

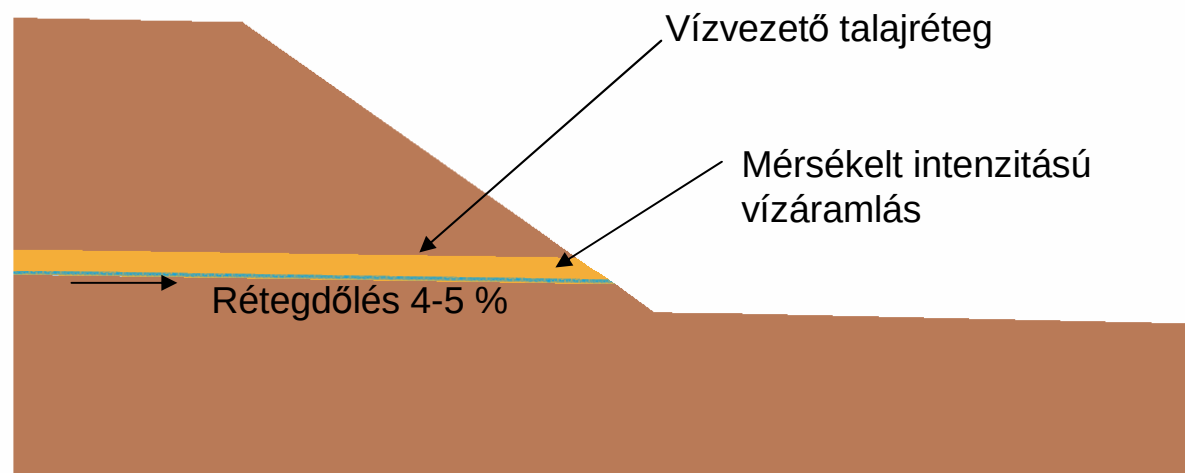
A Duna jobb-parti jellegzetes felszínmoz- gások folyamatának újragondolása a Dunaújváros/Táborállás-i területen végzett kísérleti víztelenítési munka eredményeinek értékelése után

SZEMESY ISTVAN

SYCONS Kft.

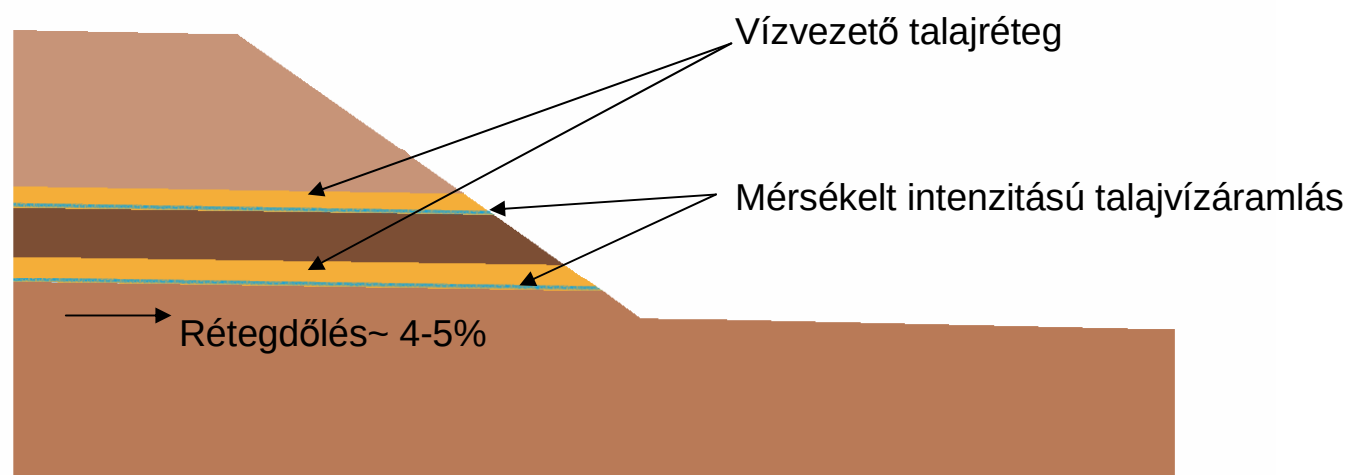
www.sycons.hu

A talajvízáramlás megváltozása által előidézett felszínmozgások vázlatos ismertetése 1.



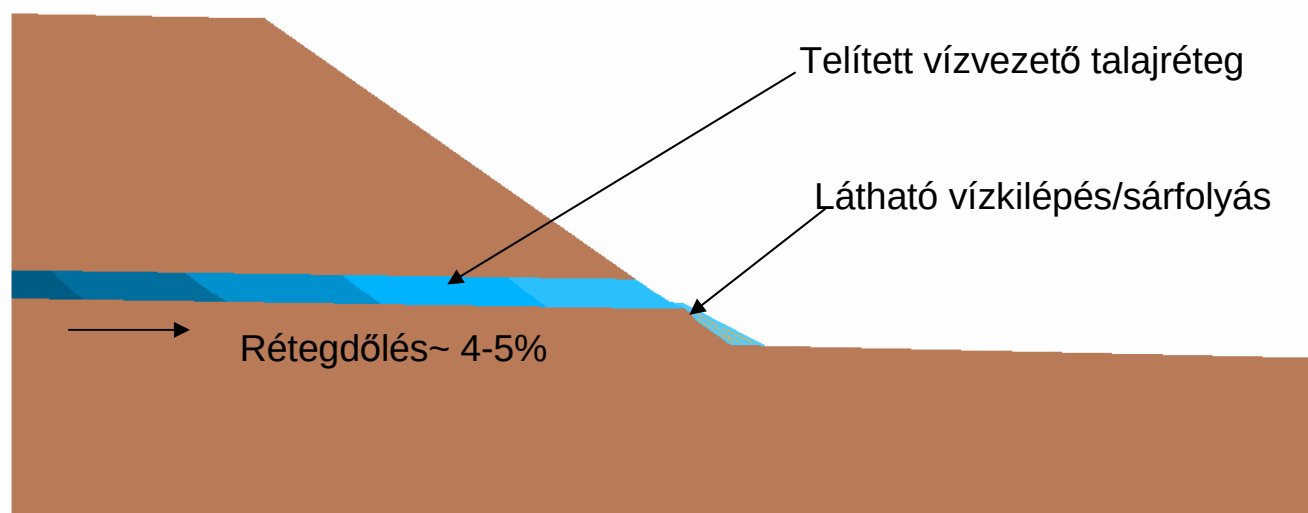
Stabil állapotban lévő rézsű, partoldal vázlatos metszete egy vízvezető talajréteggel, mérsékelt intenzitású talajvízáramlással

A talajvízáramlás megváltozása által előidézett felszínmozgások vázlatos ismertetése 2.



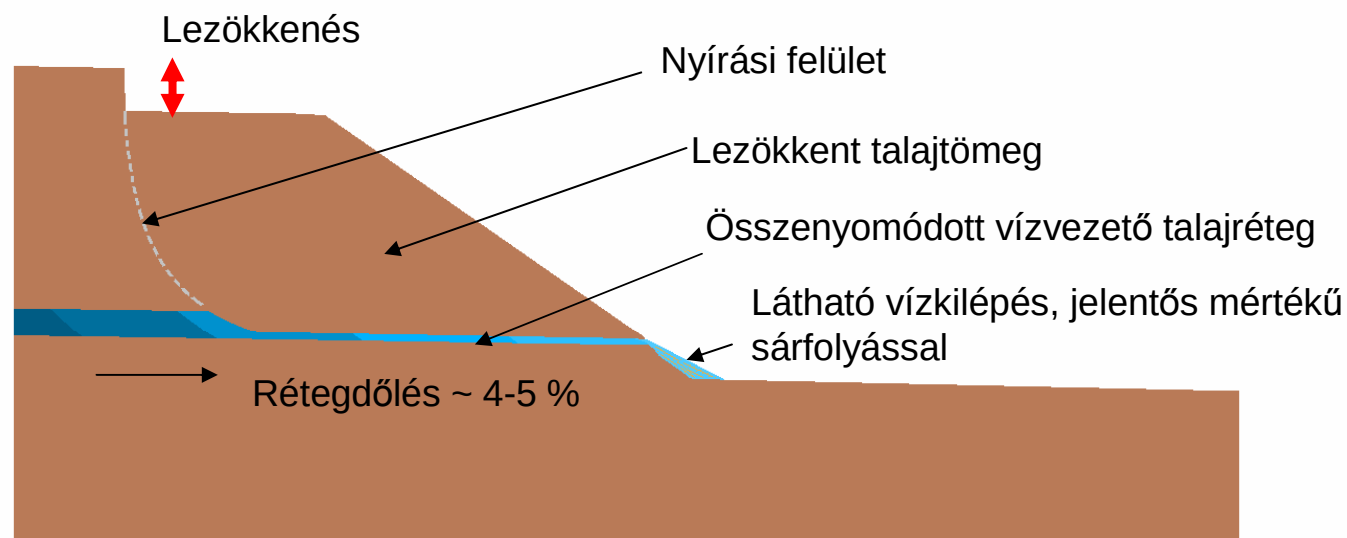
Stabil állapotban lévő rézsű, partoldal vázlatos metszete több vízvezető talajréteggel, mérsékelt intenzitású talajvízáramlással

A talajvízáramlás megváltozása által előidézett felszínmozgások vázlatos ismertetése 3.



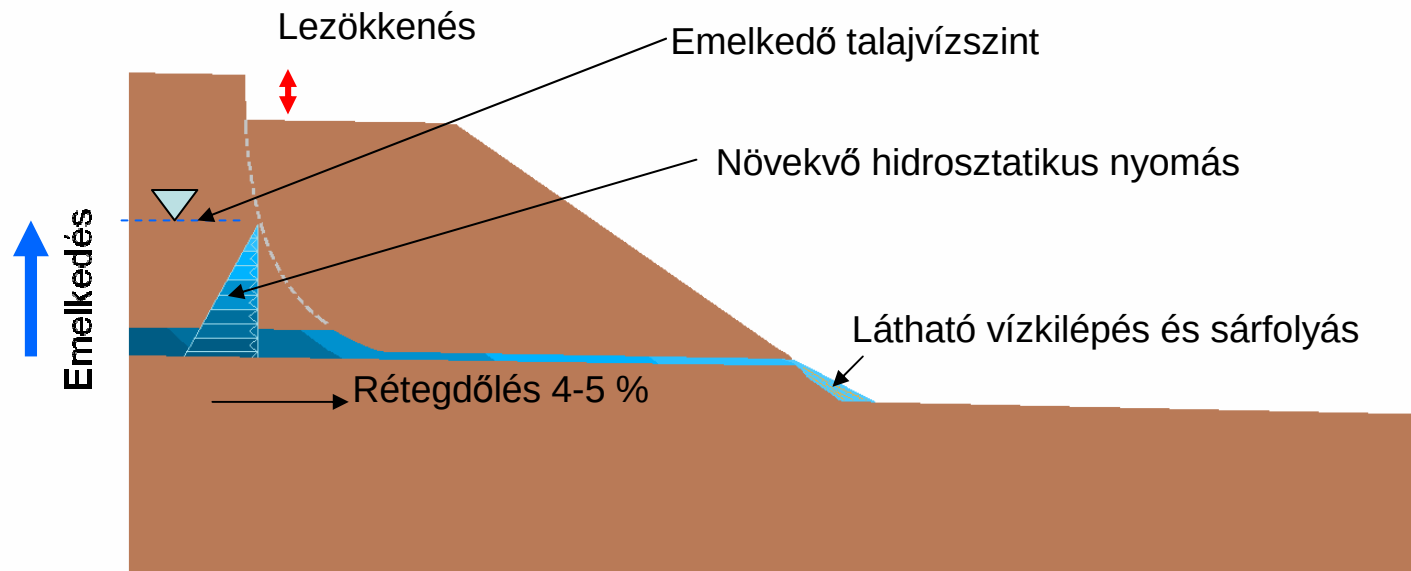
Stabil állapotban lévő rézsű, partoldal vázlatos metszete egy teljesen telített vízvezető talajréteggel, a rézsűfelületen látható vízkilépéssel, sárfolyással

A talajvízáramlás megváltozása által előidézett felszínmozgások vázlatos ismertetése 4.



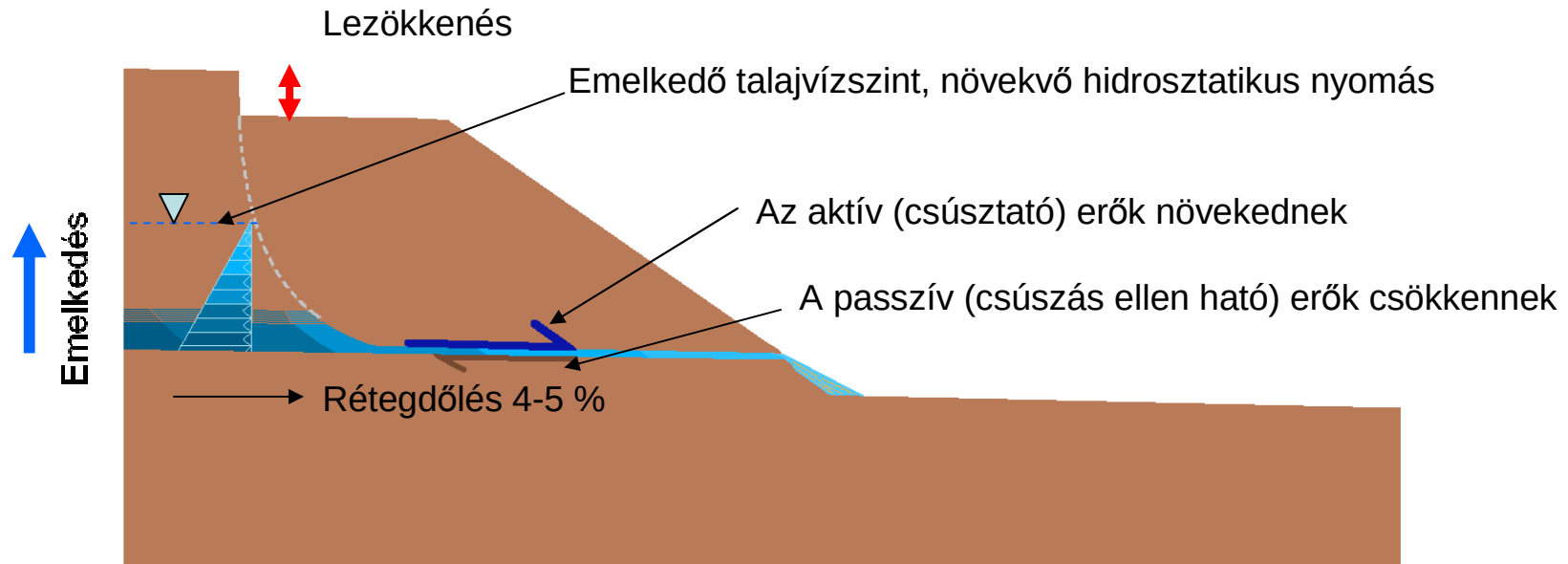
Rézsű, vagy partoldal vázlatos metszete az első lezökkenés után az összenyomódott telített vízvezető talajréteggel. Látható a vízkilépés a rézsűfelületen és jelentős mértékű a sárfolyás is.

A talajvízáramlás megváltozása által előidézett felszínmozgások vázlatos ismertetése 5.



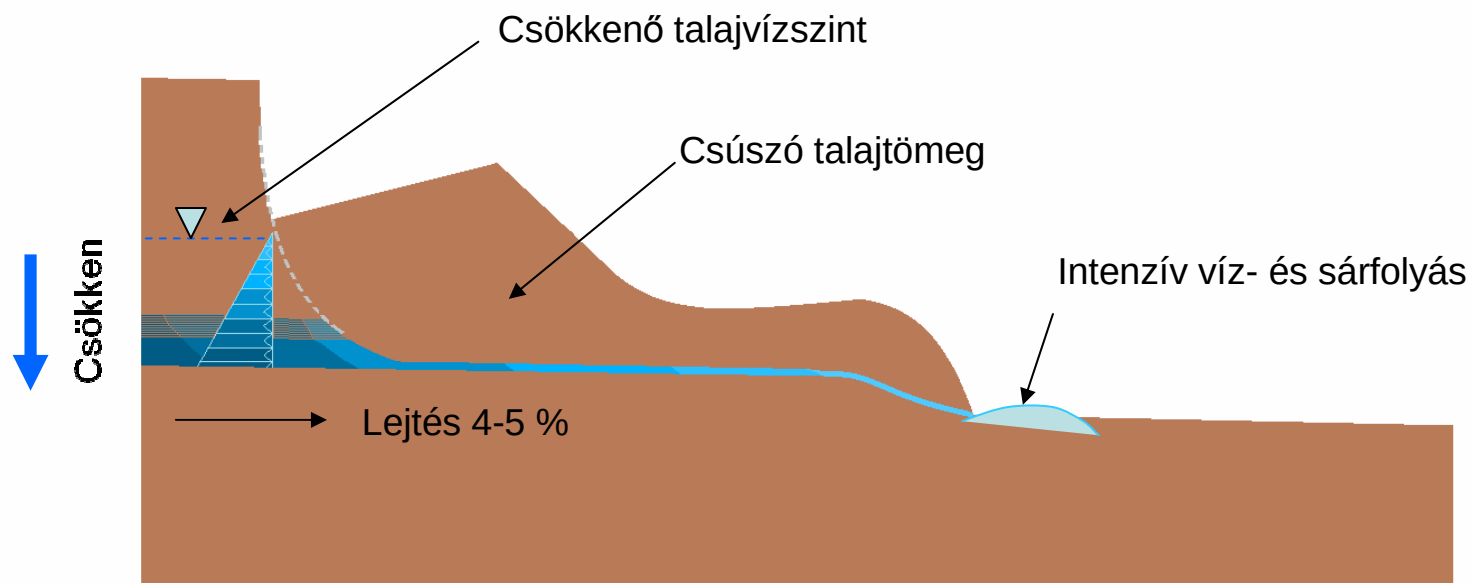
Rézsű, vagy partoldal vázlatos metszete a lezökkent talajtömeg alatt összenyomódott vízvezető réteggel. A csökkent rétegvastagság miatt a vízártbocsátási kapacitás is csökken, a nyírési felület mögött a talajvízszint emelkedik, a hidrosztatikus nyomás nő.

A talajvízáramlás megváltozása által előidézett felszínmozgások vázlatos ismertetése 6.



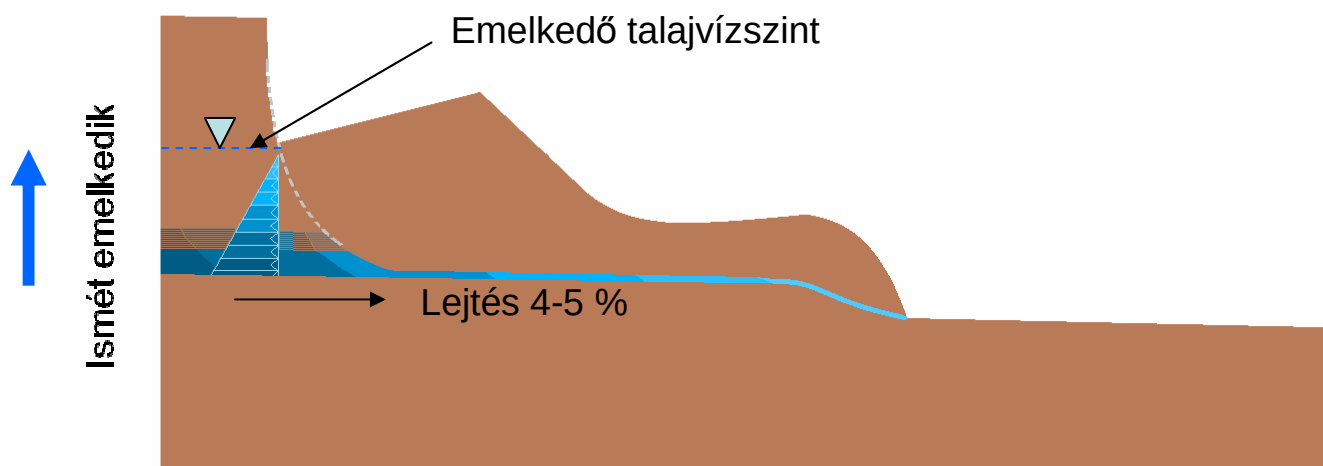
Rézsű, vagy partoldal vázlatos metszete az emelkedő talajvízszint miatt növekvő csúsztató erők és az egyidejűleg csökkenő csúszás ellen ható erők bemutatásával

A talajvízáramlás megváltozása által előidézett felszínmozgások vázlatos ismertetése 7.



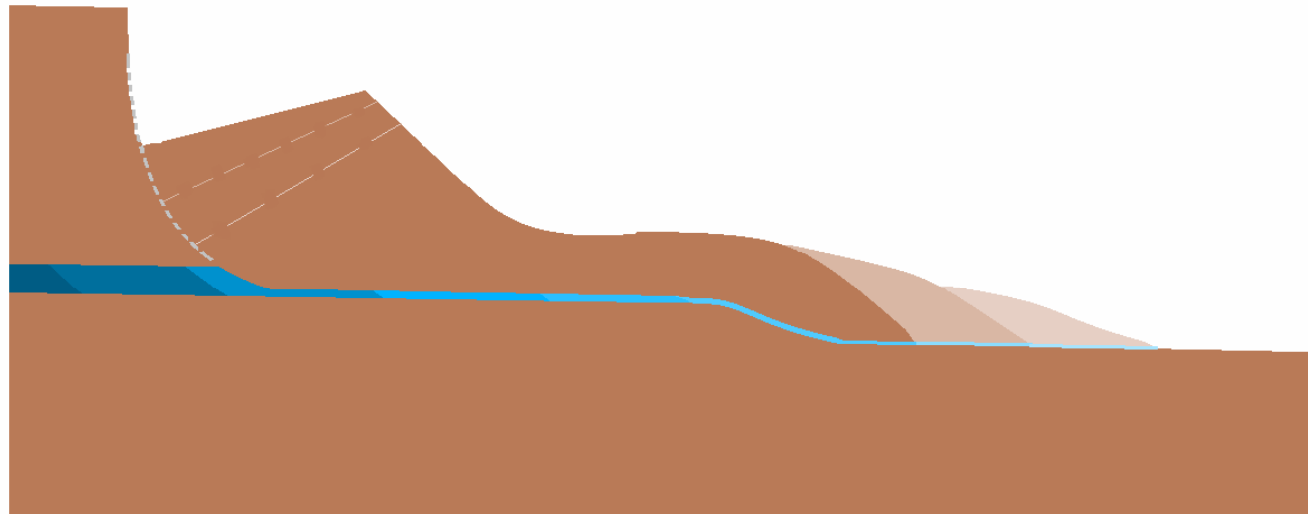
Rézsű, vagy partfal vázlatos metszete a csúszás bemutatásával

A talajvízáramlás megváltozása által előidézett felszínmozgások vázlatos ismertetése 8.



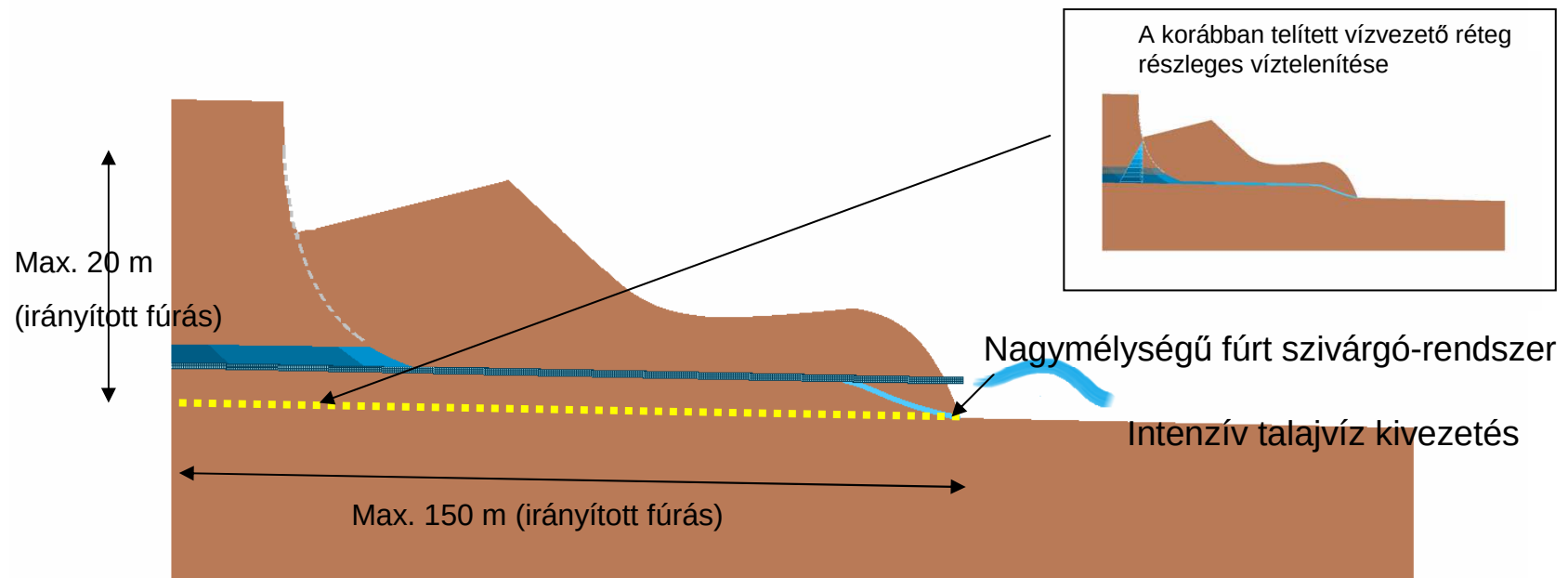
Rézsű, vagy partfal vázlatos metszete az első csúszás utáni rövid ideig tartó egyensúlyi helyzet bemutatásával, ismét emelkedő talajvízszinttel

A talajvízáramlás megváltozása által előidézett felszínmozgások vázlatos ismertetése 9.



Töltés, vagy partfal vázlatos metszete a az ismétlődő csúszási jelenségek bemutatásával

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 1.



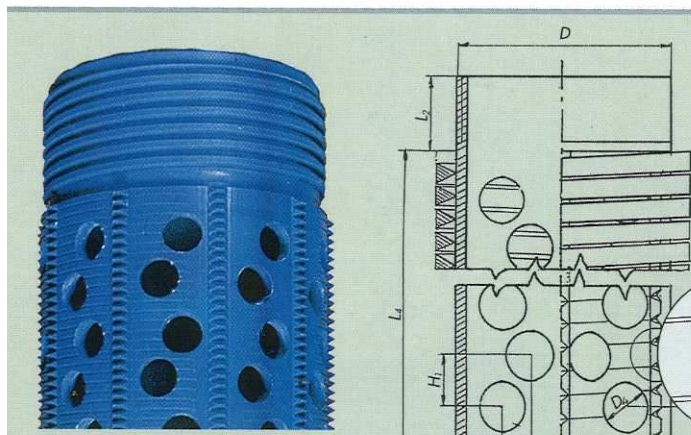
Rézsű, vagy partfal vázlatos metszete a nagymélységű fúrt szivárgó-rendszer működésének bemutatásával

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 2.



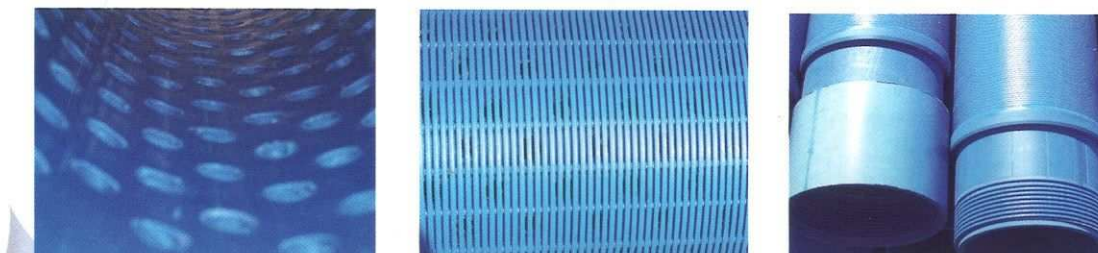
150 m hosszú, 18 m mélyen vezetett fúrt szivárgó készítése irányított fúrással

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 3.



A szűrőcső felületén végigfutó folyamatos rés a szűrőcső tengelye felé szélesedő kialakítással készül.

A rések ilyen módon történő kialakítása megakadályozza, hogy a talajszemcsék beszoruljanak a résbe, így elzárják a víz útját. Az általánosan alkalmazott 0,3 mm-es résmérettel elérhető, hogy az agyagszemcsék és a finomabb homokliszt szemcsék korlátozott bemosódásával szűrőcső körül egy természetes szűrőtest alakuljon ki.



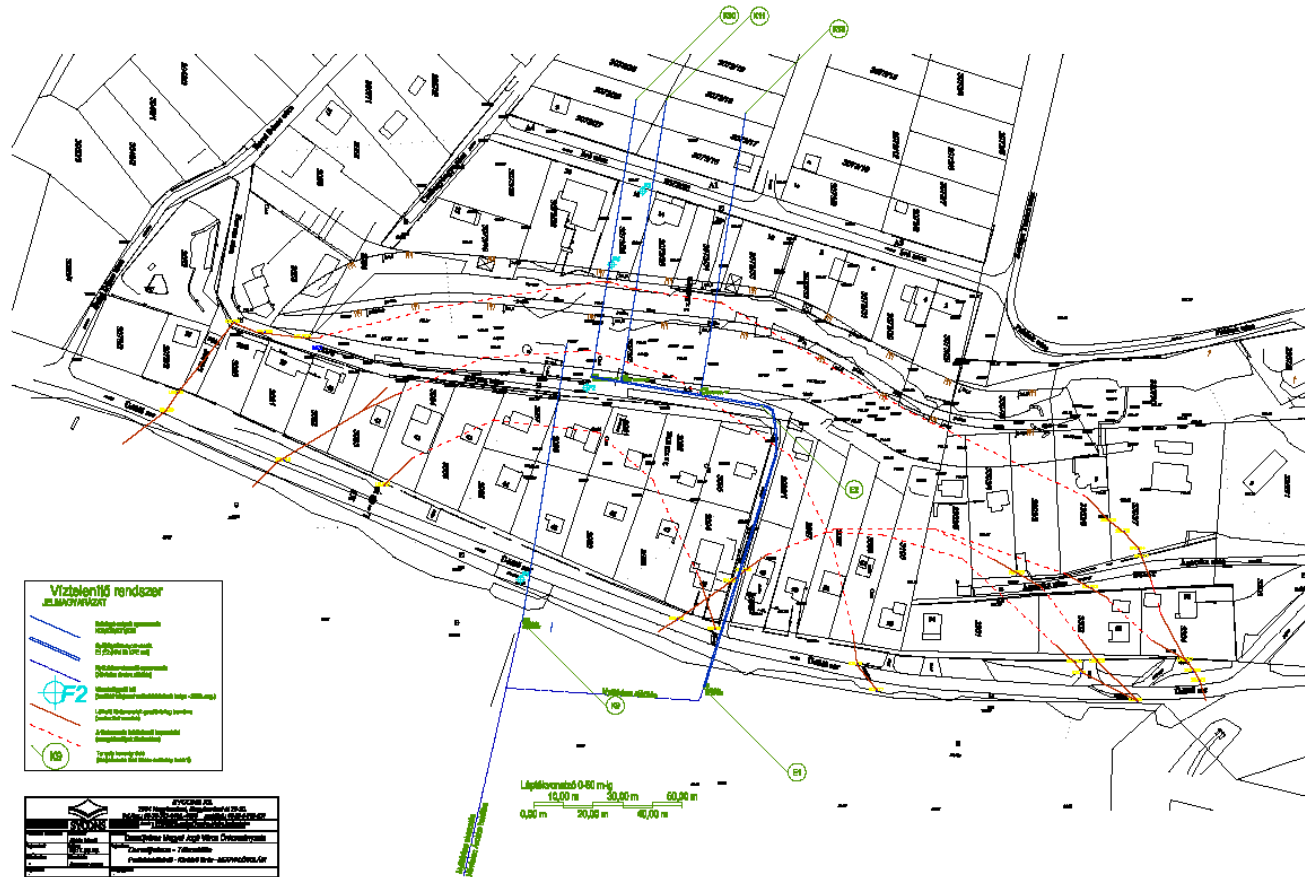
A nagymélységű fúrt szivárgóknál alkalmazott speciális szűrőcső

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 4.



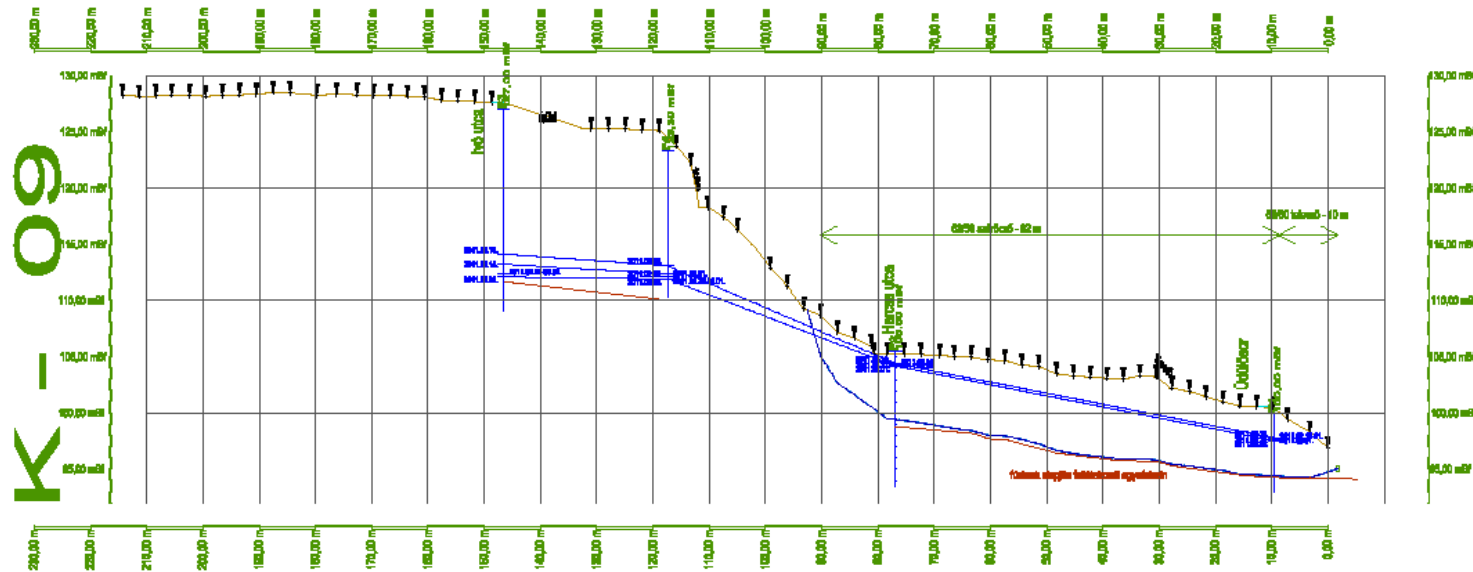
A várt eredmény.....

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 5.



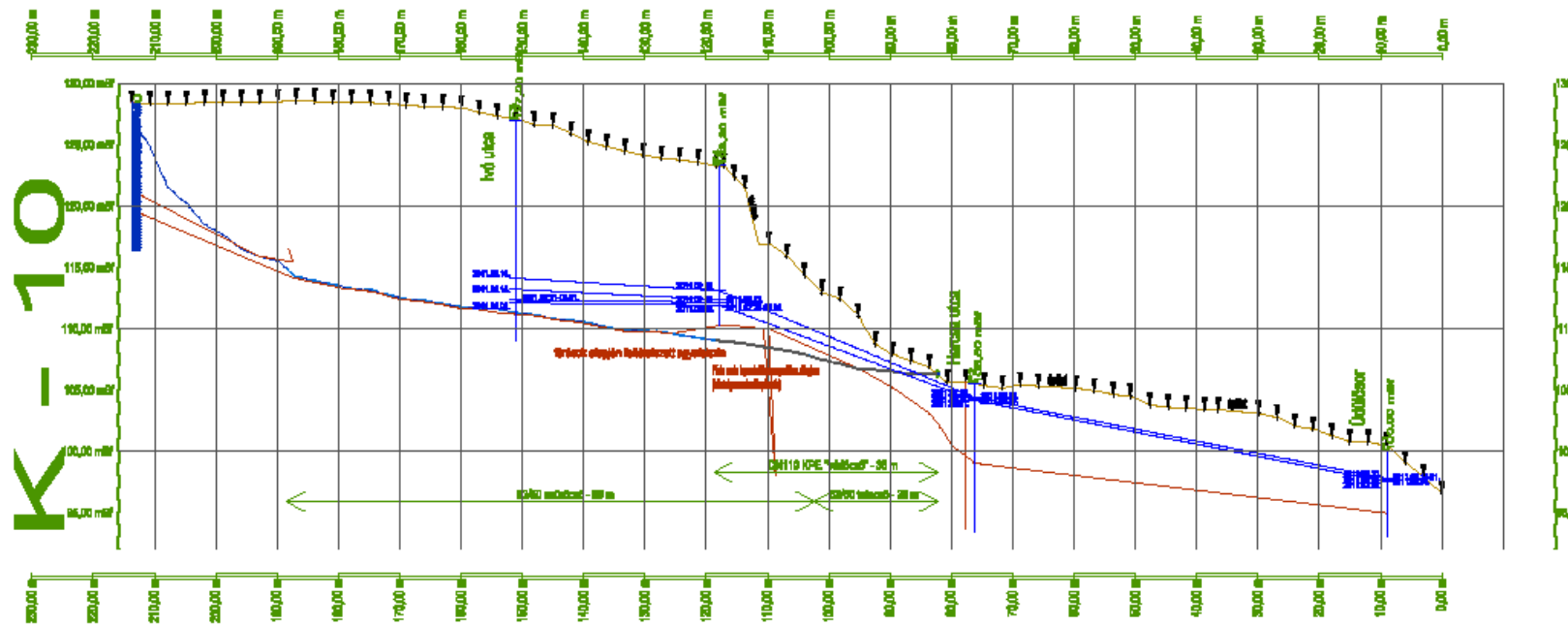
A Dunaújváros-Táborállás kísérleti víztelenítési munka helyszínrajza

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 6.



A lecsúszott talajtömbben készített fúrt szivárgó hossz-szelvénye

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 7.



A még meg nem mozdult talajtömegben készített fúrt szivárgó hossz-szelvénye

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 8.

Dr. Wagner és Társa KFT.
8000 Győrfehérvár, Máriavölgy út 18.

A NAT által NAT-1-0930/2008 számon akkreditált szervezet

FŰRÁSSZELVÉNY, RÉTEGLEÍRÁS ÉS SZEMELOSZLÁS

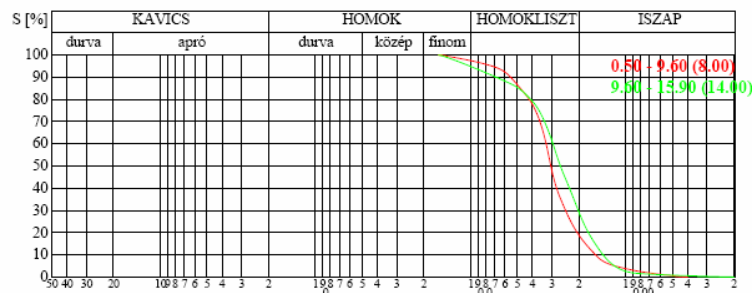
Szemeloszlás: MSZ 14043-3:1979
Térfigor és tömegarányok: MSZ 14043-6:1980
Szilárdsági jellemzők: MSZ 18285-3:1979 MSZ 15296-6 pont: 1999.
Konzisztencia határok: MSZ 114043-4:1980 4 pont: 2 pont

Réteg [m]	Rétegleírás	Vízirtalmak [%]	Ip	Ic	e	n	ϕ	k	C	ρ_n	ρ_s	E_s	U
Határ Vst		0 10 20 30 40 50				%		m/s	kN/m ²	kg/m ³	kg/m ³	MN/m ²	
0.50 0.50	feltöltés					0.72	41.9	25	10	1560	12		
9.60 9.10	löss						27		12			2.1	
15.90 6.30	sárfásbarna iszapos homokliszt (puha, pépes)					0.70	41.2	27	8	1540	14		
18.00 2.10	rozsdásbarna agyag (meszes-paleo)		21	0.86	0.59	37.1	16		30	1680	12		

Ip: Plastikus index k: Konzisztencia index e: Hézagsenyvező n: Hézagsűrűség ϕ : Szilárdási szög k: Szivárgási együttható c: Kohézió p_n: Nedves terfogsúly p_s: Száraz terfogsúly E_s: Osszenyomódási modulus U: Egyenlőtlenség együttható

- : Zavartalan minta
- : Zavart minta

A vizsgálati jegyzőkönyv száma: T-5
A minta laboratóriumi azonosítója: T-5/3
A fúrás jele: F-3
A minta származási helye: Dunaujváros, táborállás
A mintavétel ideje: 2010.11.10
EOV koordináták:
X: Y: Z: mBf.
Vizsgálatot végezte: Baksa Lászlóné
Ellenőrizte: dr. Wagner Antalné



A nagyon alacsony agyagtartalmú iszapos homokliszt talajok nagyon jól vízteleníthetők az előbbieken ismertetett a fúrt mélyszivárgó rendszerrel

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 9.

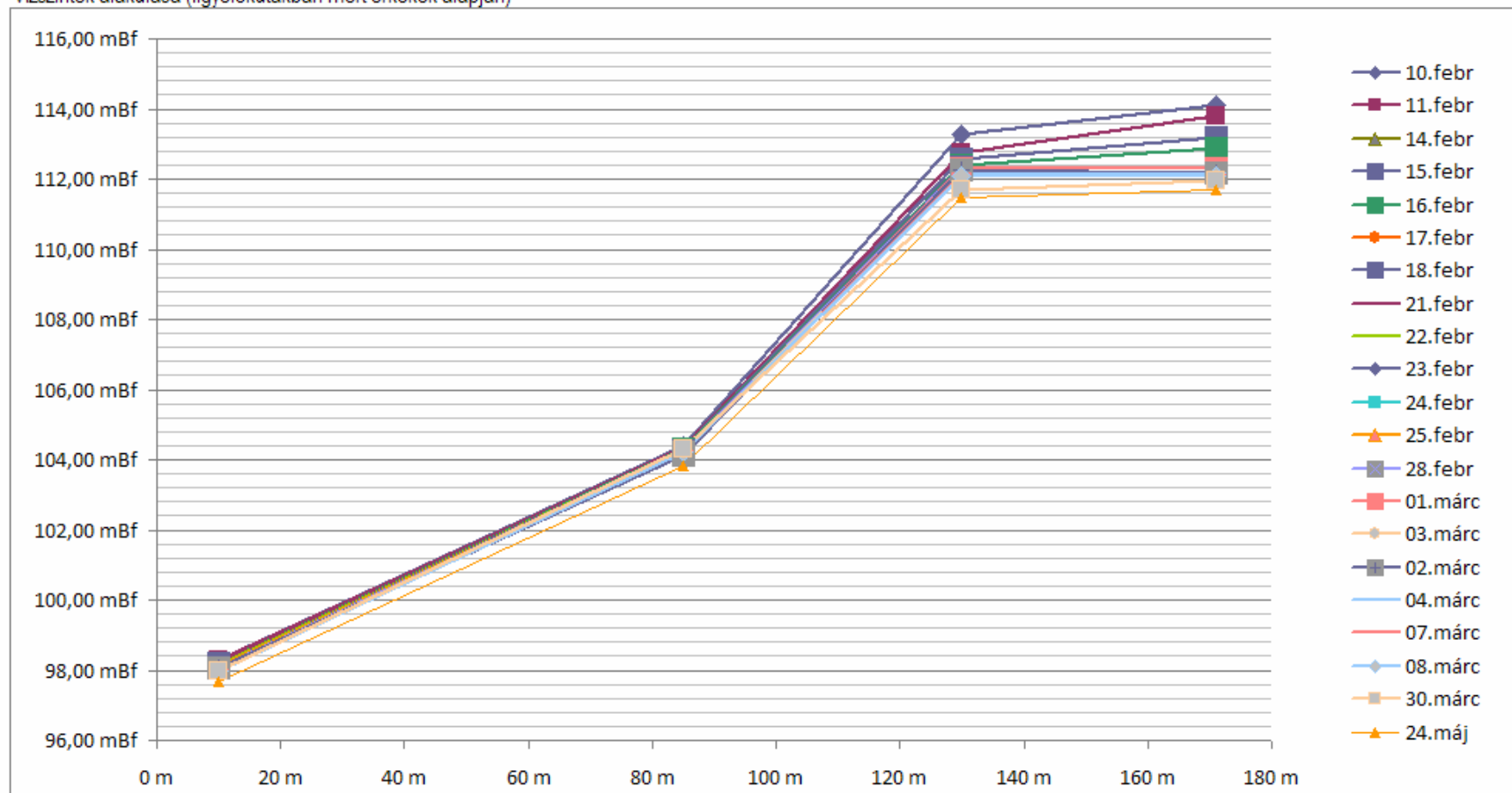
Dátum	Tv szint			
	Üdülősor (F1)	Harcsa (F2)	Ivó (szak.él) (F4)	Ivó (F3)
	(mR)			
09.febr	- 2,15	- 1,00		- 12,88
10.febr	- 2,23	- 1,12	- 10,22	- 12,90
11.febr	- 2,23	- 1,15	- 10,75	- 13,20
14.febr	- 2,32	- 1,20	- 10,95	- 13,80
15.febr	- 2,32	- 1,20	- 10,95	- 13,80
16.febr	- 2,32	- 1,20	- 11,10	- 14,10
17.febr	- 2,32	- 1,25	- 11,15	- 14,70
18.febr	- 2,32	- 1,25	- 11,15	- 14,70
21.febr	- 2,32	- 1,25	- 11,15	- 14,70
22.febr	- 2,35	- 1,25	- 11,15	- 14,70
23.febr	- 2,40	- 1,25	- 11,15	- 14,70
24.febr	- 2,40	- 1,30	- 11,20	- 14,70
25.febr	- 2,40	- 1,30	- 11,20	- 14,70
28.febr	- 2,45	- 1,30	- 11,20	- 14,70
01.márc	- 2,45	- 1,35	- 11,20	- 14,70
02.márc	- 2,45	- 1,35	- 11,24	- 14,81
03.márc	- 2,50	- 1,30	- 11,27	- 14,85
04.márc	- 2,50	- 1,30	- 11,35	- 14,85
07.márc	- 2,50	- 1,30	- 11,35	- 14,92
08.márc	- 2,50	- 1,30	- 11,40	- 14,92
11.márc	- 2,50	- 1,30	- 11,50	- 14,92
24.márc	- 2,50	- 1,10	- 11,70	- 15,00
30.márc	- 2,50	- 1,20	- 11,80	- 15,03
24.máj	- 2,85	- 1,67	- 12,02	- 15,32

Vízhozam				
D09	D10	D11	D13	Σ
(l/min)				
2,40				2,40 l/min
1,88				1,88 l/min
1,50	15,00			16,50 l/min
0,77	20,00			20,77 l/min
0,57	20,00			20,57 l/min
0,57	15,00			15,57 l/min
0,50	12,00	20,00		32,50 l/min
0,50	10,00	20,00		30,50 l/min
0,50	8,57	19,00		28,07 l/min
0,40	27,27			27,67 l/min
-	24,00			24,00 l/min
-	24,00			24,00 l/min
0,40	24,00			24,40 l/min
0,00	20,00			20,00 l/min
0,50	24,00			24,50 l/min
0,00	35,30	12,00		47,30 l/min
0,00	30,00	12,00		42,00 l/min
0,00	30,00	12,00		42,00 l/min
0,50	17,20	12,00		29,70 l/min
0,50	40,00			40,50 l/min
-	31,60			31,60 l/min
0,00	42,00			42,00 l/min
0,30	4,50	6,00	15,50	26,30 l/min
0,22	3,00	6,00	8,00	17,22 l/min

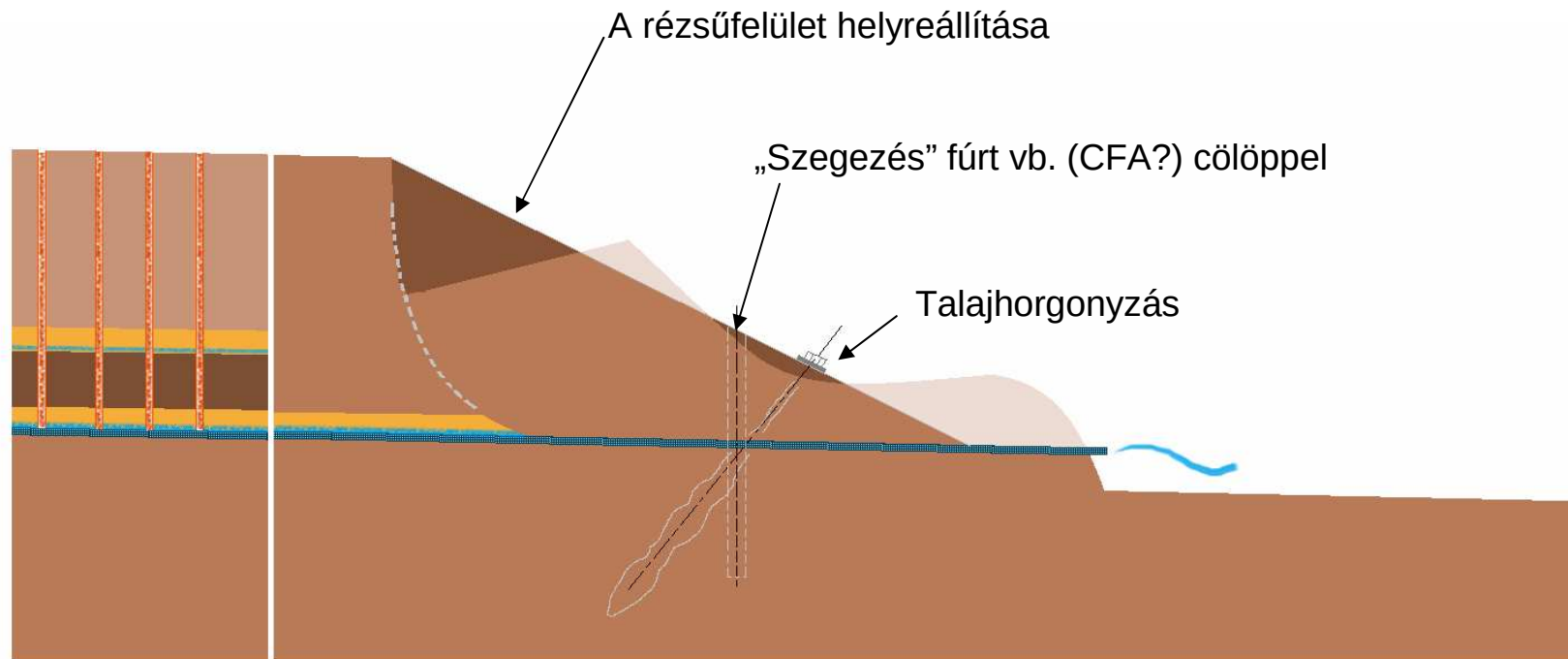
Tv szint			
Üdülősor	Harcsa	Ivó (szak.él)	Ivó
100,50	105,50	123,50	127,00
(mBf)			
98,35 mBf	104,50 mBf	123,50 mBf	114,12 mBf
98,27 mBf	104,38 mBf	113,28 mBf	114,10 mBf
98,27 mBf	104,35 mBf	112,75 mBf	113,80 mBf
98,18 mBf	104,30 mBf	112,55 mBf	113,20 mBf
98,18 mBf	104,30 mBf	112,55 mBf	113,20 mBf
98,18 mBf	104,30 mBf	112,40 mBf	112,90 mBf
98,18 mBf	104,25 mBf	112,35 mBf	112,30 mBf
98,18 mBf	104,25 mBf	112,35 mBf	112,30 mBf
98,18 mBf	104,25 mBf	112,35 mBf	112,30 mBf
98,18 mBf	104,25 mBf	112,35 mBf	112,30 mBf
98,15 mBf	104,25 mBf	112,35 mBf	112,30 mBf
98,10 mBf	104,25 mBf	112,35 mBf	112,30 mBf
98,10 mBf	104,20 mBf	112,30 mBf	112,30 mBf
98,10 mBf	104,20 mBf	112,30 mBf	112,30 mBf
98,05 mBf	104,20 mBf	112,30 mBf	112,30 mBf
98,05 mBf	104,15 mBf	112,30 mBf	112,30 mBf
98,05 mBf	104,15 mBf	112,26 mBf	112,19 mBf
98,00 mBf	104,20 mBf	112,23 mBf	112,15 mBf
98,00 mBf	104,20 mBf	112,15 mBf	112,15 mBf
98,00 mBf	104,20 mBf	112,15 mBf	112,08 mBf
98,00 mBf	104,20 mBf	112,10 mBf	112,08 mBf
98,00 mBf	104,20 mBf	112,00 mBf	112,08 mBf
98,00 mBf	104,40 mBf	111,80 mBf	112,00 mBf
98,00 mBf	104,30 mBf	111,70 mBf	111,97 mBf
97,65 mBf	103,83 mBf	111,48 mBf	111,68 mBf

Víz által előidézett felszínmozgások stabilizálása, megelőzése. Egy lehetséges műszaki megoldás 10.

Vízszintek alakulása (figyelőkutakban mért értékek alapján)

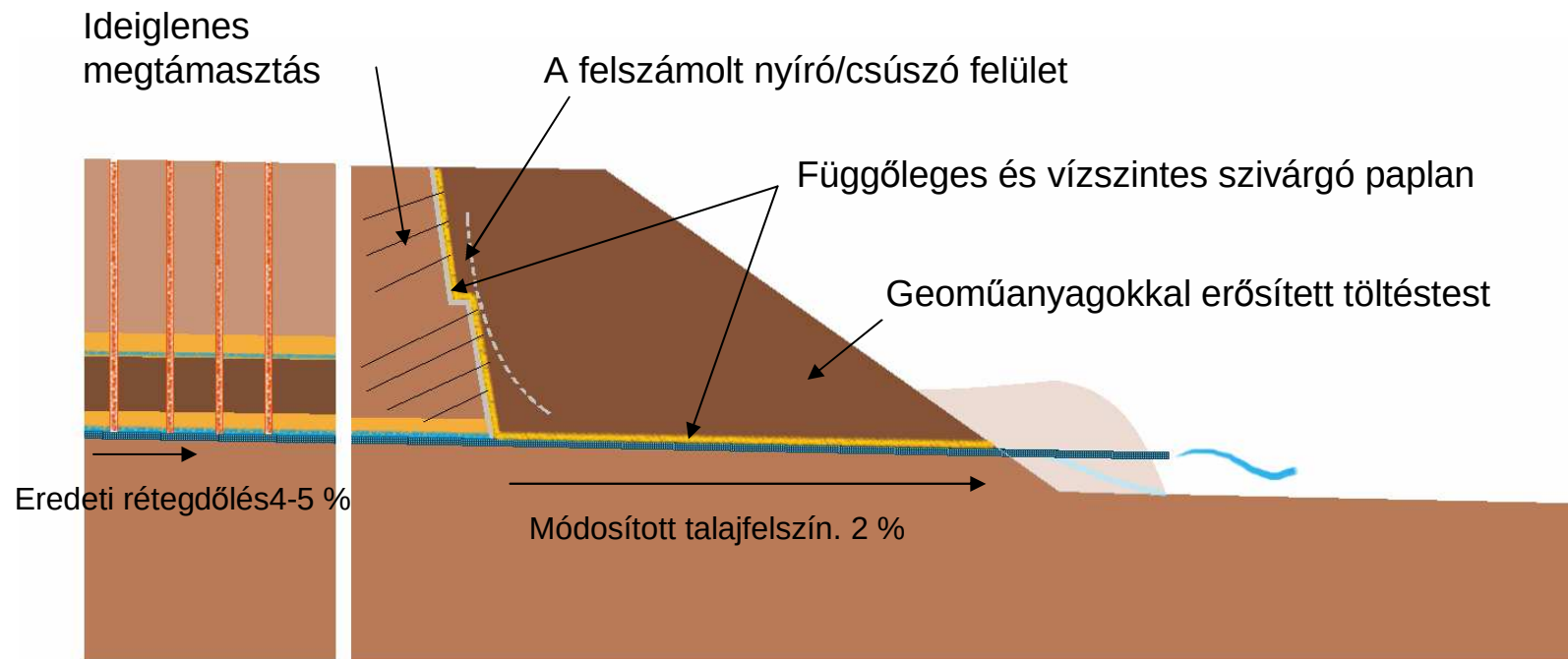


A földmű helyreállítása 1.



Ha a csúszólap felszámolása nem történik meg, a felület rendezése mellett a megmozdult talajtömeg „szegezését” célszerű elvégezni vb. cölöpökkel, vagy talajhorgonyokkal

A földmű helyreállítása 2.



A teljes nyíró/csúszó felület felszámolása mellett a töltéstest újjáépítése

Megállapítások, tapasztalatok

- A szakadó-lap mögötti, meg nem mozdult tömegben található vízvezető iszapos rétegek alacsony agyagtartalom (max. 1-2 %) esetén hatékonyan vízteleníthetők kavics ejtő-kutak nélkül is speciális műanyag szűrőcsövekkel készülő fúrt szivárgókkal.
- Többrétegű talajrendszerek, repedezett, homok-eres agyagtalajok kavics ejtő-kutas fúrt szivárgókkal hatékonyan vízteleníthetők.
- A speciális, a cső tengelyvonal felé szélesedő résekkel kialakított műanyag szűrőcsövekkel kialakított szivárgó-rendszerek 10 év után is zavartalanul üzemelnek.
- A munkáink során feltárt, korábban készült, nem-szőtt geotextíliával burkolt kőbordák általában nem üzemeltek, mivel a geotextília vízáramlás felőli oldalán kialakult agyagfilm a geotextíliát vízzáróvá tette.
- A megmozdult talajtömeg, „a lepény” nagyon zavart, áthalmozott rendszer, összefüggő talajrétegek, nagyobb talajlencsék ritkán találhatók, ezért hatékony víztelenítésének lehetősége erősen kétséges.
- A felszíni repedésvonalak alapján felderített mozgó talajtömegek esetében a felszín alatt a feltételezett szakadó-lap környezetében a vízszintes fúrásoknál dm-rendű hosszban lazább talajkörnyezetet észleltünk.
- A harántoló, közel vízszintes fúrások során ebből a lazább talajkörnyezetből több esetben a fúrólyukon keresztül nyomás alatti intenzív víz- és sárfolyást tapasztaltunk.
- A feltételezett, és vízszintes fúrással feltárt szakadó-lap közvetlen közelében a „lepényben” több esetben már lényegesen alacsonyabb talajvízszintet lehetett mérni, mint a közvetlenül a szakadólap mögött a még meg nem mozdult talajtömegben.

Következtetések, javaslatok

- A feltételezett szakadó-lap környezetében tapasztaltak alapján az a véleményünk, hogy a szakadó-lapnál észlelt laza talajkörnyezetben a talajvíz szintje hirtelen esik, s a laza talajkörnyezetben az így kialakult talajvízszint alatt hidrosztatikus nyomásállapot jött létre.
- Ez a hidrosztatikus nyomás hozza létre a „lepényt” mozgató vízszintes csúsztatóerőt.
- Egy csúszási folyamat során a mozgás során eltávozó vízmennyiség következtében (ez a vízmennyiség idézi elő a sárfolyást) ebben a laza talajkörnyezetben a hidrosztatikus nyomás csökken egészen addig, ameddig a mozgás be nem fejeződik, s egyensúlyi állapot nem jön létre.
- A mozgás befejeződésével a vízkifolyási út is elzáródik, ismét emelkedik ebben a laza talajkörnyezetben a talajvízszint, ezzel a hidrosztatikus nyomás is.
- Ha a hidrosztatikus nyomás emelkedésével a növekvő vízszintes csúsztatóerő meghaladja a passzív erő értékét, ismét bekövetkezik egy csúszás.
- Ez a folyamat ismétlődik, amíg a folyamatos szabad vízkilépés feltételei ki nem alakulnak.
- Véleményünk szerint ennek a szakadó-lap környezetében található laza talajtömegben kialakuló hidrosztatikus nyomásnak a jelentős csökkentésével állíthatók meg a már beindult mozgásfolyamatok, illetve előzhetők meg az újabb mozgások.
- Ennek a hidrosztatikus nyomásnak a jelentős csökkentését azzal lehet a leghatékonyabban elérni, ha a még meg nem mozdult talajtömegben a talajvíz szintjét a lehető legjobban csökkentjük.
- Ezt a talajvízszint csökkentést az alacsony agyagtartalmú vízvezető iszapos/homokos rétegekbe telepített, speciális szűrőcsövekkel kialakított nagyhosszúságú fúrt szivárgó rendszerrel lehet leggazdaságosabban megoldani.
- Ezt egészíti ki a tereprendezés, a felszíni vízelvezetés megoldása, a biztonságot növelő mérnöki szerkezetek (fúrt vb. cölöpök, talajhorgonyok stb.) alkalmazása.

Köszönöm figyelmüket

Szemesy István
SYCONS Kft.

www.sycons.hu