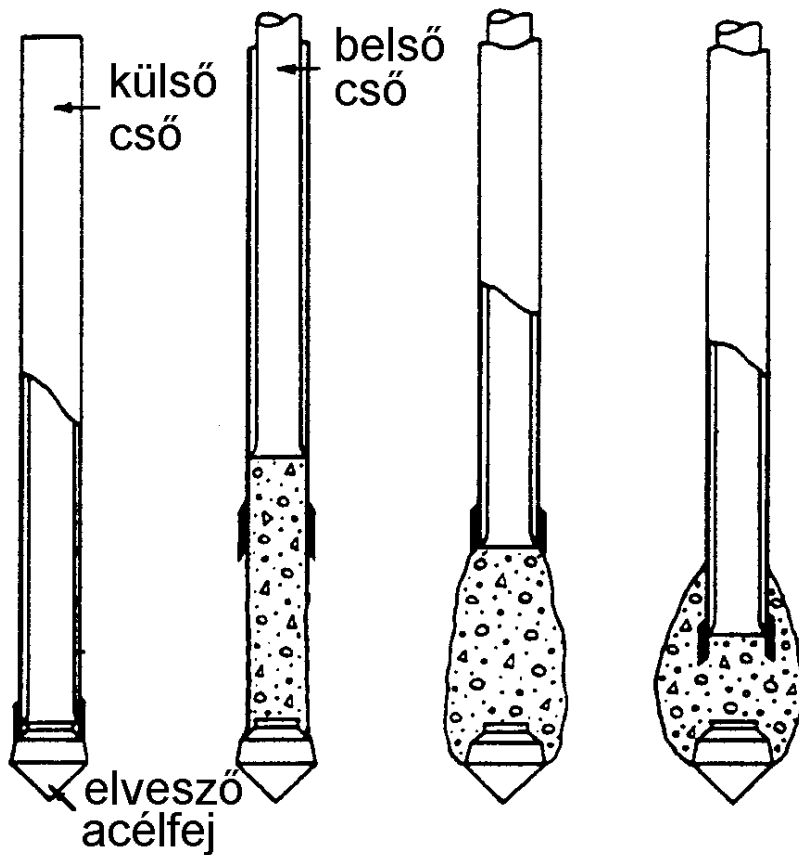


## Zárható végű levibrált acélcső helyének kibetonozása

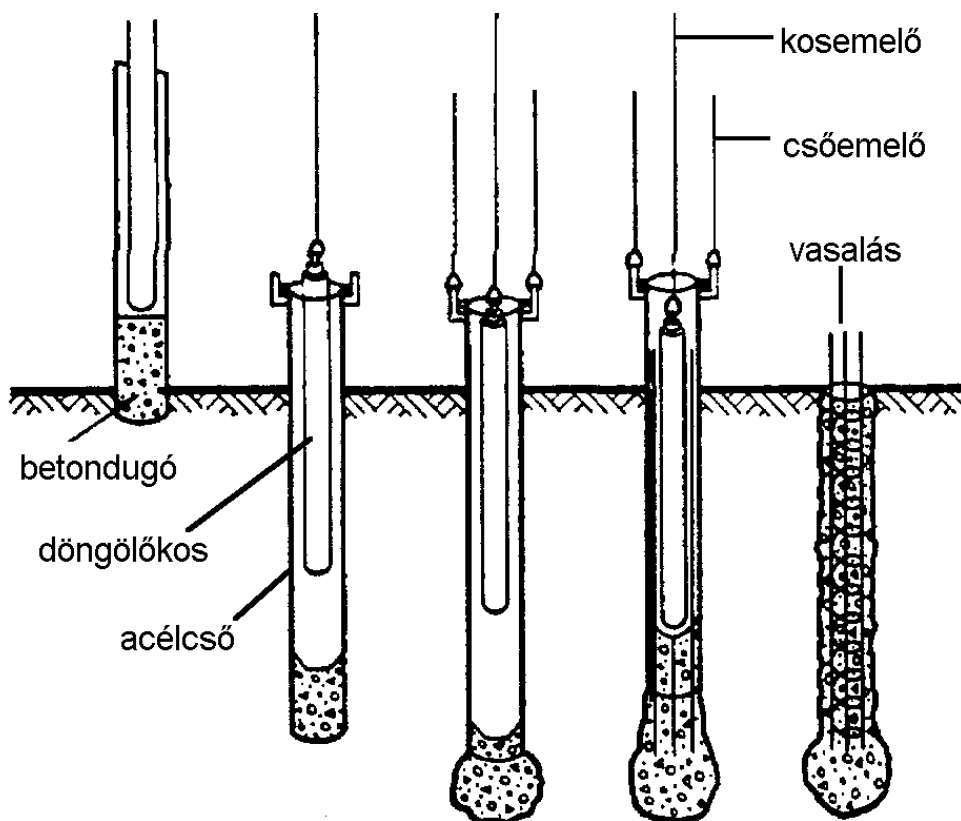


## Simplex cölöp

elvesző fejű  
acélcső  
helyének  
kibetonozása

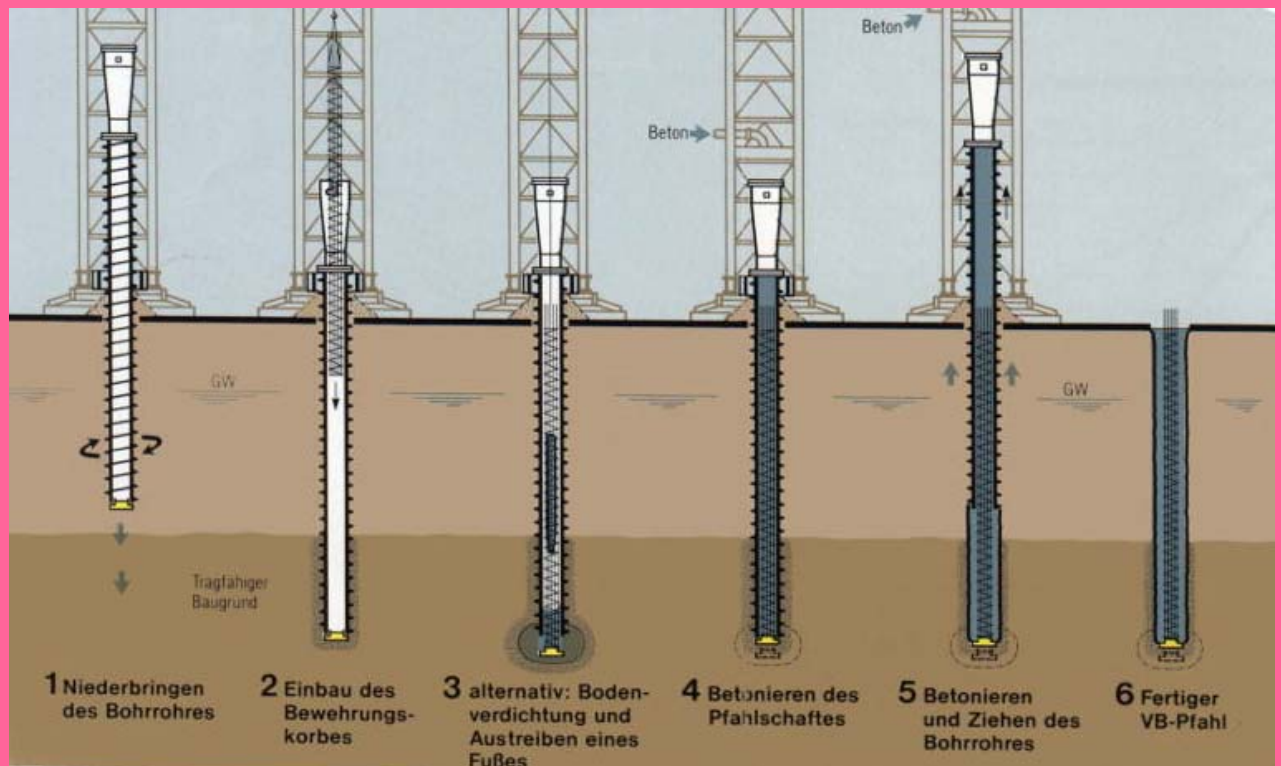


## Franki-cölöp





## Findex-cölöp elvesző fejű lecsavart acélcső kibetonozott helye



## Omega-cölöp



**Talajhelyettesítéses  
cölöpök**

# Talajhelyettesítéses cölöpözés technológiai feladatai

- földkiemelés
- furatállékonyságbiztosítása
- cölöptest készítése
  - betonbevitel
  - 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 tölcseren, béléscsővön,  
fúrószáron, injektáló csövön keresztül

- **BETONTÖMÖRÍTÉS**

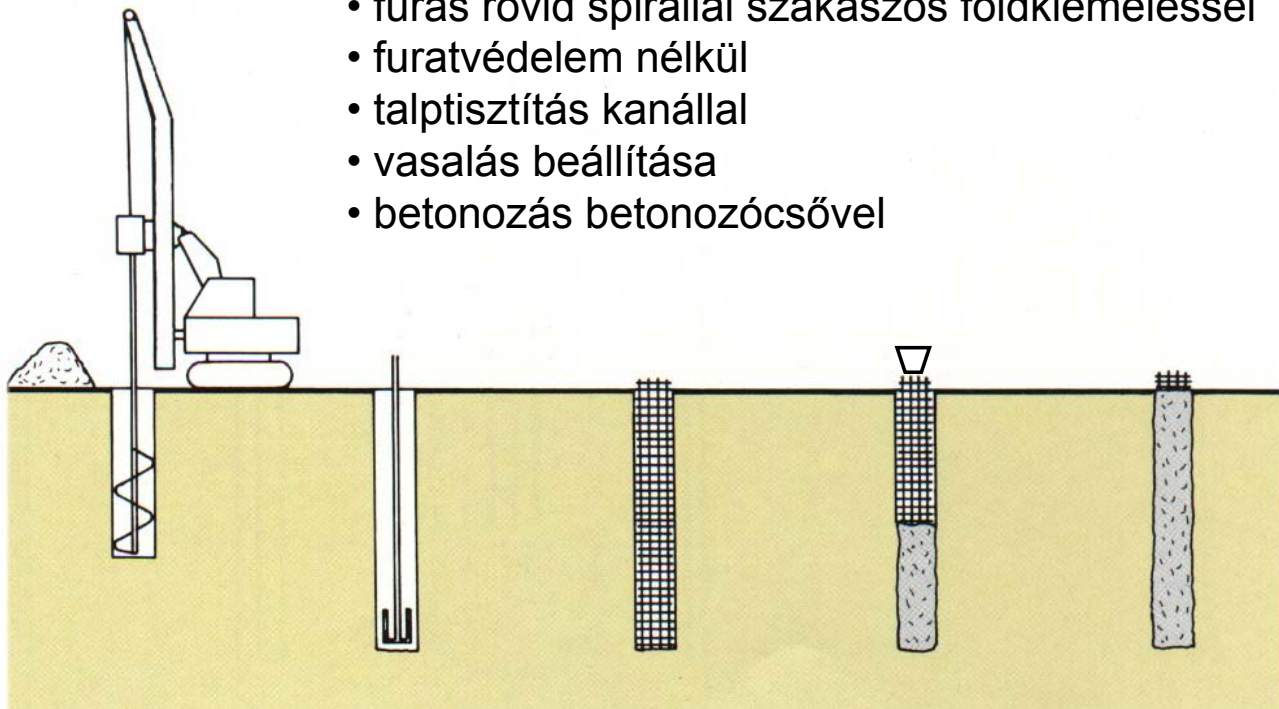
csömöszölés döngölővel v.csővisszaveréssel  
vibráció merülő vibrátorral v. csőmozgatással

- **VASALÁSBEHELYEZÉS**

betonozás előtt beállítva  
betonba süllyesztve (vibrálva)

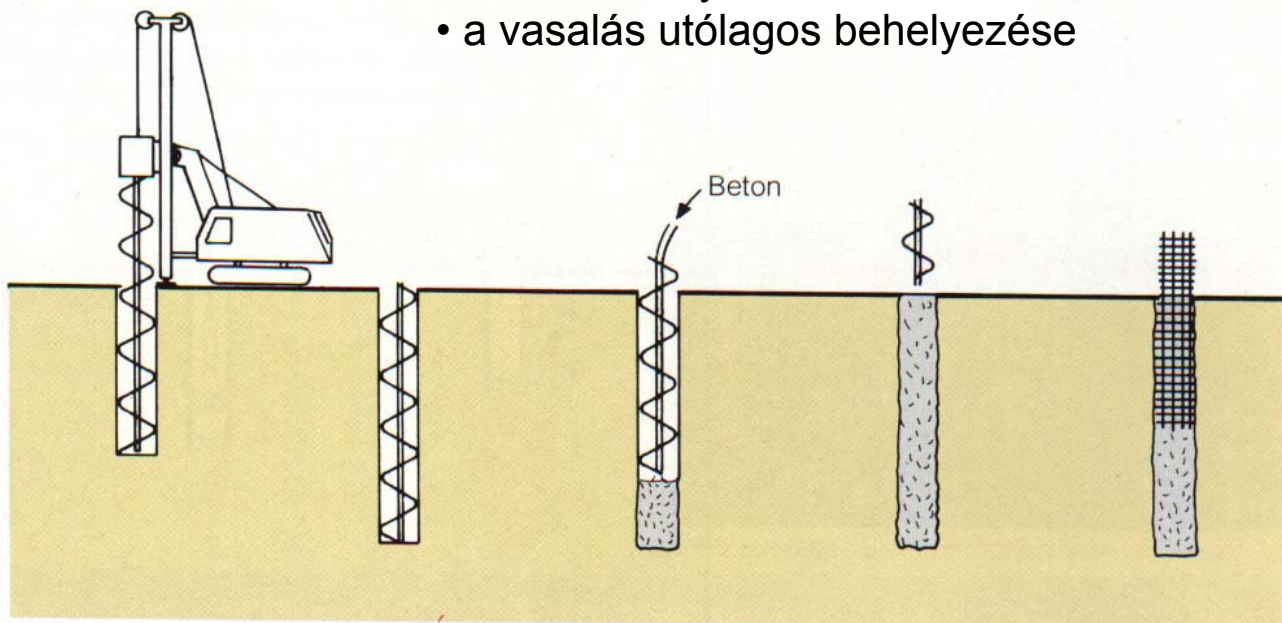
## Fúrt cölöp készítése állékony talajban speciális eszközök nélkül

- 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

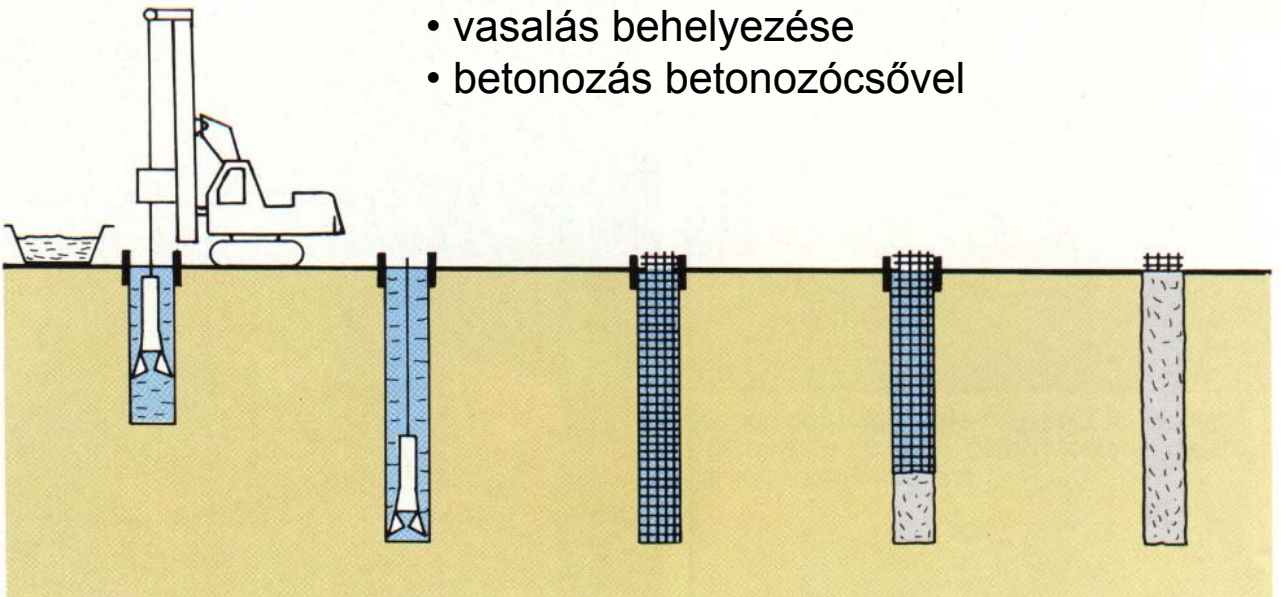






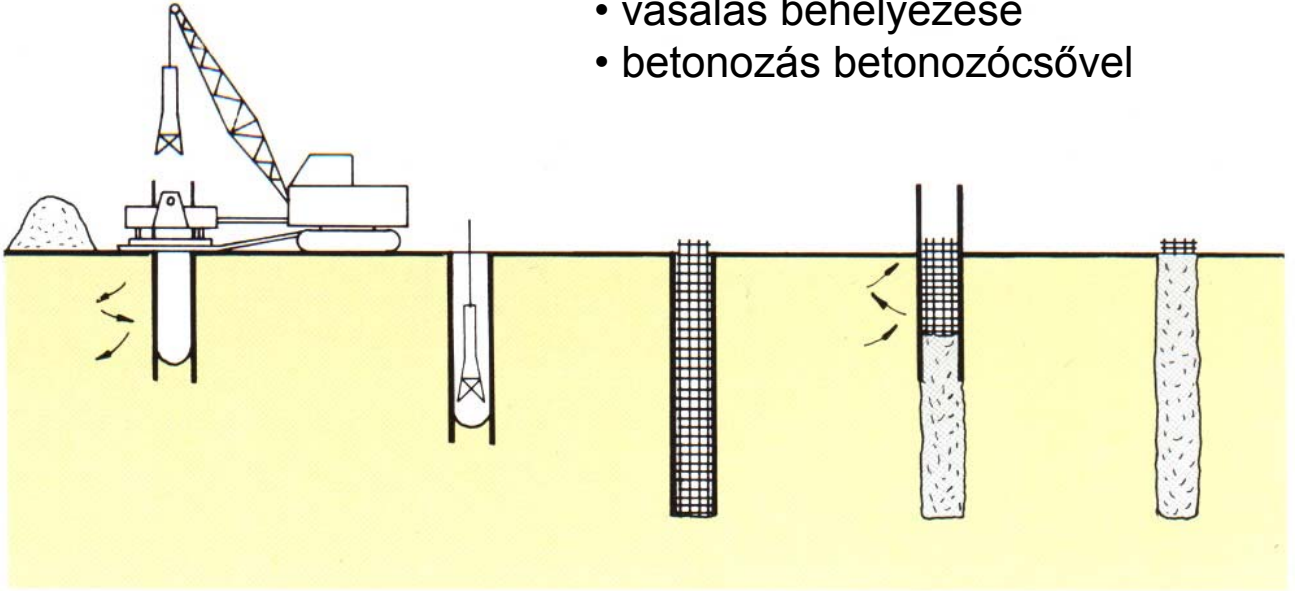
## Fúróiszappal fúrt cölöp

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



## Béléscsővel fúrt cölöp

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



## Cölöpalapozások tervezése

# Cölöpök statikai követelményei

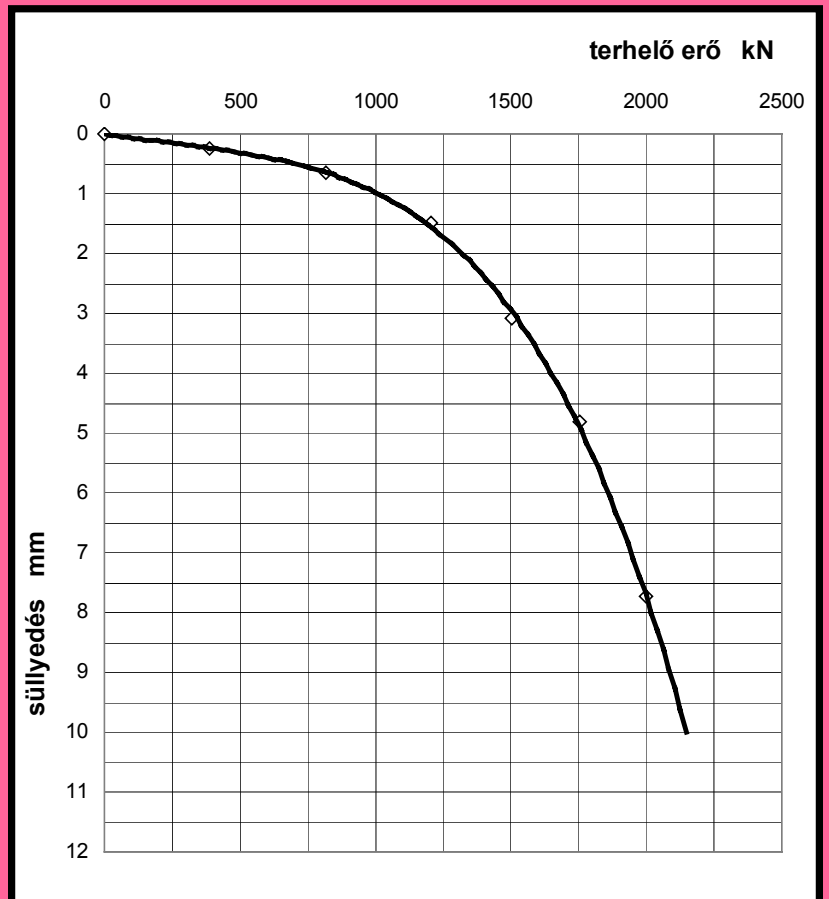
- valamennyi egyedi cölöp teherbírásának nagyobbak kell lennie a rájutó tehernél
- az egyedi cölöp süllyedése nem lehet nagyobb a megengedettnél
- a cölöpcsoportra jutó eredő erőt el kell bírnia a cölöpcsoportnak
- a cölöpcsoport süllyedése is megengedhető legyen

## Egyedi cölöp törőerejének meghatározási módszerei

- próbaterhelés a helyszínén, a tervezett cölöpfajtán
- hasonló próbaterhelések eredményeinek adaptálása
- szondázási eredmények felhasználása
- szemempirikus teherbírasi 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

$H_i, K_i$

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