

LOGISZTIKAI CSARNOK

TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS

2013-14/2 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 (SO_4^{2-} - MSZ ISO 9280:1998) és kloridion tartalmát (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.

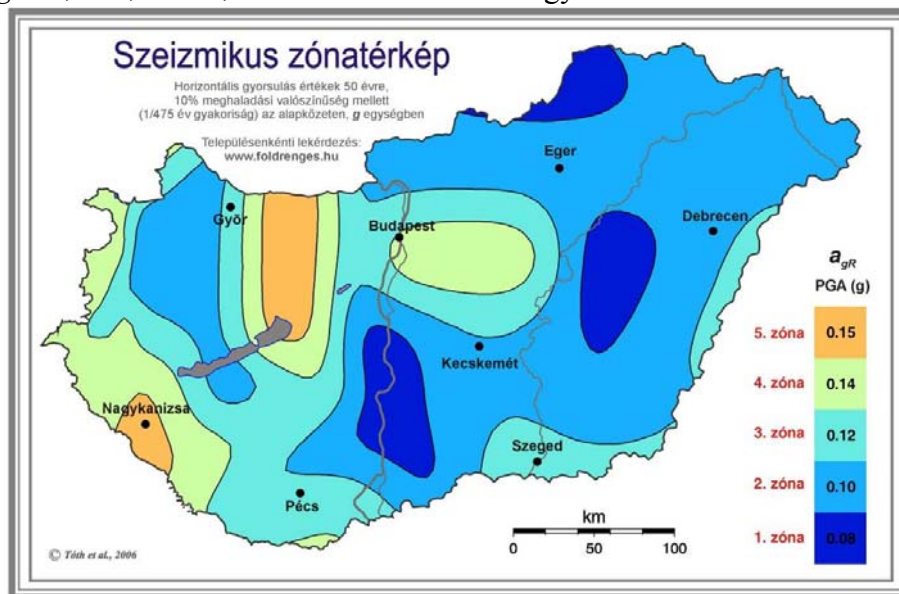
A közeli mélyfúrások alapján a kisalföldi medence fenekét képező kristályos pala felett 400 - 500 m vastag miocén márga, mészkő, homokkő települt, majd igen nagy vastagságban (1500 - 2000 m) a pannóniai emelet képződményei fejlődtek ki. A miocén kor végén az egész Kárpát-

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 fűrésok 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: ϕ - súrlódási szög; c - kohézió; γ - térfogatsúly; E_s - összenyomódási modulus; k - víz-áteresztőképességi együttható.

	<i>Sovány-közepes agyag (Cl)</i>	<i>Homokos közepes kavics (saMGr)</i>
ϕ [°]	12 - 16	34 - 38
c [kN/m ²]	20 - 50	0
γ [kN/m ³]	18 - 19	19 - 21
E_s [MN/m ²]	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>Fűrés</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⁻ = 56 - 224 mg/l
- szulfátion tartalom: SO₄²⁻ = 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

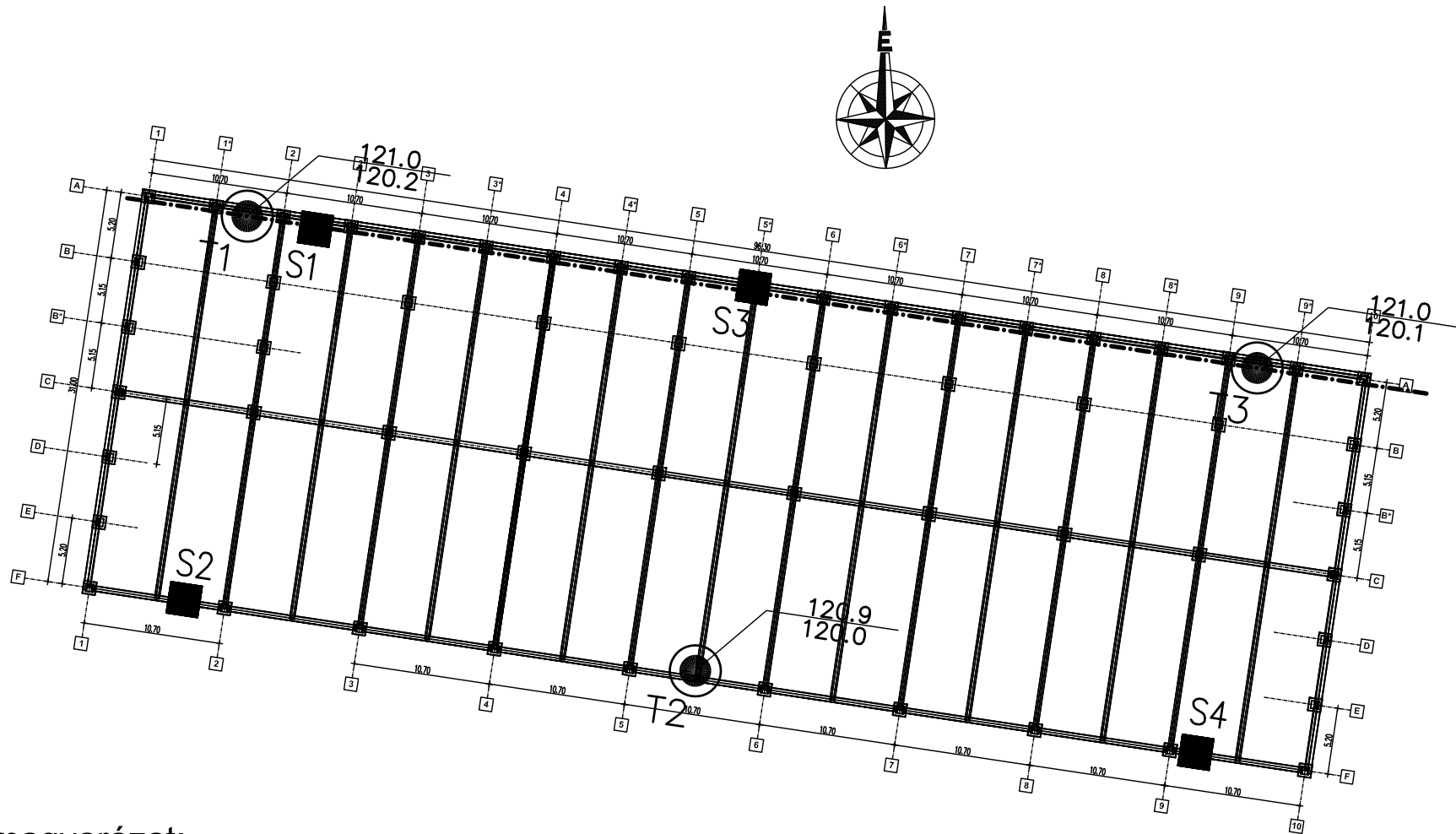
A talajvizsgálati jelentésben közölt adatok a feltárások készítésekor ismert és tudomásunkra hozott állapotokat tükrözik, pontszerű vizsgálatokból származnak. Ezért a feltárások közötti talajrétegződés az általunk becsülttől eltérhet, a kivitelezés során a feltételezéseket folyamatosan ellenőrizni kell,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



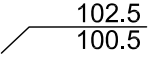

Mellékletek:

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

Feltárások helyszínrajza		Munkahely:	
Logisztikai csarnok			
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**

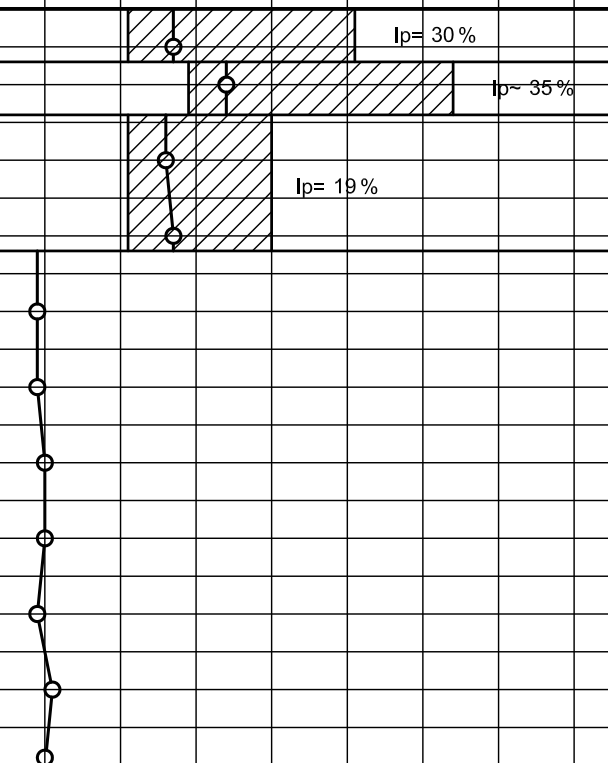
Cl = mg/l SO ₄ = mg/l pH =	Szelvény	Rétegleírás	Természetes víztartalom Kötött talajok konzisztencia határai Szemcseelajokat alkotó frakciók (%)								Szemcse eloszlás			Hézagányező e (-)	Teltettség fok S _r (-)	Térfogatsűrűség ρ _r (g/cm ³)	Egyirányú nyomószilárdság q _u (kN/m ²)	Összenyomódási modulus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

T2

tv 0.9
(2011.10.)

3.2

(10.0)



(8 0.19 24)
Gr= 49% Sa= 49% Si= 2 %

Fúrászelvény

Tervszám:

T3

Mellékletszám:

2.3.

sz. fúrás

Munkahely: **Logisztikai csarnok**

Dátum:

Tervező:

Wolf Ákos

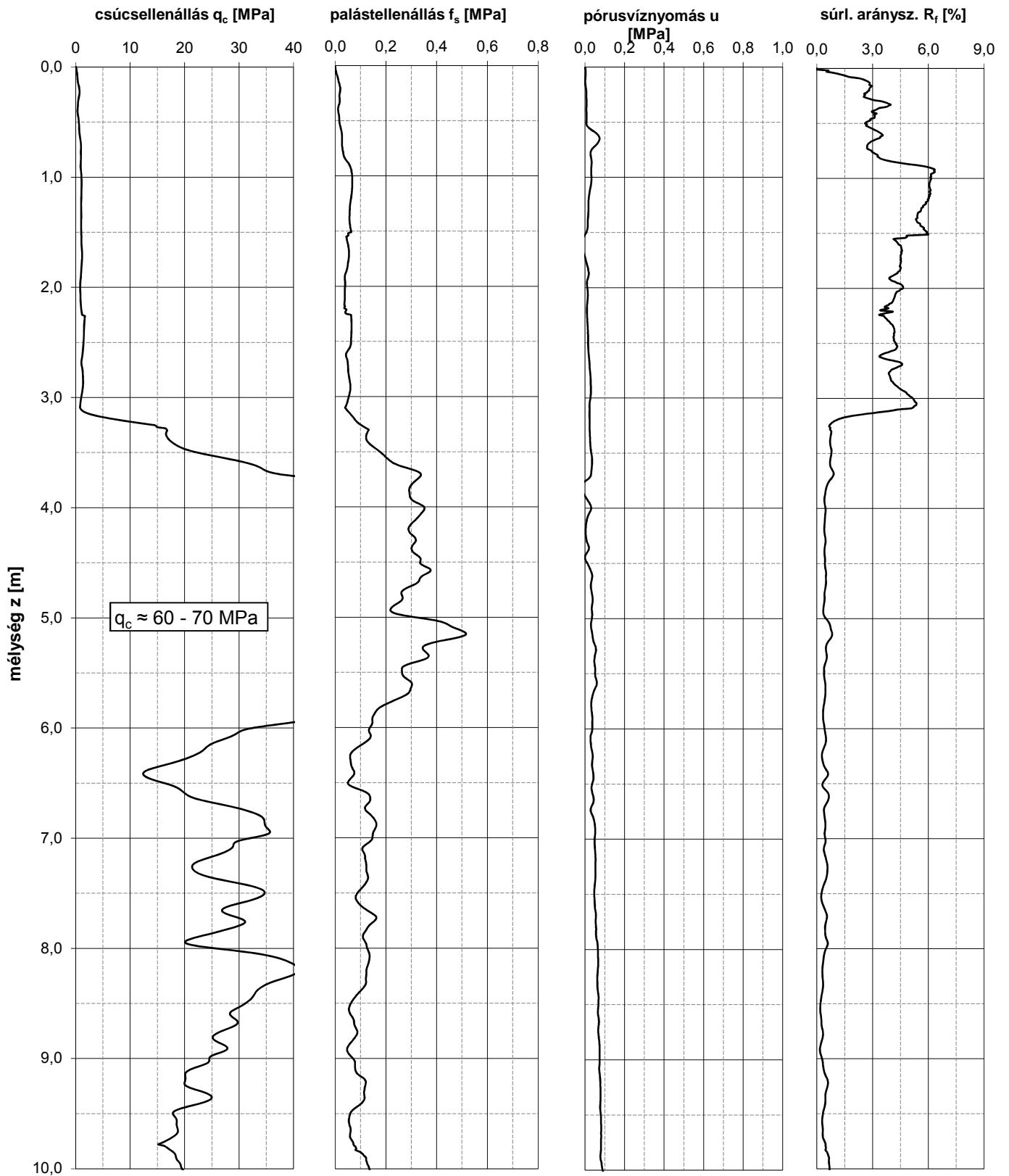
Mélység	Szelvény	Rétegleírás	Természetes víztartalom							Szemcse eloszlás			Hézagányező	Telítettség fok	Térfogatátírás	Egyirányú nyomófáradtság	Összenyomódási modulus	Szervesanyag tartalom	Lineáris zsugorodás	
			Kötött talajok konzisztencia határai Szemcséstalajokat alkotó frakciók (%)							D _m (mm)	D ₁₀ (mm)	C _u (-)								e (-)
Talajvízszint		Fúrás terepszintje	w%	10	20	30	40	50	60	70	80	90								
		Y=510412 , X=240883																		
		121.0 mBf																		
		Barna humuszos kövér agyag	CI																	
		Barnássárga kövér agyag	CI																	
		Szürkésárga rozsdáeres sovány agyag	CI																	
		Sárgásszürke homokos közepes kavics	saMGr										10	0.26	17	Gr= 51 %	Sa= 26 %	Si= 3 %		
		Szürke homokos közepes kavics	saMGr										13	0.27	21	Gr= 56 %	Sa= 42 %	Si= 2 %		
													(10	0.23	16)					

(15.0)

S1 szonda

EOV (510333, 240895)

121,0 m



Statikus szonda (CPT)

Rajzszám:

3.1.

Tervszám:

Dátum:

Munkahely:

Logisztikai csarnok

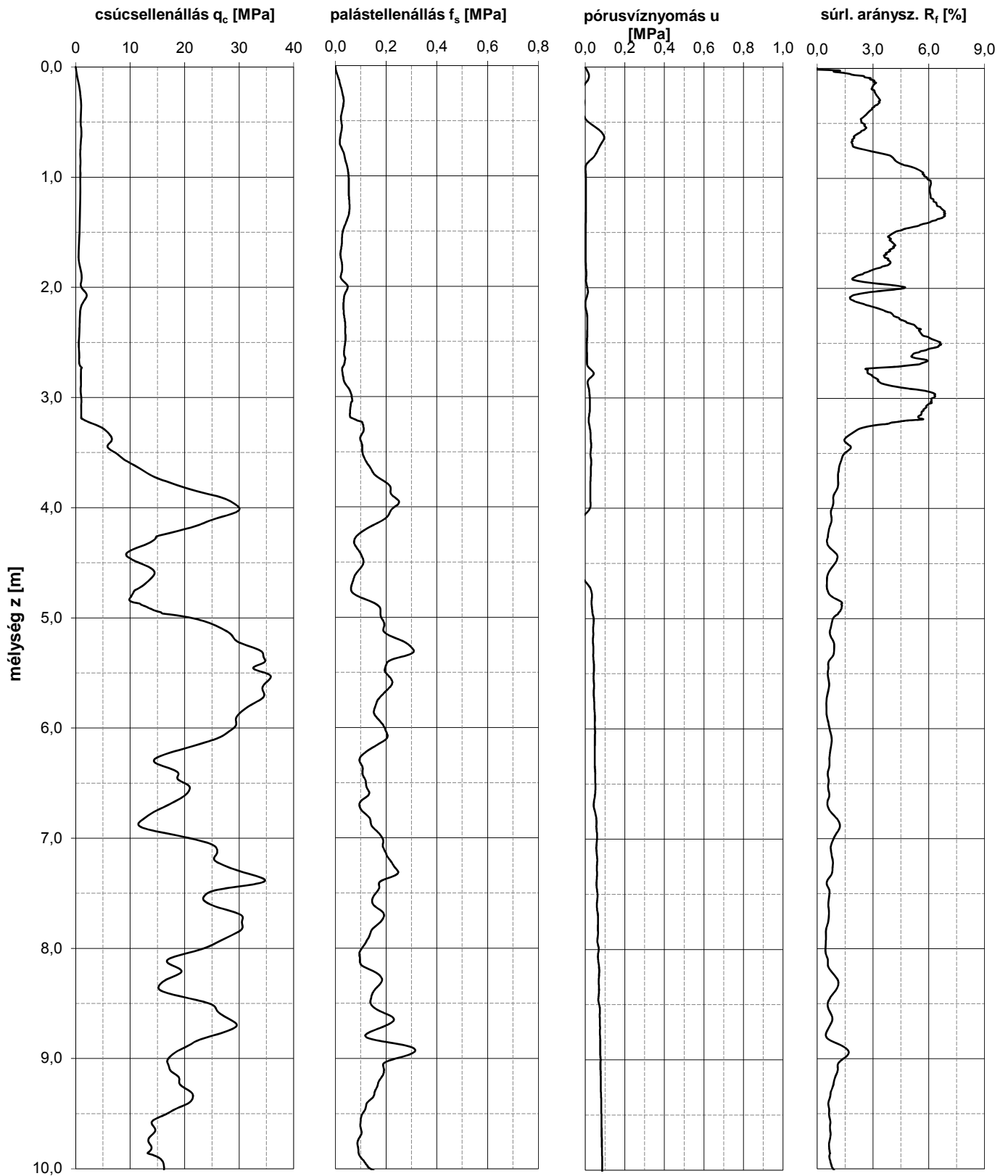
Felelős tervező:

Wolf Ákos

S2 szonda

120,9 mBf

EOV (510328, 240865)

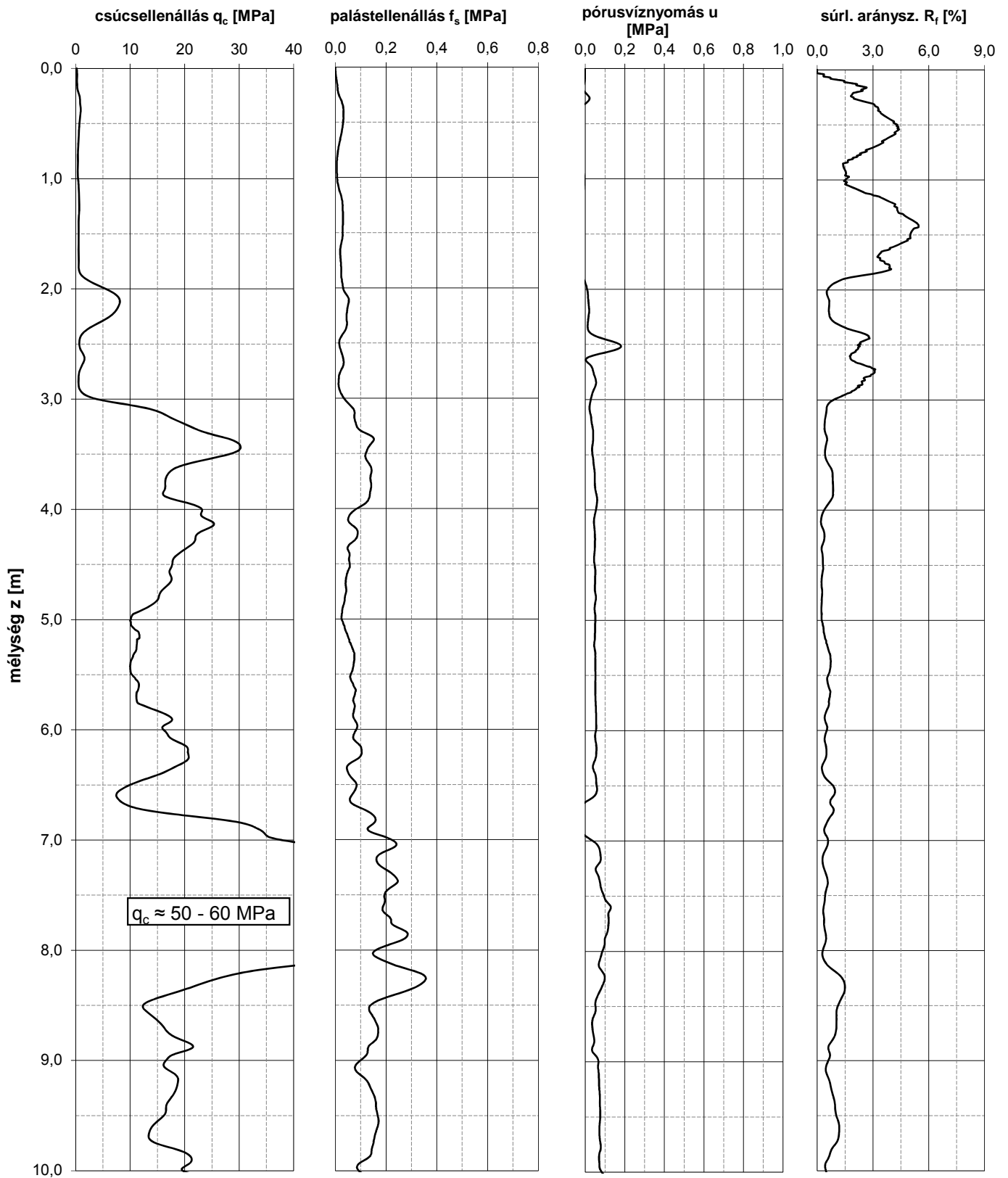


Statikus szonda (CPT)		Munkahely:
Rajzszám:	Tervszám:	Logisztikai csarnok
3.2.		
Dátum:	Felelős tervező:	
	Wolf Ákos	

S3 szonda

121,0 mBf

EOV (510373, 240889)

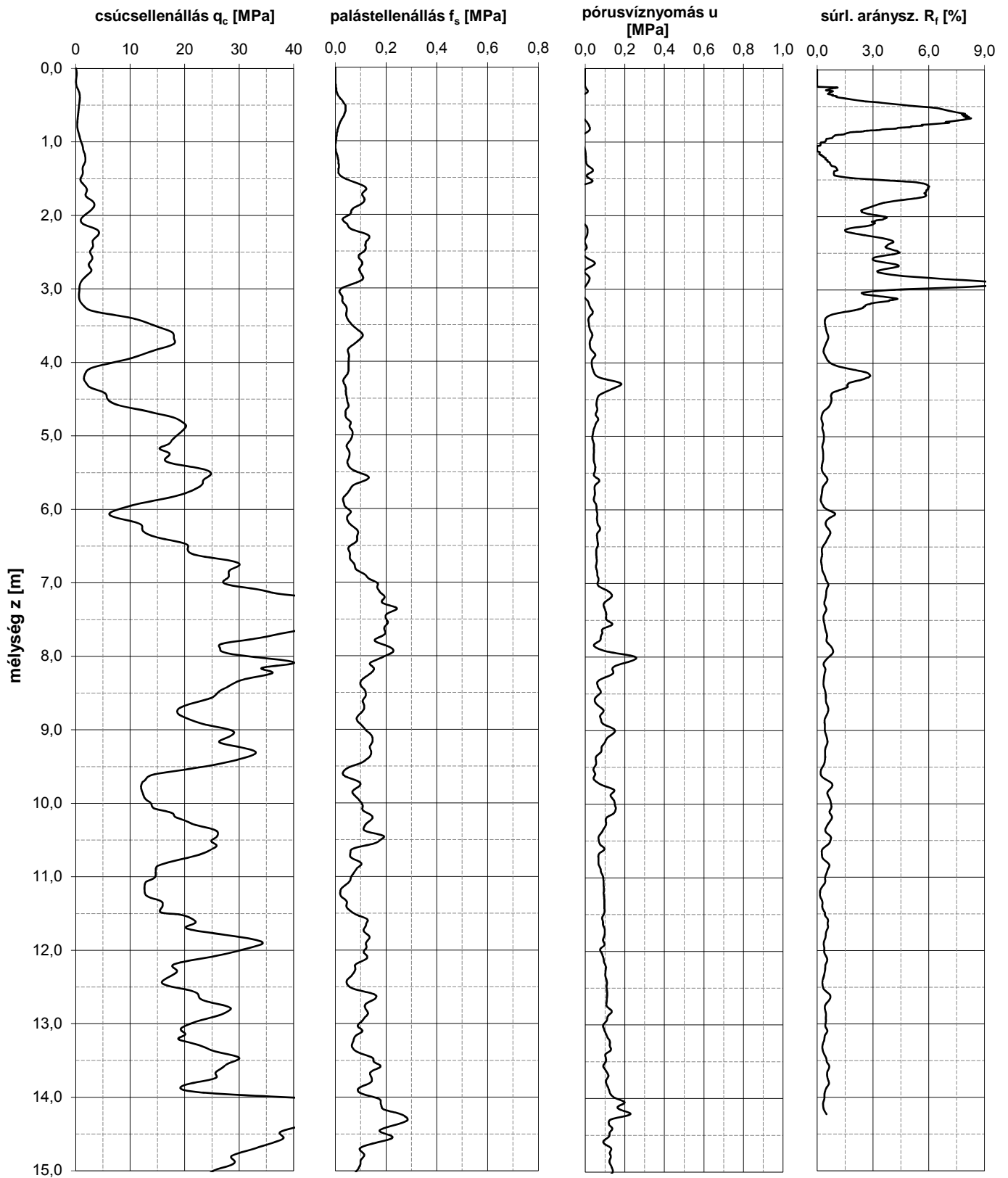


Statikus szonda (CPT)		Munkahely:
Rajzszám:	Tervszám:	Logisztikai csarnok
3.3.		
Dátum:	Felelős tervező:	
	Wolf Ákos	

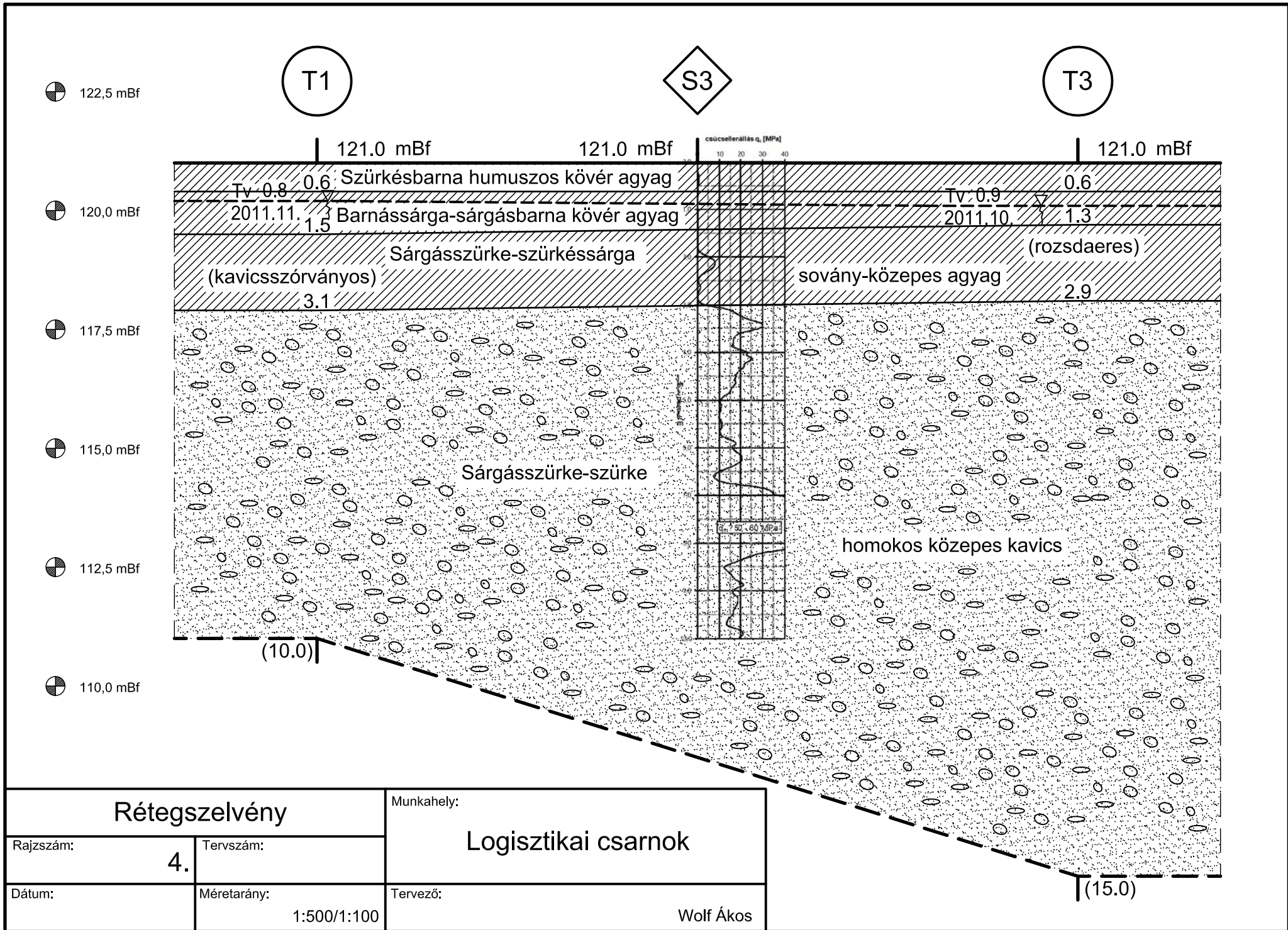
S4 szonda

121,0 mBf

EOV (510407, 240853)



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



<h3>Rétegszelvény</h3>		Munkahely:	
		<h2>Logisztikai csarnok</h2>	
Rajzszám:	4.	Tervszám:	
Dátum:		Méretarány:	1:500/1:100
		Tervező:	Wolf Ákos

(15.0)