

No-Dig munkagödrök (indító- és fogadóaknák) kialakítása



HSTT No-Dig Szakmai Nap
2012. május 29.



Cégünk fő tevékenységei:

- *Közmű rekonstrukció (csőbélelés, csőroppantás)*
- *Csősajtolás*
- *Fúrt szivárgórendszerek kiépítése (irányított fúrással)*
- *Felszínmozgások komplex stabilizálása*
- *Munkagödrök, partfalak ideiglenes/végleges megtámasztása*
- *Alapok utólagos megerősítése mikrocölöpökkel és aláinjektálással*



Indító- és fogadóaknák kialakítása



Munkagödrök körülhatárolása

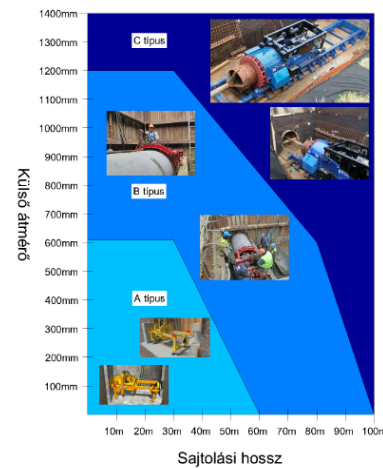
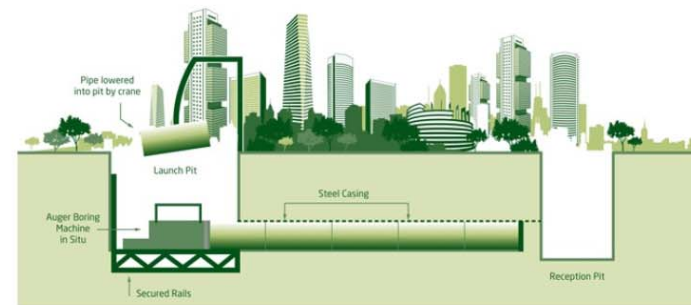
- Külső körülmények (beépítettség, talajviszonyok, talajvíz előfordulása, közmű keresztezések)
- Tervezési paraméterek (csőátmérő, folyásfenék szint, tervezett lejtés)



Talajvízszint süllyesztése

- Sajtolt cső külső palástvonala alatt min. 30 cm
- Indító- és fogadóaknában az aknafenek alatt min. 20 cm

Indító- és fogadóaknák méretezése



A típus (kőrakna is) Max. 730kN

min.			max.
	Tech. küszöb	Megfelelő	Termelékeny
	2.50x2.50m	5.60x3.60m	7.50x3.60m

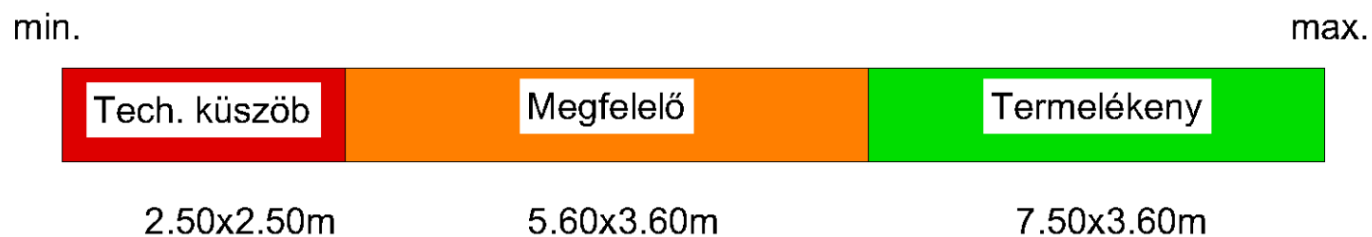
B típus Max. 1600kN

min.		max.
	Megfelelő	Termelékeny
	7.50x3.60m	10.50x3.60m

C típus Max. 5000kN

min.		max.
	Megfelelő	Termelékeny
	10.50x5.20m	12.00x5.20m

A típus (körakna is) Max. 730kN



B típus Max. 1600kN



C típus Max. 5000kN



A típus (körakna is) Max. 730kN

min.

max.

Tech. küszöb

Megfelelő

Termelékeny

2.50x2.50m

5.60x3.60m

7.50x3.60m

Indítóakna

Sajtológép hossza:
~1,5 m

Beépítendő csőtagok hossza: 1,0 - 6,0 m

B típus Max. 1600kN

min.

max.

Megfelelő

Termelékeny

7.50x3.60m

10.50x3.60m

Indítóakna

Háttám: ~0,3 m

Sajtológép hossza:
~4,0 m

Beépítendő csőtagok hossza: 3,0 - 6,0 m

Sajtológép keret hossza: min. ~7,0 m

C típus Max. 5000kN

min.

max.

Megfelelő

Termelékeny

10.50x5.20m

12.00x5.20m

Indítóakna

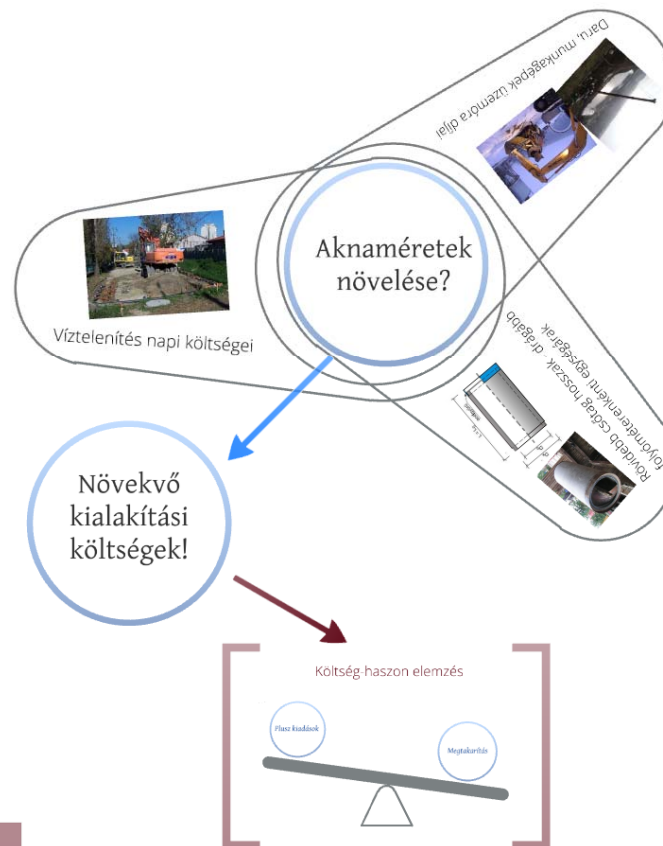
Háttám: ~0,3 m

Sajtológép hossza:
~5,0 m

Beépítendő csőtagok hossza: 3,0 - 6,0 m

Sajtológép keret hossza: min. ~10,0 m

Gazdaságosság kérdése



Aknaméretetek növelése?

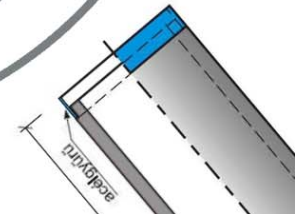


Víztelenítés napi költségei



olaj

nagyobb



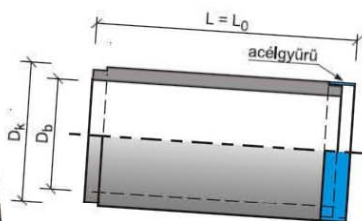
Aknaméreték
növelése?

abb



Daru, munkagépek üzemóra díjai





Rövidebb csőtag hosszak - drágább
folyóméterenkénti egységárak

Aknaméreték
növelése?

a díjai



Aknaméretetek növelése?



Ítségei

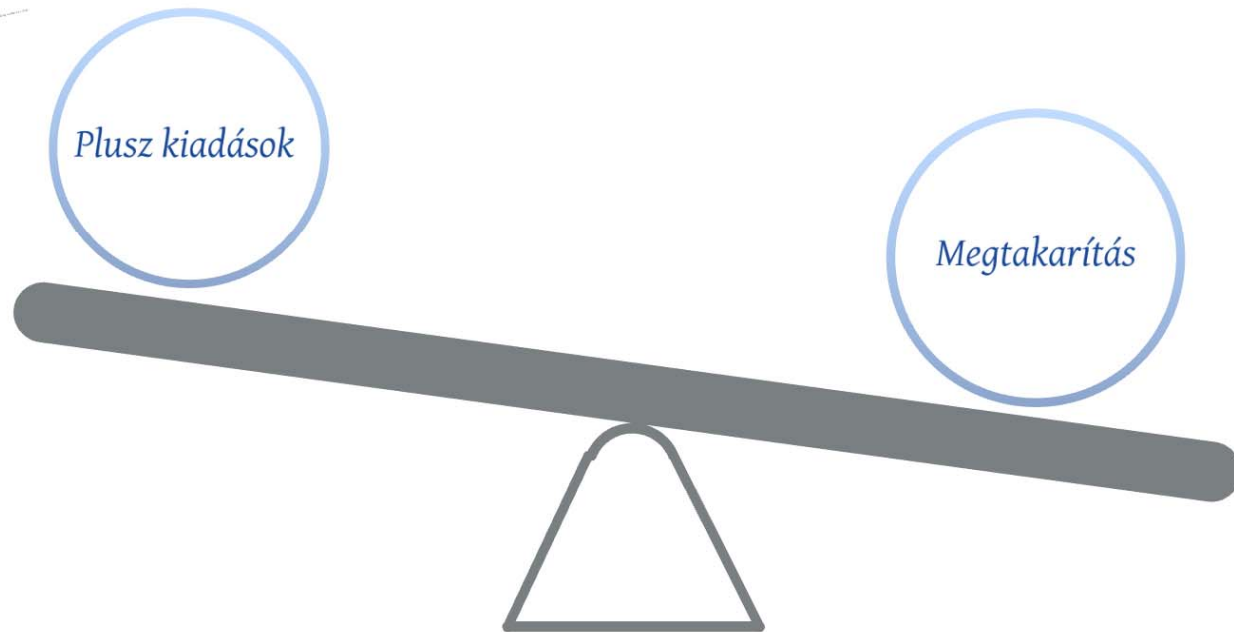


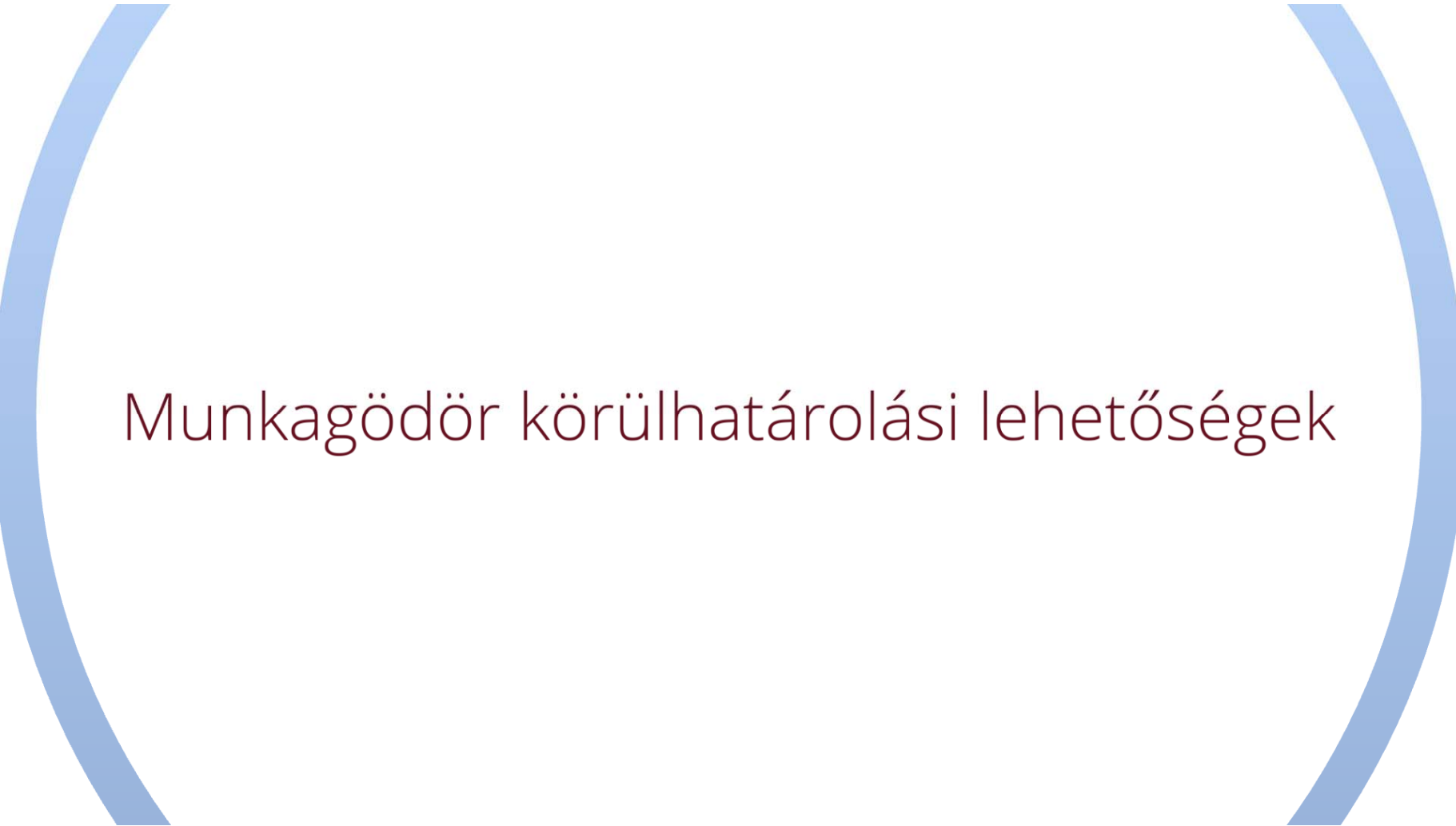
ak - dragabb
sgarak



Növekvő
kialakítási
költségek!

Költség-haszon elemzés





Munkagödör körülhatárolási lehetőségek

Rézsűs munkagödör (munkaakna)



- *külső területeken*
- *kis mélységben*
- *kötött, vagy sziklás talajokban*
- *talajvíz mélyen / nem jelentkezik*
- *elegendő hely áll rendelkezésre*

Gyorsan kivitelezhető, alacsony költségű megoldás



Dúcolt munkagödör
(munkaakna)

Dúcolt munkagödör (munkaakna)

Dúcolás nagytáblás dúrendszerrel



- Belső területeken
- Ahol nem lehetséges rézsús munkagödör kialakítása (helyhiány)
- Nagyobb mélység (max. 7 m) esetén
- Nincsenek meglévő keresztvező közművek
- Az elemkapcsolatok nem vízzáróak, tehát talajvíz esetén hatékony víztelenítést alkalmazni kell!

Gyors, hatékony, gazdaságos, biztonságos megoldás

Hengerelt szelvényből készült merevítő keretekkel



- Belső területeken
- Ahol nem lehetséges rézsús munkagödör kialakítása (helyhiány)
- Nagyobb mélység (max. 6 m)
- Meglévő keresztvező közművek esetén
- Az elemkapcsolatok nem vízzáróak, tehát talajvíz esetén hatékony víztelenítést alkalmazni kell!

Biztonságos, de idő-, gépi- és kézimunka igényes megoldás.

Vezető paneles felső merevítéssel



Dúcolás idomacél keretes dúrendszerrel, szádlemezes héjalással



- Belső területeken
- Ahol nem lehetséges rézsús munkagödör kialakítása (helyhiány)
- Nagyobb mélység (6 m felett)
- Magas talajvízszint esetén
- Jó vízvezető (kavics- és homok) talajban
- Az elemkapcsolatok vízzáróak, tehát külön víztelenítést alkalmazni nem kell (ha az aknafének megfelelő vastagságú összefüggő agyagrétegbe kerül)

Biztonságos, de idő-, gépi- és kézimunka igényes, igen költséges megoldás.

Dúcolás nagytáblás dúcrendszerrel



- *Belső területeken*
- *Ahol nem lehetséges rézsűs munkagödör kialakítása (helyhiány)*
- *Nagyobb mélység (max. 7 m) esetén*
- *Nincsenek meglévő keresztező közművek*
- *Az elemkapcsolatok nem vízzáróak, tehát talajvíz esetén hatékony víztelenítést alkalmazni kell!*

Gyors, hatékony, gazdaságos, biztonságos megoldás

Dúcolás idomacél keretes dúrendszerrel, csatornapallós héjalással

Hengerelt szelvényből készült merevítő keretekkel



- *Belső területeken*
- *Ahol nem lehetséges részsűs munkagödör kialakítása (helyhiány)*
- *Nagyobb mélység (max. 6 m)*
- *Meglévő keresztező közművek esetén*
- *Az elemkapcsolatok nem vízzáróak, tehát talajvíz esetén hatékony víztelenítést alkalmazni kell!*

Vezető paneles felső merevítéssel



Biztonságos, de idő-, gépi- és kézimunka igényes megoldás.

Dúcolás idomacél keretes dúcrendszerrel, szádlemezes héjalással



- *Belső területeken*
- *Ahol nem lehetséges rézsűs munkagödör kialakítása (helyhiány)*
- *Nagyobb mélység (6 m felett)*
- *Magas talajvízszint esetén*
- *Jó vízvezető (kavics-és homok) talajban*
- *Az elemkapcsolatok vízzáróak, tehát külön víztelenítést alkalmazni nem kell (ha az aknafenek megfelelő vastagságú összefüggő agyagrétegbe kerül)*

Biztonságos, de idő-, gépi- és kézimunka igényes, igen költséges megoldás.

Előregyártott vb. elemekből
kútsüllyesztéssel eljárással készített
munkaakna



- Kisebb helyigényű fúróberendezéseknél
- Nagy mélységek esetén
- Fúrás/sajtolás, vagy microtunnelling technológia alkalmazása esetén is
- Talajvízszint süllyesztés nélkül, víz alatti aknasüllyesztéssel építhető
- A munkaakna később tisztító-, vagy átemelő aknaként felhasználható
- 3,0 m átmérőig előregyártott vb. csőelemekből
- 3,0 m átm. felett vb. szegmensekből a helyszínen

12 m mélységig jól gépesíthető, gyors,
gazdaságos megoldás

Egyéb munkagödör körülhatárolások

- *Nagyobb műtárgyméretek, nagy mélységek esetén*
- *Folyamatos kihorgonyozott, vagy kihorgonyzás nélküli vb. résfalakkal*
- *Fúrt vb. cölöpfalakkal*
- *Bányászati módszerekkel (szerelt vb. elemes, falazott, vagy lött betonozott biztosítással)*

Víztelenítés nyíltvíztartással

- *Kötött talajokban (ha a talajok nincsenek nagyon lágy, elázott állapotban)*
- *Agyagos rétegek repedési felületei, betelepült vékonyabb vízvezető rétegek szállíthatnak kis mennyiségű talajvizet*
- *Aknafenéken lévő zúzottkő, vagy kavics szivárgóaplanban kialakított zsompokban összegyűlt víz automatikus szintvezérléssel ellátott (úszókapcsolós) elektromos búvárszivattyúkkal egyszerűen, kis költségráfordítással kiemelhető*



Víztelenítés vákuumos talajvízszint-süllyesztéssel

- Iszap, iszapos finomhomok, iszapos homok talajoknál
- Magas talajvízszint esetén alkalmazzák
- Folyamatos kezelői felügyeletet igényelnek!

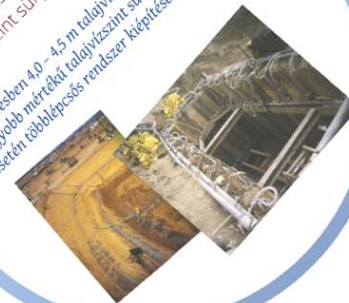
Egylépcsős vákuum kutas talajvízszint-süllyesztő rendszer

- Szakszerűen telepített 6 bar-os vákuum szivattyúval (6 db áramlás 0,1 bar)
- Készenléti állapotban tartott
- Max. 0,5 mm-es vízszint emelkedés mellett
- A vákuum hatására a víz a talajból a szivattyú felé áramlik
- A vákuum hatására a víz a talajból a szivattyú felé áramlik
- A vákuum hatására a víz a talajból a szivattyú felé áramlik



Többlépcsős vákuum kutas talajvízszint-süllyesztő rendszer

- Egy lépésben 4,0 - 4,5 m talajvízszint-süllyesztés
- Nagyobb mértékű talajvízszint-süllyesztési igény esetén többlépcsős rendszer kiépítése szükséges



Egylépcsős vákuum kutas talajvízszint süllyesztő rendszer

- Szakszerűen telepített és beüzemelt rendszerek min. 0,9 bar vákuumot képesek előállítani
- Kis lépcsőkben történő vákuum emeléssel (6 óránként 0,1 bar) történő beüzemelés mellett talajtörés veszélye elkerülhető
- Max. 0,5 mm-es résmérettel biztosítható, hogy a vákuumkút környezetéből csak rövid ideig (max. 1-2 nap) lép be elenyésző mennyiségű agyag frakció az áramló vízzel együtt a szűrőcsőbe
- A vákuum hatókörzetében így csak mm rendű függőleges süllyedés következik be, nagyobb mozgásra, épületkárosodásra nem kell számítani

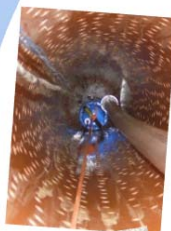


Többlépcsős vákuum kutas talajvízszint süllyesztő rendszer

- Egy lépésben 4,0 – 4,5 m talajvízszint süllyesztés
- Nagyobb mértékű talajvízszint süllyesztési igény esetén többlépcsős rendszer kiépítése szükséges



Pontkutas (mélykutas) víztelenítés



- Nagy vízáteresztő képességű (homok-, illetve kavics-) talajokban
- Magas talajvízszintnél
- Ha egy lépcsőben nagy mértékű vízszintsüllyesztést kell elérni
- A pontkút szűrőzött része mélyebben fekvő vastag, nagy vízáteresztő képességű homok, vagy kavics talajba kerüljön (kiegészítő vízgyűjtő/szűrő test funkció)
- A nagyobb belső átmérőjű szűrőcsőbe (ált. $\varnothing 30$ cm felett) egy, vagy több automatikus szintvezérlő rendszerrel működtetett búvárszivattyú kerül telepítésre
- Komoly vízmennyiség - ennek elvezetése, elhelyezése nem mindig egyszerű feladat!
- A pontkutas rendszerek hatástávolsága (különösen mély pontkutak esetében) több száz méter is lehet (nagy területen bekövetkező cm rendű süllyedések!)

Egy komoly víztelenítési probléma

*Agyagréteg felett telített vízvezető talajréteg, mindez a
munkagödör fenékszíntje felett*

*Akár vákuumkutas, akár pontkutas víztelenítésről van szó, tapasztalataink
szerint nem lehet teljesen vízteleníteni az agyagréteg feletti 20-30 cm vastag
vízvezető talajréteget*



Szádfalas dűcolású munkagödrök (munkaaknák)

A szádfalak vízzáró kapcsolata miatt a probléma csak mint magas költségösszetevő jelentkezik.

Nagytáblás, vagy csatornapallós héjalású dúcolt munkagödrök (munkaaknák)

*Egy komolyabb sárbefolyás felszíni kráterképződéssel
járhat - a kapcsolatok folyamatos tömítése szükséges
(pl. szalmával, jutaszövettel)!*

Rézsűs oldalhatárolású munkagödrök

A hatékony vákuumos, vagy pontkutas víztelenítés mellett az agyagréteg felett már csak kis vastagságú (30-60 cm-es) telített, folyósodásra hajlamos vízvezető talajréteg marad.



Megfelelően szervezett és ütemezett munkagödör kiemelésnél ki lehet használni a földkiemeléssel egyidejű rézsűképzés és a telített talajok mobilizálódása közötti 0,5-1 órás időtartamot arra, hogy a rézsűfelületet szegezéssel, horgonyzással és betonacél hálós merevítéssel biztosított olyan geotextíliás borítással lássuk el, mely az áramló vízzel mozgó kismennyiségű agyagszemcse áteresztését is lehetővé teszi. Ezáltal az áramló víz által szállított agyag nem képez vízzáró filmet a geotextília felületén.



A biztosított rézsűfelületen átszivárgó kismennyiségű talajvizet pedig nyíltvíztartással el lehet távolítani a munkagödörből.