

**Raktárcsarnok – DIXON Kft.**

**TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS**

**2018-19/2 FÉLÉV**

# 1. ELŐZMÉNYEK, KIINDULÁSI ADATOK

A Szerkezetépítési Projekt tatrány „A” munkacsoportja megbízta társaságunkat Szilsárkány 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 50 m alapterületű raktár csarnok építését tervezik.

A sík felszínen a térszín közeli kedvező teherbírású rétegek, a kis terhelésű csarnokszerkezet, az üzem funkció közepes kockázata együttes értékelése alapján a tervezett projekt előzetesen - tartószerkezeti tervezővel nem egyeztetve - 1. és 2. geotechnikai kategória határára sorolandó. A tervezés további fázisában a kategória soroláspontosítani kell.

## 1.2. Helyszíni viszonyok

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

A telek a falu szélén helyezkedik el, északi oldalon kb. 20 m széles erdősáv választja el a családi házas övezettől, míg a többi oldalról mezőgazdasági művelésű területek és gyümölcsös kertek határolják.

A megkapott geodéziai felmérés alapján az ingatlan felszíne enyhén lejt délkelet irányba, a terepszint 122 - 126 mBf közötti. A tervezett beépítés területén a szintkülönbség maximálisan 1,5 m. Az ingatlan keleti határvonalában felszíni vízelvezető árok húzódik. Az ingatlan jelenleg szabadon hagyott ugar, korábban répcét természetetek rajta.

## 1.3. Talajfeltárás, laboratóriumi vizsgálatok

A térségben készült korábbi feltárások és irodalmi adatok alapján a területen jellemzően szemcsés talajok találhatóak, melyek előre vetítik a síkalapozás lehetőségét. A talajvizsgálati jelentés elkészítéséhez a fentieket figyelembe véve és az Eurocode 7-2 (MSZ EN 1997-2) B mellékletének ajánlásaival összhangban 2 db 6 m és 1 db 10 m mélységű nagyátmérőjű (200 mm) talajmechanikai fúrás mélyített alvállalkozónk, a ... Kft. 2011. szeptember 19-20-án. A szemcsés rétegsor tömörségi viszonyainak felmérésére az MSZ EN ISO 22476-2:2005 szabvány szerint 2 db 10 m mély dinamikus verőszondázást (DPH) készített saját feltáró csoportunk 2011. szeptember 20-án. Mindkét szondázás  $N_{20} = 200$  feletti ütésszám mellett 9-10 m mélység környékén elakadt.

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

A feltárások koordinátáit és magasságát a feltáráskor a helyszínen dolgozó geodéták határozták meg, az adatokat a következő táblázat foglalja össze. A feltárások elhelyezkedését az 1. mellékletként csatolt helyszínrajzon ábrázoltuk.

Feltárás jele	Feltárás típusa, mélysége	EOV koordináta		Magasság [mBf]
		X	Y	
T1	fúrás – 10 m	507 644	242 049	124,8
T2	fúrás – 6 m	507 669	242 024	124,6
T3	fúrás – 6 m	507 694	242 049	124,0
D1	DPH – 8,8 m	507 644	242 049	124,8
D2	DPH – 9,8 m	507 669	242 024	124,1

A mintákat a fúrást végző alvállalkozó hermetikusan lezárva 2011. szeptember 21-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 vízminták közül kettőnek meghatároztuk a kémhatását (pH - MSZ 448-22:1985), szulfácion tartalmát ( $\text{SO}_4^{2-}$  - 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 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 Földrajztudományi 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.

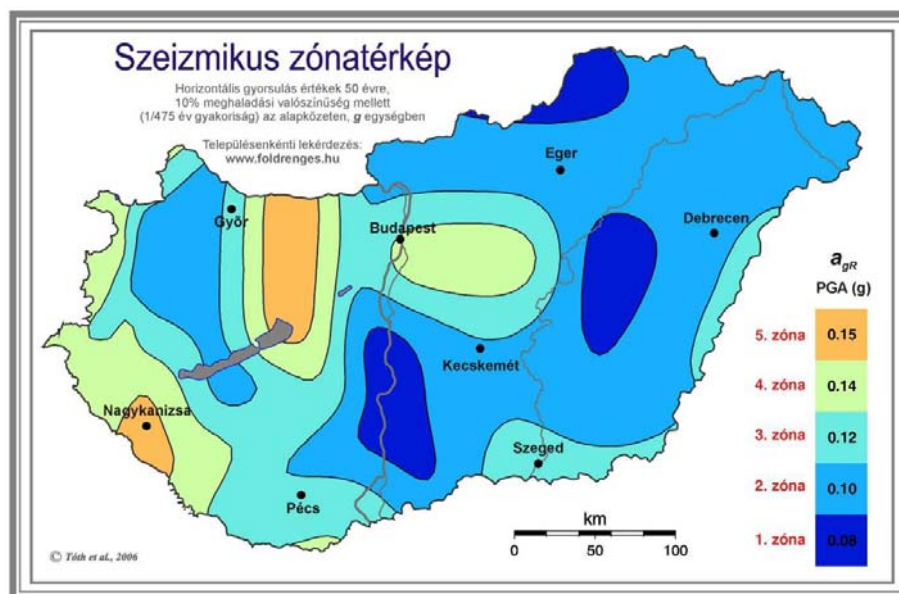
A Rába-Duna vonalától ÉNy-É-ra a Kisalföld fiatalon megsüllyedt legmélyebb szerkezeti és tengerszint feletti helyzetű medencerésze, 50 - 300 m vastagon negyedidőszaki folyami

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 törmelékot 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 alapközeten  $a_{gR} = 0,10 \cdot g = 0,10 \cdot 9,81 = 0,981 \text{ m/s}^2$  értékkel lehet figyelembe venni.

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.



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

## 3. TALAJRÉTEGZŐDÉS, TALAJÁLLAPOT

A talajrétegződést a 3 db új talajmechanikai fúrás, 2 db dinamikus verőszondázás és a laboratóriumi vizsgálatok eredményei alapján az alábbiakban foglaljuk össze.

A feltárások 40-70 cm vastag *barna-szürkésbarna kissé humuszos kövér agyagban* (Cl) indultak. Az átlagosnál vastagabb humuszos réteg a mezőgazdasági művelésből fakadóan alakulhatott ki. A nagy plaszticitású (plaszticitási index:  $I_p = 31-36\%$ ) réteg állapota változó, helyenként felázott puha, máshol kemény, ezt tükrözi a konzisztencia index ( $I_c = 0,5-1,2$ ) változékonysága is. A felső zónában a dinamikus szonda gyakorlatilag ellenállás nélkül mélyült.

A fedőréteg alatt 1,1 - 1,6 m mélységig, a 122,6-123,5 mBf szintig *barna-sárgásbarna-szürkésbarna sovány-közepes agyag* (Cl) réteget tártunk fel. A leendő csarnok keleti végénél készült feltárásokban rendre rozsdás volt a réteg. Az agyag plaszticitása változó volt ( $I_p = 15-25\%$ ), míg a vizsgált minták konzisztencia indexe  $I_c = 1$  körülre adódott, azaz merev-kemény állapot a jellemző. Megjegyezzük, hogy T3 fúrás esetén kiadódó kis konzisztencia index a minta azonosításából fakad, a kijelölés során a becsült konzisztencia indexe  $I_c = 0,9-1,0$  körül volt. A dinamikus szonda 20 cm-es behatoláshoz tartozó ütőszáma jellemzően  $N_{20} = 5$ -re adódott, mely kedvezőtlen állapotokat tükröz.

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

- kavicsstartalom: Gr = 51-69%
- homoktartalom: Sa = 29-46 %
- iszaptartalom: Si = 2-5 %
- mértékadó szemcseátmérő:  $D_m = 10-13$  mm
- 10 súlysúlyszázalékhoz tartozó (hatékony) szemcseátmérő:  $D_{10} = 0,20-0,31$  mm
- egyenlőtlenességi modulus:  $C_u = 17-29$

A fúrhatóság alapján a szemcsés talajok tömör állapotúak. A dinamikus szondázás során 2-6 m mélységtartományban  $N_{20} = 20-30$ , 6-8 m között  $N_{20} = 30-50$  ütésszám volt a jellemző. A szondázások ezt követően hirtelen megnövekedett ütésszám mellett elakadtak. Ezek alapján a szemcsés talaj felső zónája közepesen tömör, mélyebben tömör állapotú.

Az MSZ EN 1997-2 G melléklete alapján a jól graduált durvaszemcsés rétegek tömörségi indexe az alábbiak szerint számítható:

$$I_p = -0,14 + 0,550 \cdot \lg N_{10}$$

A dinamikus szondázás eredményeit közelítőleg felezve feltételezhetjük a képletben szereplő 10 cm-es behatoláshoz tartozó ütésszámot. Ebből a kavics rétegre vonatkozóan  $I_D = 0,41-0,63$  tömörségi index határozható meg a mélységgel javuló tendenciát mutatva, melyből kiindulva az MSZ EN 1997-2 G1 táblázata szerint, illetve tapasztalatokra támaszkodva  $\phi = 34-38^\circ$ -os belső súrlódási szög vehető fel.

A feltárt rétegek tömegére vonatkozó 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> ]	5 - 10	20 - 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) utügyi 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	-5,3	119,5
T2	-5,2	119,4
T3	-4,4	119,6

A feltárások átlagos mennyiségű csapadékos időszakot követően készültek, az észlelt vízszint jellemzően -4,5-5,0 m mélységben volt. A környéken található kutakban megfigyelt vízszintingadozások csekélyek, néhány deciméteres eltérés mutatkozik csupán, mely a felszínhez képest mély talajvízhelyzet alapján elképzelhető.

Fentiek alapján a vizsgált területre a becsült maximális vízszintet a 120,2 mBf szinten (a felszín alatt 3,5 mBf szinten) adható meg.

A fúrásokból vett vízmintákon elvégzett vizsgálatok eredményei az alábbiak:

- kémhatás: pH = 6,9-7,0
- kloridion tartalom: Cl<sup>-</sup> = 54-56 mg/l
- szulfácion tartalom: SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> = 190 mg/l

Az MSZ EN 206-1:2006 szabvány szerint a fenti vizsgálati eredmények alapján a talajvíz beton műtárgyakra enyhén agresszívnek minősíthető, az XA1 kitéti osztályba sorolható.

## 5. EGYÉB SZEMPONTOK

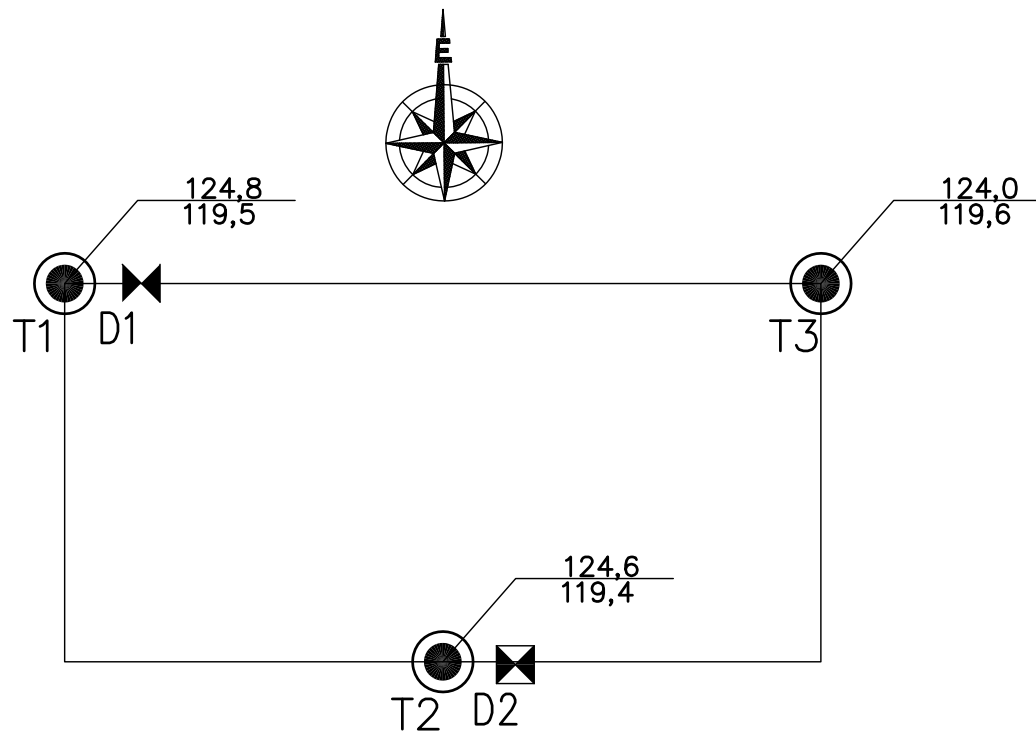
A talajvizsgáló jelentésben közölt adatok a feltárások készítésekor ismert és tudomásunkra hozott állapotokat tükrözik, pontszerű vizsgálatokból származnak. Ezért a feltárások közötti talajrétegződés az általunk becsülttől eltérhet, a kivitelezés során a feltételezéseket folyamatosan ellenőrizni kell,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



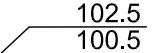

### Mellékletek:

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

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



### Jelmagyarázat:

-  Talajmechanikai fúrás
-  Dinamikus vízszonda
-   $\frac{102.5}{100.5}$   $\frac{\text{Terepszint}}{\text{Talajvízszint}}$
-  Rétegszelvény

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





# Fúrászelvény

Tervszám:  
Mellékletszám: 2.2.

T2  
sz. fúrás

Munkahely: Üzemi csarnok

Kelt:

Tervező: Wolf Ákos

Cl = mg/l SO <sub>4</sub> = mg/l pH =	Szelvény	Rétegleírás	Természetes víztartalom Kötött talajok konzisztencia határai Szemcséstalajokat alkotó frakciók (%)								Szemcse eloszlás			Hézagtelnyező 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=507624 , X=242017																		
		124.6 m																		
	0.4	Szürkésbarna kissé hum. kövér agyag CI																		
	1.6	Sárgásbarna rozsdáeres közepes agyag CI																		
		Sárgásbarna homokos közepes kavics saMGr										(13	0.31	29)						
tv 5.2 (2011.09.)	5.1	Szürke homokos közepes kavics saMGr										12	0.23	23	Gr= 56%	Sa= 40%	Si= 4%			
	( 6.0 )																			

T2

tv 5.2 (2011.09.)

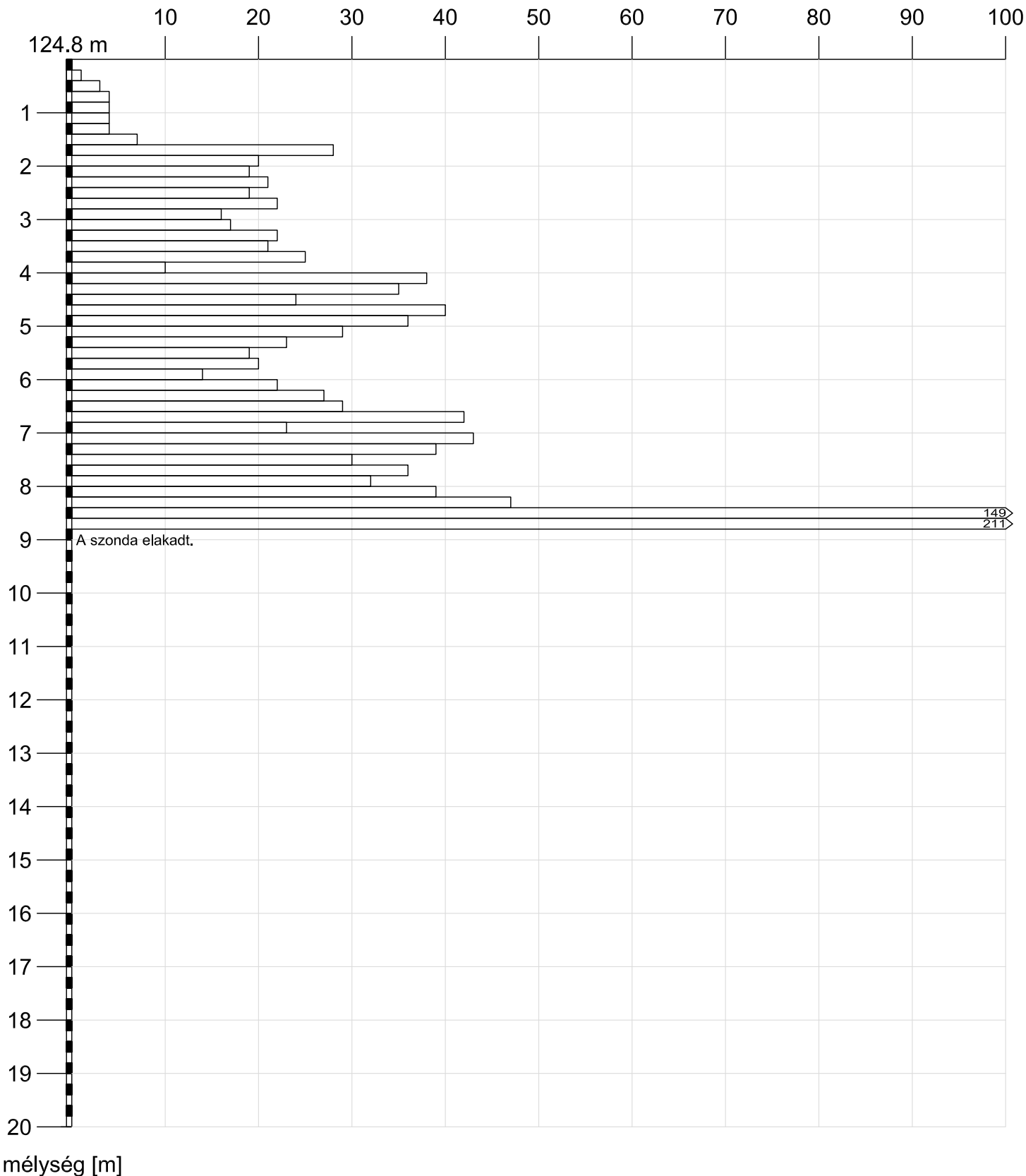
( 6.0 )



# D1 szonda

Y=507624 , X=242047

ütésszám / 20 cm



A szonda elakadt.

149

211

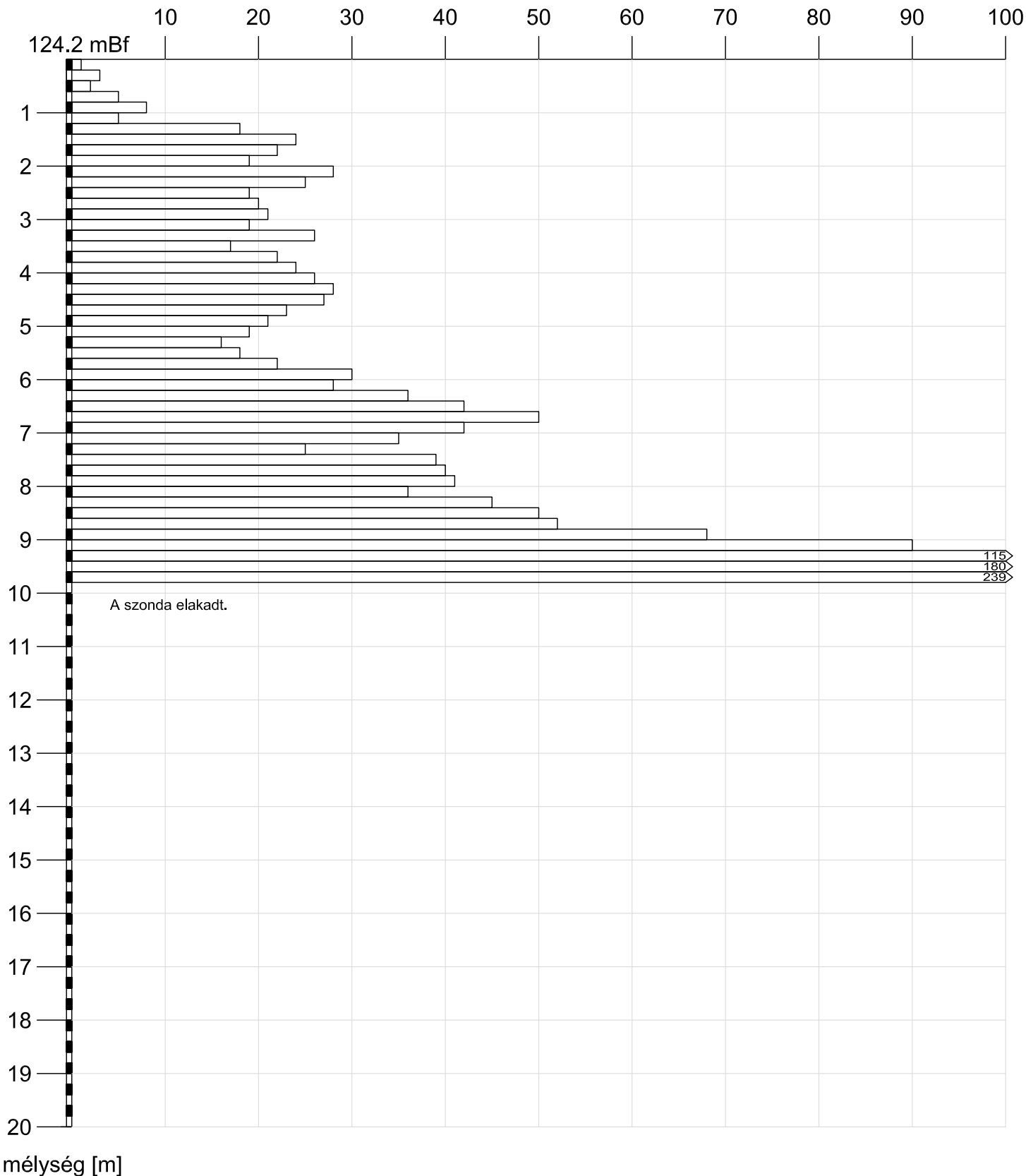
mélység [m]

<b>Dinamikus verőszonda</b>		Munkahely: <b>Üzemi csarnok</b>
Rajzszám: <b>3.1.</b>	Tervszám:	
Dátum:	Méretarány: <b>1:100</b>	Tervező: <b>Wolf Ákos</b>

# D2 szonda

Y=507664 , X=242032

ütésszám / 20 cm



<b>Dinamikus verőszonda</b>		Munkahely:	<b>Üzem</b>
Rajzszám:	<b>3.2.</b>	Tervszám:	
Dátum:	Méretarány:	Tervező:	Wolf Ákos
	1:100		