

# **LOGISZTIKAI CSARNOK**

## **TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS**

**2018-19/2 FÉLÉV**

# 1. ELŐZMÉNYEK, KIINDULÁSI ADATOK

A Szerkezetépítési Projekt tatórgy „A” munkacsoportja megbízta társaságunkat Páli település külterületén létesítendő logisztikai csarnok tervezéséhez talajvizsgálati jelentés elkészítésére.

A talajvizsgálati jelentés összeállításánál az MSZ EN 1997-1 és MSZ EN 1997-2 szabványok előírásait vettük figyelembe

## 1.1. Kiindulási adatok, geotechnikai kategória

A kapott tájékoztatás szerint a vizsgált ingatlanon kb. 30 m x 70 m alapterületű logisztikai csarnok építését tervezik. A tartószerkezeti tervező a raktárcsarnokot II. fontossági osztályba sorolta földrengés szempontjából.

A közel sík felszínű terep, a csarnok kis-közepes terhelési szintjei, a szerkezeti kialakítás, mely a süllyedéskülönbségekre nem érzékeny, a talajadottságok együttes értékelése alapján a tervezett projekt - tartószerkezeti tervezővel nem egyeztetve - 2. geotechnikai kategóriába sorolandó. A kategóriába sorolás a tervezés további fázisában felülvizsgálandó, szükség esetén módosítható.

## 1.2. Helyszíni viszonyok

A vizsgált helyszín Magyarország északnyugati részén, Győr-Moson-Sopron megyében, Csornától délre Páli település határában található.

A beépítésre szánt terület a településhez tartozó ipari park szélén helyezkedik el, melyet kb. 10 évvel ezelőtt kezdtek el kialakítani, előtte a térségre a mezőgazdasági művelés volt jellemző. Az ingatlan északi oldalán húzódik a kiszolgáló út, délről a Keszeg ér húzódik, másik két oldalán csatlakozó telkeken ipari csarnokok állnak. A térségben létesített raktárak környezetében rendre kismértékű feltöltéssel rendezték a területet.

A rendelkezésre álló geodéziai felmérés szerint a terület terepszintje 121,0 mBf körüli, jelentős különbség nincsen. A terület jelenleg beépítetlen, egyes részen építőanyag depóniák vannak, azonban ezek kiterjedése nem nagy.

## 1.3. Talajfeltárás, laboratóriumi vizsgálatok

A térségben létesített korábbi hasonló épületek rendre mélyalapozással adják át terheiket az altalajra, a geotechnikai-geológiai adatok magas helyzetű talajvízszintet és a felszín közelben gyenge adottságú rétegeket prognosztizálnak. E körülmények előre vetítik a mélyalapozás valószínűségét, így a feltárási tervet ennek szemléletében állítottuk össze.

A talajvizsgálati jelentés elkészítéséhez a fentieket figyelembe véve és az Eurocode 7-2 (MSZ EN 1997-2) B mellékletének ajánlásaival összhangban 2 db 10 m és 1 db 15 m mélységű nagyátmérőjű (200 mm) talajmechanikai fúrást mélyített alvállalkozónk, a ... Kft. 2011. október 24-25-én. A rétegek talajfizikai paramétereinek meghatározásához és a mélyalapozások tervezéséhez 3 db 10 m és 1 db 15 m mély statikus szondázást (CPT) készült 2011. október 26-án. A szondázást ... Kft. alvállalkozó hajtotta végre.

A fúrásokból csak zavart mintavételezésre került sor, a jellemzően szemcsés rétegsorból zavartalan mintavétel vételére a minták kicsúsztatása miatt nem volt lehetőség.

A feltárások helyszínrajzi koordinátáit kézi GPS készülékkel mértük meg, melynek pontossága 3-5 m. A feltárások magassági adatait a rendelkezésre álló, az ingatlan ÉK-i sarkán levő csatorna fedlap szintjéhez, mint magassági alapponthoz (1. Ap – 121,012 mBf) képest szinteztük.

Feltárás jele	Feltárás típusa, mélysége	EOV koordináta		Magasság [mBf]
		X	Y	
T1	fúrás – 10 m	510 333	240 895	121,0
T2	fúrás – 10 m	510 368	240 859	120,9
T3	fúrás – 15 m	510 412	240 883	121,0
S1	CPT – 10 m	510 333	240 895	121,0
S2	CPT – 10 m	510 328	240 865	120,9
S3	CPT – 10 m	510 373	240 889	121,0
S4	CPT – 15 m	510 407	240 853	121,0

A mintákat a fúrást végző alvállalkozó hermetikusan lezárva 2011. október 25-én szállította saját laboratóriumunkba. Elsőként még ezen a napon a minták színét, összetételét, mikro-rétegzettségét, küllemük sajátosságait vizsgáltuk szemrevételezéssel, tapintással. A minták jellemzőit ezek alapján részletesen leírtuk, figyelembe véve a fúrési naplót is elkülönítettük a rétegeket. Valamennyi beérkezett minta víztartalmát meghatároztuk az MSZE CEN ISO/TS 17892-1:2006 előírásait követve. Ezek alapján jelöltük ki az azonosító vizsgálatokat.

A talajosztályozáshoz szükséges azonosító vizsgálatok a felső talajzónában az Atterberg (konzisztencia) határok meghatározását jelentette az MSZE CEN ISO/TS 17892-12:2006 szabvány szerint, a mélyebben fekvő rétegek esetén a szemeloszlásának meghatározására irányultak az MSZ CEN ISO/TS 17892-4:2006 szabvány szerint.

A furatokból vett vízmintáknak meghatároztuk a kémhatását (pH - MSZ 448-22:1985), szulfáttartalmát ( $\text{SO}_4^{2-}$  - MSZ ISO 9280:1998) és kloridion tartalmát ( $\text{Cl}^-$  - SZ 448-15:1982).

A víztartalmi vizsgálatok saját laboratóriumunkban, az azonosító és mechanikai vizsgálatok alvállalkozónk, a XXX Kft. laboratóriumában készültek 2011. szeptember 23-24-én. A vízminták vegyi vizsgálatát alvállalkozónk, a xxx Kft. készítette. A talajok azonosítása és osztályozása az MSZ14688-1:2005 és MSZ14688-2:2005, a talajok megnevezése az MSZ 14043-2:2006 alapján történt.

A fúrásnapló, a kijelölés során meghatározott réteghatárok és a laboratóriumi vizsgálati eredmények alapján megrajzolt fúrásszelvényeket a 2. melléklet tartalmazza. 3. mellékletben közöljük a dinamikus szondázási diagramokat, a várható rétegződést a 4. mellékletként csatolt rétegszelvényen ábrázoltuk. A laboratóriumi vizsgálati jegyzőkönyveket az 5. mellékletben közöljük.

## 2. GEOLÓGIAI ÉS SZEIZMICITÁSI VISZONYOK

### 2.1. Geológiai leírás

A terület geológiai leírását az alábbi szakirodalomra támaszkodva készítettük:

- Dövényi Z. szerk: Magyarország kistájainak katasztere, MTA Földrajzudományi Kutatóintézet, Budapest, 2010

Vizsgált területünk a Kisalföldön, a Hanság és a Rábaköz találkozásánál, a Győri-medence peremén található. A Rábaköz a Hanságtól délre elhelyezkedő, közel egységes felépítésű és felszínű, sík térszín.

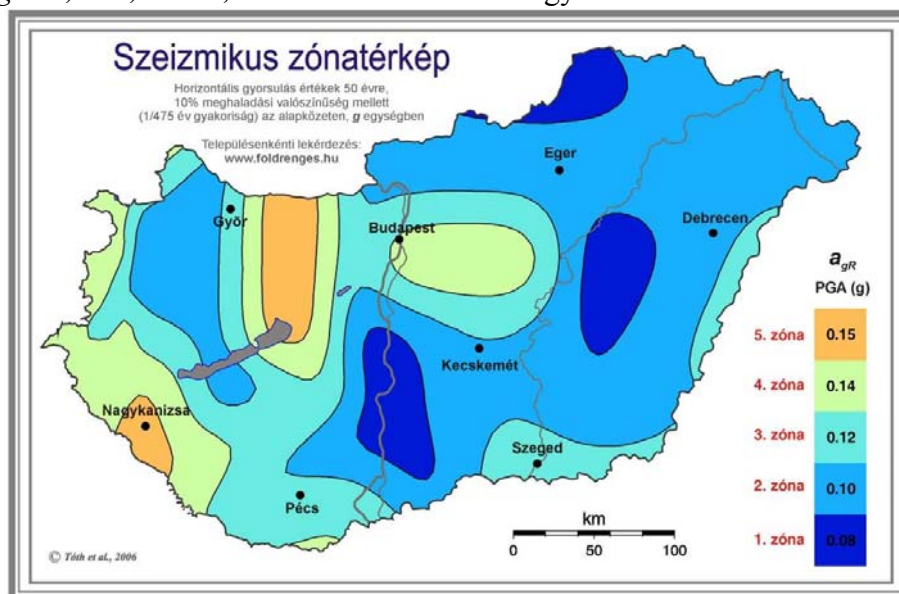
A közeli mélyfúrások alapján a kisalföldi medence fenekét képező kristályos pala felett 400 - 500 m vastag miocén márga, mészkő, homokkő települt, majd igen nagy vastagságban (1500 - 2000 m) a pannóniai emelet képződményei fejlődtek ki. A miocén kor végén az egész Kárpát-

medence erős süllyedésnek indult. A nagy vastagságban megjelenő pannon rétegek a süllyedéssel párhuzamosan zajló üledékképződés során alakultak ki.

A Rába-Duna vonalától ÉNy-É-ra a Kisalföld fiatalon megsüllyedt legmélyebb szerkezeti és tengerszint feletti helyzetű medencerésze, 50 - 300 m vastagon negyedidőszaki folyami üledékekkel feltöltött és elegyengetett hordalékkúp-síkság. A feltöltés anyaga elsősorban a Dunából származik, de a kelet-alpi, ÉNy-kárpáti és bakonyi kisebb folyók is nagy mennyiségű törmelékkel szállítottak a medencébe.

## 2.2. Szeizmicitás

A Magyarországon alkalmazott szeizmikus zónatérkép alapján a vizsgált terület a 2. zónába tartozik, azaz közepesen veszélyeztetett térségben található. Az MSZ EN 1998-1 (EUROCODE 8) szerint definiált földrengésből származó maximális horizontális gyorsulást az alapkőzeten  $a_{gR} = 0,10 \cdot g = 0,10 \cdot 9,81 = 0,981 \text{ m/s}^2$  értékkel lehet figyelembe venni.



1. ábra: Szeizmikus zónatérkép (MSZ EN 1998-1)

A tervezéshez speciális szeizmicitási vizsgálatok nem készültek, azokra az 1. és 2. geotechnikai kategória esetén nincsen szükség. A szeizmikus hatás lokális módosulásának figyelembevételéhez C talajtípust lehet figyelembe venni.

## 3. TALAJRÉTEGZŐDÉS, TALAJÁLLAPOT

A talajrétegződést 3 db talajmechanikai fúrás, 4 db statikus szondázás (CPT) és a laboratóriumi vizsgálatok eredményei alapján az alábbiakban foglaljuk össze.

A feltárások 60-70 cm vastag barna-szürkésbarna kissé humuszos kövér agyagban (Cl) indultak. Az átlagosnál vastagabb humuszos réteg a területre jellemző korábbi mezőgazdasági művelésből fakadóan alakulhatott ki. A nagy plaszticitású (plaszticitási index:  $I_p = 30-36 \%$ ) réteg állapota változó, helyenként felázott puha, máshol kemény, ezt tükrözi a konzisztencia index ( $I_c = 0,8-1,2$ ) változékonysága is.

A fedőréteg alatt 2,9 - 3,2 m mélységig helyenként rozsdasárga-sárgásszürke kötött (Cl) talajzóna települt, melynek felső 70-90 cm vastag zónája nagy plaszticitású ( $I_p = 32-35 \%$ ), mélyebben a rétegek a vizsgálatok alapján sovány - közepes agyagnak ( $I_p = 19-24 \%$ ) minősülnek. A rétegek rendre gyúrható-merev állapotúak ( $I_c = 0,7-0,8$ ).

A kötött rétegeken keresztül a statikus szondázás jellemzően  $q_c < 1,2$  MPa csúcshellenállás mellett haladt. Az S4 jelű vizsgálat mutatott ennél kedvezőbb adottságokat csupán, azonban az is heterogén állapotot tükröz.

A kötött talajzóna alatt valamennyi feltárás fekéjéig *sárgásszürke - szürke homokos közepes kavics (saMGr) réteget* harántoltunk. A szemeloszlási vizsgálatok alapján a minták iszap+agyag tartalma elenyésző, kavicsstartalma majdnem minden esetben meghaladta az 50 %-t. A szemcsés rétegek egyenletes szemeloszlásúak, a szemeloszlási görbe alakja lapos (egyenlőtlenségi mutató:  $C_u > 15$ ). A vizsgálati eredményeket az alábbiakban ismertetjük

- kavicsstartalom:  $Gr = 49-56 \%$
- homoktartalom:  $Sa = 26-49 \%$
- iszaptartalom:  $Si = 2-5 \%$
- mértékadó szemcseátmérő:  $D_m = 8-13 \text{ mm}$
- 10 súlysúlyszázalékhoz tartozó (hatékony) szemcseátmérő:  $D_{10} = 0,19-0,27 \text{ mm}$
- egyenlőtlenségi modulus:  $C_u = 16-24$

A rétegek a fűrhatóság alapján tömör állapotúak. A statikus szondázások csúcscellenállásai minden esetben meghaladták a  $q_c > 10 \text{ MPa}$  értéket, a jellemző értéke  $q_c = 20-25 \text{ MPa}$  volt, azonban helyenként  $q_c = 60-70 \text{ MPa}$  értéket is mértünk. A szondázás során mutatkozó ellenállás ingadozás vélhetően a durvaszemcse frakció arányának változásával hozható összefüggésbe. Az S4 jelű szonda 4,0 - 4,3 m közötti tartományában kis vékony iszapos réteg közbetelepülés mutatkozik, melyet a térségi fúrások nem mutattak. Összességében a szemcsés réteg kedvező adottságú, közepesen tömör-tömör állapotú.

A feltárt rétegek talajfizikai jellemzőit a vizsgálatok eredményei, illetve tapasztalati értékek alapján a következő táblázatban közöljük. Az alkalmazott jelölések:  $\phi$  - súrlódási szög;  $c$  - kohézió;  $\gamma$  - térfogatsúly;  $E_s$  - összenyomódási modulus;  $k$  - víz-áteresztőképességi együttható.

	<i>Sovány-közepes agyag (Cl)</i>	<i>Homokos közepes kavics (saMGr)</i>
$\phi$ [°]	12 - 16	34 - 38
$c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	20 - 50	0
$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	18 - 19	19 - 21
$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	4 - 8	25 - 60
$k$ [cm/sec]	$10^{-7} - 10^{-9}$	$10^0 - 10^{-2}$

A feltárt talajok feltáráskori állapotukban az e-UT 06.02.11 (ÚT 2-1.222:2007) útügyi műszaki előírás alapján az alábbi fejtési és tömörítési osztályba tartoznak:

<i>Réteg</i>	<i>Fejtési osztály</i>	<i>Tömörítési osztály</i>
Humuszos kövér agyag (Cl)	F-III	nem építhető be
Sovány - közepes agyag (Cl)	F-III	N - nehezen
Homokos közepes kavics (saMGr)	F-III	J - jól

## 4. TALAJVÍZVISZONYOK

A területen 2011. szeptember hónapban mélyített feltárásokban észlelt nyugalmi vízszintek relatív és abszolút magassági szintjeit az alábbi táblázat foglalja össze:

<i>Fúrás</i>	<i>relatív vízszint [m]</i>	<i>abszolút vízszint [mBf]</i>
T1	-0,8	120,2
T2	-0,9	120,0
T3	-0,9	120,1

A feltárások száraz időszakot követően készültek. A nyugalmi vízszint a felszín alatt jellemzően 1 m mélységben volt, amely tartományban a vízszintingadozást a térszíni hatások erősen befolyásolják.

Fentiek alapján a vizsgált területre a becsült maximális vízszint (és egyben a mértékadó vízszint) a mindenkori terepszinten adható meg.

A fúrásokból vett vízmintákon elvégzett vizsgálatok eredményei az alábbiak:

- kémhatás: pH = 6,8-6,9
- kloridion tartalom: Cl<sup>-</sup> = 56 - 224 mg/l
- szulfátion tartalom: SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> = 58 - 190 mg/l

Az MSZ EN 206-1:2006 szabvány szerint a fenti vizsgálati eredmények alapján a talajvíz beton műtárgyakra enyhén agresszívnek minősíthető, az X0 kitéti osztályba sorolható.

## 5. EGYÉB SZEMPONTOK

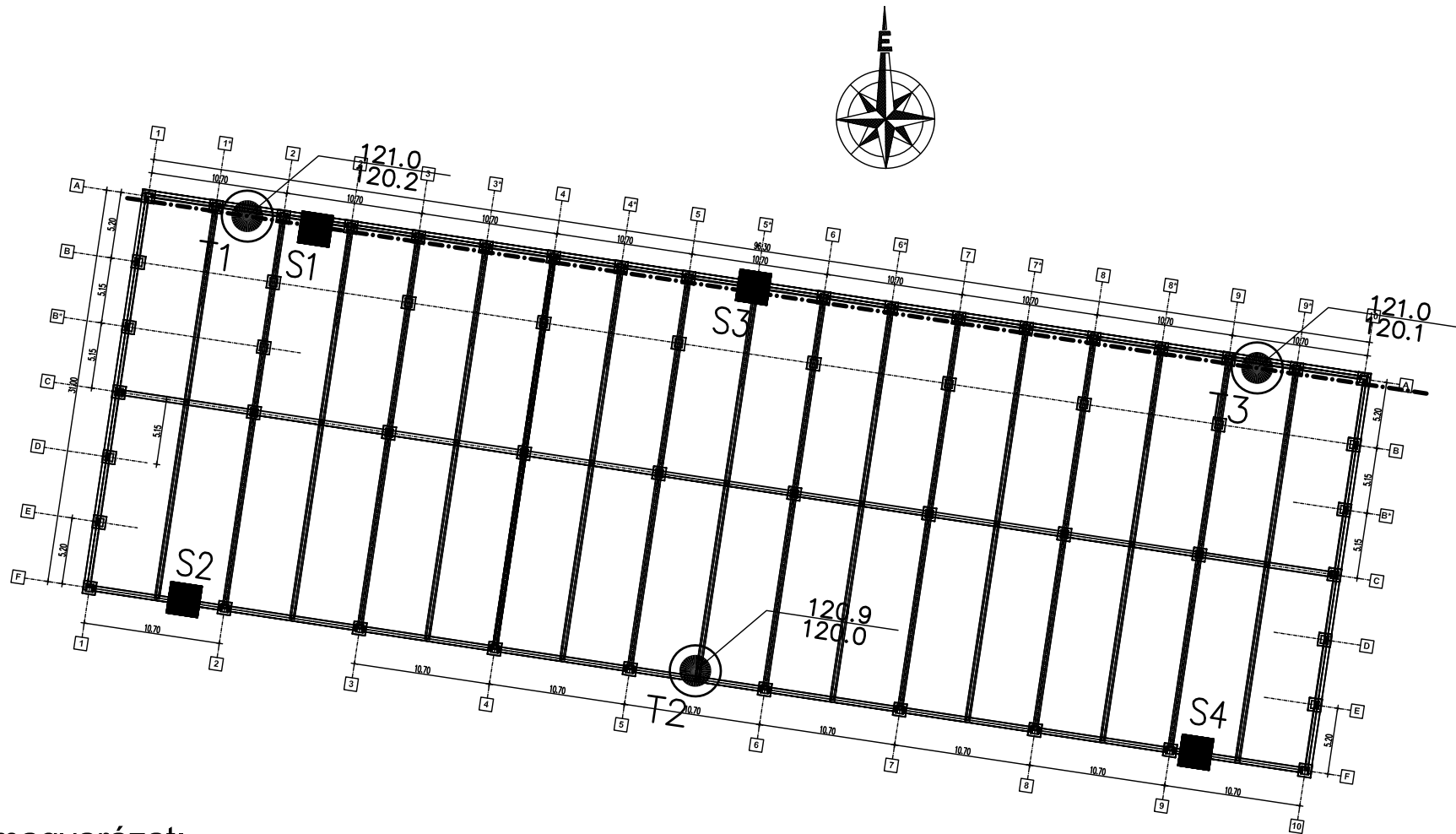
A talajvizsgálati jelentésben közölt adatok a feltárások készítésekor ismert és tudomásunkra hozott állapotokat tükrözik, pontszerű vizsgálatokból származnak. Ezért a feltárások közötti talajrétegződés az általunk becsülttől eltérhet, a kivitelezés során a feltételezéseket folyamatosan ellenőrizni kell, eltérés esetén a tervező állásfoglalását meg kell kérni.

A tervezett létesítmény esetleges módosítása esetén a feltárási mennyiségeket és mélységeket felül kell vizsgálni, hogy az új koncepcióra vonatkozóan is elegendő információval szolgáljanak-e.

### Mellékletek:

1. Helyszínrajz
2. Fúrásszelvények
3. Szondázási diagramok
4. Rétegszelvény
5. Laboratóriumi vizsgálati jegyzőkönyvek\*
6. Fúrásnaplók\*

\* *Terjedelmi okok miatt a laboratóriumi vizsgálati jegyzőkönyveket és a fúrásnaplókat nem közöljük.*



**Jelmagyarázat:**

- Talajmechanikai fúrás
- Statikus nyomószonda
- $\frac{102.5}{100.5}$  Terepszint  
Talajvízszint
- Rétegszelvény

<b>Feltárások helyszínrajza</b>		Munkahely:	
<b>Logisztikai csarnok</b>			
Rajzszám:	1.	Tervszám:	
Dátum:		Méretarány:	1:500
		Tervező:	Wolf Ákos





# Fúrászelvény

Tervszám:  
Mellékletszám: 2.2.

T2  
sz. fúrás

Munkahely: **Logisztikai csarnok**      Dátum:      Tervező: **Wolf Ákos**

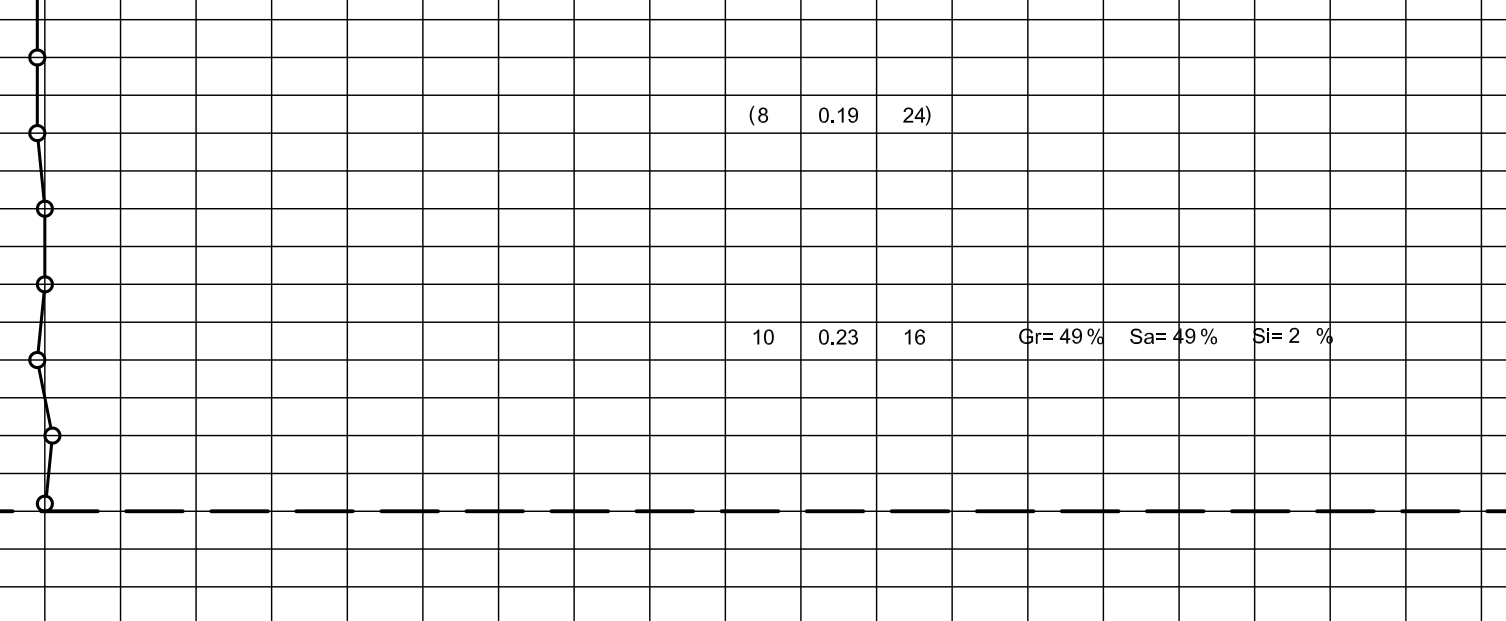
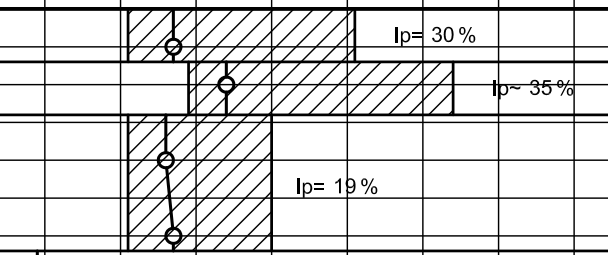
Cl = mg/l SO <sub>4</sub> = mg/l pH =	Szelvény	Rétegleírás	Természetes víztartalom Kötött talajok konzisztencia határai Szemcseelajokat alkotó frakciók (%)								Szemcse eloszlás			Hézagányező e (-)	Teltettség fok S <sub>r</sub> (-)	Térfogatsűrűség ρ <sub>r</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	Egyirányú nyomószilárdság q <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	Összenyomódási modulus E <sub>s</sub> (MN/m <sup>2</sup> )	Szervesanyag tartalom I <sub>om</sub> (%)	Lineáris zsugorodás ε <sub>s</sub> (%)
			w%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	D <sub>m</sub> (mm)							
		Fúrás terepszintje																		
		Y=510368 , X=240859																		
Cl = 78 mg/l SO <sub>4</sub> = 77 mg/l pH = 6.9	<b>T2</b>	120.9 mBf																		
tv 0.9 (2011.10.)		Barnásszürke kissé humuszos kövgye agyag																		
		Szürkésbarna kövér agyag																		
		Sárgásszürke rozsdáeres sovány agyag																		
		Szürke homokos közepes kavics																		
(10.0)																				

**T2**

tv 0.9  
(2011.10.)

3.2

(10.0)

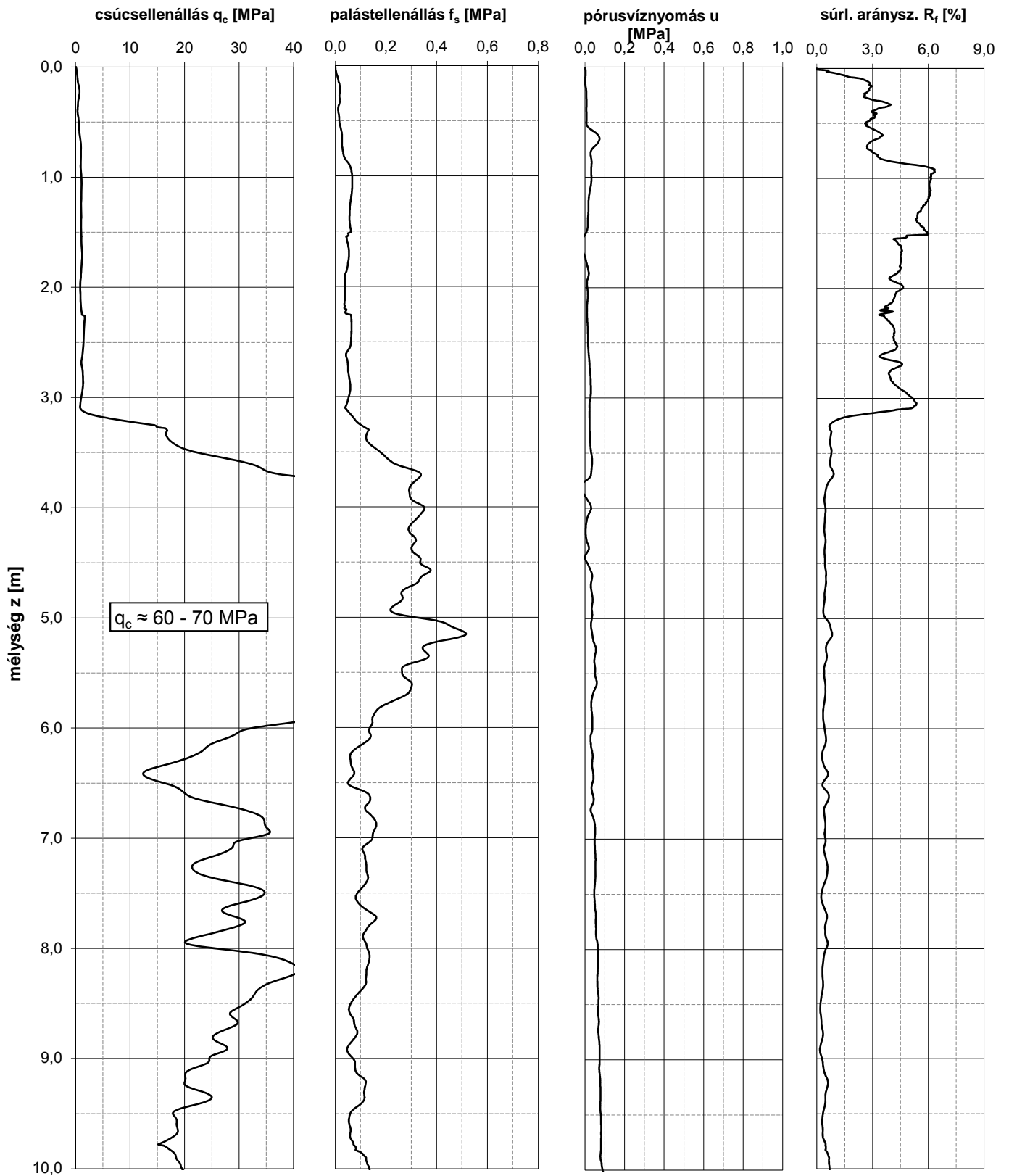




# S1 szonda

EOV (510333, 240895)

121,0 m



Statikus szonda (CPT)

Rajzszám:

3.1.

Tervszám:

Dátum:

Munkahely:

Logisztikai csarnok

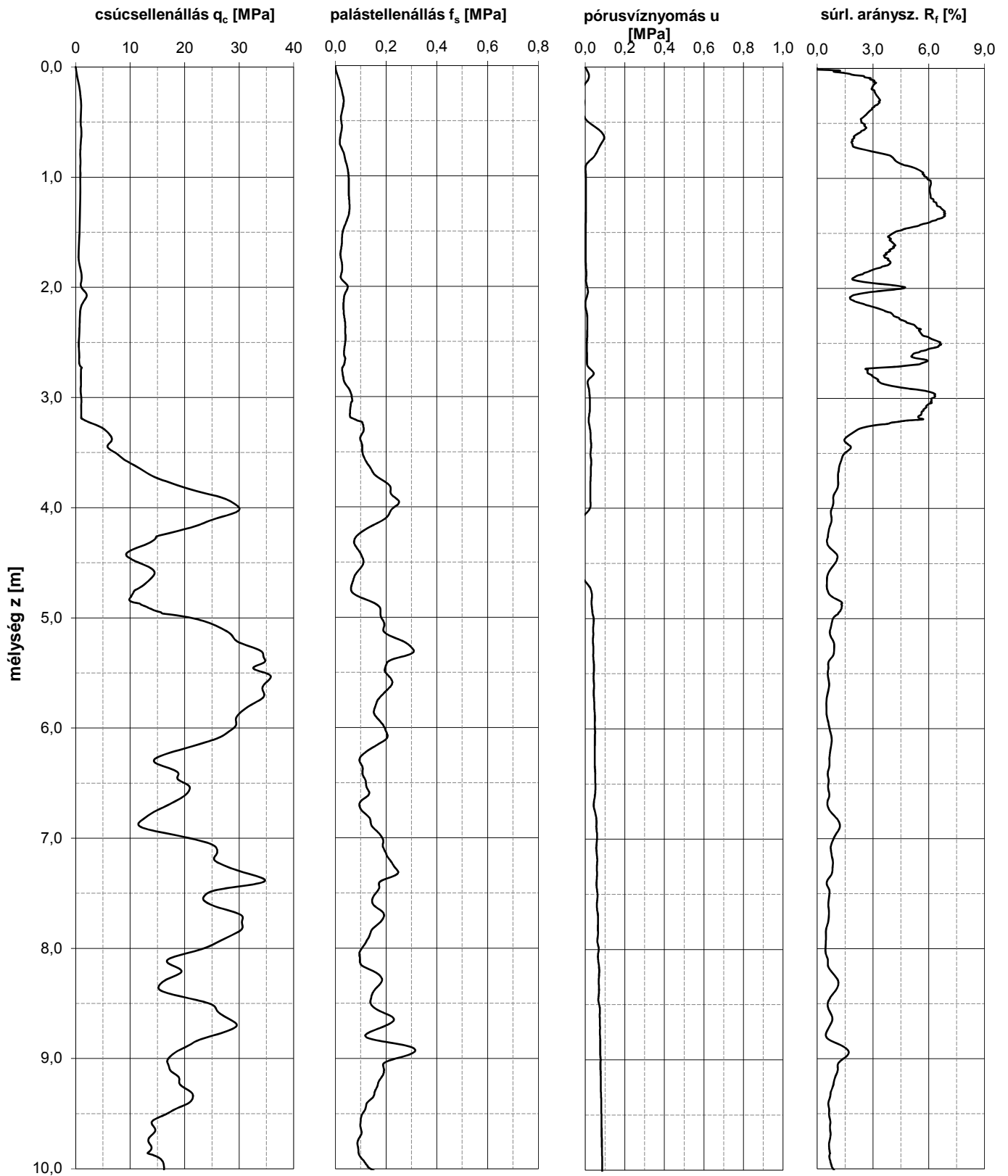
Felelős tervező:

Wolf Ákos

# S2 szonda

120,9 mBf

EOV (510328, 240865)

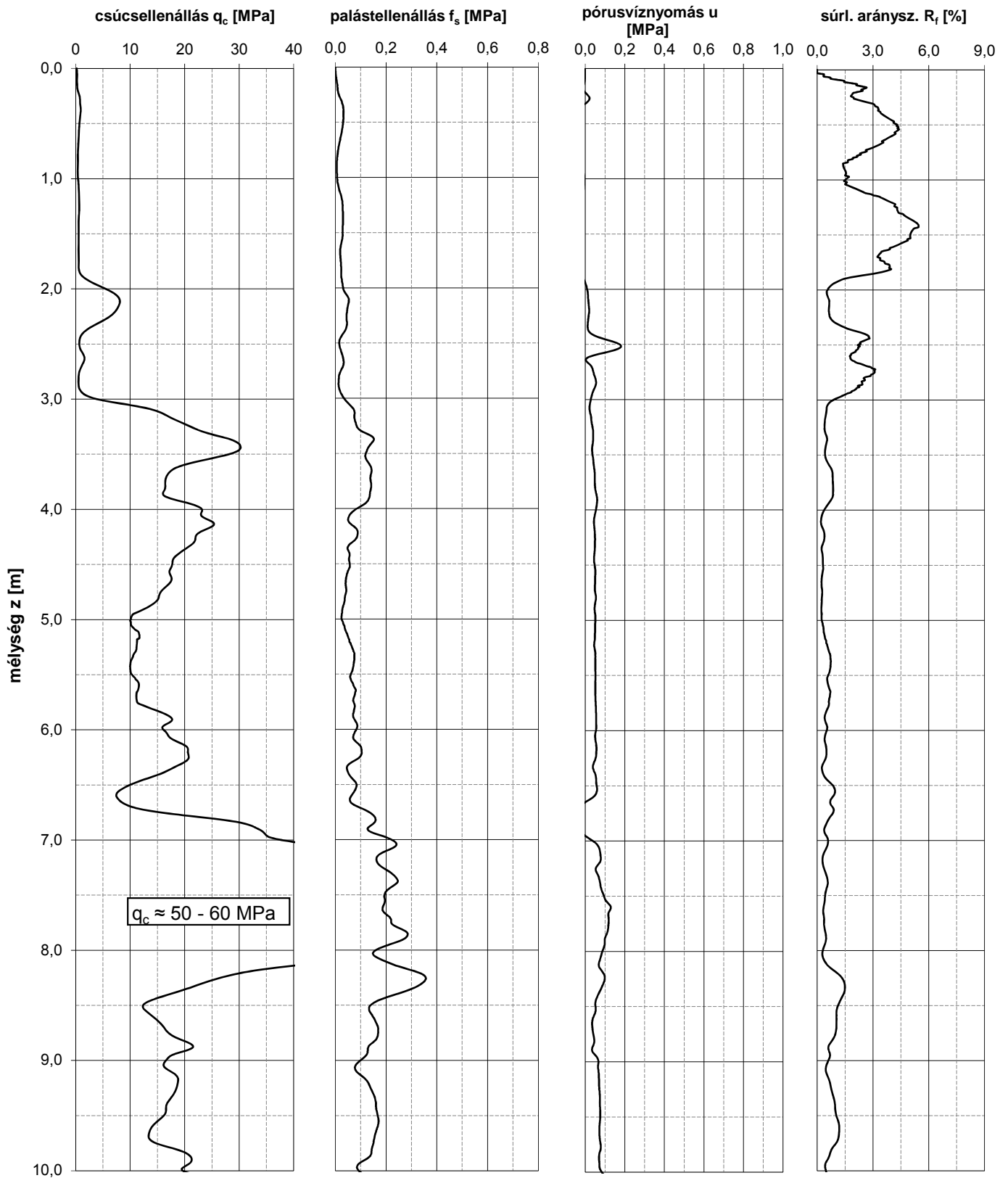


Statikus szonda (CPT)		Munkahely:
Rajzszám:	Tervszám:	Logisztikai csarnok
3.2.		
Dátum:	Felelős tervező:	
	Wolf Ákos	

# S3 szonda

121,0 mBf

EOV (510373, 240889)

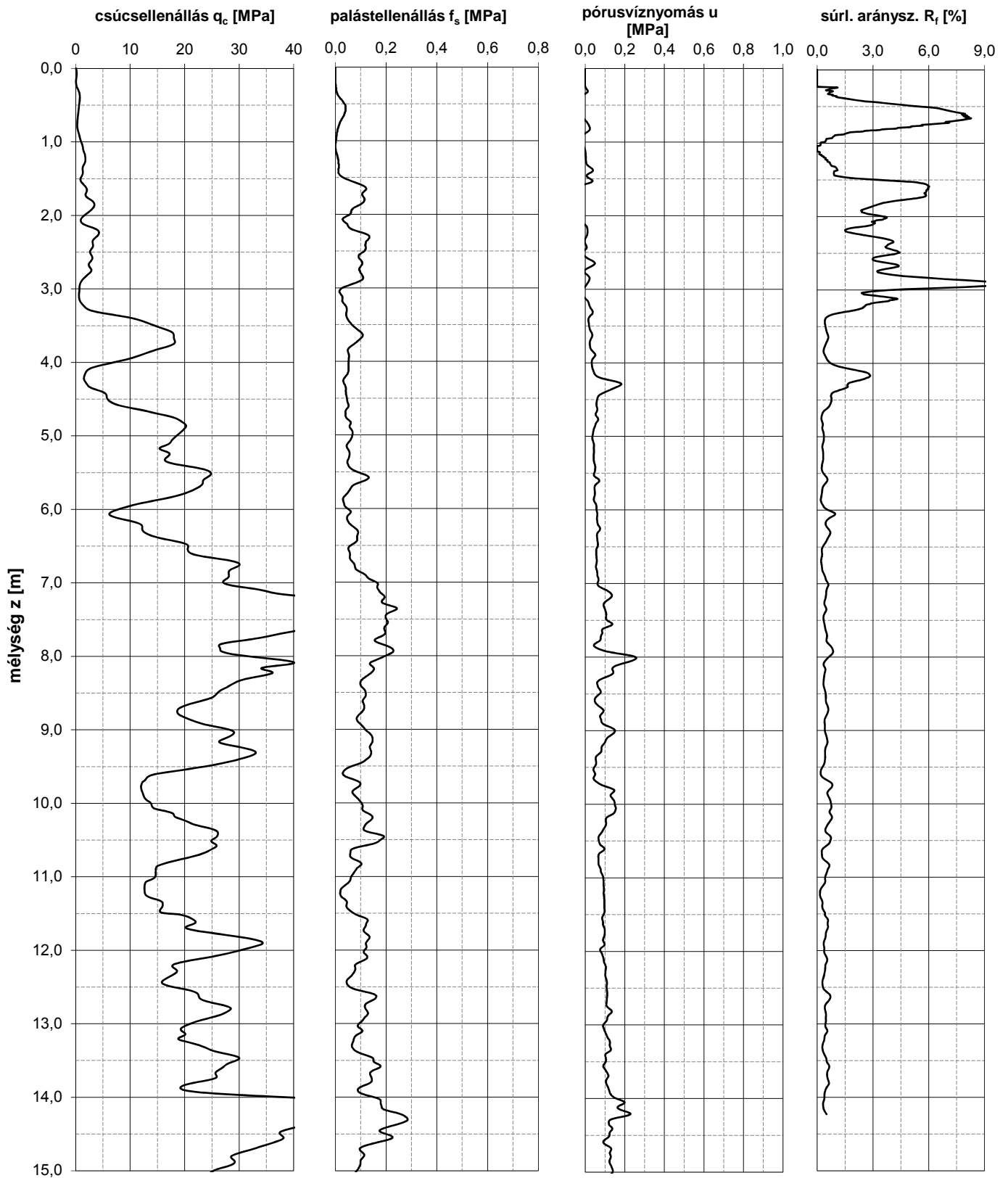


Statikus szonda (CPT)		Munkahely:
Rajzszám:	Tervszám:	Logisztikai csarnok
3.3.		
Dátum:	Felelős tervező:	
	Wolf Ákos	

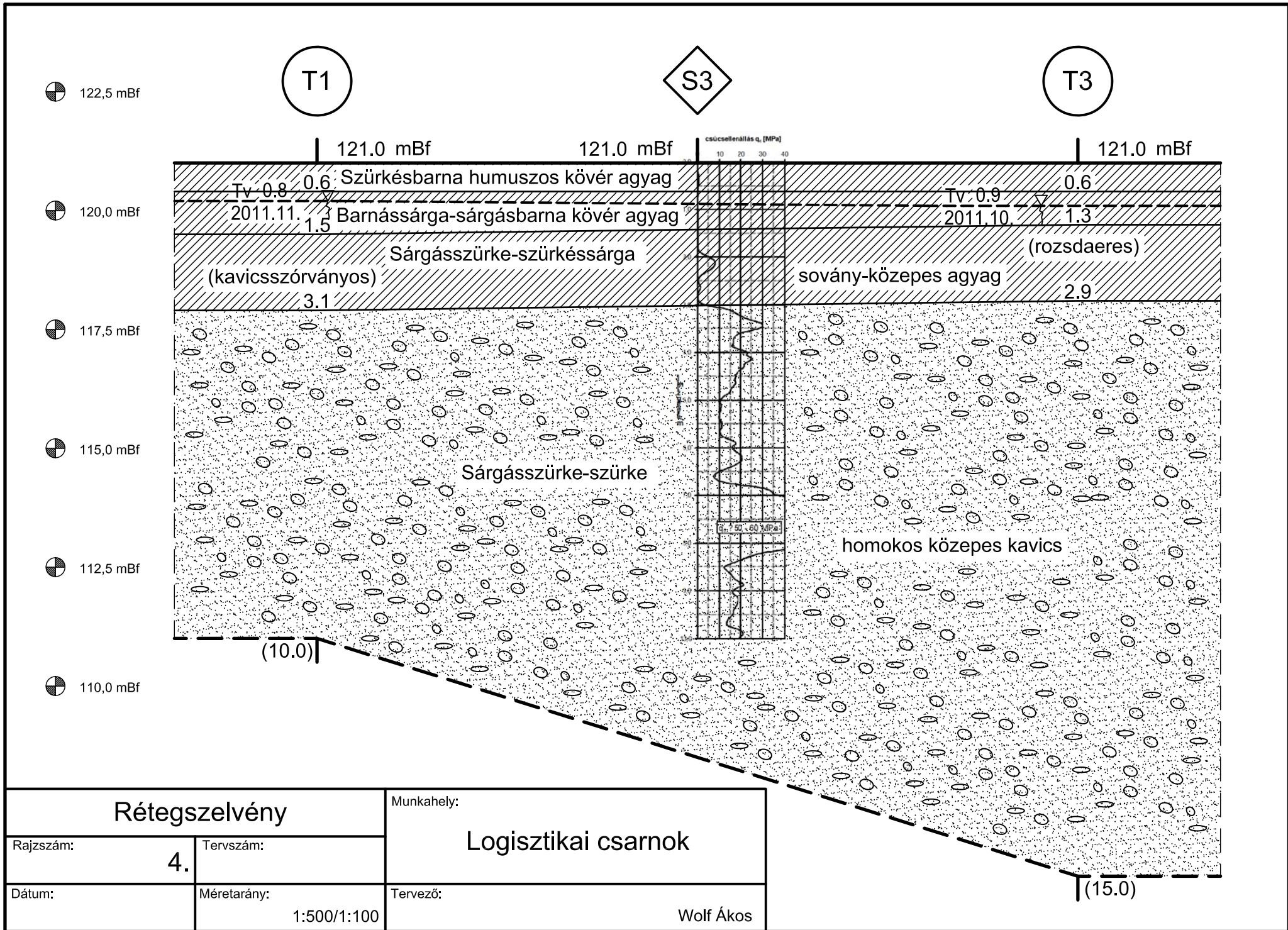
# S4 szonda

121,0 mBf

EOV (510407, 240853)



Statikus szonda (CPT)		Munkahely:
Rajzszám:	Tervszám:	Logisztikai csarnok
3.4.		
Dátum:	Felelős tervező:	
	Wolf Ákos	



<b>Rétegszelvény</b>		Munkahely:
Rajzszám:	4.	<b>Logisztikai csarnok</b>
Tervszám:		
Dátum:	Méretarány:	Tervező:
	1:500/1:100	Wolf Ákos