

PEST VÁRMEGYEI KORMÁNYHIVATAL

Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály

Ügyiratszám: PE/KTHF/18580-19/2025

Tisztelt Hatóság,

Hivatkozva a **PE/KTHF/18580-19/2025** ügyiratszámon feltett hiánypótlási kérdésekre, válaszainkat az alábbiak szerint adjuk meg.

1. A burkolt felületekre hulló csapadékvizek elvezetésének, kezelésének módját, befogadóját tartalmazó műszaki leírás.

Csapadékvíz elvezetés telken belül:

- telekhatáron belüli csapadékvíz gyűjtőcsatorna tervezése „tisztá” előtisztítást nem igénylő ágon tetőfelületekről
- telekhatáron belüli tervezett út- és térburkolatok felületéről csapadékvíz gyűjtőcsatorna létesítése
- telekhatáron belüli csapadékvíz gyűjtőcsatorna ún. „olajos” ágon, CE minősítéssel rendelkező méretezett olajfogó elhelyezésével, tervezett parkolók ill. manipulációs területekről összegyűjtött vizek elvezetésénél
- locsolóvíz tározó létesítése csapadékvíz visszatartással opcionális
- telken belüli késleltető tározó létesítése FCSM egyeztetés szerint

Duna irányába való csapadékvíz kivezetés létesítése:

- dunai kitorkollás létesítése árvízvédelmi fővédvonal keresztezésével KDV VIZIG és FCSM Zrt. előírásainak megfelelően
- háromaknás egyedi műtárgy létesítése, zsilipakna, duzzasztópajzs és szivattyútér kialakításával

2. Részletes helyszínrajz, amelyen ábrázolásra került a burkolt (út)felületekre, parkolókra hulló csapadékvizek elvezetése/elhelyezése, az elvezetett csapadékvíz befogadója és a befogadóba bevezetés helye.

A csapadékvíz elvezetés koncepció részletes helyszínrajza jelen dokumentum 1. mellékleteként kerül csatolásra.

3. Hidrogeológiai szakvélemény/hatástanulmány a pinceszint vonatkozásában (tekintettel arra, hogy a benyújtott dokumentáció alapján a kialakítandó pinceszintek alaplapja a mértékadó talajvízszint alatt kerül kialakításra) az alábbiak szerint:

- tekintettel arra, hogy az áramló talajvízben történő építkezés módosíthatja a hidrogeológiai viszonyokat, továbbá lokálisan megváltoztathatja a talajvíz szivárgási rendszerét, a pinceszintek által okozott talajvíz visszaduzzasztás mértékének és hatótávolságának meghatározása számítással vagy hidrogeológiai modellezéssel;
- a tervezett pinceszint által okozott talajvíz visszaduzzasztás mértékének és hatótávolságának modellszámításában ki kell térni a kiindulási adatokra [résfal és pinceszintek méretei, mélységei, rétegek vízvezető képessége, alapozás alsó síkja (m-ben és mBf.-ben is megadva), területen jellemző maximális és mértékadó talajvízszintek (m-ben és mBf.-ben is megadva)], a peremfeltételekre, ismertetni kell a számítási módszert és a számszerű eredményeket;

- a tervezett pinceszint által okozott talajvíz visszaduzzasztás mértékének és hatótávolságának modellszámításában figyelembe kell venni az építéssel érintett terület közvetlen környezetében meglévő mélygarázsok/pinceszintek meglétét is.

A hidrogeológiai szakvélemény jelen dokumentum 2. mellékleteként kerül csatolásra.

Budapest, 2025. június 12.

Tisztelettel:



Nagy Tamás

Környezetvédelmi szakértő

Mellékletek

- 1. Csapadékvíz elvezetés koncepció részletes helyszínrajza**
2. Hidrogeológiai szakvélemény

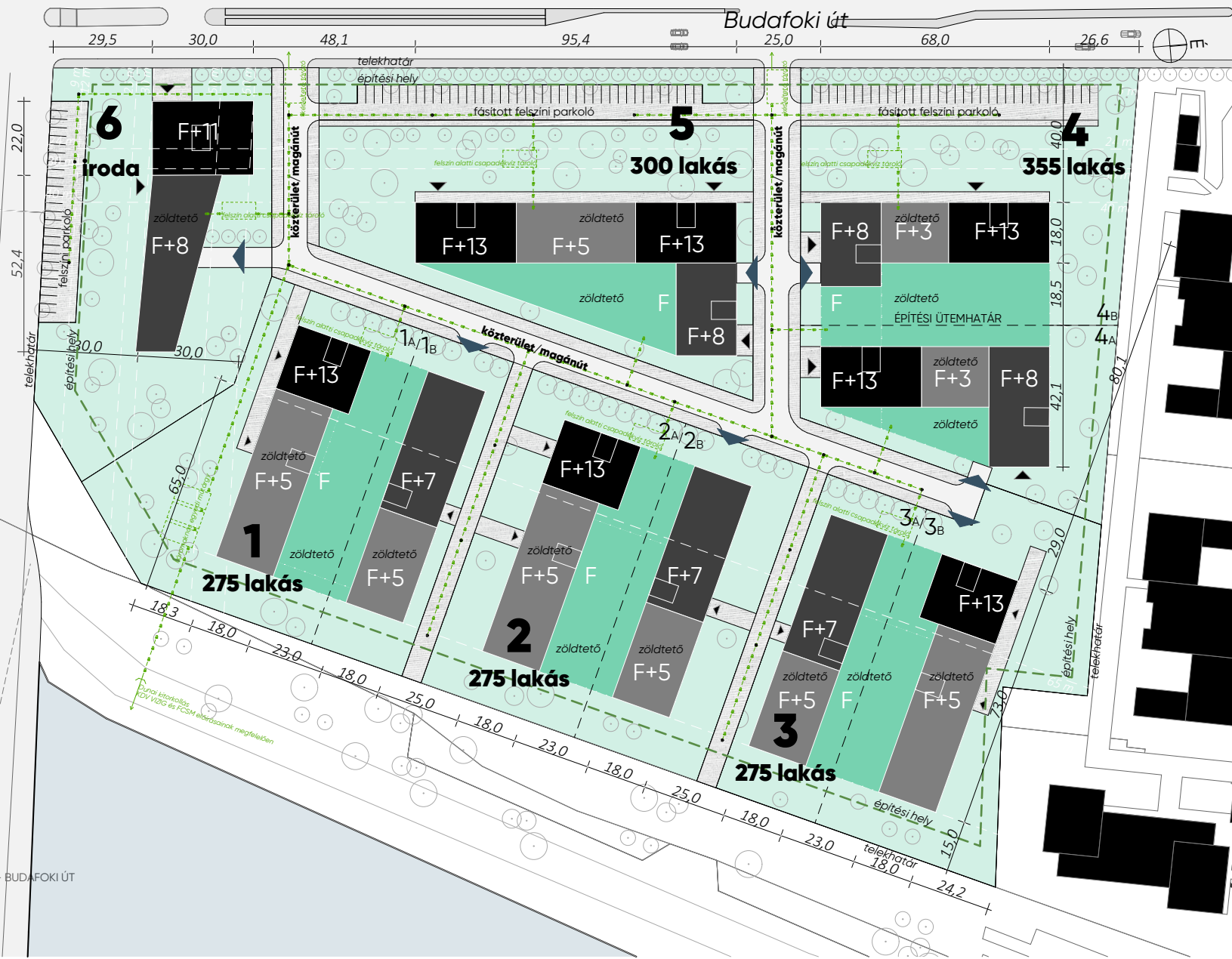
Helyszín B

Galvani út

Barázda utca

Budafoki út

Galvani híd



Mellékletek

1. Csapadékvíz elvezetés koncepció részletes helyszínrajza
2. Hidrogeológiai szakvélemény



Trischler Hungária

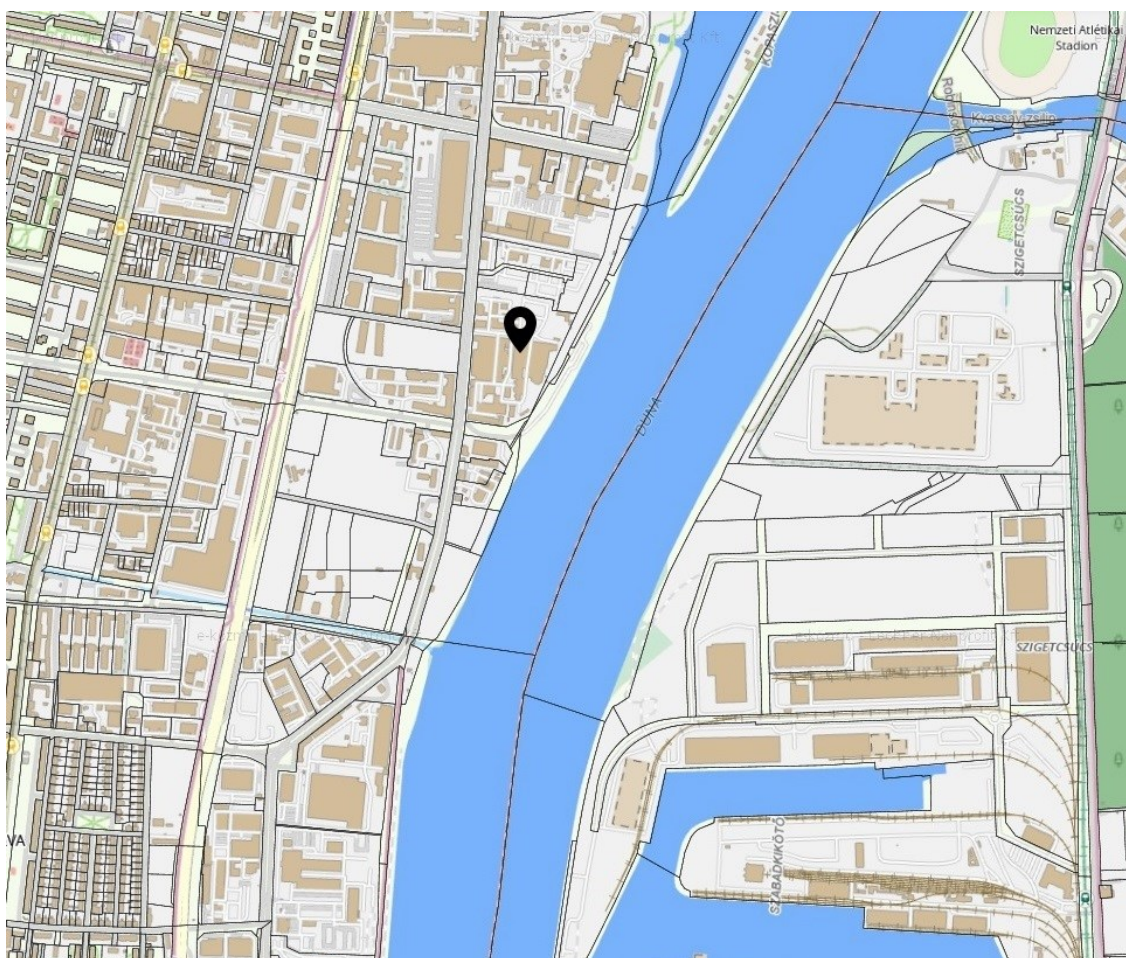
Geotechnikai és Környezetvédelmi Mérnöki Tanácsadó Kft

8229 Csopak, Rizling utca 21.
Tel: +36-30-982-7268, e-mail: kovaloczy@gmail.com

**BUDAPEST, XI.
BUDAFOKI ÚT 68-70., GALVANI UTCA 52., HRSZ 4011/4**

TÖBBSZINTES, TÖBBLAKÁSOS ÉPÜLETEK ÉPÍTÉSI ENGEDÉLYEZÉSI TERV

GEOTECHNIKAI-, HIDROGEOLÓGIAI- FÖLDTANI SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY



Csopak, 2025. június 6.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS, KIINDULÁSI ADATOK, ELŐZMÉNYEK	3
2. A HELYSZÍN LEÍRÁSA.....	5
3. ÉPÍTÉSFÖLDTANI VISZONYOK	6
4. TALAJFELTÁRÁSOK, TALAJVIZSGÁLATOK	10
5. TALAJRÉTEGZŐDÉS, TALAJÁLLAPOT	12
6. HIDROGEOLÓGIA.....	19
7. ÉRTÉKELÉS	25
8. JAVASLATOK	26

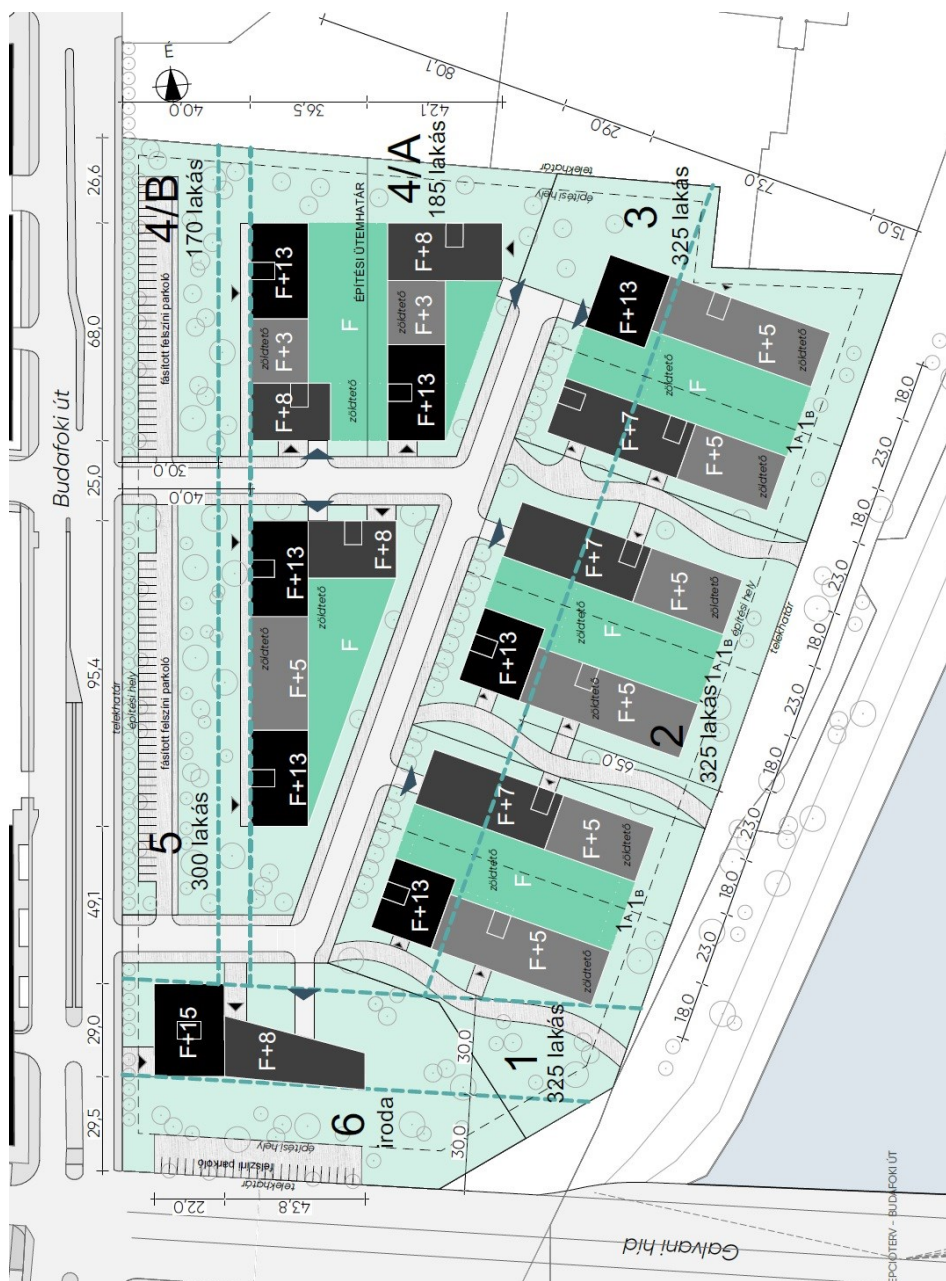
MELLÉKLETEK

1. AZ EY DENKSTATT KFT FÚRÁSSZELVÉNYEI
2. STATIKUS SZONDÁZÁSI EREDMÉNYEK, BARÁZDA UTCA 3.
3. STATIKUS SZONDÁZÁSI EREDMÉNYEK, DR PAPP ELEMÉR UTCA 20-22.
4. DINAMIKUS SZONDÁZÁSI EREDMÉNYEK BARÁZDA UTCA 3.

1. BEVEZETÉS, KIINDULÁSI ADATOK, ELŐZMÉNYEK

Geotechnikai-, hidrogeológiai- és földtani szakértői véleményünk (továbbiakban: szakvélemény) tárgya a Budapest, XI. Budafoki út 68-71, Galvani utca 52. szám alatt lévő 4011/4 hrsz-ú ingatlan földtani-geotechnikai-geohidroológiai adottságainak ismertetése, új többszintes, többalakos épületek tervezéséhez geotechnikai-geohidroológiai alapadatok, valamint tervezési- és kivitelezési javaslatok szolgáltatása. A hidrogeológiai munkarész ismerteti az épületek alá tervezett egyszintes mélygarázsok és a talajvíz kölcsönhatását, a földtani munkarész megadja a mélygarázsok munkagödréből kiemelt föld ásványi nyersanyag szempontú besorolását.

A tervezett beruházást a 2025. 03. 27. keltezésű „Beépítési és telepítési koncepció műszaki leírása” ismerteti. A szakvélemény szempontjából lényeges, hogy a lakóépületek – 1-5. telekrészek – alatt egyszintes mélygarázst terveznek. A lakóépületek alatti mélygarázsokat várhatóan összekötik. A Budafoki út-Galvani utca sarkára, a 6. telekrészre tervezett irodaház alatt a koncepció terv még kétszintes mélygarázs lehetőségét vizsgálta, de a munkatér körülhatárolás abnormális költsége miatt az irodaház alatt is várhatóan egyszintes mélygarázs lesz, mi már ezt a friss beruházói szándékot tekintjük kiindulási alapnak.



1. ábra Telepítési koncepció a 6 telekrészen

A szakvélemény geotechnikai tartalma megfelel az MSZ EN 1997-1 2006. december és az MSZ EN 1997-2 2008. december (Eurocode 7) „*Talajvizsgálati jelentés*” tartalmi követelményeinek, kiegészítve a „*Geotechnikai tervezési beszámoló*” tárgykörébe tartozó, geotechnikai tervezésre vonatkozó javaslatokkal. A szakvélemény alapja a további geotechnikai tervezésnek.

A tervezett beruházás helyén korábban készült geotechnikai célú talajvizsgálatokról nincs tudomásunk. Feltételezhető, hogy a korábbi beépítések tervezéséhez készítettek talajvizsgálatokat és talajmechanikai szakvéleményt, de ezeket nem ismerjük.

A vizsgált területen 2025. január 8-9-én készült ugyan 15 db, 7-8 méter mélységű talajfeltáró fúrás, az alábbi vizsgálatokhoz, de ezek geotechnikai célú feldolgozását nem végezték el:

- „*Budapest XI. kerület 4011/4 hrsz-ú ingatlant érintő beruházás II-es fázisú környezetvédelmi állapotfelmérése*” (EY denkstatt Környezettechnológia és -management Kft, 1132 Budapest, Váci út 20.).
- „*Budapest XI. kerület 4011/4 hrsz-ú ingatlant érintő beruházás előzetes vizsgálat*” (EY denkstatt Környezettechnológia és -management Kft, 1132 Budapest, Váci út 20.).

A környék építésföldtani- vízföldtani és geotechnikai viszonyai azonban szakirodalomból és a környéken végzett korábbi nagyszámú talajvizsgálatból és szakvéleményből jól ismertek.

A közeli, a vizsgálattal gyakorlatilag megegyező építésföldtani-geotechnikai környezetben lévő ingatlanokra készített geotechnikai-, hidrogeológiai- és földtani szakvélemények, talajvizsgálati jelentések, szakkikkek közül az alábbiakat emeljük ki:

- *A Kelenföldi-öblözet vízföldtani viszonyai* (Hidroológiai Közlöny 1981, Dr Scheuer Gyula-Tóthné Németh Ildikó, FTV, 1981.)
- *Budapest, XI. Budafoki út 76. hrsz 4004/4 hrsz Területismertető talajmechanikai és hidrogeológiai szakvélemény* (TRISCHLER Hungária Kft, 2007. április);
- *Hidrogeológiai Hatástanulmány, Budapest XI. Budafoki út 91-93. IP West irodaház számára tervezett mélygarázs (II. ütem)* (BOHN Mélyépítő Kft, 1121 Budapest, Csillagvölgyi út 10/C., 2007. november);
- „*A Duna árhullámainak hatása a talajvízszint-változásra egy folyóra merőleges szelvényben* (Csoma R.-Emszt Gy.- Gálos M Mérnökgeológia-Közetmechanika 2011.)
- *Talajvizsgálati jelentés Budapest, XI. Kelenföld Budafoki út 215., 3995/11 hrsz, Többszintes lakóépületek tervezésének Engedélyezési tervéhez, 1. és 2. telek* (dr Vásárhelyi Balázs, Bp. 1126 Hollósy Simon utca 3., 2019. február);
- *Geotechnikai szakértői vélemény, Budapest, XI. Hunyadi út 6., hrsz 43614/2, Pappas Autó Fiat bemutatóterem, Épületbővítés tervezése* (TRISCHLER Hungária Kft, 2019. február)
- *Talajmechanikai szakvélemény, Budapest, XI. Mezőkövesd utca 10. iskola átépítésének tervezése* (dr Vásárhelyi Balázs, Bp. 1126 Hollósy Simon utca 3., 2010. május és 2010. november);
- *Budapest, XI. Hengermalom utca 20 Baker Street irodaház hidrogeológiai szakvélemény* (TRISCHLER Hungária Kft, 2021. március 30.);
- *Budapest, XI. Hengermalom utca 20 Baker Street 2. irodaház hidrogeológiai szakvélemény* (TRISCHLER Hungária Kft, 2022. január 17.);
- *Budapest XI. Barázda utca 3., 3993/13 hrsz Talajvizsgálati jelentés, földtani- és hidrogeológiai szakértői vélemény* (TRISCHLER Hungária Kft, 2022. július 28.);
- *Budapest, XI. Dr Papp Elemér utca (volt Mezőkövesd utca) 22., hrsz 43587/11 Geotechnikai és hidrogeológiai szakértői vélemény* (TRISCHLER Hungária Kft, 2023. december 12);
- *Budapest, XI. Dr Papp Elemér utca (volt Mezőkövesd utca) 20., hrsz 43587/17 Geotechnikai és hidrogeológiai szakértői vélemény* (TRISCHLER Hungária Kft, 2024. december 6);

- Budapest, XI. Dr Papp Elemér utca 22. hrsz 43587/11 Talajvizsgálati jelentés és Geotechnikai tervezési beszámoló (TRISCHLER Hungária Kft, 2024. december 23);

A munkánkhoz felhasznált további szakirodalmi források:

- Magyarország kistájainak katasztere (MTA Földrajztudományi Kutatóintézet 2010.);
- Budapest Dunajobbparti részének (Budának) Hidrogeológiája (Horusitzky Henrik, Hidrológia Közlöny, 1398. évi XVIII. szám);
- Budapest Székesfőváros Dunajobbparti részének Hidrogeológiai térképe (Polgármesteri II. ügyosztály, Budapest, 1939.);
- Budapest természeti képe (Pécsi M. Marosi E. Szilárd J /szerk/ 1958.);
- Budapest Építésföldtani Térképsorozata (FTV 1972.);
- A Budai-hegység tektonikája (Wein György, 1977., MÁFI Alkalmi Kiadványa);
- Budapest Építésföldtani térkép sorozata M = 1 : 20 000 (Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, 1980.);
- Budapest Területének földtani térképe (MÁFI, 1983.)
- Budapest Területének fedetlen földtani térképe (MÁFI, 1983.)
- Budapest Felszín alatti első vízadó képződményeinek térképe (MÁFI, 1983);
- Budapest Építésalkalmassági térképe (MÁFI 1979.);
- Budapest Áttekintő Mérnökszeizmológiai Térképe (Győri Erzsébet és munkatársai 2010.)
- Magyarország Földtani Térképe (MÁFI, 2005.);
- Magyarország sík- és dombvidéki területeinek talajvíztérképe (MÁFI, 2002.);
- Magyarország M=1:500 000-es talajvíztérképe (MÁFI 2005.);
- Budapest Geokalauz (MBFSZ 2016.);
- archív katonai felmérések, archív légifotók; műhold felvételek;
- topográfiai térkép M = 1:10 000;

A geotechnikai tervezési feladat az MSZ EN 1997-1 (Eurocode 7) szerint, a várható geotechnikai nehézségek és kockázatok, a tervezett épületek, az épített környezet, a talajkörnyezet, a környezeti kölcsönhatások és az alkalmazható eszközök, eljárások együttes értékelésével – mellőzve az MMK Geotechnikai Tagozata által kiadott *“Segédlet az új EC7 alapú geotechnikai dokumentációk tartalmi követelményeit betartó munkarészekhez, a mérnöki és vizsgálati ráfordítások összeállításához, tervfázisonként”* c. kiadványa (2015. június) részletes besorolási kritériumait – a 3. geotechnikai tervezési kategóriába sorolható.

2. A HELYSZÍN LEÍRÁSA

A tervezési terület Budapest XI. kerületében van, a Budafoki út, a Galváni utca és a Duna között, a borítóképen megjelölt helyen.

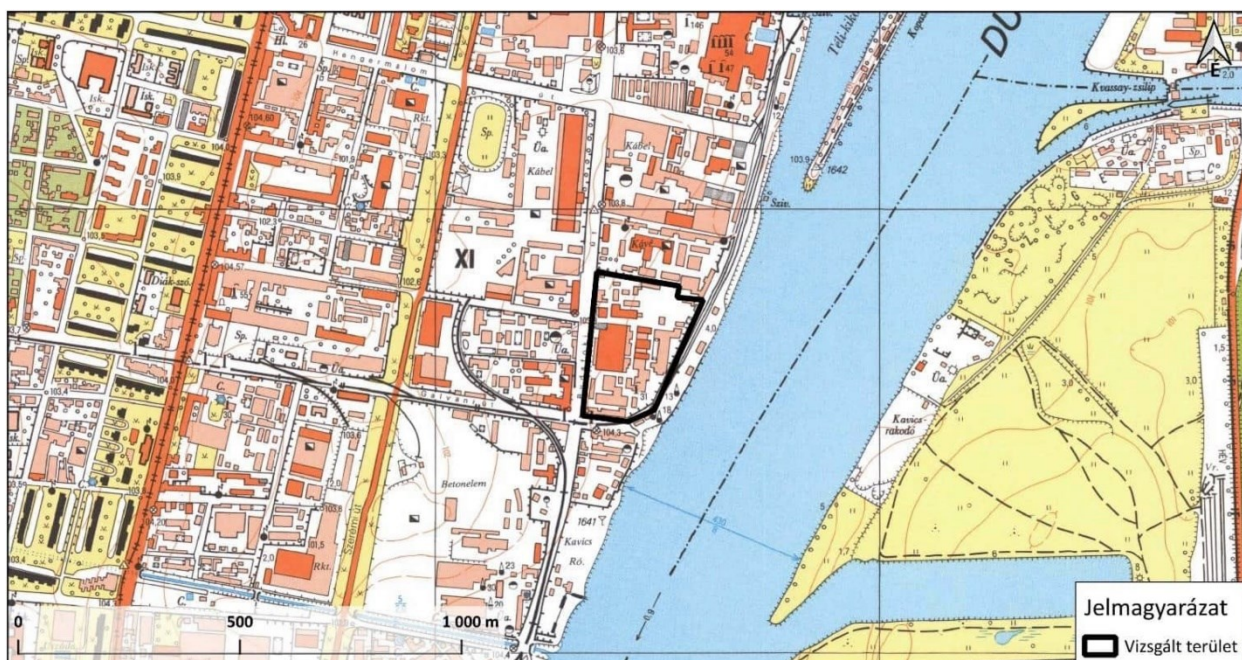
A helyszín fejlődés történetét az EY denkstatt Kft a környezetvédelmi állapotfelmérésben és az előzetes vizsgálati dokumentációban kimerítő részletességgel ismertette, ahhoz már nincs mit hozzátenni.

Geotechnikai szempontból lényeges, hogy a Duna árterületének beépíthetőségéhez a mélyfekvésű területet fel kellett tölteni.

A jelenlegi mesterségesen feltöltött terepszint alatt az EZ denkstatt Kft által készített 15 db, 7-8 méter mélységű fúrásban 0,3-3,4 méter közötti vastagságú feltöltést dokumentáltak. A feltöltés anyaga: homok, építési törmelék és salak, ahogy Budapesten a Duna partmenti zónájában ez szinte mindenütt ugyanígy van.

A feltöltésbe a környék ipari tevékenységének hulladékai is bekerültek. A mesterséges feltöltés fémekkel, félfémekkel és policiklusos aromás szénhidrogénekkel szennyezett (ahogy a környéken szinte mindenütt).

A környék általános domborzati viszonyait a 2. ábra mutatja, az 1980-as években készült topográfiai térképen. A jelenlegi állapot geodéziai felmérése tudomásunk szerint még nem készült el.



2. ábra Topográfiai térképrészlet (forrás: EZ denkstatt Kft)

A topográfiai térkép alapján a jelenlegi terepszint cca. 103-104 mBf szint között nagyon enyhén lejt DNy felé, a Dunától távolodó irányú lejtés a partmenti zóna feltöltésének az eredménye.

A Duna természetes partján a terepszint 100 mBf alatt volt.

3. ÉPÍTÉSFÖLDTANI VISZONYOK

Földtani felépítés

A természetes felszínen előforduló földtani képződményeket a 3. ábrán mutatjuk meg.

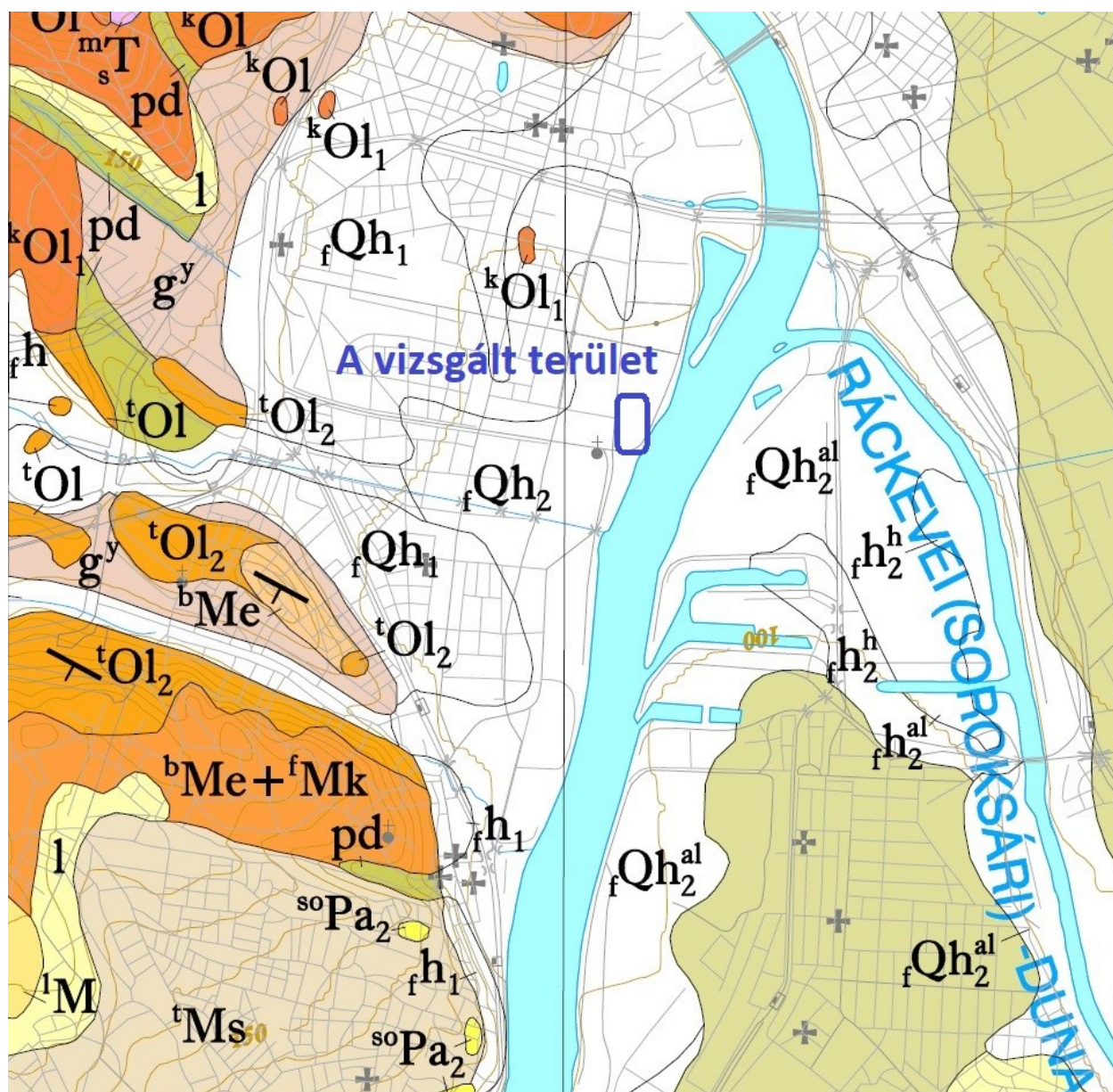
A földtani térkép nem ábrázolja a feltöltéseket, sem a tervezési területen, sem a tágabb környezetben, de a környékbeli talajvizsgálatokból tudjuk, hogy a Duna-part szinte mindenütt, a jelen tervezési terület is feltöltött! A maximális töltésvastagság elérheti a 3-4 métert!

A legfiatalabb természetes felszíni talaj a Duna újholocén kori folyóvízi-ártéri eredetű, homokos – agyagos – iszapos üledéke (tQh_2).

A konszolidálatlan, puha/laza öntéstalajok alatti folyóvízi üledéksorban a mélységgel a szemcseméret növekszik. Szakirodalom és korábbi vizsgálatok alapján jól ismert, hogy a vizsgált területen a teraszüledék rétegsorban felül iszapos-homokos talaj, alul homokos-kavicsos rétegek vannak. A teraszüledékek közül a homok rétegek közepesen tömörek-tömörek, az alsó homokos-kavics rétegösszlet közepesen tömör, tömör és van, ahol nagyon tömör.

A durvaszemcsés, kavicsos homok-homokos kavics talajrétegek vastagsága a környékbeli talajvizsgálatok alapján mindössze maximum 3-4 m, de van, ahol csak 1-2 m és van, ahol semennyi.

A földtani térkép a vizsgált helytől nem messze a fekvő kiscelli agyag felszíni kibúvását ábrázolja (^kOl). Nyilvánvaló, hogy itt folyóvíz üledékek egyáltalán nincsenek.



3. ábra Magyarország Földtani Térképe (MÁFI, 2005)

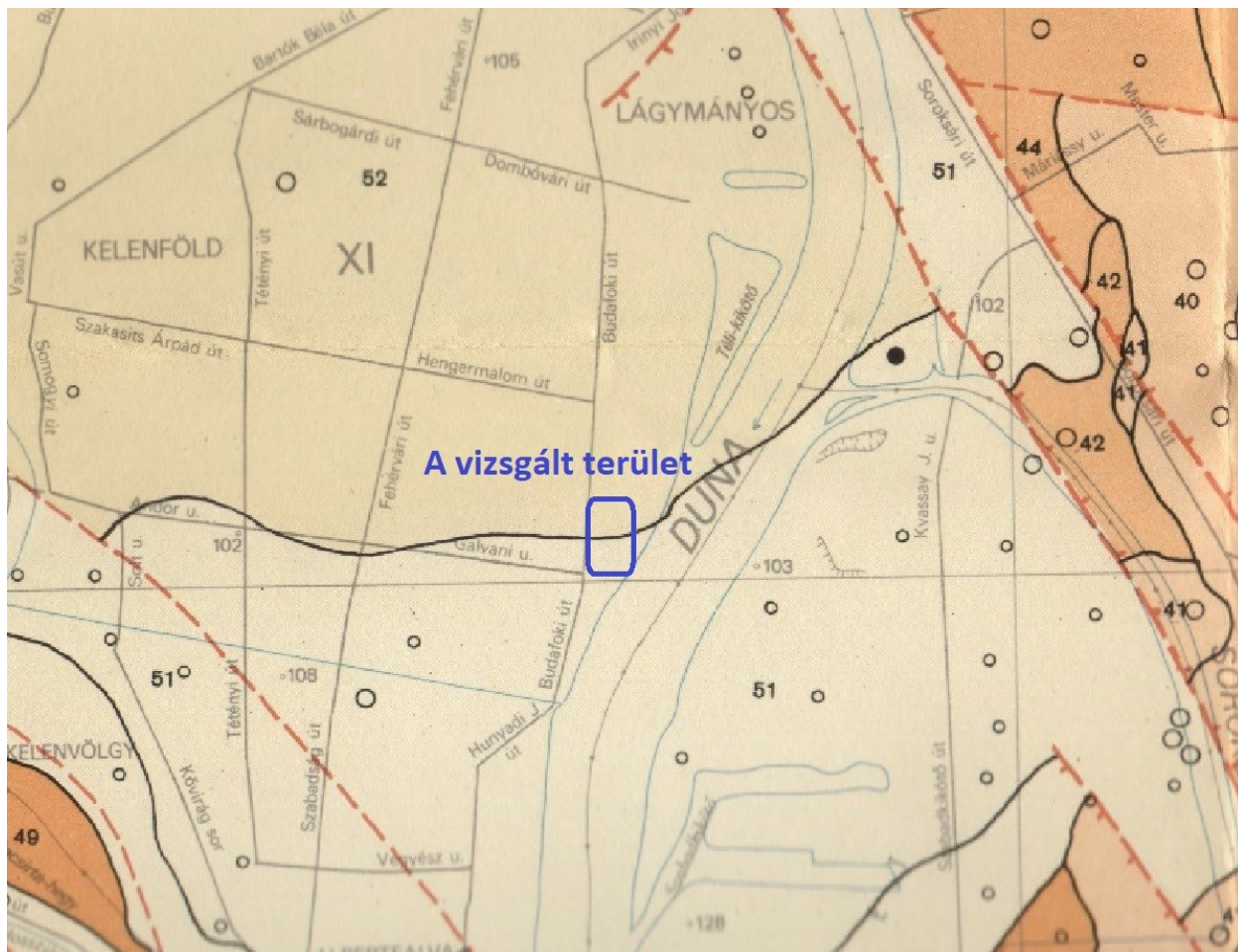
Folyóvíz-ártéri üledékeket ábrázol a többi földtani- és építésföldtani térkép – *Budapest Építésföldtani Térképsorozata (FTV 1972.)*, *Budapest Építésföldtani térkép sorozata M = 1 : 20 000 (Magyar Tudományos Akadémia Földrajtudományi Kutatóintézet, 1980.)*, *Budapest Területének földtani térképe (MÁFI, 1983.)* és a *Budapest Geokalauz (MBFSZ 2016.)* –, melyek mindegyikének bemutatását itt most szükségtelennek tartjuk.

A folyóvíz-ártéri üledék alatt cca. 9-10 m mélységben lévő építésföldtani alapképződmény *Budapest Területének fedetlen földtani térképe (MÁFI, 1983.)* szerint két különböző földtani képződmény: az északi részen Kiscelli Aggag Formáció, a déli részen Törökbálinti Homokkő Formáció.

Mindkettő késő-oligocén kori, a határuk éppen a vizsgált területen van, lásd 4. ábra.

A kiscelli agyag világosszürke agyag, agyagos, agyagmárgás aleurit, agyagmárga. Normálsósvízi, sekélybathiális fáciesű. A rétegsorban helyenként homokkőves szakaszok – Budakeszi Homokkő Tagozat – is előfordulnak.

A Törökbálinti Homokkő Formáció uralkodóan durva és finomszemű homokkő, alsó részén lokálisan finomhomokkő és agyag váltakozása (Solymári Tagozat), magasabb szintjében meszes finomhomokos aleurit betelepülésekkel (Kovácsi Tagozat). Normálsósvízi, sekély szublitorális/litorális képződmény, magasabb szintjében csökkentsósvízi-lagunáris közbetelepülésekkel.



4. ábra Budapest mérnökgeológiai térképe, fedetlen földtani térkép (MÁFI, 1983)
Jelmagyarázat: 52 – foraminiferás agyag, agyagmárga (Kiscelli Agyag Formáció) 51 – homok, homokos agyag, agyag (Törökbálinti Homokkő Formáció), 49 – kavicsos homok, homokkő (Budafoki Formáció), 42 – mészkő, mészmárga (Lajtai Mészkő Formáció), 41 – homokos kavics, konglomerátum, homokkő (Tinnyi Formáció)

Mindkét fekvő képződmény kiváló, teherbírású, mélyalapozásra kiválóan alkalmas.

Különbség a vízvezető képességükben van – a kiscelli agyag gyakorlatilag vízzáró, a törökbálinti homokkő gyengén vízvezető –, de ennek csak fekébe kötött vízzáró munkatér határolás tervezéskor van jelentősége. Itt azonban ilyet nem terveznek, a várhatóan minden épület alatti egyszintes mélygarázs munkatér határolásához nem szükséges fekébe vízzárás.

Szeizmicitás

A vizsgált terület szeizmikus veszélyeztetettségét az Európai Unióban egységesen hatályos Eurocode 8 alábbi magyar szabványai alapján határoztuk meg:

- MSZ EN-1998-1:2008: „Eurocode 8: Tartószerkezetek tervezése földrengésre 1. rész: Általános szabályok, szeizmikus hatások és az épületekre vonatkozó szabályok” és kapcsolódó „Nemzeti Melléklet”;
- MSZ EN 1998-5:2009: „Eurocode 8: Tartószerkezetek földrengésállóságának tervezése 5. rész: Alapozások, megtámasztó szerkezetek és geotechnikai szempontok”.

Magyarország területén a szeizmicitás (földrengés aktivitás) mérsékelt, ennek ellenére erősebb – 5-6 magnitúdójú, az epicentrum környékén komoly épületkárokat okozó – földrengések kis számban, de előfordulnak. A rengések amplitúdója meghaladhatja az 5,5 értéket, ezért az Eurocode 8 szerint Magyarország az 1. típusba tartozik, mérsékelt erejű földrengések bárhol előfordulhatnak.

Az Eurocode 8 szeizmikus zónatérképe és település besorolása szerint Budapest egész területe a 4. szeizmikus zónába tartozik, a definiált földrengésből származó horizontális csúcsgyorsulás, a földrengés által okozott maximális gyorsulás (PGA – Peak Ground Acceleration) az alapkőzeten („A” típusú talajon) g (gravitációs gyorsulás) egységben $a_{gR} = 0,14 \text{ g}$ (m/s^2).

Ez a gyorsulási érték 50 év alatt, 10 % valószínűséggel várható. A PGA érték a Magyar Mérnöki Kamara ajánlása alapján 0,7 szorzóval csökkenthető (az Eurocode 8 Nemzeti Mellékletében ez nem szerepel).

A talajok azonban jelentősen módosítják az alapkőzeten érkező szeizmikus hullámok hatását, csökkentik vagy erősítik azokat. A laza talaj a földrengések hatását, a károk mértékét felerősíti. Az Eurocode 8 a talajkörnyezet felső 30 méterét aszerint sorolja talajosztályokba, hogy az miként befolyásolja a szeizmikus hatást.

A vizsgált ingatlan talaját a jól ismert talajrétegződés, a terület általános talajviszonyai és Budapest Áttekintő Mérnökszeizmológiai Térképe (Győri Erzsébet és munkatársai 2010.) alapján az Eurocode 8-ban meghatározott altalajosztályok közül a „C” típusba soroljuk, ahol a nyírási hullám sebessége 180-360 m/s, lásd 1. táblázat.

1. táblázat

Talaj típus	A rétegsor leírása	$V_{s,30}$ (m/s)	NSPT (ütés/30cm)	C_u (kPa)
A	Kőzet vagy kőzetszerű geológiai formáció, beleértve legfeljebb 5 m gyengébb anyagot a felszínen	> 800		
C	Szilárd és közepesen szilárd homokos, kavicsos, agyagos rétegek, melyek vastagsága néhányszor tíz métertől több száz méterig terjed	180 - 360	15 - 50	70 - 250

A tervezett épületek alapjainak és tartószerkezetük tervezésekor figyelembe kell venni a terület földrengés veszélyeztetettségét, a szeizmikus talajtípust, az épületek fontossági osztályát és a hozzá tartozó fontossági tényezőt, valamint az MSZ EN 1998-5:2009: „Eurocode 8: Tartószerkezetek földrengésállóságának tervezése 5. rész: Alapozások, megtámasztó szerkezetek és geotechnikai szempontok” szabvány előírásait.

4. TALAJFELTÁRÁSOK, TALAJVIZSGÁLATOK

A környezetállapot megismerése érdekében mélyített 15 db fúrás helyét az 5. ábrán mutatjuk meg.



5. ábra A környezetállapot feltárására mélyített fúrások helye (EZ denkstatt Kft)

A fúrások – talaj- és talajvíz mintavételi helyek – koordinátáit a 2. táblázat tartalmazza.

A fúrásoknak az EY denkstatt Kft által rajzolt talajszelvényét mellékletként csatoljuk. A talajszelvények – és saját korábbi tapasztalataink – szerint a feltárt 8-9 méter mélységig három összlet különíthető el:

- mesterséges feltöltés
- finomszemcsés-gyengén kötött folyóvízi/ártéri összlet
- durvaszemcsés folyóvízi összlet

A három összlet alapadatait a 3. táblázatba foglaltuk. A negyedik összletet, a folyóvízi üledékek fekvését a 8-9 méter mélységű környezetállapot feltáró fúrások nem érték el.

2. táblázat

Furat jele	EOV Y	EOV X	Z terepszint [mBf]	Csőperem magassága [mBf]
B-1	650 401,853	234 812,06	103,355	104,762
B-2	650 480,429	234 824,756	104,034	105,298
B-3	650 540,616	234 788,634	103,381	103,892
B-4	650 577,25	234 765,574	103,514	104,181
B-5	650 502,139	234 761,846	103,126	104,397
B-6	650 410,863	234 732,559	103,318	104,205
B-7	650 451,111	234 718,392	103,357	104,611
B-8	650 528,971	234 749,857	103,217	104,448
B-9	650 403,291	234 688,818	103,363	103,605
B-10	650 497,835	234 673,223	103,602	103,818
B-11	650 428,619	234 632,58	103,205	103,517
B-12	650 366,58	234 596,839	103,533	103,849
B-13	650 443,156	234 586,621	103,3	103,525
B-14	650 498,307	234 608,085	103,486	104,7
B-15	650 443,968	234 544,739	103,657	103,816

(EY denkestatt Kft)

3. táblázat

Feltárás jele	Terep szint	Feltérési mélység		Feltöltés alsó réteghatára		Durvaszemcsés réteg felszíne	
	mBf	m	mBf	m	mBf	m	mBf
1F	103,36	8,0	95,4	1,0	102,4	5,2	98,2
2F	104,03	9,0	95,0	1,3	102,7	5,5	98,5
3F	103,38	9,0	94,4	1,6	101,8	5,3	98,1
4F	103,51	8,0	95,5	3,1	100,4	4,6	98,9
5F	103,13	8,0	95,1	1,5	101,6	6,3	96,8
6F	103,65	8,0	95,7	0,3	103,4	-	-
7F	103,36	8,0	95,4	1,2	102,2	6,8	96,6
8F	103,22	8,0	95,2	1,3	101,9	6,4	96,8
9F	103,63	8,0	95,6	0,4	103,2	6,2	97,4
10F	103,60	8,0	95,6	1,2	102,4	6,4	97,2
11F	103,20	8,0	95,2	0,6	102,6	6,4	96,8
12F	103,53	8,0	95,5	1,3	102,2	6,6	96,9
13F	103,30	8,0	95,3	1,3	102,0	6,3	97,0
14F	103,49	8,0	95,5	1,4	102,1	6,7	96,8
15F	103,66	8,0	95,7	1,3	102,4	-	-

5. TALAJRÉTEGZŐDÉS, TALAJÁLLAPOT

A jelen tervfázisban a talajmodellt az építésföldtani-, földtani szakirodalom, az EY denkstatt Kft által készítettett fúrások és a környéken korábban végzett nagyszámú talajvizsgálati eredmény alapján állítjuk fel.

A talajrétegződés egyszerű, a talajrétegek 4 összetletbe sorolhatók. Összetletnek az MSZ 14043-2-2006. „*Talajmechanikai vizsgálatok. Talajok megnevezése talajmechanikai szempontból*” szabvány szerint a keletkezésük szerint összetartozó, de kissé változó összetételű talajokat nevezzük.

Az összetleten belül nincsenek éles réteghatárok és nincsenek markáns különbségek a talajrétegek talajfizikai tulajdonságai között.

1. Vegyes feltöltés: a változó vastagságú, lokálisan akár 3 métert is meghaladó, vegyes összetételű (salakos, építési törmelékes, közettörmelékes, homokos) feltöltés, mely teherviselésre alkalmatlan. A feltöltésben a korábbi beépítések épületszerkezeti elemei és ismert-ismeretlen közművek is vannak. A feltöltésben, elsősorban a salakhoz kötődően szennyezőanyagok is előfordulhatnak. Ismert, hogy az egykori Kelenföldi Hőerőmű salakját a környéken a Duna-part mélyedéseiben rakták le, több helyen vizsgáltuk és tapasztaltunk a salakban felhalmozódott szennyezőanyagokat, a vonatkozó (B) szennyezettségi határérték felett.

2. Fedő rétegek: iszap, homokos iszap, iszapos homok, sovány agyag (holocén folyóvízi öntéstalajok) Cca. 4,6-6,8 m mélységig tartó, világosbarna-szürkésbarna színárnyalatú, gyengén konszolidált összetlet, mely egyes rétegeiben kompresszibilis, magas szervesanyag tartalmú iszaprétegeket is tartalmaz. Nagyon gyenge és gyenge teherviselő rétegek építik fel. Vélelmezzük, hogy ennek egy része is feltöltés, csak bennük lévő idegen anyagok hiányában nem könnyű ezt eldönteni.

3. Kavicssterasz: pleisztocén kori közepes teherbíró, kavicsszórványos homok, durvaszemcsés homok, az összetlet alsó részén esetleg kavicsos homok rétegekből álló folyóvízi összetlet 7-9 m mélységig. Az összetlet helyenként kavicsmentes homokból áll, mely folyósodásra hajlamos.

4/a Agyag, agyagos, agyagmárgás aleurit, agyagmárga: változó plaszticitású kiscelli agyag fekü.

4/b Homok, homokos agyag, agyag fekü: általában alacsony homoktartalmú, sovány- és közepes agyagokból álló összetlet.

Az összetlet előtervezéshez ajánlott talajfizikai paramétereit a 4. táblázat tartalmazza.

A fekűt kiváló teherbírású földtani képződmények alkotják. A kötött rétegek között előfordulnak agyagos homok és homok rétegek/lencsék is, melyek nyomás alatti rétegvizeket tartalmazhatnak. A fekü felszíne a környéken általánosan délkelet-kelet felé lejt, helyenként kissé hullámos.

A vegyes feltöltés teherviselésre alkalmatlan. A felszínközeli öntéstalajok kis teherbírásúak, csak kis terhelésű, süllyedésre kevésbé érzékeny építmények alapozásra alkalmas.

A mederüledékek közül a közepes homok és kavicsszórványos homok rétegek közepes teherbírásúak, a kavicsos homok – homokos kavics rétegek jó teherviselők, de utóbbiak viszonylag mélyen vannak, vékonyak, vagy akár teljesen hiányoznak.

A kemény, kötött fekü kiváló teherbírású, de az csak mélyalapozással érhető el.

A tervezett egyszintes mélygarázsok padlólemeze a tervezett mélységben gyenge öntéstartalajokba kerül!

4. táblázat

Talaj típus	Ajánlott talajfizikai jellemzők				
	φ	c	ρ	E_s	k
	°	kN/m ²	kN/m ³	MN/m ²	m/s
vegyes feltöltés (1)	20-25	0	17,5-18,5	5-8	$10^{-3} - 10^{56}$
iszap, homokos iszap, iszapos homok, sovány agyag (2)	18-24	5-15	18,0-18,5	6-10	$10^{-5} - 10^{-6}$
kavicszórványos homok, durvaszemcsés homok, kavicsos homok (3)	28-34	0	19,5-20,0	20-25	$10^{-3} - 10^{-4}$
kemény agyagmárga (4/a)	20	150	20,5	18	10^{-10}
kemény, homokos, sovány-és közepes agyag (4/b)	20-24	60-80	20,5	20	10^{-8}

A táblázatban közölt paraméterek előtervezéshez ajánlott, mértékadónak tekinthető mérési eredmények, tapasztalati táblázatos adatok alapján óvatos becsléssel meghatározott értékek, melyeket a későbbiekben talajvizsgálatokkal kell pontosítani!

A táblázatban szereplő értékeket az előtervezés során az Eurocode 7 ajánlásai szerinti parciális tényezők figyelembevételével kell felhasználni.

Földműépítési szempontból a földmunkával érintett talajokat az eUT 06.02.11:2022 sz. Ütügyi Műszaki Előírás alapján az alábbiak szerint minősítjük az 5. táblázatban.

5. táblázat

	vegyes feltöltés (1)	iszap, homokos iszap, iszapos homok, sovány agyag (2)	kavicszórványos homok, durvaszemcsés homok, kavicsos homok (3)	kemény agyag, agyagmárga, homokos agyag (4)
Fejtési osztály	F-I-III	F-I	F-II-III	F-V
Földműépítési besorolás	M-6	M-3-4	M-2-3	-
Tömöríthetőség	T-2-3	T-2-3	T-1-2	-
Fagyérzékenység	X-2-3	X-2-3	X-1	-
Vízvezetés	V-3	V-3	V-2	V-4
Térfogatváltozási hajlam	D-1	D-1	D-1	D-3

A tervezett magasságú épületek az adott talajkörnyezetben cölöpökkel gyámolított lemezalapon vagy cölöpalapokon építhetők fel. Gyámolítás nélkül lemezalap nem alkalmazható.

A cölöpök digitálisan rögzített statikus szondázási eredmények felhasználásával méretezhetők, ezért tájékoztatásul mellékletként csatolunk három közeli, hasonló geotechnikai adottságú tervezési területen – Barázda utca 3. Mezőköved utca 20. és Mezőkövesd utca 22. – készített statikus szondázási jegyzőkönyvet.

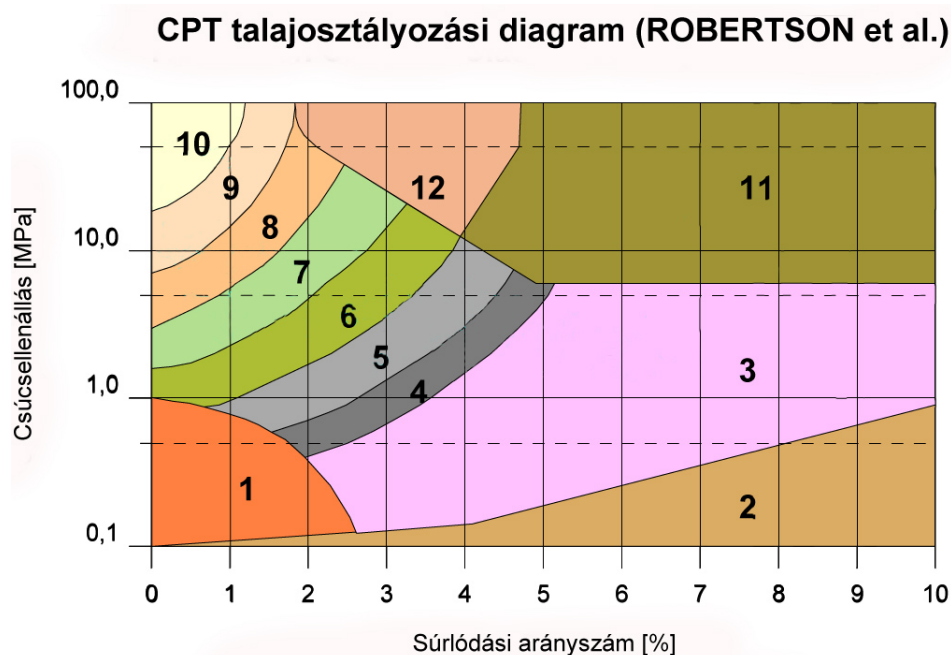
A statikusszonda által közvetlenül mért adatok, a fajlagos palástsúrlódás és a csúcsellenállás hányadosa súrlódási arány ($f_s/q_c \cdot 100$) alapján tapasztalati diagramok segítségével azonosítjuk a talajfajtákat:

- homok $f_s/q_c \approx 1 \%$,
- iszap $f_s/q_c \approx 2,5 \%$,
- agyag $f_s/q_c > 4 \%$ jellemző.

A mért paraméterekre az alábbi tényezők komplex hatást gyakorolnak:

- szemcseméret;
- plasztikus állapot;
- tömörség;
- vízszintes feszültség;
- nyírószilárdság;
- konszolidáltság.

A szondázás értékelését az SGI (Swedish Geotechnical Institute) által kidolgozott módszer alapján egy speciális szoftverrel végeztük. Az eredeti szoftverrel meghatározott angol nyelvű talajmegnevezéseket tartalmazzák a feldolgozott szondázási eredmények. A svéd szoftver által generált, Robertson és munkatársai által kidolgozott talajmegnevezések nem mindenben felelnek meg a tényleges ill. az MSZ 14043-2:2006 szabvány szerinti megnevezéseknek.



TALAJOK MEGNEVEZÉSE

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 Érzékeny, finomszemcsés talaj | 7 Iszapos homok / Homokos iszap |
| 2 Szerves eredetű talaj | 8 Homok / Iszapos homok |
| 3 Agyag | 9 Homok |
| 4 Iszapos agyag / Agyag | 10 Kavicsos homok / Homok |
| 5 Agyagos iszap / Iszapos agyag | 11 Kemény finomszemcsés talaj* |
| 6 Homokos iszap / Agyagos iszap | 12 Homok / Agyagos homok |

* túlkonszolidált vagy cementált

6. ábra Talajosztályozási diagram (Robertson és munkatársai)

A statikus szonda fajlagos csúcsellenállása nagyságából következtetni lehet a szemcsés talajok tömörségére, az alábbi tapasztalati összefüggésekből:

$q_c < 2,5 \text{ MN/m}^2$	nagyon laza
$2,5 \text{ MN/m}^2 < q_c < 4,0 \text{ MN/m}^2$	laza
$4,0 \text{ MN/m}^2 < q_c < 12,0 \text{ MN/m}^2$	közepesen tömör
$12,0 \text{ MN/m}^2 < q_c < 20,0 \text{ MN/m}^2$	tömör
$20,0 \text{ MN/m}^2 < q_c$	nagyon tömör

és a kötött talajok állapotára:

$q_c < 0,5 \text{ MN/m}^2$	nagyon puha
$0,5 \text{ MN/m}^2 < q_c < 1,0 \text{ MN/m}^2$	puha
$1,0 \text{ MN/m}^2 < q_c < 1,5 \text{ MN/m}^2$	gyúrható
$1,5 \text{ MN/m}^2 < q_c < 2,5 \text{ MN/m}^2$	merev
$2,5 \text{ MN/m}^2 < q_c$	kemény

A statikus szonda csúcsellenállási értékeit külön-külön vizsgáltuk meg az egyes rétegekre vonatkozóan. A kötött talajok c_u drénezetlen nyírószilárdságát a számításokhoz a

$$c_u = \frac{q_c}{N_k}$$

képlettel vehetjük fel, a következő N_k -értékeket alkalmazva:

- $N_k = 17 \div 18$ kövér agyag esetén,
- $N_k = 15 \div 16$ közepes agyag esetén,
- $N_k = 13 \div 14$ sovány agyag, iszap esetén.

Az alábbi 6., 7. és 8. táblázatokat az MSZ EN 1997-2:2008 és MSZ EN 1998-1:2008 szabványokból emeltük át.

6. táblázat

Tömörségi index	Csúcsellenállás (CPT-ből) (q_c) MPa	Hatékony súrlódási szög ^a (ϕ') °	Drénezett Young-modulus ^b (E') MPa
Nagyon laza	0,0 – 2,5	29 – 32	< 10
Laza	2,5 – 5,0	32 – 35	10 – 20
Közepesen tömör	5,0 – 10,0	35 – 37	20 – 30
Tömör	10,0 – 20,0	37 – 40	30 – 60
Nagyon tömör	> 20	40 – 42	60 – 90

^a Az értékek homokra érvényesek, iszapos talajok esetén 3° csökkenés, kavics esetén 2° növelés indokolt
^b E' a feszültségtől és az időtől függő szelőmodulus közelítő értéke. A drénezett modulus megadott értékeit a 10 év alatt lezajlott süllyedésekből számították vissza. Az értékeket annak feltételezésével nyerték, hogy a függőleges feszültségek szétterjedése 2:1 arányú. Ezeken túlmenően egyes vizsgálatok arra utalnak, hogy ezek az értékek iszapos talajban 50%-kal kisebbek, kavicsos talajban pedig 50%-kal nagyobbak lehetnek. Túlkonsolidált durva szemcséjű talajokban a modulus lényegesen nagyobb is lehet. Ha a törőfeszültség tervezési értékének 2/3-ánál nagyobb talpnyomásból számítjuk a süllyedéseket, akkor a táblázatbeli értékek felét célszerű venni.

A 6. táblázat – A kvarc- és földpáthomokok hatékony sűrűlódási szögének (ϕ) és drénezett Young-modulusának (E') származtatása a nyomószondázás csúcscellenállásából (q_c) /Bergdahl és társai (1993), MSZ EN 1997-2:2008 D1 táblázat – a fajlagos csúcscellenállás és a különböző talajfizikai paraméterek közötti kapcsolatokat mutatja be.

A síkalapok süllyedésének számításához használhatók az ödométeres modulus (E_{oed}) és a szonda csúcscellenállása (q_c) közötti korrelációk is.

Gyakran használják az E_{oed} és a q_c közötti következő összefüggést:

$$E_{oed} = \alpha q_c$$

ahol α a helyi tapasztalatok alapján becsült korrelációs tényező, melynek jellemző értékei a 7. táblázatban láthatók.

7. táblázat

Talaj	q_c	α
Kis plaszticitású agyag	$q_c \leq 0,7 \text{ MPa}$ $0,7 < q_c < 2 \text{ MPa}$ $q_c \geq 2 \text{ MPa}$	$3 < \alpha < 8$ $2 < \alpha < 5$ $1 < \alpha < 2,5$
Kis plaszticitású iszap	$q_c < 2 \text{ MPa}$ $q_c \geq 2 \text{ MPa}$	$3 < \alpha < 6$ $1 < \alpha < 2$
Nagy plaszticitású agyag	$q_c < 2 \text{ MPa}$	$2 < \alpha < 6$
Nagy plaszticitású iszap	$q_c > 2 \text{ MPa}$	$1 < \alpha < 2$
Nagyon szerves iszap	$q_c < 1,2 \text{ MPa}$	$2 < \alpha < 8$
Tőzeg és nagyon szerves agyag	$q_c < 0,7 \text{ MPa}$ $50 < w \leq 100$ $100 < w \leq 200$ $w > 300$	$1,5 < \alpha < 4$ $1 < \alpha < 1,5$ $\alpha < 0,4$
Kréta	$2 < q_c \leq 3 \text{ MPa}$ $q_c > 3 \text{ MPa}$	$2 < \alpha < 4$ $1,5 < \alpha < 3$
Homok	$2 < q_c \leq 3 \text{ MPa}$ $q_c > 3 \text{ MPa}$	$2 < \alpha < 4$ $1,5 < \alpha < 3$

α korrelációs tényező /MSZ EN 1997-2:2008 D2 táblázat/

A 8. táblázat a különböző típusú in situ vizsgálatok közötti összefüggést mutatja.

8. táblázat

Megnevezés	Tömörégi index I_D (%)	SPT-vizsgálat N_{SPT} (ütés/30 cm)	Verőszondázás N_{10} (ütés/10 cm)	Nyomószondázás q_c (MPa)
Nagyon laza	0 – 15	< 5	< 2	0,0 – 2,5
Laza	15 – 35	5 – 10	2 – 5	2,5 – 5,0
Közepesen tömör	35 – 65	10 – 30	5 – 25	5,0 – 10,0
Tömör	65 – 85	30 – 50	25 – 40	10,0 – 20,0
Nagyon tömör	85 – 100	> 50	> 40	> 20

A homok- és kavics talajok tömörségének minősítése /MSZ EN 1991-1:2008 NA1 táblázat/

Felhívjuk a figyelmet a mellékletként csatolt Barázda utcai 3CPT jelű szondázásra! Ezen a ponton **a durvaszemcsés folyóvízi üledékek teljesen hiányoznak!**

A talajállapotot egy Barázda utcai nehéz-verőszondázással is illusztráljuk.

A nehéz-verőszondázási eredmények feldolgozására a geotechnikai szakirodalomban többféle módszer, összefüggés és ajánlás van, mi a hazai geotechnikai tervezési gyakorlatban általánosan használt tapasztalati összefüggéseket alkalmazzuk (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat 32. számú Tervezési segédlet, Budapest, 1980.). Az FTV tervezési segédlet alapján a szemcsés talajok relatív tömörségét a dinamikus szondázások ütőszámaiból (N_{20}) a 3. táblázat, a gyengén kötött talajok konzisztenciáját pedig a 9. táblázat alapján lehet megállapítani.

9. táblázat

N_{20}	Tömörségi index I_D (%)	Talajállapot
≤ 4	0 - 15	nagyon laza
5 - 10	15 - 35	laza
11 - 50	35 - 65	közepesen tömör
51 - 80	65 - 85	tömör
$80 <$	85 - 100	nagyon tömör

10. táblázat

N_{20}	Relatív konzisztencia index I_c	Talajállapot
0 - 4	0 - 0,25	Nagyon puha
5 - 8	0,25 - 0,50	Puha
9 - 30	0,50 - 0,75	Gyúrható
31 - 80	0,75 - 1,00	Merev
81 - 150	1,00 - 1,50	Kemény

A nehéz-verőszondázás alapján a folyóvízi összletben még a 6,2-6,8 méter közötti mélységben is van nagyon laza talajréteg, ahol $N_{20} = 3-4$!

Hasonlóan gyenge talajrétegeket a statikus szondázások is kimutattak.

Statikus szondázási eredmények

A Dr Papp Elemér utca 20. és 22. sz. alatti statikus szondázások alapján megállapítható volt, hogy az általában laza folyóvízi-ártéri homokos-iszapos-agyagos talajok között alacsony csúcsellenállású ($q_c < 1,5-2$), nagyon puha-nagyon laza szerves beékelődések vannak. Ezen kompresszibilis talajok gyakorlatilag bárhol megjelenhetnek a fedőösszletben.

A finomszemcsés-átmeneti fedőösszletben lehetnek közepesen tömör-tömör ($q_c = 5-10$ MPa) szemcsés talajok – iszapmentes finomhomok rétegek – is. Ezek nagyon gyenge állékonyságúak, csakúgy, mint a feltöltés és a nagyon puha talajrétegek. Az öntéstalajok mértékadó állapota: nagyon laza. A kompresszibilis, gyengén kötött rétegek mértékadó talajállapota: nagyon puha!

Az öntéstalajok és szerves mocsári képződmények alatt települő durvaszemcsés, **kavicsszórványos homok–kavicsos homok** rétegek általában tömör-nagyon tömör állapotúak, mértékadóan tömörek, normál esetben kiváló teherbírású képződmények. Néhol vékony, közepesen tömör kavicszegény homokréteg is előfordul, pl. a 4CPT, 5SCPT, 7CPT, 9SCPT, 10CPT, 11CPT, 12CPT és 13CPT jelű szondázásokban. Ennél is aggályosabb, hogy a 6CPT szondázásban 5,7–6,5 m, 93,4–94,2 mBf között van egy nagyon puha, kompresszibilis, szerves agyagos lencse és lehetnek továbbiak a feltérési pontok között is!

A **fekürétegeket** a statikus szondák 93,0–93,7 mBf szinten érték el. A feküfelszín enyhén hullámos folyómederfenék, melyen előfordulnak kisebb-nagyobb mélyedések és kiemelkedések is. Összességében nézve a környéken kelet-délkelet felé, a Duna irányába lejt.

A szondaellenállások alapján a fekü agyag kemény, a csúcsellenállása már az összlet felső 1 méteres szakaszon $q_c > 5$ MPa, majd a mélységgel általában kismértékben, folyamatosan növekedik. Az átlagos csúcsellenállás $q_{c, \text{átl}} > 10$ MPa. Kivételt képez a CPT3 jelű szondázás, ahol a fekü felszíne agyagosabb és a talajvíz áztató hatása miatt a felső 60-70 cm-es része felpuhult.

A feküben előfordulnak helyenként vékonyabb-vastagabb, iszapos-homokos erek, lencsék, közbetelepülések, vékony rétegek, melyeket a szondázások csúcsellenállásának kiugrásai jeleznek a feküben. E nagyon tömör, illetve nagyon kemény rétegek lehetnek cementált, homokosabb, agyagmárga jellegű rétegek is, melyek sokkal keményebbek, ezek a környéken inkább már a kissé mélyebben lévő oligocén kiscelli agyagra jellemzőek.

A 11. táblázatban a Dr Papp Elemér utcai statikus szondázási eredményeket foglaltuk össze.

11. táblázat

Fúrás jele	Terep szint	Feltérési mélység		Feltöltés alsó réteghatára		Öntéstalaj rétegek					Durvaszemcsés rétegek					Fekü felszín	
						Felső réteghatár		Alsó réteghatár		Vastag-ság	Felső réteghatár		Alsó réteghatár		Vastag-ság		
	mBf	m	mBf	m	mBf	m	mBf	m	mBf		m	mBf	m	mBf		m	mBf
CPT1	101,17	15,3	85,9	0,6	100,6	0,6	100,6	4,8	96,4	4,2	4,8	96,4	7,2	94,0	2,4	7,2	94,0
CPT2	101,47	15,3	86,2	0,8	100,7	0,8	100,7	5,3	96,2	4,5	5,3	96,2	8,2	93,3	2,9	8,2	93,3
CPT3	100,23	15,4	84,8	0,3	99,9	0,3	99,9	4,0	96,2	3,7	4,0	96,2	6,5	93,7	2,5	6,5	93,7
CPT4	100,71	15,3	85,4	1,0	99,7	1,0	99,7	4,5	96,2	3,5	4,5	96,2	7,1	93,6	2,6	7,1	93,6
SCPT5	99,28	13,4	85,9	0,5	98,8	0,5	98,8	2,0	97,3	1,5	2,0	97,3	6,1	93,2	4,1	6,1	93,2
CPT6*	99,93	15,4	84,5	0,8	99,1	0,8	99,1	4,2	95,7	3,4	4,2	95,7	6,8	93,1	2,6	6,8	93,1
CPT7	100,98	8,9	92,1	1,3	99,7	1,3	99,7	3,9	97,1	2,6	3,9	97,1	7,5	93,5	3,6	7,5	93,5
CPT7 a	100,82	8,3	92,5	1,3	99,5	1,3	99,5	3,6	97,2	2,3	3,6	97,2	7,3	93,5	3,7	7,3	93,5
CPT8 a	100,91	11,2	89,7	0,3	100,6	0,3	100,6	3,0	97,9	2,7	3,0	97,9	7,6	93,3	4,6	7,6	93,3
SCPT9	100,69	15,3	85,4	1,2	99,5	1,2	99,5	3,3	97,4	2,1	3,3	97,4	7,7	93,0	4,4	7,7	93,0
CPT10	100,75	15,1	85,7	0,7	100,1	0,7	100,1	3,1	97,7	2,4	3,1	97,7	7,4	93,4	4,3	7,4	93,4
CPT11	100,79	15,0	85,8	0,4	100,4	0,4	100,4	3,0	97,8	2,6	3,0	97,8	7,5	93,3	4,5	7,5	93,3
CPT12	101,18	15,0	86,2	0,6	100,6	0,6	100,6	3,4	97,8	2,8	3,4	97,8	8,0	93,2	4,6	8,0	93,2
CPT13	101,62	8,5	93,1	1,2	100,4	1,2	100,4	4,3	97,3	3,1	4,3	97,3	8,5	93,1	4,2	8,5	93,1
CPT13 a	101,63	10,5	91,1	1,1	100,5	1,1	100,5	4,1	97,5	3,0	4,1	97,5	8,4	93,2	4,3	8,4	93,2
CPT15	101,47	15,1	86,4	0,7	100,8	0,7	100,8	3,0	98,5	2,3	3,0	98,5	8,5	93,0	5,5	8,5	93,0
CPT16	103,15	15,3	87,9	1,1	102,1	1,1	102,1	4,4	98,8	3,3	4,4	98,8	10,1	93,1	5,7	10,1	93,1
Átlag	101,0	-	-	0,8	100,2	0,8	100,2	3,8	97,2	2,9	3,8	97,2	7,7	93,3	3,9	7,7	93,3
Max	103,2	15,4	93,1	1,3	102,1	1,3	102,1	5,3	98,8	4,5	5,3	98,8	10,1	94,0	5,7	10,1	94,0
Min	99,3	8,3	84,5	0,3	98,8	0,3	98,8	2,0	95,7	1,5	2,0	95,7	6,1	93,0	2,4	6,1	93,0
Kül	3,87	-	-	1,0	3,3	1,0	3,3	3,3	3,0	3,0	3,3	3,0	4,0	1,0	3,3	4,0	1,0

Talajmodell

A vizsgált terület talajmodellje elsősorban a hasonló földtani/geotechnikai helyzetben lévő Dr Papp Elemér utca 20-22. alatti tervezési területek készített statikus szondázások eredményei alapján állítható fel.

A Budafoki út 68-70. sz. alatti ingatlan talajmodellje:

- terepszint: 103,5 mBf
- feltöltés : 103,5 – 100,2 mBf
- fedőrétegek: 100,2 – 97,2 mBf
- kavicsterasz 97,2 – 93,3 mBf
- feküfelszín: 93,3 mBf

Alapozás tervezés szempontjából a fekü érdemel különös figyelmet, mert a tervezett magasságú épületek teherviselésére csak a fekü alkalmas.

A fekü részben kiscelli agyag, agyagmárga, részben a késő-oligocén kori iszapos, homokos agyagos összlet, mai földtani megnevezéssel Törökbálinti Formáció, annak alsó, jellemzően agyagos kifejlődése.

A kemény/nagyon kemény fekü nagy teherbírású, alapozásra kiválóan alkalmas. Lényeges tulajdonsága, hogy nem tökéletesen vízzáró, az összletben lévő homokerek és lencsék tartalmazhatnak nyomás alatti rétegvizeket!

6. HIDROGEOLÓGIA

A nyugalmi talajvízszintet az EY denkstatt Kft környezetállapot vizsgálat célú fúrásaiban a felszín alatt 6,34-8,11 m mélységben, 95,80-97,80 mBf szinten dokumentálták. A nyugalmi talajvízszint felületen a különbség 2 méter, a talajvíz felszíne a Duna felé lejtett, ahogy ez normális talajvíz és átlagos, illetve annál alacsonyabb Duna víz idején természetes. A tervezési talajvízszintek meghatározásakor azonban nem a pillanatnyi vízszintek relevánsak, mert a maximális- és ez alapján a mértékadó talajvízszintet a Duna árvízi vízszintje határozza meg.

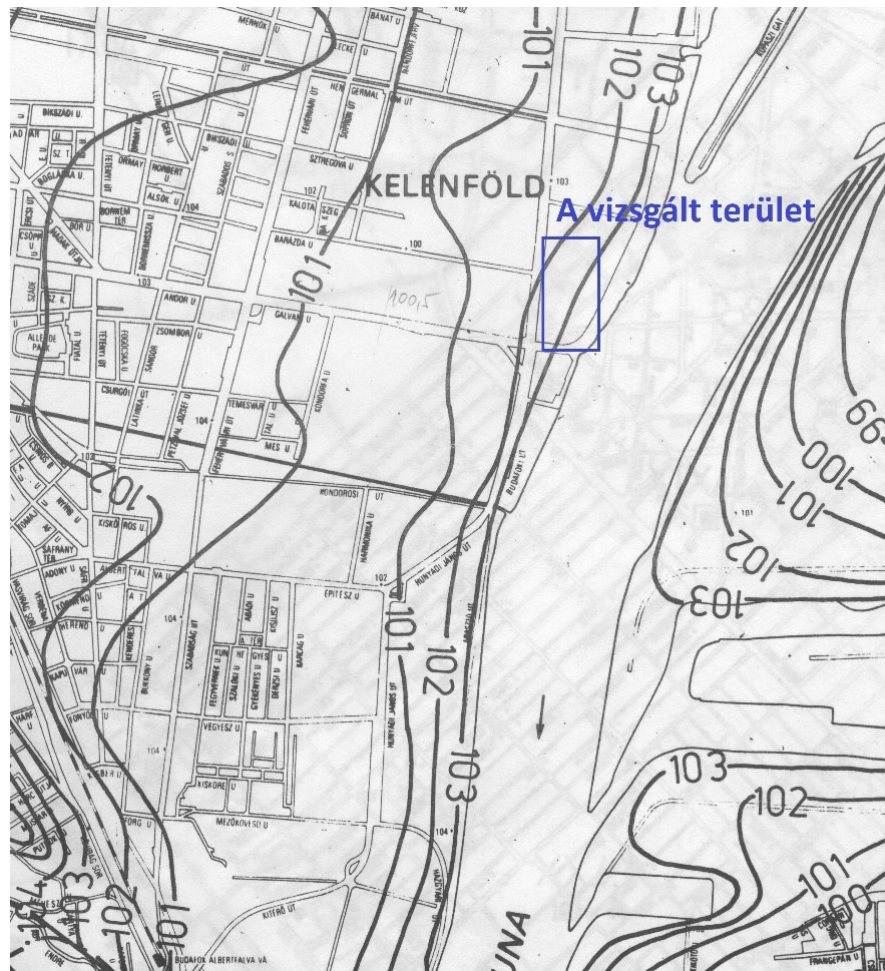
A talajvíz mélységére vonatkozóan releváns információkat Magyarország talajvíz térképei – „Magyarország sík- és dombvidéki területeinek talajvíztérképei (Kuti László et al. 2002. Magyar Állami Földtani Intézet)” és a „Magyarország M=1:500 000-es digitális talajvíztérképei (Scharek Péter et al. 2005. Magyar Állami Földtani Intézet)”, továbbá az építésföldtani-építéshidrológiai térképsorozatok talajvíztérképei „Budapest Felszín alatti első vízáadó képződményeinek térképe (MÁFI, 1983.)”, valamint „Budapest Építéshidrológiai Atlasza (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, 1988.)” adnak.

Az átlagos talajvízmélység a vizsgált területen Budapest Mérnökgeológiai Térképe szerint a 5 m körüli mélységben van, lásd 7. ábra.



7. ábra Budapest Felszín alatti első vízáadó képződményeinek térképe (MÁFI, 1983.)

Budapest Építéshidrológiai Atlasza a 100 éves (!) gyakoriságra becsült maximális talajvízszintet ábrázolja, a vizsgált helyen 102–103 mBf szintek között (lásd 8. ábra), cca. 1 méterrel a 103-104 mBf közötti jelenlegi terepszint alatt (az EY denkstatt Kft fúrások terepszintje 103,13-104,03 mBf volt, lásd 2. táblázat).



8. ábra A becsült maximális talajvízszint Budapest Építéshidrológiai Atlasza alapján (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, 1988.)

A 100 éves gyakoriságra becsült maximális talajvíz térképen megfigyelhető, hogy a maximális talajvíz felület, a Duna árvize idején a Dunától távolodva lejt. A talajvíz ilyenkor nem a Duna felé szivárog, hanem ellenkezőleg a Duna vize szivárog be a talajvíztartó rétegbe.

A különböző időkben készített térképek között gyakran tapasztalhatók ellentmondások, emiatt az értelmezésük kellő kritikát és hozzáértést igényel.

A fenti talajvíztérképek már kissé elavultak. Budapest Mérnökgeológiai Térképe 1978. év előtti, Budapest Építéshidrológiai Atlasza 1988. év előtti talajvízszint-mérési adatokon alapul.

A Duna maximális árvízszintjei a talajvíztérképek készítése után egyre magasabbak lettek, és a jövőben a klímaváltozás és az árvízi védekezési módok változása miatt még tovább fognak növekedni, a folyó árvízi vízállásának megemelkedése pedig a talajvíz maximális szintjét is megemeli.

A maximális talajvízszint meghatározásakor a Duna hatásterületén a folyó mértékadó árvízszintje (MÁSZ) a releváns.

A jelenleg hatályos „74/2014. (XII. 23.) BM rendelet a folyók mértékadó árvízszintjeiről” szerint, a Duna 1640,0 fkm szelvényénél, a vizsgált terület közelében a **MÁSZ 102,93 mBf**, mely alig marad el a jelenlegi terepszint alatt! A vizsgált területet az árvíztől csak az árvízvédelmi gát óvja meg!

A legközelebbi vízmércén, a kissé É-ra lévő Kvassay-zsilip vízmércéjén mért legnagyobb vízszint: LNV = 103,23 mBf (2013.06.09). A vízmércén regisztrált legkisebb vízszint: LKV = 95,39 mBf, melyet 2018. augusztus 22-én mértek.

A rendelkezésre álló adatok alapján sem az átlagos talajvízszint, sem a talajvízszint-ingadozás, sem az építéskori talajvízszint pontos meghatározására nincsenek elfogadható, egymással megegyező adatok. Vízrajzi adatai alapján a Duna vízjárása 8 méternél nagyobb és a Duna ilyen közelségében a talajvízszint-járás sem sokkal kisebb.

Jelentős, pl. a 2013-as dunai áradáshoz hasonló áradás idején a talajvíz a terepszintig emelkedhet! Márpedig az elkövetkező években az egyre szélsőségesebb időjárási körülmények miatt számítani kell jelentős, akár a 2013. évit is meghaladó áradásokra!

A szakirodalmi- és vízrajzi adatokat mérlegelve a mértékadó talajvízszintet a jelenlegi terepszinten adjuk meg!

A talajvíz enyhén agresszív, az EY denkstatt Kft által készített vízkémia vizsgálatokkal meghatározott maximális szulfát tartalom 550 mg/l, a beton kitéti osztály XA1.

Az egyszintes mélygarázsok és a talajvíz kölcsönhatása

A tervezett egyszintes mélygarázsok nem lesznek számottevő hatással a talajvíz mozgására, nem fogják károsan befolyásolni a talajvíz szintjét, a maximális talajvízszintet nem fogják magasabbra emelni, mint a mélygarázsok nélküli állapotban, köszönhetően az alábbiaknak.

Egyrészt a tervezett egyszintes mélygarázsok alapvetően a mesterséges feltöltésbe és a gyenge vízvezetőképességű fedő összletbe kerülnek. A jó vízvezetőképességű talajvíztartó réteget nem éri el. A talajvíz jobbra a durvaszemcsés rétegekben szivárog oldalirányba.

A talajvíz a jó vízvezetőképességű durvaszemcsés talajrétegekben mozog, akkor is, amikor a megemelkedő talajvízszint eléri a fedőrétegeket. A mélygarázsok ilyen körülmények között csak kismértékben korlátozzák a talajvíz szabad áramlását.

Másrészt a tervezési terület a Duna hatásterületén van, ahol a releváns maximális talajvízállás idején a Duna vize áramlik a talajvíztartó rétegbe.

A mélygarázsok duzzasztó hatást a felvízi oldalon okoznak a talajvízre.

Magas talajvízállás idején a duzzasztás a Duna felőli oldalon történhet, ahol ez legfeljebb a Dunavíz beáramlását lassítja a talajvíztartóba. (A talajvíz emelkedése a mélygarázsok és a Duna között épített környezetre nem gyakorolhatnának káros hatást egyébként sem, mert ott nincs semmilyen építmény.)

Magas talajvízállás idején a mélygarázsok a Budafoki út felőli oldalon lokális talajvízszint csökkenést okozhatnak, ami ott értelem szerűen inkább hasznos, mint káros.

Normális és annál alacsonyabb talajvízállás idején, amikor a talajvíz a Duna irányába szivárog, a mélygarázsok a Budafoki oldalon okozhatják a talajvízszint megemelkedését.

A talajvízszint emelkedése azonban itt és ekkor a maximális talajvízszint alatt marad, azaz a mélygarázsok nem okoznak olyan talajvízszintet, ami ne következett volna be korábban is magas Duna-vízállás idején.

Hidrodinamikai modellezések

Környékbeli mélygarázsok talajvízszintre gyakorolt hatását modelleztük a közeli hasonló hidrogeológiai helyzetben lévő Hengermalom utca 18. 4025/7 hrsz-ú ingatlanon 2021. március és a Hengermalom utca 20. 4025/5 hrsz-ú ingatlanon 2022. január hónapban.

Mindkét helyen fekübe kötött, vízzáró résfalat terveztek, amik nyilvánvalóan sokkal nagyobb hatást gyakorolnak a talajvízre, mint egy résfal nélküli, egyszintes mélygarázs.

A várható hatások előrejelzésére és a fakadó vízmennyiség becslésére készült hidrodinamikai modellezéshez a W.H.Chiang - W.Kinzelbach által kidolgozott PMWIN (Processing Modflow) szoftver MODFLOW, MODPATH moduljait használtuk.

A szoftver a telített szivárgási térben végbemenő vízmozgás többrétegű és teljes háromdimenziós megközelítéssel történő leírására alkalmas. A numerikus megoldás itt véges differencia módszerrel történik.

A modellszámításaink középvízre (átlagos talajvízáramlásra) vonatkoztak, mert a résfalaknak a talajvízre gyakorolt hatása ekkortájt a legnagyobb.

A középvíznél alacsonyabb vízállás idején a hatás értelemszerűen kisebb mértékű, a talajvízszint változás kisebb, és a mozgástartomány a természetes maximális talajvízszint alatt marad, azaz nem idéz elő olyan állapotot, mint ami még ne következett volna be korábban is.

A Duna vízszintjének emelkedésekor a folyó vize beáramlik a talajvíztartó rétegbe, a talajvíz mozgási iránya ekkor megfordul, és az árvíz ideje alatt ez a tendencia egyre nagyobb távolságig érvényesül. Az árvízszint csökkenésével a beáramlás csökken és lassan visszaáll az eredeti áramlási irány.

A Duna hatásterületének határán következik be az az állapot, amikor maximális talajvízállás idején a talajvíz és a Duna vize szembekerül egymással, a talajvízfelület esése megszűnik, és ezzel megszűnik az oldalirányú talajvízáramlás.

Ezt a folyamatot írja le részletesen és támasztja alá talajvízszint-észlelő kutakban való mérésekkel a Mérnökgeológia-Közetmechanika 2011. évi számában Csoma R.-Emszt Gy.- Gálos M. „*A Duna ár hullámainak hatása a talajvízszint-változásra egy folyóra merőleges szelvényben,*” c. cikkben. A talajvízszint méréseket a szerzők a Lágymányosi öbölben, az általunk vizsgált területekhez hasonló adottságú helyen végezték.

A fent taglalt korábbi közeli hidrodinamikai modellezési eredmények alapján a jelen tervezési területre vonatkozóan megállapítható, hogy ilyen körülmények között még a fekübe kötött vízzáró résfalnak sem lenne számottevő hatása a talajvíz maximális szintjére.

Ha esetleg a Budafoki út – Galváni utca sarkára tervezett irodaház alá kétszintes mélygarázs kerülne, várhatóan az sem okozna a természetes- és épített környezetben káros hatásokat, de ennek vizsgálatára már szükség lenne hidrodinamikai modellezésre.

7. ÁSVÁNYI NYERSANYAG MINŐSÍTÉS

E fejezet tárgya a tervezett munkagödrökből kiemelt föld ásványi nyersanyag szempontú besorolása az „54/2008. (III. 20.) Korm. rendelet az ásványi nyersanyagok és a geotermikus energia fajlagos értékének, valamint az értékszámítás módjának meghatározásáról” rendelet (1a)³ A Bt. 1. § (7) bekezdésének megfelelően, mely előírja, hogy a kitermelt ásványi nyersanyag 1. melléklet szerinti besorolását a kitermelést megelőzően földtani szakértővel kell megállapítani.

Ásványi nyersanyag kiemelés szempontjából lényeges, hogy

- az egyszintes mélygarázsok munkagödreiből nagyobb részt mesterséges feltöltés és korábbi beépítések elbontott szerkezeti elemi fognak kikerülni, melyek nem tekintendők ásványi nyersanyagnak;
- a feltöltés alatt cca. 1,5 m vastag folyóvízi-ártéri-mocsári kifejlődésű finomszemcsés homok, iszapos homok, homokos iszap, iszap, szerves iszaprétegekből álló összlet települ;
- a munkagödrök nem érik el a folyóvízi kifejlődésű, durvaszemcsés homokos kavics-kavicsos összlet.

Ásványi nyersanyag minősítés szempontjából nem teszünk különbséget a folyóvízi-ártéri-mocsári kifejlődés talajrétegek között, a talajrétegek szervesanyag tartalma nincs akkora, ami alapján a Szerves-anyag tartalmú kőzetek főcsoportba lenne sorolható, és a kavicsszórványos rétegek kavics tartalma is alacsony.

Az összletben nincsenek éles határok, a talajrétegek összefogazódnak, a talajok iszap-, finomszemcsés homok és esetleg némi kavics tartalma szeszélyesen változó.

A munkagödrökből 500 m³-nél sokkal nagyobb mennyiség fog kikerülni. A ténylegesen kiemelt földmennyiséget kivitelezés közben kell majd pontosan meghatározni és dokumentálni!

Ez lényeges, mert a kitermelt ásványi nyersanyagról adatokat kell szolgáltatni a Bányafelügyelet részére!

Ásványvagyon minősítés

A bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (a továbbiakban Bt.) 3. § (1a) bekezdése, a 20. § (2) bekezdés b) pontja és (3a) bekezdése, a Bt. végrehajtásáról szóló 203/1998. (XII.19.) Korm. rendelet 4. § (1) bekezdés ac) pontja, továbbá a 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet 6. melléklet III. táblázat 12. pontja jogalapot teremtenek bányajáradék-fizetési kötelezettség megállapítására, amennyiben egy tervezett építkezés során több mint 500 m³ ásványi nyersanyag mennyiséget termelnek ki.

Az építés során kitermelt, építési engedélyben foglalt tevékenységgel össze nem függő célra felhasznált, hasznosított vagy értékesített ásványi nyersanyag 500 m³ feletti része után bányajáradékot kell fizetni.

A jelen esetben 500 m³-t jóval meghaladó mennyiségű földfelesleg fog keletkezni.

A munkagödörből kiemelt anyag besorolásának alapja a Geotechnikai szakági munkarész.

Földtani szempontból a keletkezésük szerint összetartozó, de kissé változó összetételű talajokat összletként kezeljük, mert a folyóvízi-ártéri-mocsári kifejlődésű összletben nincsenek markáns, kitartó rétegek és réteghatárok, a kissé különböző összetételű talajrétegek összefogazódnak, kiékelődnek, egymás alá-fölé rétegződnek.

A **fedőösszetből** kitermelt ásványi nyersanyag minősítése az 54/2008. (III. 20.) Korm. rendelet 1/a. melléklete alapján:

14. Egyéb nyersanyagok

1. Vegyes kevert nyersanyagok, melyek vegyes, kevert összetételük révén az 1–101. sorszám egyikébe sem sorolhatók be.
2. Kevert ásványi nyersanyag II., azon ásványi nyersanyag, amely földtani szakértő szakvéleménye alapján a mellékletben szereplő valamelyik ásványi nyersanyagot 60 %-nál kisebb mennyiségben tartalmazza, amely anyag egyéb kategóriába lenne sorolható.

Kódszám: **2312**

Bányajáradék önbevallások

A kitermelt ásványi nyersanyagról bányajáradék önbevallást kell benyújtani az „1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról” és a „t/1998. (XII. 19.) Korm. rendelet a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról” vonatkozó előírásai szerint, negyedévente, az építési engedély jogerőre emelkedésétől kezdve a földmunkák befejezéséig, a „**BÁNYAJÁRADÉK ÖNBEVALLÁS szilárd ásványi nyersanyag ENGEDÉLYES**” nyomtatványon a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága honlapján.

Éves bevallást – összesítést – is be kell nyújtani a készlet változásról, a „**NEMFÉMES ÁSVÁNYI NYERSANYAG VAGYON ÉS MEDDŐ VÁLTOZÁS**” nyomtatványon.

A készletváltozás kimutatást földtani szakértővel kell ellenjegyeztetni!

Az önbevallásokat akkor is be kell nyújtani, ha bányajáradék fizetési kötelezettség nem keletkezett!

A bányajáradék önbevallás megküldésével egyidejűleg a bányajáradékot is meg kell fizetni, amennyiben fizetési kötelezettség keletkezik!

A bányajáradék önbevallást ezer forintra kerekítve kell benyújtani.

A kitermelt anyagnak azon része után, melyet az építési területen használnak fel, továbbá, amit földfeleslegként hulladéklerakóba szállítanak, azaz nem használják fel másutt, nem értékesítenek, nem keletkezik bányajáradék fizetési kötelezettség!

Hulladéklerakóba szállítás esetén a földfelesleget hulladékként minősíteni kell!

A szennyeződésmentes földhulladék EWC kódja: 17 05 04 [72/2013 (VIII.27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről].

A szennyeződésmentesség feltétele, hogy a kiszállított földfeleslegben ne legyenek szennyező anyagok (a jelen esetben azonban tudjuk, hogy vannak! Szennyeződés mértékének ellenőrzésére kémiai vizsgálatokat kell végezni, a „225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól” előírásainak megfelelően.

A hulladéklerakóhelyre történő szállítás és lerakást szállító jegyzékkel és befogadói nyilatkozattal kell igazolni!

7. ÉRTÉKELEÉS

A terület geotechnikai viszonyai a földtani-, építésföldtani- és geotechnikai szakirodalmi adatok, a környezetállapot feltáró fúrások, valamint a tervezési terület környezetében korábban készített talajvizsgálatok, talajvizsgálati jelentések, talajmechanikai-, földtani- és hidrogeológiai szakvélemények eredményei alapján váltak ismertté.

Geotechnikai kockázatok és veszélyek a környéken megszokottak, a tervezett beépítés mérete, a bolygatott talajkörnyezet és a gyenge általaj miatt jelentősek. Ennek ellenére, a tervezett teljes terjedelmében alapincézett többszintes épületek – geotechnikai szempontból – problémamentesen megtervezhetők és biztonságosan kivitelezhetők.

A vizsgált területen alábányászottság, barlangok miatti felszínmozgásoktól nem kell tartani, a környék nem mocsaras, nem belvívveszélyes, az általaj erősen bolygatott és feltöltéses, a talajrétegek és az esetleg még ott is levő feltöltés a tervezett mélygarázs fenékszintjén nagyon kis teherbírású. a kevés kötőanyagot tartalmazó finomszemcsés talajrétegek folyósodásra hajlamosak. A talajkörnyezet nem agresszív és nincsenek különösen kedvezőtlen körülmények.

A munkagödör alján várható gyenge öntéstalajok és esetleg még lokálisan előfordulható feltöltések miatt mélyalapozásra, praktikusán fűrt, talajkiszorításos cölöpökre lesz szükség. A tervezett épületek csak síkalapozással – vb. lemezalapozással – az adott környezetben nem építhetők meg, ha lemezalapot készítenek, akkor azt cölöpökkel kell gyámolítani.

Az alapozás előtervezéséhez felhasználható talajfizikai paramétereket a 4. táblázat tartalmazza, amelyeket a további tervfázisban talajfeltárásokkal, elsősorban a cölöpalapozás méretezéséhez elengedhetetlenül szükséges statikus szondázásokkal (CPTu) kell pontosítani.

A Dunához való közelség miatt a maximális- és mértékadó talajvízszint is a jelenlegi terepszint. A mélygarázst a szárazsági követelmények és a mértékadó talajvízszint figyelembevételével talajvíznyomásra kell méretezni.

A tervezett munkagödör normál körülmények között az építéskori talajvízszint felett kiemelhető. A munkagödörben talajvízre csak magas Duna vízszint és ebből adódóan magas talajvízszint idején kell számítani.

A mértékadó talajvízszint a terepszint. A talajvíz enyhén agresszív, a beton kitéti osztály XA1.

A tervezett egyszintes mélygarázsok nem lesznek számottevő hatással a talajvíz mozgására, nem fogják károsan befolyásolni a talajvíz szintjét, a maximális talajvízszintet nem fogják magasabbra emelni, mint a mélygarázsok nélküli állapotban. Mélygarázsok építése nem jelent kockázatot sem a természetes, sem az épített környezetre.

A tervezési területet két oldalról utcák, a harmadik oldalon a Duna, a negyedik oldalon – egyelőre még – beépítetlen terület határolja.

A mélygarázsok munkagödreiből 500 m³-nél sokkal több földet fognak kiemelni, de ennek nagyobb része mesterséges feltöltés, kisebb része Kevert ásványi nyersanyag II.

8. JAVASLATOK

Bontás

A még megmaradt építmények bontása során a felszín alatti épületszerkezeteket is maradéktalanul távolítsák el, mert a munkagödörök kiemelését nehezíthetik.

Munkagödör kiemelés

A munkagödöröket a gyenge állékonyságú vegyes feltöltésben és a laza öntéstalajokban hátrahorgonyozott acélháló védelmében javasoljuk kiemelni, mely szükség szerint löttbetonnal erősíthető.

Lött beton alkalmazása esetén feltétlenül gondoskodni kell a bármikor megemelkedhető talajvíz átvezetéséről, különben a víznyomás tönkretelheti a munkagödörök biztosítását!

A munkagödörök kiemelésekor számítsanak arra, hogy a felszín alatt a bontást követően is lehetnek még ismeretlen műtárgyak, épületszerkezetek és esetleg közművek is!

A munkagödörök normális körülmények között víztelenítés nélkül kiemelhetők. A munkagödörökben fakadó vízre a Duna áradása idején számítsanak. 0,5 – 1,0 m-es vízoszlop nyíltvíztartással még kezelhető, ennél nagyobb vízoszlop állandó leszívása már csak vákuumkutakkal lehetséges, ami viszont jelentős költségnövekedéssel jár.

Árvíz idején elképzelhető a munkaterületek elárasztása, majd az árhullám levonulása után a kiszivattyúzásuk, de ez is nagy költséggel és idővesztéssel jár.

A víztelenítő rendszer működőképességét a mélygarázsok megépülés után is fenn kell még tartani, egészen addig, amíg a felúszás veszélye el nem múlik.

Alapozás

Az adott talajkörnyezetben a tervezett épületek alapozására két alternatíva számításba vételét javasoljuk:

- cölöpökkel gyámolított vb. lemezalapozás, alatta szükség szerint talajcserével;
- fúrt cölöpalapozás.

Cölöpökkel gyámolított vb. lemezalapozás, vagy mélyalap készítése esetén a cölöpöket a kemény kötött fekébe javasoljuk befogni. Itt a máshol nagy teherbírású, tömör, durvaszemcsés talajösszlet vékony és kavicszegény.

Gyámolított vb. lemezalap és inhomogén munkagödör-fenék esetén a homogén fogadósint kialakításához talajcsere, kiegyenlítő réteg és méretezett ágyazóréteg szükséges, mely csakis beszállított anyag lehet (homokos kavics, esetleg zúzottkő, megfelelő minőségű törtbeton stb.) A durvaszemcsés földművet 0,25–0,30 m vastag szeletekben rétegesen tömörítve kell beépíteni. Számításba vehető – mechanikai- vagy kémiai – talajstabilizálás is.

Cölöpökkel gyámolított lemezalap készítésekor javasoljuk a lemezalap ágyazata fogdórétegének alapos tömörítését.

A tömörített altalaj és ágyazati rétegek teherbírási jellemzőinek megkívánt értékeit kiviteli szintű földmunka tervben kell előírni, amelyeket munkaközben helyszíni mérésekkel – izotópos tömörség méréssel, tárcsás próbaterheléssel – beépített rétegenként javasolunk ellenőrizni.

Az optimális alapozási mód és mélység a várható terhelések és süllyedésérzékenység ismeretében süllyedésanalízis és költséghatékonysági számítások alapján határozható meg.

Mélyalapozás tervezése esetén statikus szondázások (CPTu) készítését javasoljuk, épületenként minimum 3-4 db-ot, legalább 15 méter mélységig, mely alapján a cölöpök megtervezhetők.

Térburkolatok, belső utak

A belső utak, burkolatok a földmunka során kialakított lavírsíkokon építhetők, mindenütt erősen bolygatott, feltöltésen. A burkolatok ágyazatának beépítése előtt biztosan mindenütt szükség lesz alapos mélytömörítésre és/vagy talajcserére.

A talajcserére és az új, illetve továbbépített feltöltésre lehet felépíteni a burkolatok tervezett rétegrendjét. Az ágyazatokat jól tömöríthető szemcsés anyagból – zúzottkő, törtbeton, homokos kavics – javasoljuk megépíteni és $T_{rp} \geq 95 \%$ értékre tömöríteni.

A kialakított földtükör (lavírsík), a feltöltés és az ágyazat a teherbírását javasoljuk beépített rétegenként ellenőrizni, lehetőleg a megbízhatóbb tárcsás teherbírásmérő eszközzel.

A külső burkolatok alá fagyvédő és javító réteg beépítését javasoljuk.

Közműépítés

A közművek munkaárkai normális körülmények között víztelenítés nélkül kiemelhetők, de árvíz idején víztelenítésre kell felkészülni, praktikusán vákuumkutakkal. Nyíltvíztartás 1 méternél nagyobb vízszint esetén és munkaárok biztosítás nélkül nem alkalmazható.

A közműárkok falai normális időjárási körülmények között, száraz állapotban, várhatóan rövid ideig függőlegesen is megállnak, de csapadékos időben a biztosítatlan munkaárkok beomlanak! A ténylegesen szükséges biztosítási módot az adott körülmények között a műszaki irányításnak kell meghatározni. Előírányzatként kedvező körülmények között is hézagos dúcolás készítését javasoljuk.

Kézi munkavégzés esetén ekkor is be kell tartani a „4/2002. (II. 20.) SZCSM–EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről” vonatkozó előírásait, különös tekintettel a 4. melléklet III. 10. pontra.

Felhívjuk a figyelmet a földvisszatöltés tömörségének fontosságára! A laza visszatöltés nem kívánt drénként a beszivárgó vizeket összegyűjti, káros kimosódások, koncentrált vízáramlások keletkeznek, amely felszínromlást, burkolathibákat okozhatnak! Ilyen káros folyamatot okozhatnak közműhibák, csőtörések, szivárgások is, melyeket gondos közműtervezéssel, kivitelezéssel és ellenőrzéssel kell megakadályozni!

Javaslatok további vizsgálatokra

A tervezett beruházás kiviteli tervezési fázisában elsősorban statikus szondázásokat javasolunk. a jelenlegi felszíntől számított legalább 16 méter mélységig, figyelembe véve a fekvő mélységét és a szükséges cölöpátmérőket és azok befogási mélységét. A mélygarázsok lavírsíkjáról indított statikus szondázások értelemszerűen lehetnek sekélyebbek.

Az építési terület geodéziai felmérésekor javasoljuk az árvízvédelmi töltést is felmérni és ennek ismeretében, valamint a mértékadó árvízszint, távlati árvízi prognózisok figyelembevételével átgondolni a rendezett terepszinteket.

Záradék:

1. Szakvéleményünk megállapításai és javaslatok szakirodalmi adatokon és korábban készített talajvizsgálatok eredményén alapulnak, a tényleges talaj- és talajvízviszonyok esetleg kismértékben eltérhetnek ettől!
2. A tovább tervezési fázisokban esedékes talajfeltárások olyan viszonyokra is fényt deríthetnek, melyek most még nem voltak előre láthatóak. Ez esetben szükséges, hogy a további tervezés során geotechnikus határozza meg a tényleges viszonyokat.

Fenntartjuk a jogot, hogy a további talajfeltárásokon és talajvizsgálatokon alapuló, új információk esetén a jelen szakvéleményben leírtakat pontosítsuk, szükség szerint korrigáljuk.

3. A szakvélemény megállapításai és javaslatok az adatszolgáltatásban kapottakból indultak ki, a tervek változása esetén geotechnikus bevonása szükséges a további tervezési folyamatba is.
4. Amennyiben a további tervezésbe és kivitelezésbe más geotechnikust vonnak be, arról értesítést és szakmai konzultációs lehetőséget kérünk!
5. A szakvélemény a tárgyi tervezési területre vonatkozik, más helyen történő felhasználásához a tervező hozzájárulása szükséges. A szakvélemény nyilvánossá tétele csak a szerzői jog birtokosának hozzájárulásával lehetséges.

Csopak, 2025. június 6.



Krén Zsuzsa
okl. bányamérnök
a Mérnöki Kamara tagja (MMK 04-310/04-1663)
vízímérnöki tervező és szakértő (VZ-TEL,-TER,-VKG, SZÉM3)
környezetvédelmi szakértő (SZKV-1.3, SZKV-1.1)



Kovalóczy György
okl. bányamérnök
a Magyar Mérnöki Kamara tagja (MMK 19-01097)
földtani szakértő (FSZ-41/2010)
geotechnikai szakértő (SZÉS8)
vízföldtani szakértő (SZVV-3.9.)

Fúrás azonosító: B-1

Megrendelő: Biggeorge 46. alap

Helyszín: Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz

EOV Y: 650401,85

EOV X: 234812,06

mBf: 103,36

Fúrás dátuma: 2025. 01. 08.

Projekt vezető: Raska Gábor

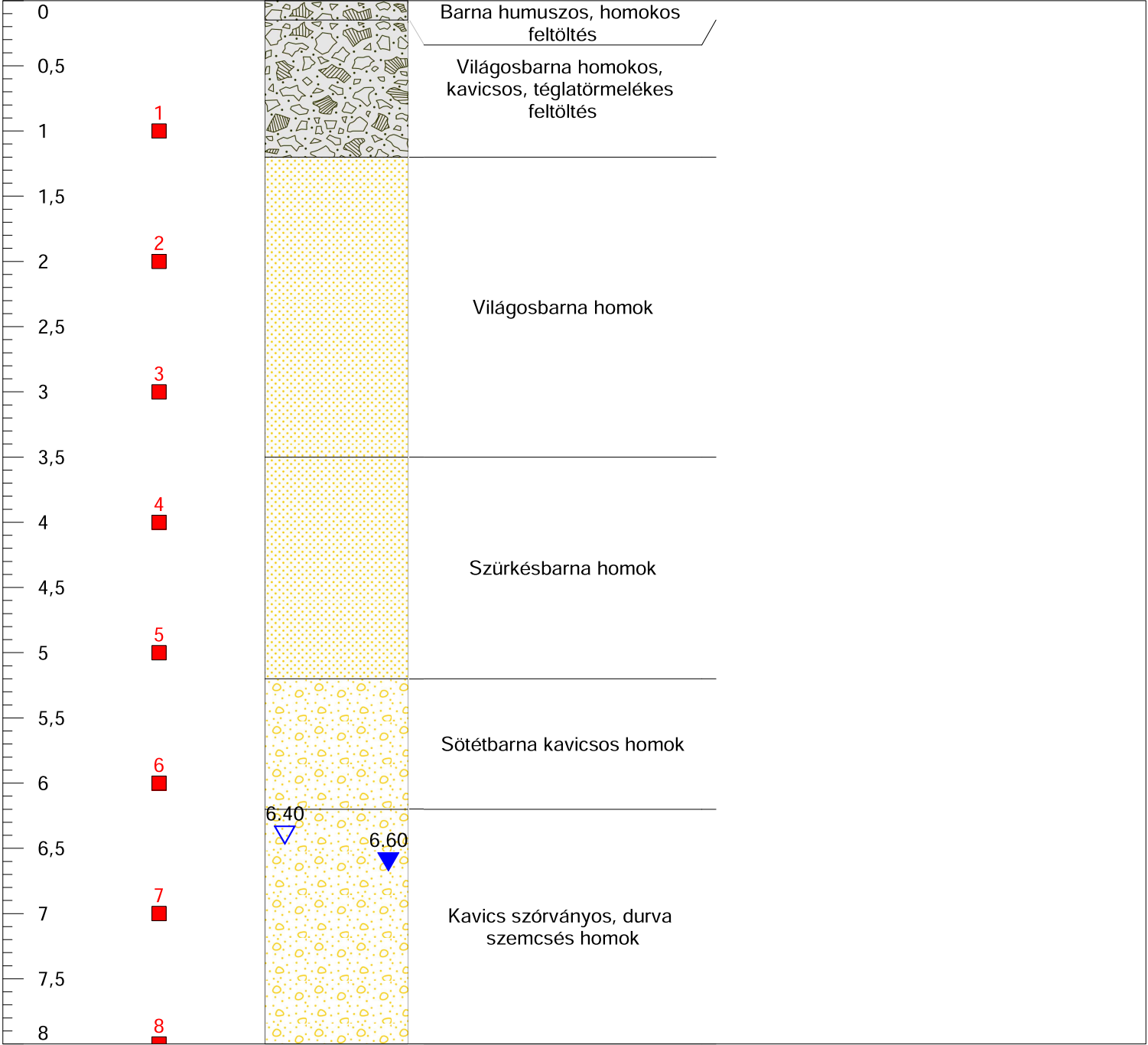
Fúrás kivitelező: Geoszféra Kft.

Mintavevő szervezet: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

Feltöltés

Kavicsos homok

Homok

Fúrás azonosító: B-2

Megrendelő: Biggeorge 46. alap

Helyszín: Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz

EOV Y: 650480,43

EOV X: 234824,76

mBf: 104,03

Fúrás dátuma: 2025. 01. 08.

Projekt vezető: Raska Gábor

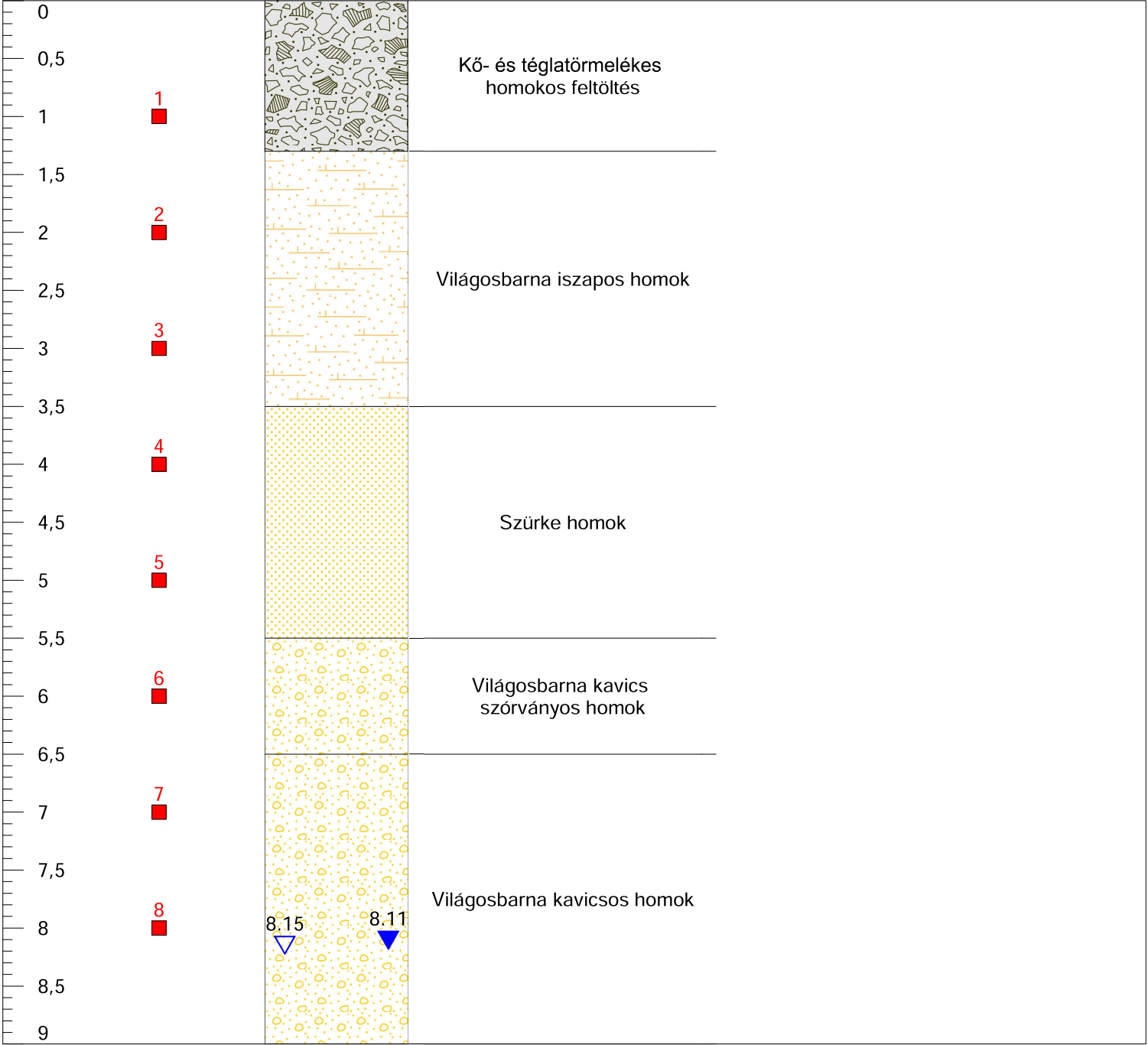
Fúrás kivitelező: Geoszféra Kft.

Mintavevő szervezet: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

- Feltöltés
- Iszapos homok
- Homok
- Kavicsos homok

Fúrás azonosító: B-3

Megrendelő: Biggeorge 46. alap

Helyszín: Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz

EOV Y: 650540,62

EOV X: 234788,63

mBf: 103,38

Fúrás dátuma: 2025. 01. 08.

Projekt vezető: Raska Gábor

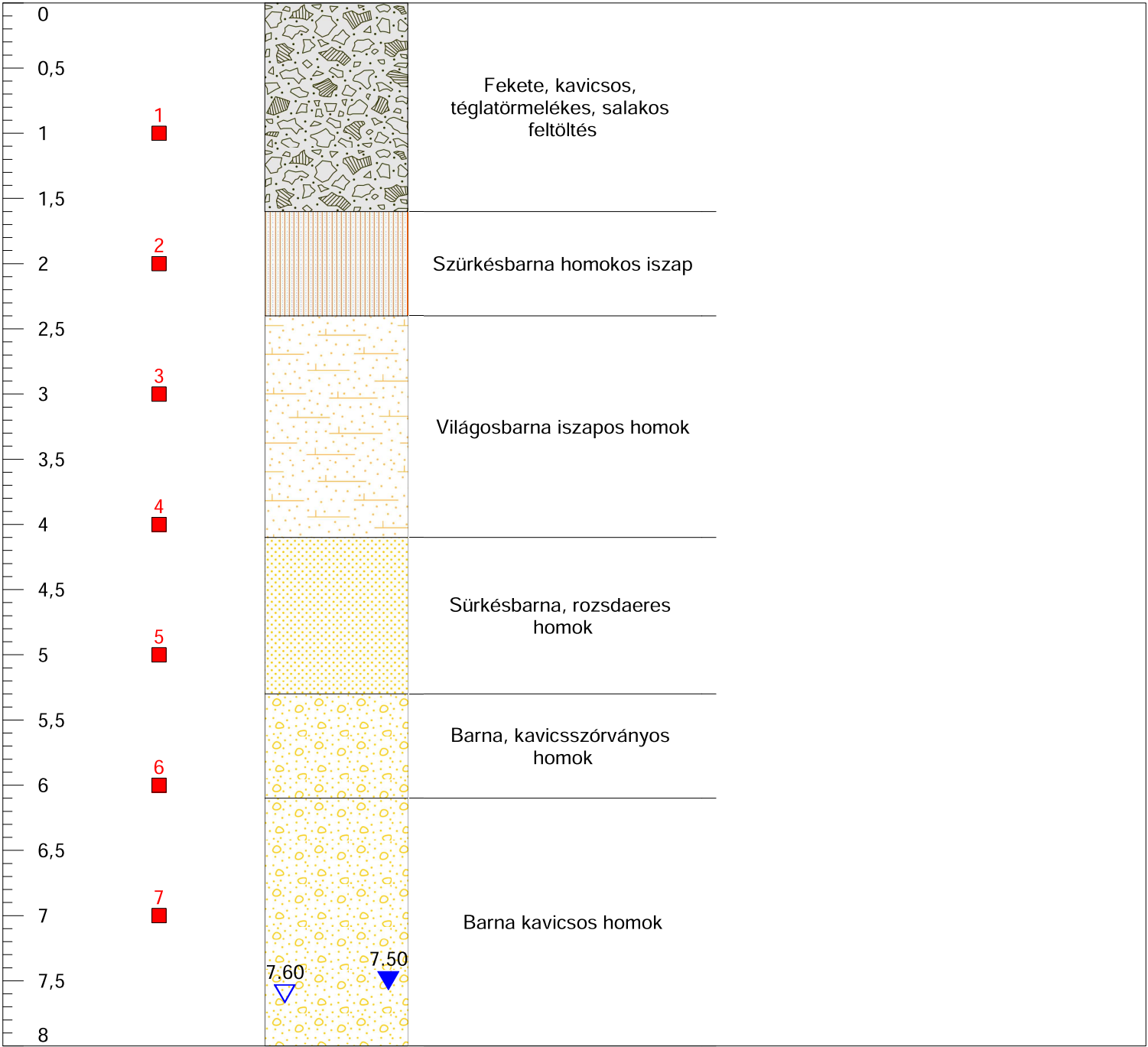
Fúrás kivitelező: Geoszféra Kft.

Mintavevő szervezet: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

- Feltöltés
- Iszapos homok
- Homokos iszap
- Kavicsos homok
- Homok

Fúrás azonosító:
Megrendelő:
Helyszín:
EOV Y: 650577,25

B-4
Biggeorge 46. alap
Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz
EOV X: 234765,57 mBf: 103,51

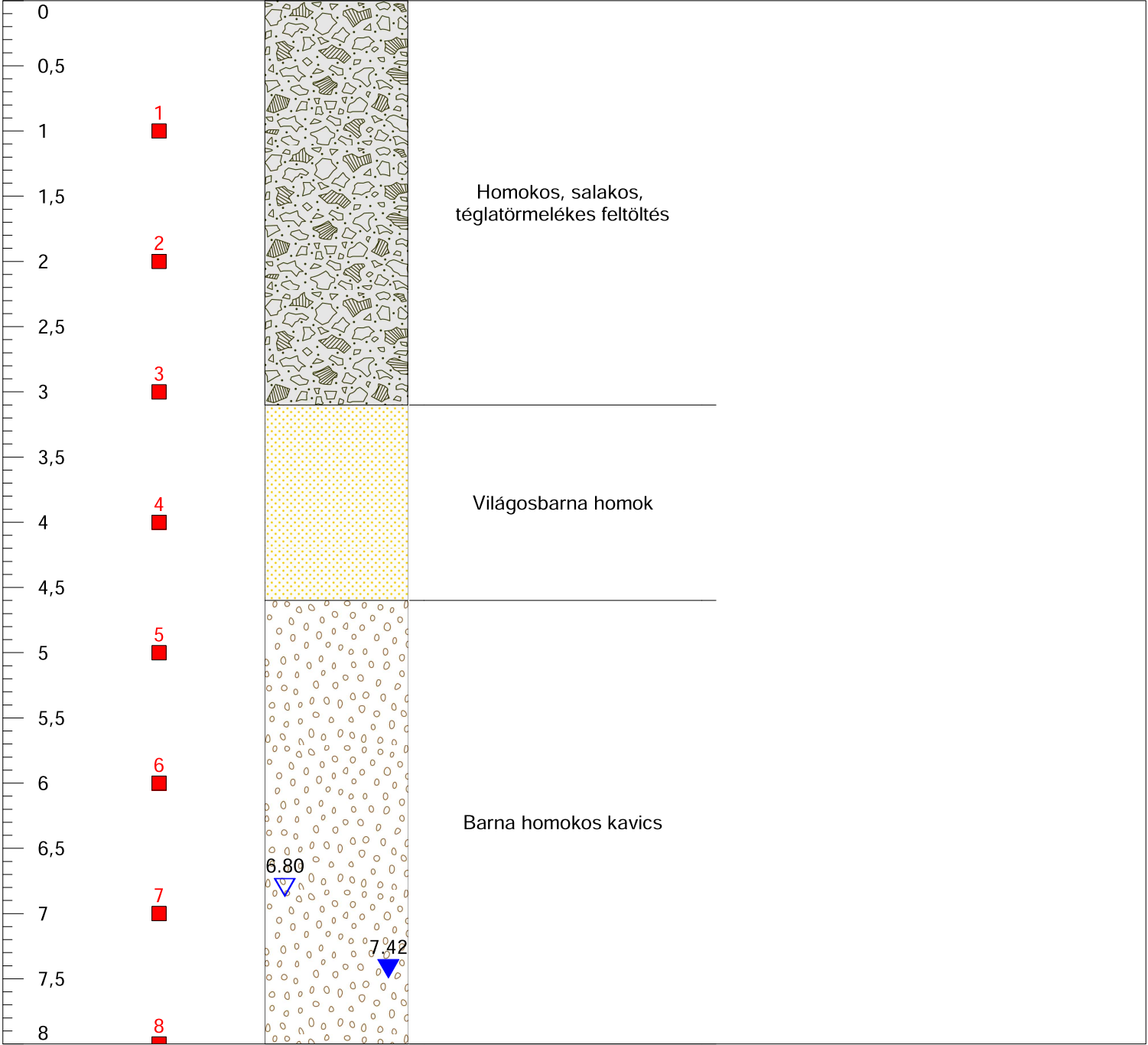
Fúrás dátuma:
Projekt vezető:
Fúrás kivitelező:
Mintavevő szervezet:

2025. 01. 09.
Raska Gábor
Geoszféra Kft.
Eurofins Analytical
Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

Feltöltés

Homok

Kavics

Fúrás azonosító: B-5

Megrendelő: Biggeorge 46. alap

Helyszín: Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz

EOV Y: 650502,14

EOV X: 234761,85

mBf: 103,13

Fúrás dátuma: 2025. 01. 08.

Projekt vezető: Raska Gábor

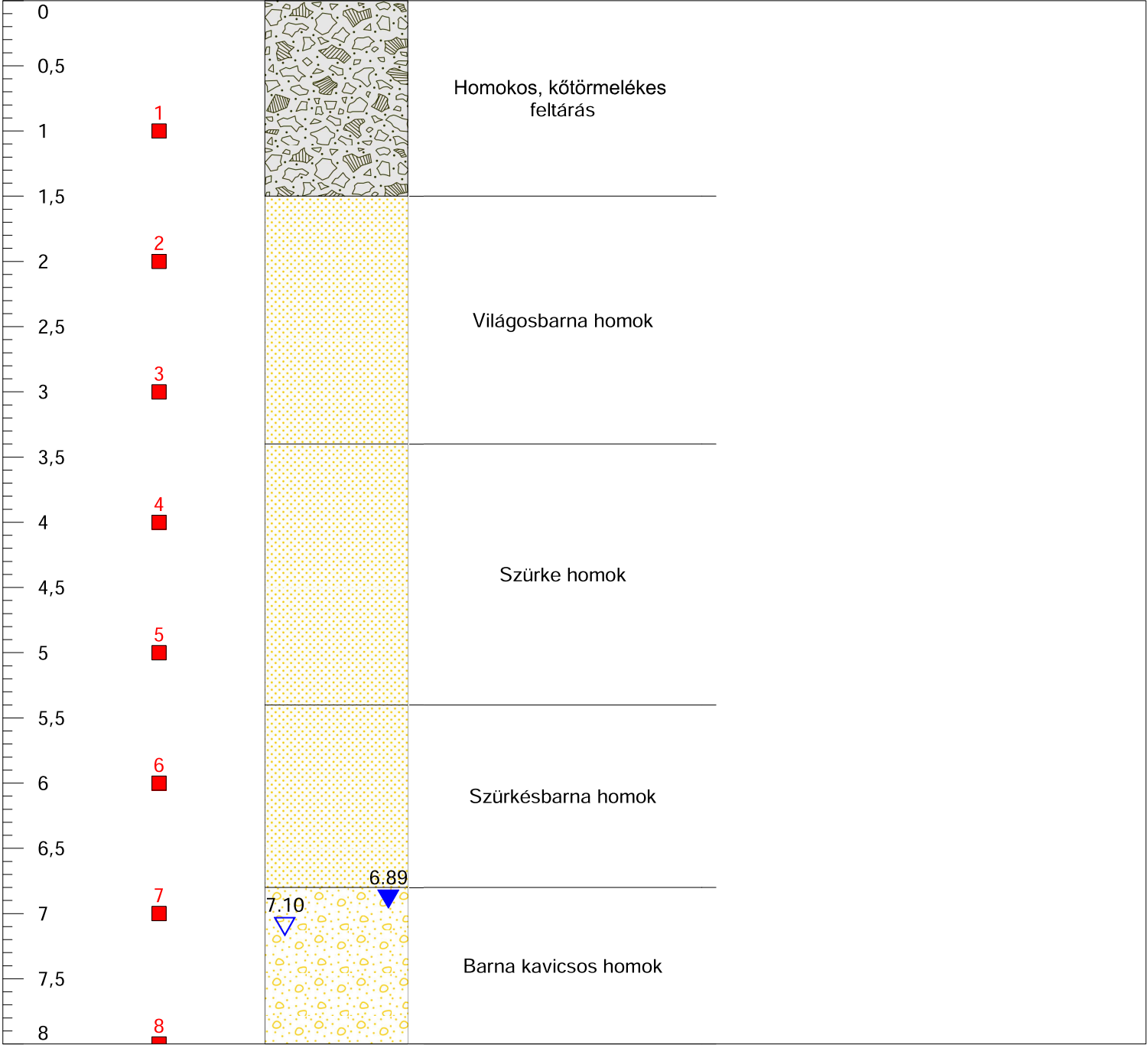
Fúrás kivitelező: Geoszféra Kft.

Mintavevő szervezet: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

Feltöltés Kavicsos homok Homok

Fúrás azonosító:
Megrendelő:
Helyszín:
EOV Y: 650410,86

B-6
Biggeorge 46. alap
Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz
EOV X: 234732,56 mBf: 103,32

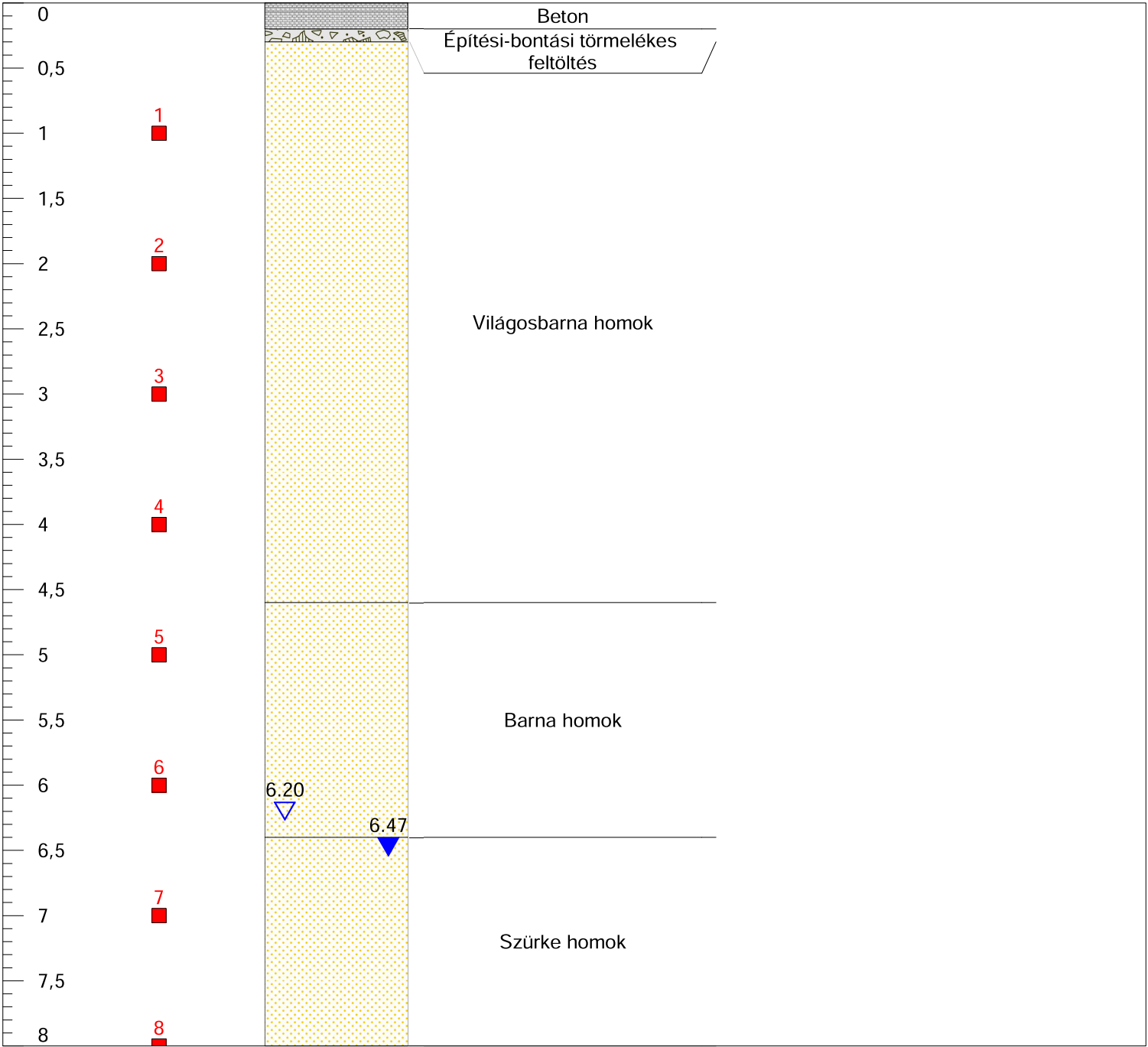
Fúrás dátuma:
Projekt vezető:
Fúrás kivitelező:
Mintavevő szervezet:

2025. 01. 08.
Raska Gábor
Geoszféra Kft.
Eurofins Analytical
Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

Feltöltés

Beton

Homok

Fúrás azonosító:
Megrendelő:
Helyszín:
EOV Y: 650451,11

B-7
Biggeorge 46. alap
Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz
EOV X: 234718,39 mBf: 103,36

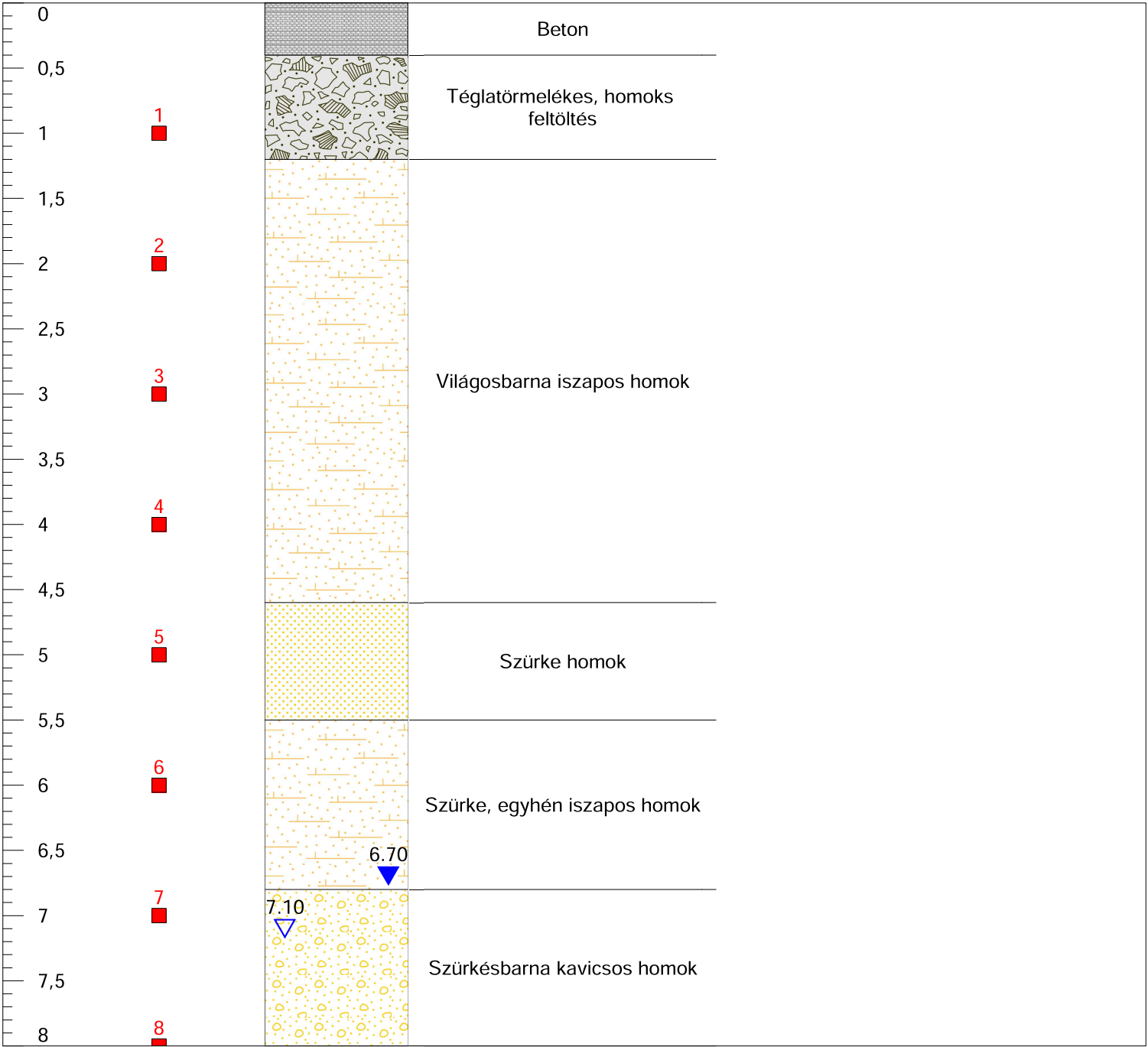
Fúrás dátuma:
Projekt vezető:
Fúrás kivitelező:
Mintavevő szervezet:

2025. 01. 08.
Raska Gábor
Geoszféra Kft.
Eurofins Analytical
Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

- Feltöltés
- Kavicsos homok
- Homok
- Beton
- Iszapos homok

Fúrás azonosító:
Megrendelő:
Helyszín:
EOV Y: 650528,97

B-8
Biggeorge 46. alap
Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz
EOV X: 234749,86 mBf: 103,22

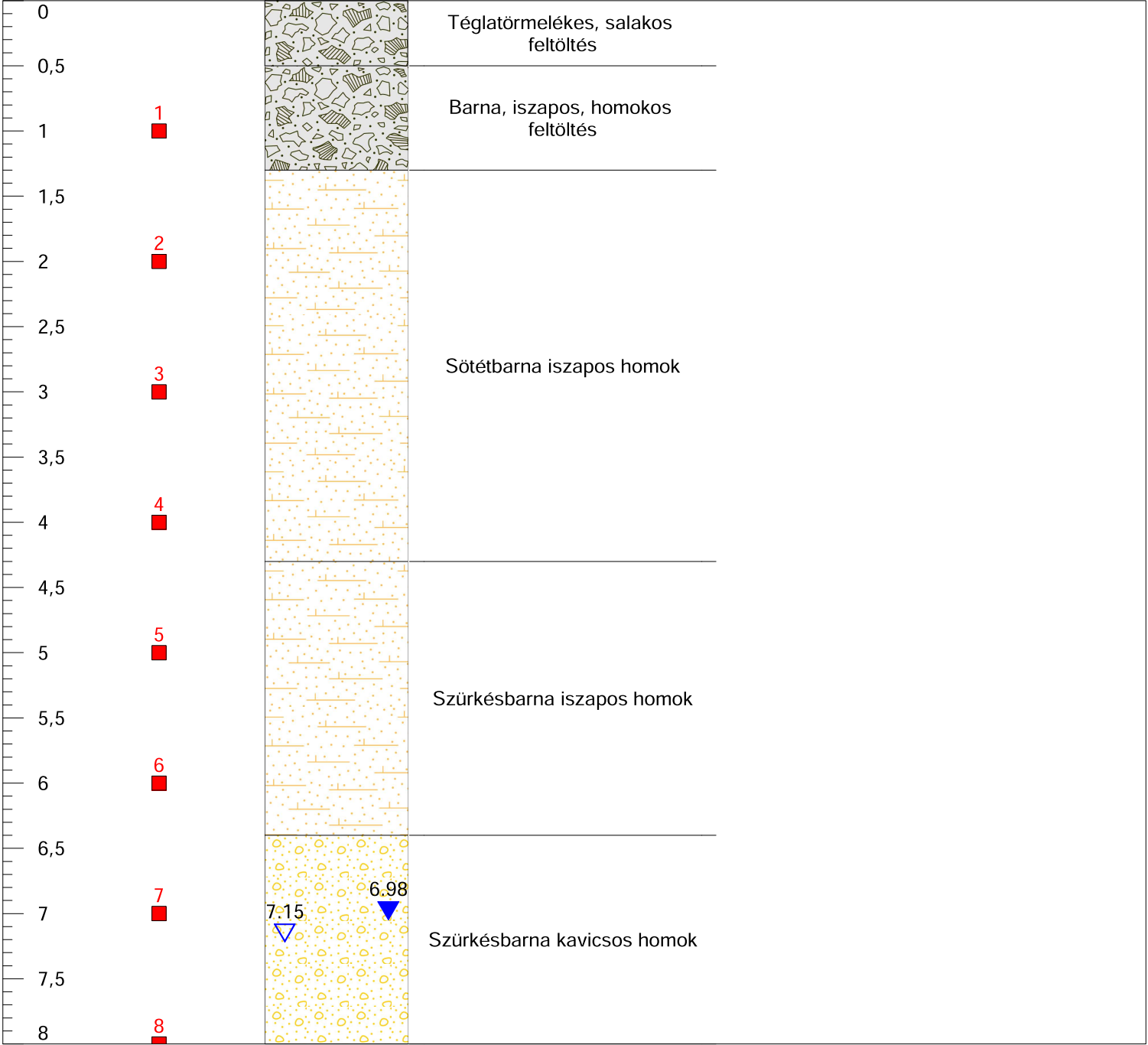
Fúrás dátuma:
Projekt vezető:
Fúrás kivitelező:
Mintavevő szervezet:

2025. 01. 08.
Raska Gábor
Geoszféra Kft.
Eurofins Analytical
Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

Feltöltés

Kavicsos homok

Iszapos homok

Fúrás azonosító:
Megrendelő:
Helyszín:
EOV Y: 650403,29

B-9
Biggeorge 46. alap
Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz
EOV X: 234688,82 mBf: 103,36

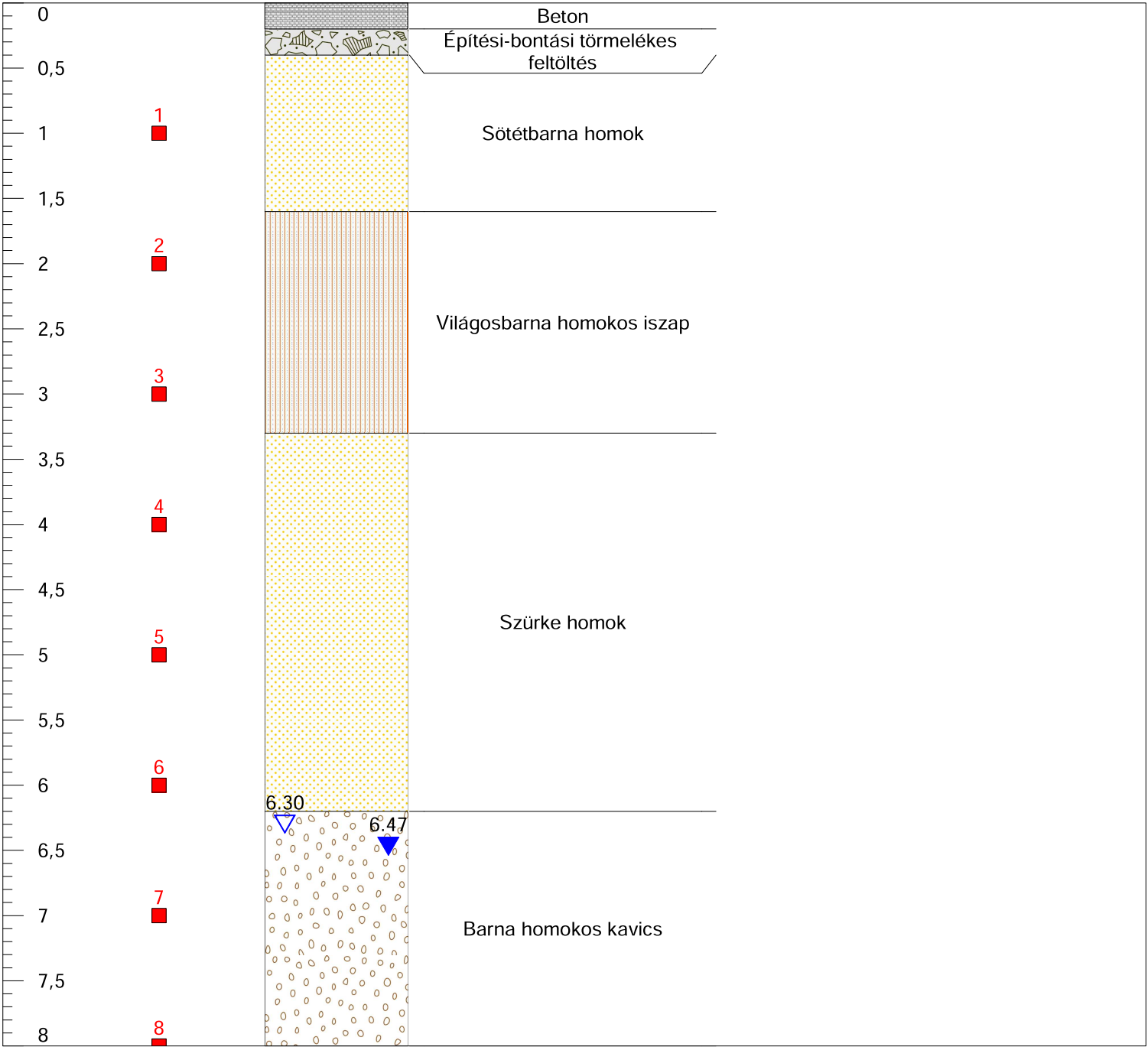
Fúrás dátuma:
Projekt vezető:
Fúrás kivitelező:
Mintavevő szervezet:

2025. 01. 08.
Raska Gábor
Geoszféra Kft.
Eurofins Analytical
Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

- Feltöltés
- Homok
- Homokos iszap
- Beton
- Kavics

Fúrás azonosító:

Megrendelő:

Helyszín:

EOV Y: 650497,83

B-10

Biggeorge 46. alap

Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz

EOV X: 234673,22 mBf: 103,60

Fúrás dátuma:

Projekt vezető:

Fúrás kivitelező:

Mintavevő szervezet:

2025. 01. 08.

Raska Gábor

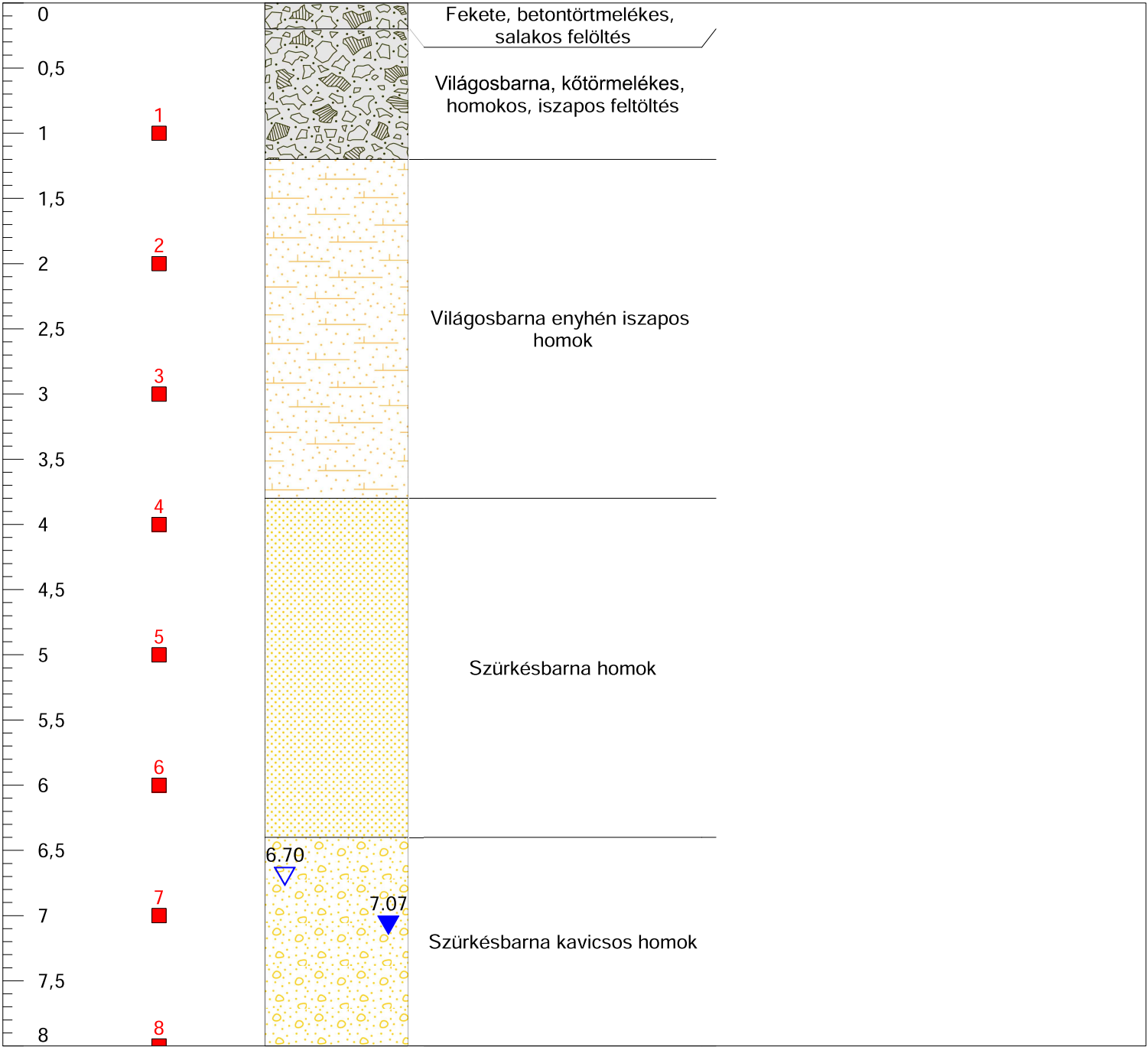
Geoszféra Kft.

Eurofins Analytical Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

- Feltöltés
- Iszapos homok
- Homok
- Kavicsos homok

Fúrás azonosító:
Megrendelő:
Helyszín:
EOV Y: 650428,62

B-11
Biggeorge 46. alap
Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz
EOV X: 234632,58 mBf: 103,20

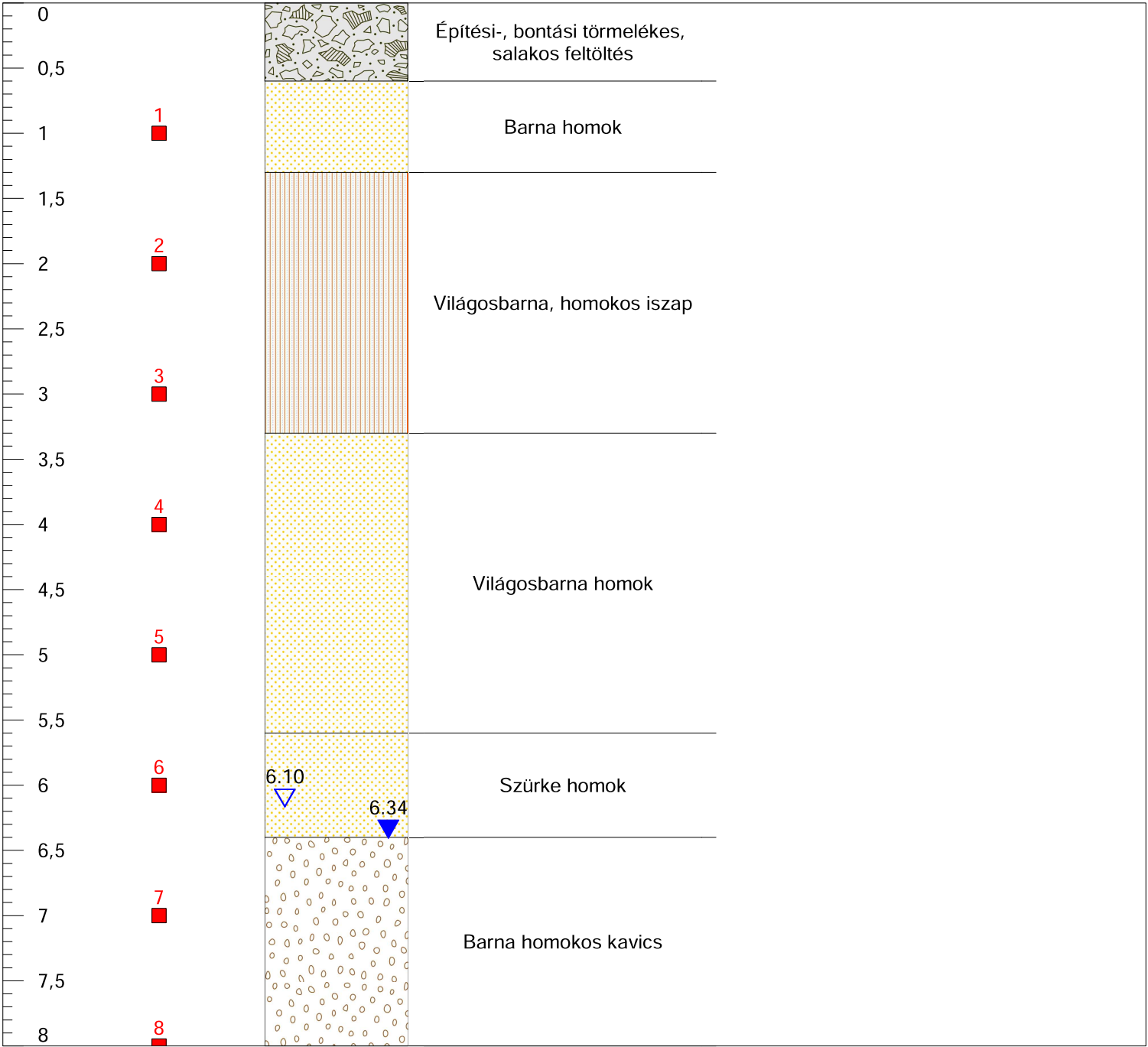
Fúrás dátuma:
Projekt vezető:
Fúrás kivitelező:
Mintavevő szervezet:

2025. 01. 08.
Raska Gábor
Geoszféra Kft.
Eurofins Analytical
Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

- Feltöltés
- Kavics
- Homokos iszap
- Homok

Fúrás azonosító: B-12

Megrendelő: Biggeorge 46. alap

Helyszín: Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz

EOV Y: 650366,58

EOV X: 234596,84

mBf: 103,53

Fúrás dátuma: 2025. 01. 08.

Projekt vezető: Raska Gábor

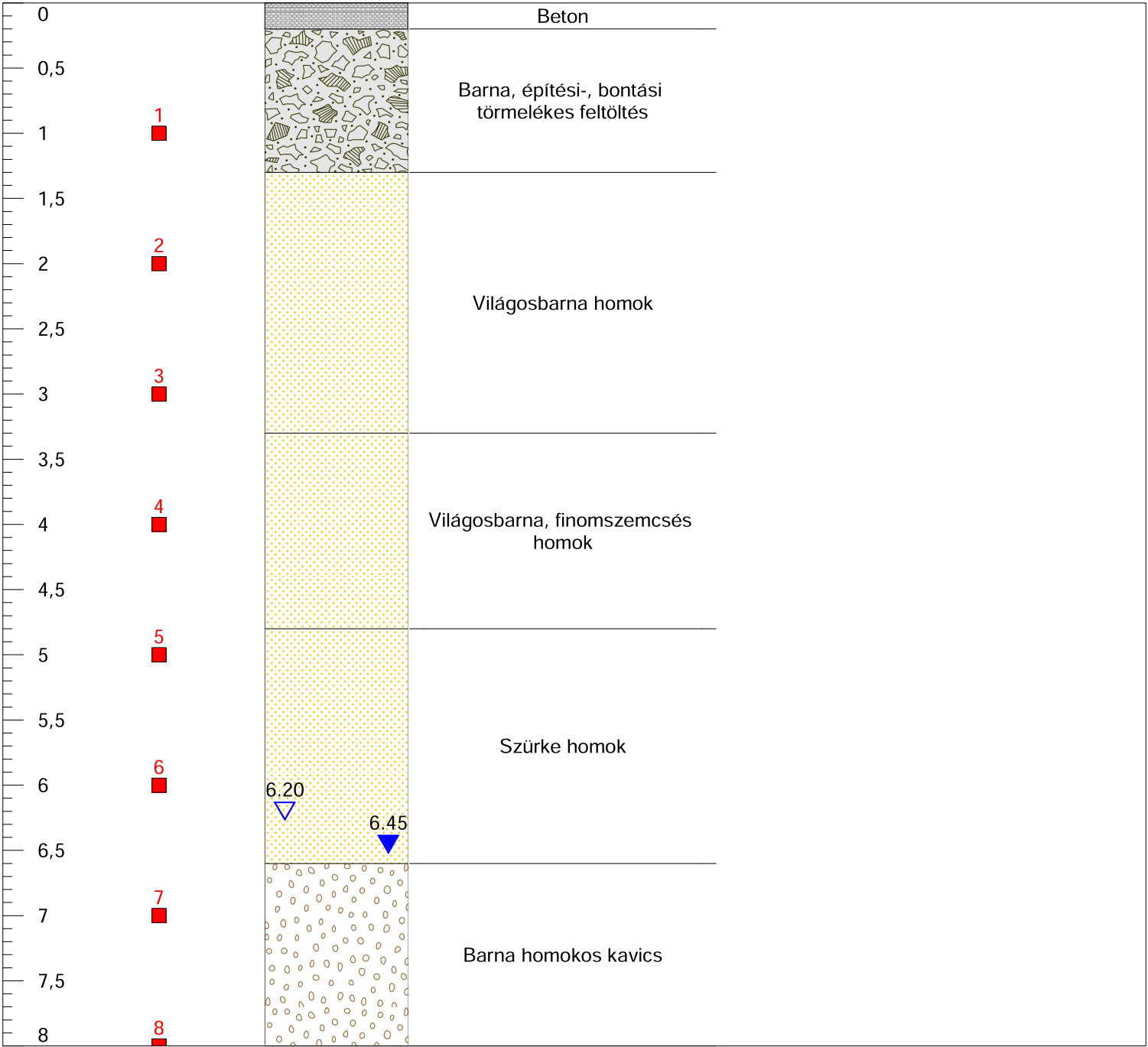
Fúrás kivitelező: Geoszféra Kft.

Mintavevő szervezet: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

- Feltöltés
- Homok
- Kavics
- Beton

Fúrás azonosító: B-13

Megrendelő: Biggeorge 46. alap

Helyszín: Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz

EOV Y: 650443,16

EOV X: 234586,62

mBf: 103,30

Fúrás dátuma: 2025. 01. 08.

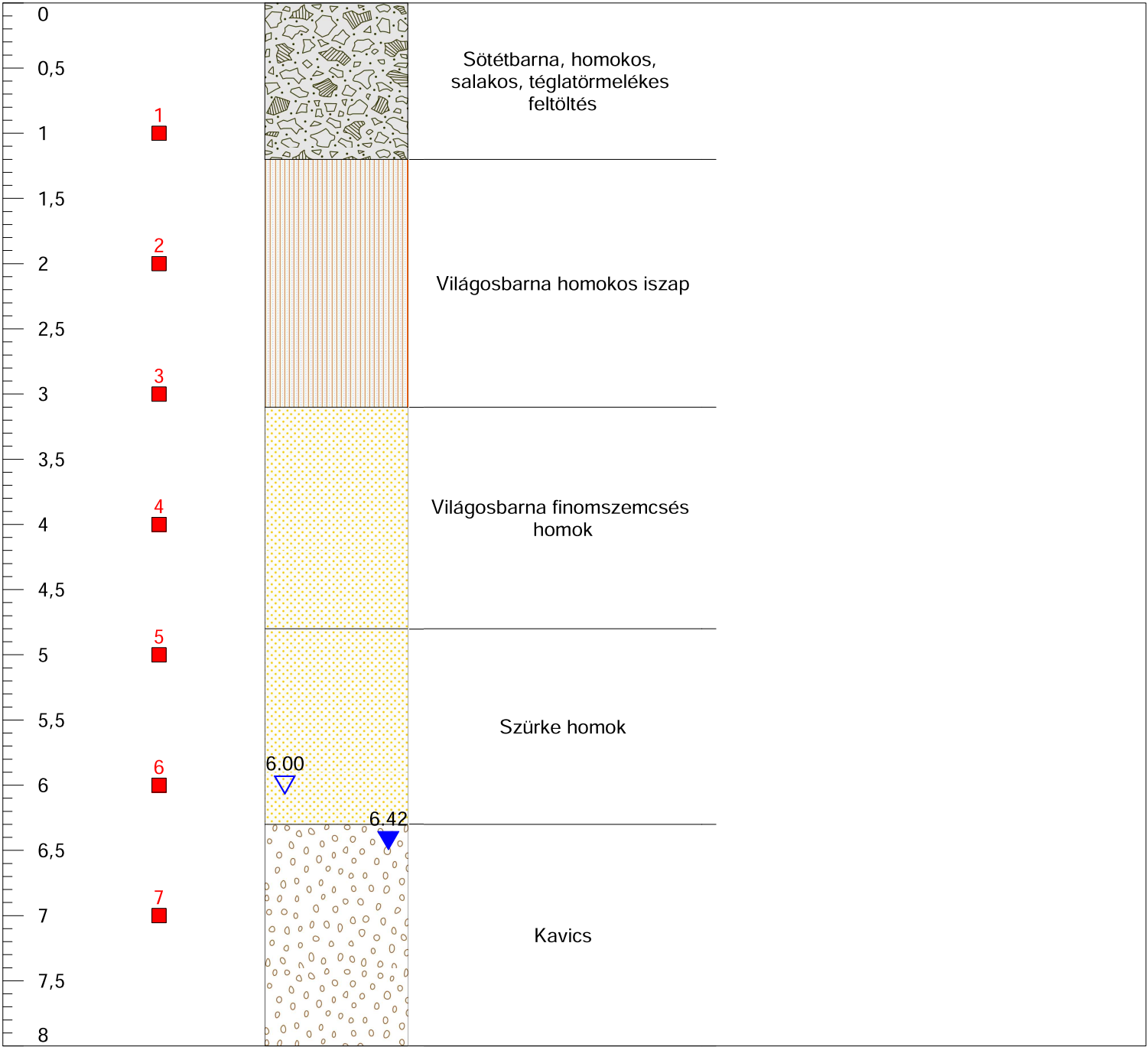
Projekt vezető: Raska Gábor

Fúrás kivitelező: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint



Jelmagyarázat

- Feltöltés
- Kavics
- Homokos iszap
- Homok

Fúrás azonosító:

B-14

Megrendelő:

Biggeorge 46. alap

Helyszín:

Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz

EOV Y:

650498,31

EOV X:

234608,08

mBf:

103,49

Fúrás dátuma:

2025. 01. 08.

Projekt vezető:

Raska Gábor

Fúrás kivitelező:

Mintavevő szervezet: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.

Mintavétel

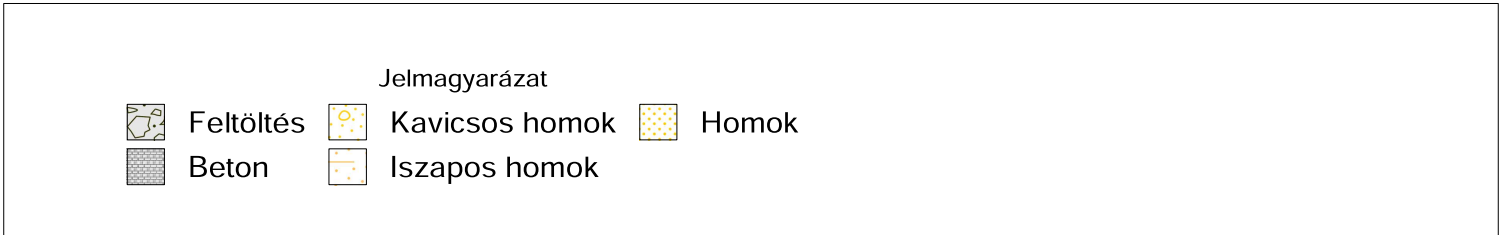
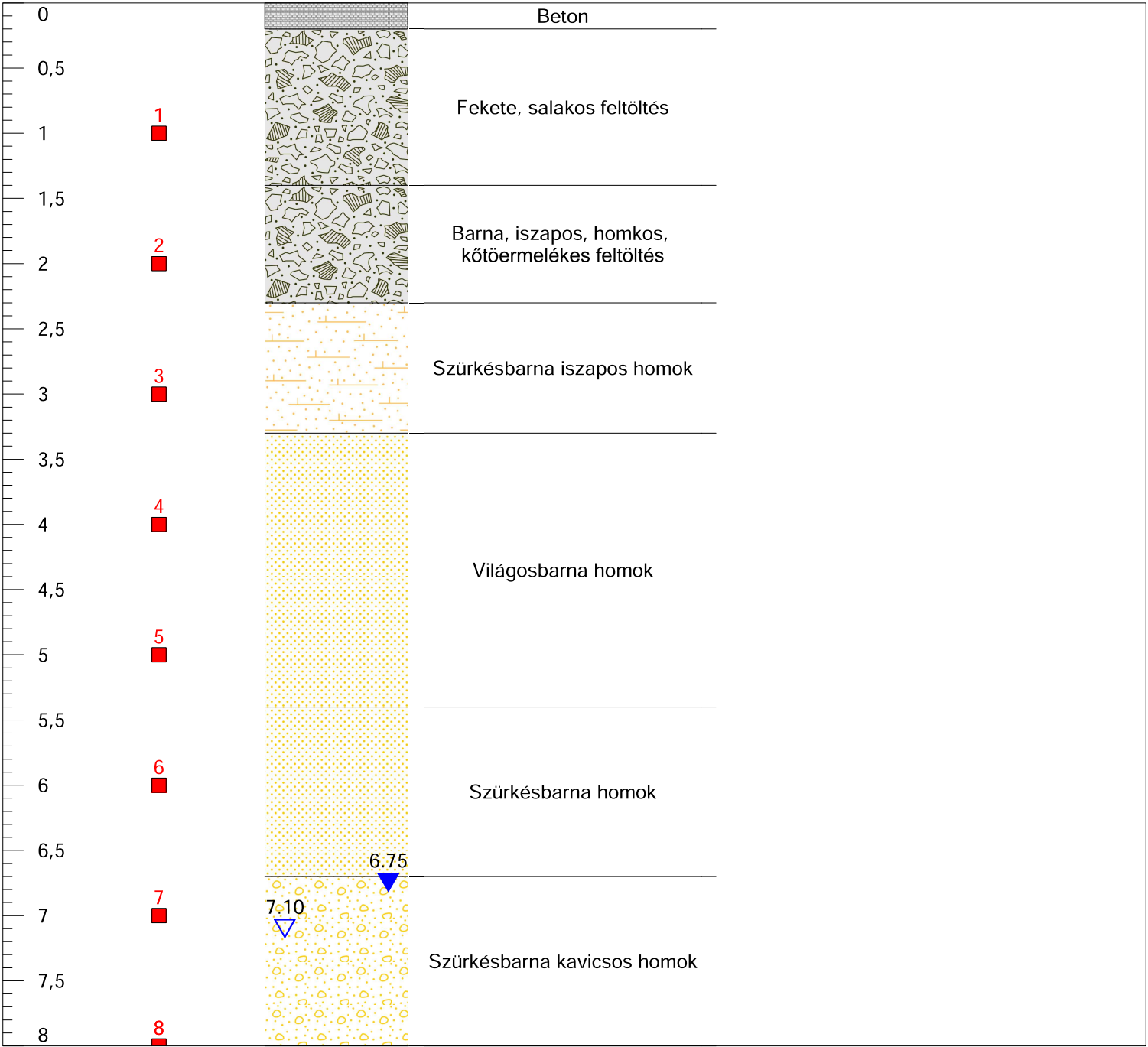
mélysége

Megütött

vízszint

Nyugalmi

vízszint



Fúrás azonosító: B-15

Megrendelő: Biggeorge 46. alap

Helyszín: Budapest, XI. kerület, 4011/4 hrsz

EOV Y: 650443,97

EOV X: 234544,74

mBf: 103,66

Fúrás dátuma: 2025. 01. 08.

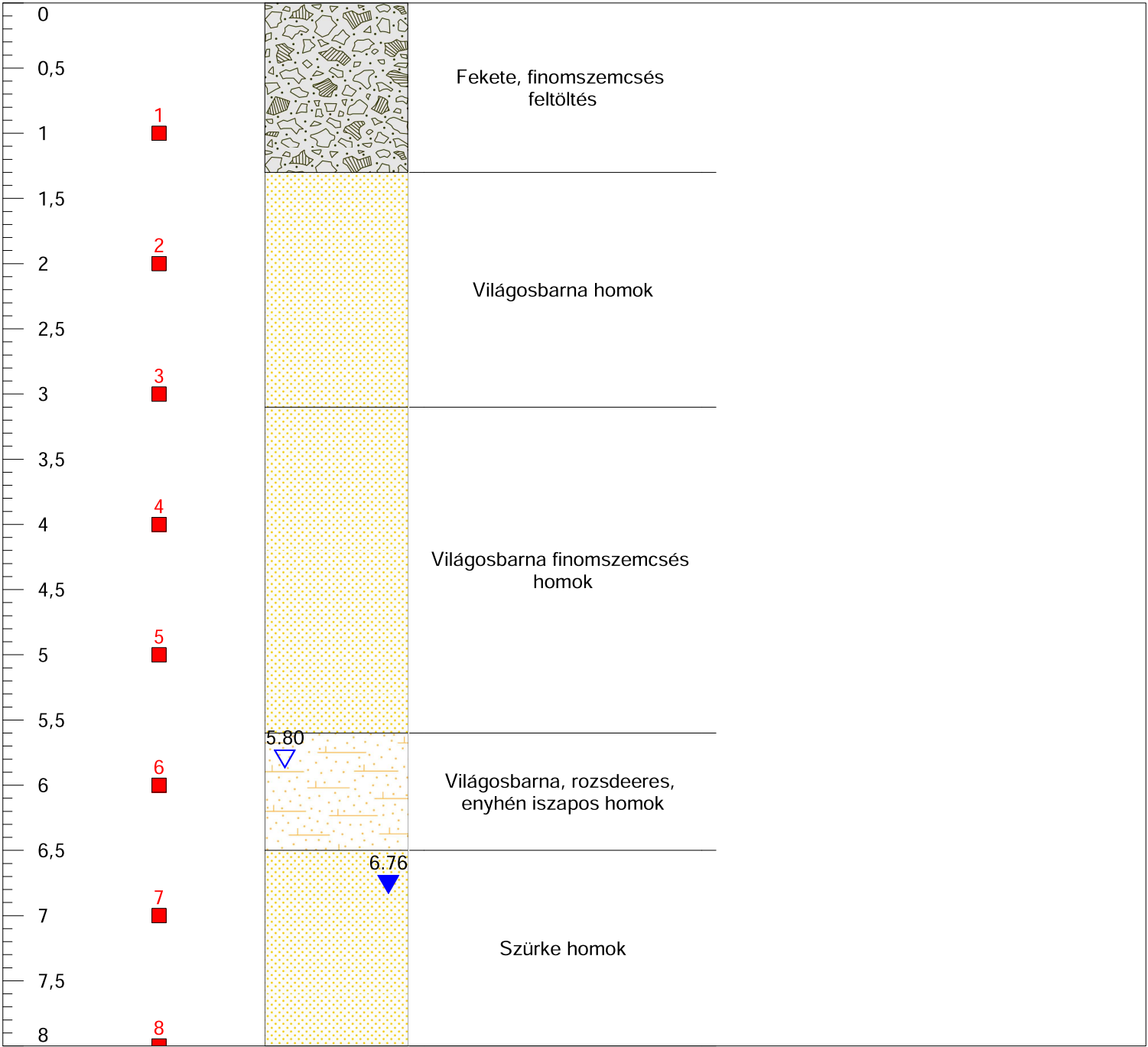
Projekt vezető: Raska Gábor

Fúrás kivitelező: Eurofins Analytical Services Hungary Kft.

Mintavétel
mélysége

Megütött
vízszint

Nyugalmi
vízszint

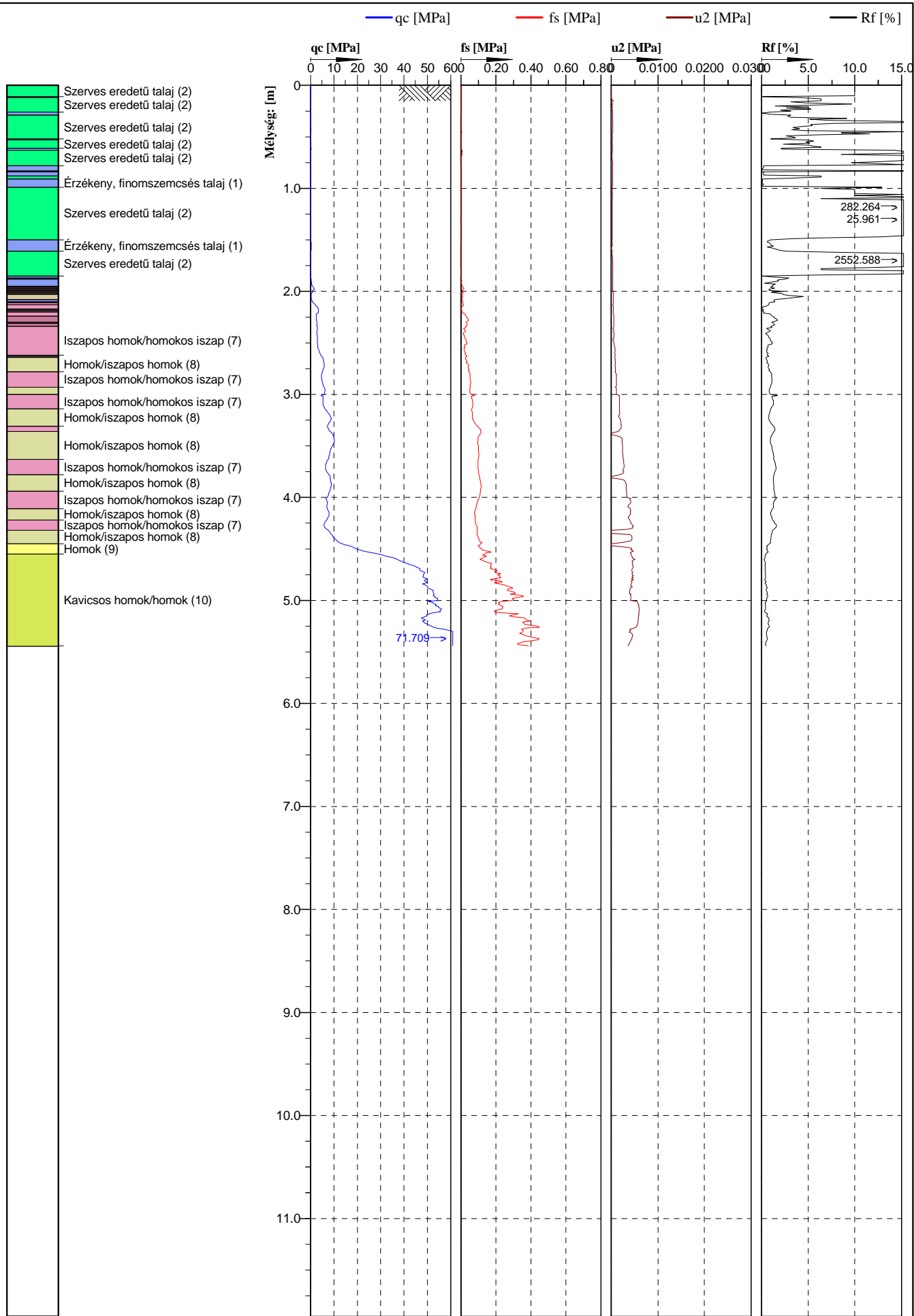


Jelmagyarázat

Feltöltés

Iszapos homok

Homok

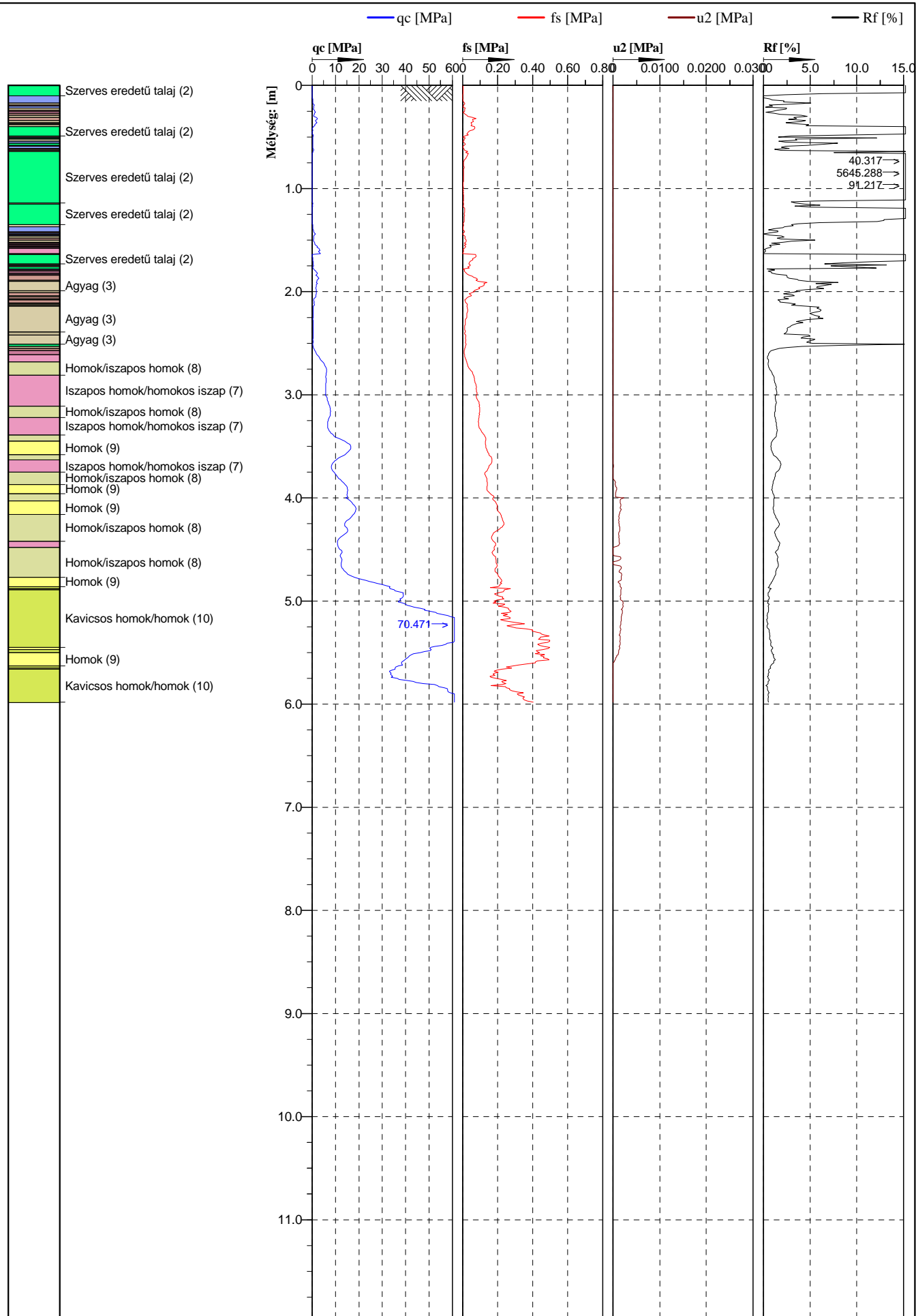


GEOSZÉRA KFT.

Cone No: S10CFIIP.S19986
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150



Helység:	BUDAPEST	Koordináta:	EOVY: 650030 m, EOVS: 234693 m	Magasság:	Alapmagasság:
CPT száma:	1CPT	Megbízó:	Trischler Kft.	Dátum:	m.B.f.
Munka:	Budapest XI. Barázda utca			29-6-2022	Méretarány:
				1 : 50	Ábra:
				Oldal:	1/1
				Fájl:	
					BUDAPEST BARAZDA 3 CPT1

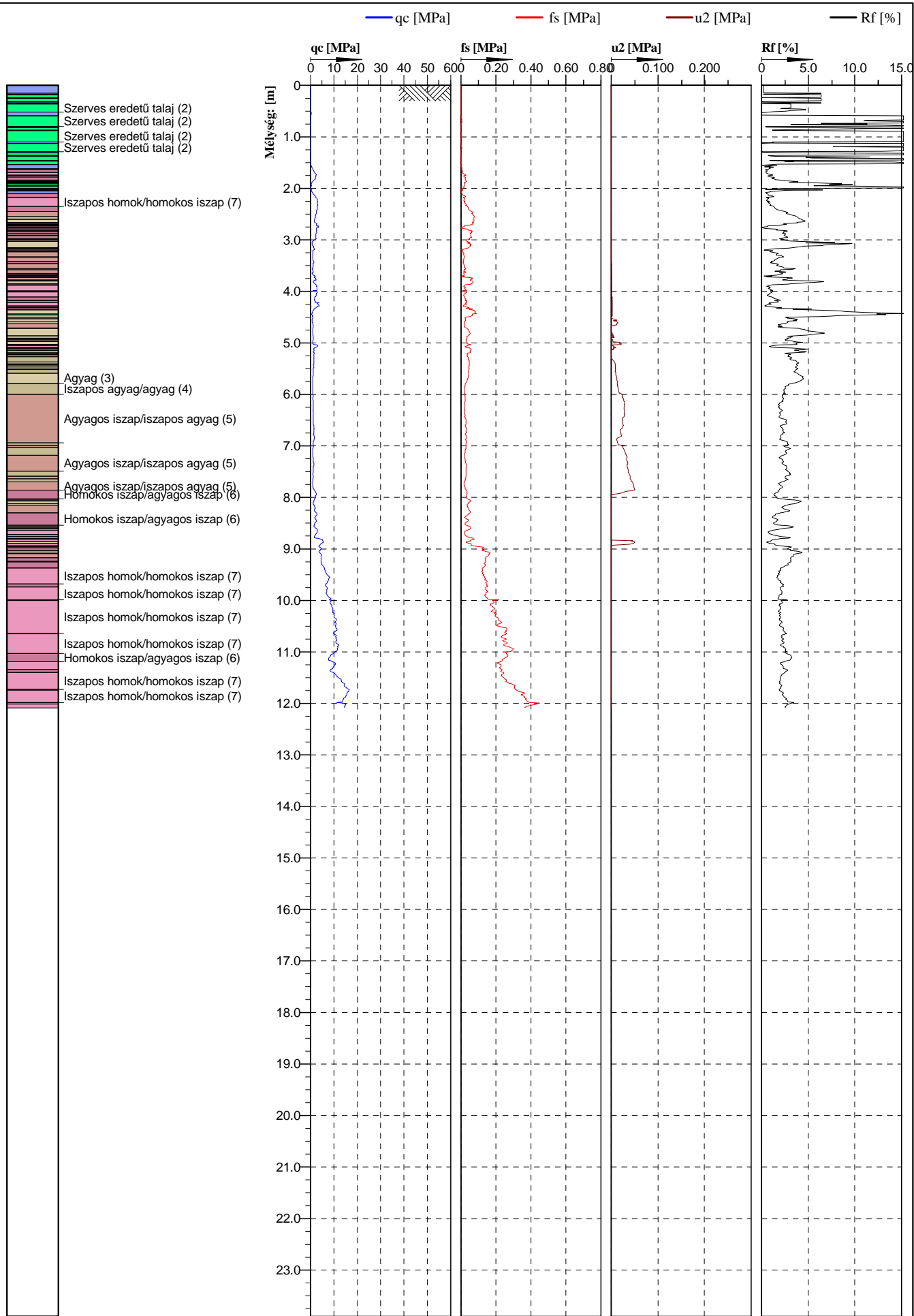


GEOSZÉRA KFT.

Cone No: S10CFIIP.S19986
Tip area [cm²]: 10
Sleeve area [cm²]: 150



Helység:	BUDAPEST	Koordináta:	EOVY: 650042 m, EOVS: 234743 m	Magasság:	Alapmagasság:
CPT száma:	2CPT	Megbízó:	Trischler Kft.	Dátum:	Méretarány:
Munka:	Budapest XI. Barázda utca			Oldal:	Ábra:
				Fájl:	BUDAPEST BARAZDA 3_CPT2



GEOSZFERA KFT.

Cone No: S10CFIIP.S19986
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

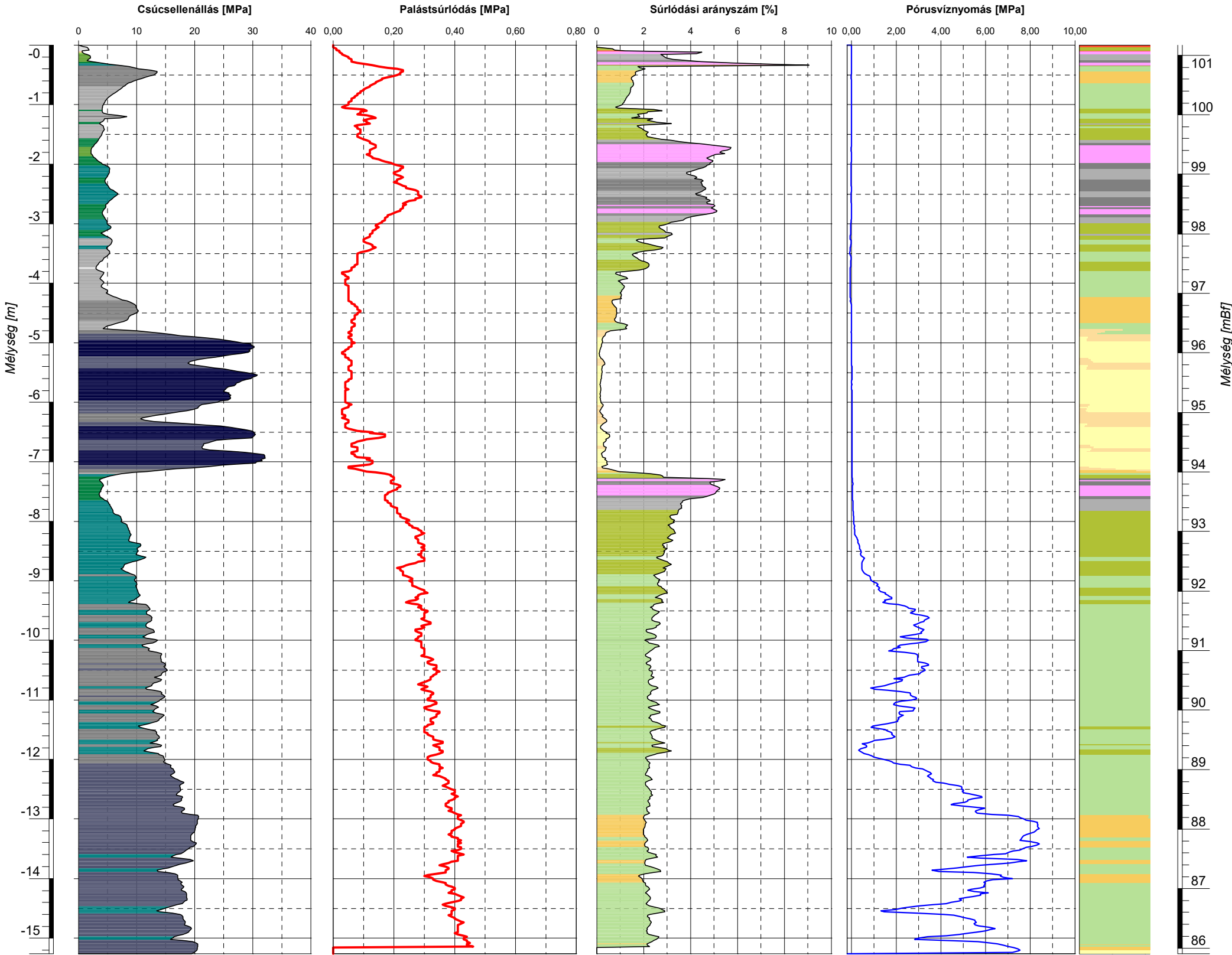


Helység:	BUDAPEST	Koordináta:	EOVY: 649982 m, EOVS: 234784 m	Magasság:	Alapmagasság:
CPT száma:	3CPT	Megbízó:	Trischler Kft.	Dátum:	Méretarány:
Munka:	Budapest XI. Barázda utca	Oldal:	1/1	Ábra:	
		Fájl:	BUDAPEST BARAZDA 3_CPT3.0EF		

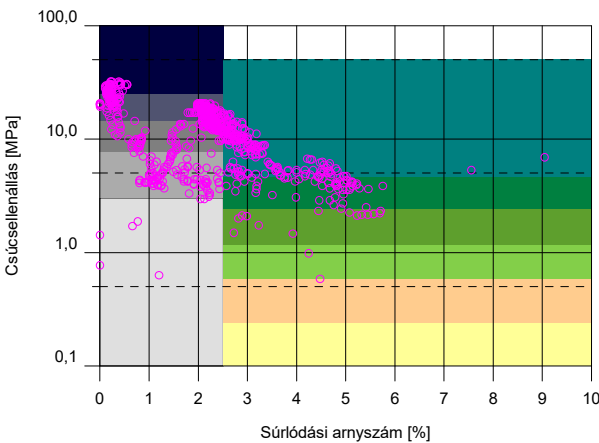
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.		Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca		Szondázás dátuma:	2024/11/18
Mérés jele: CPT1	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75	Terepszint [mBf]: 101,17	Megjegyzés: -	
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT1_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Koord. rendszer: EOVS	Koord. X/Y: 233062,00 / 649926,00		
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT1_CP2	Szonda száma: 3225	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Szondázást készítette: Baksi Imre	Vizsgálati jk. kiadva:	2024/11/26



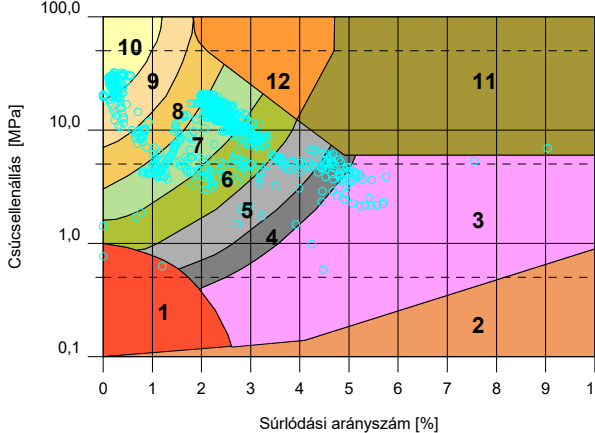
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékelt)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- Legend for soil consistency (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva):
- nagyon laza
 - laza
 - közepesen tömör
 - tömör
 - nagyon tömör
 - nagyon puha
 - puha
 - gyúrható
 - merev
 - nagyon merev
 - kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

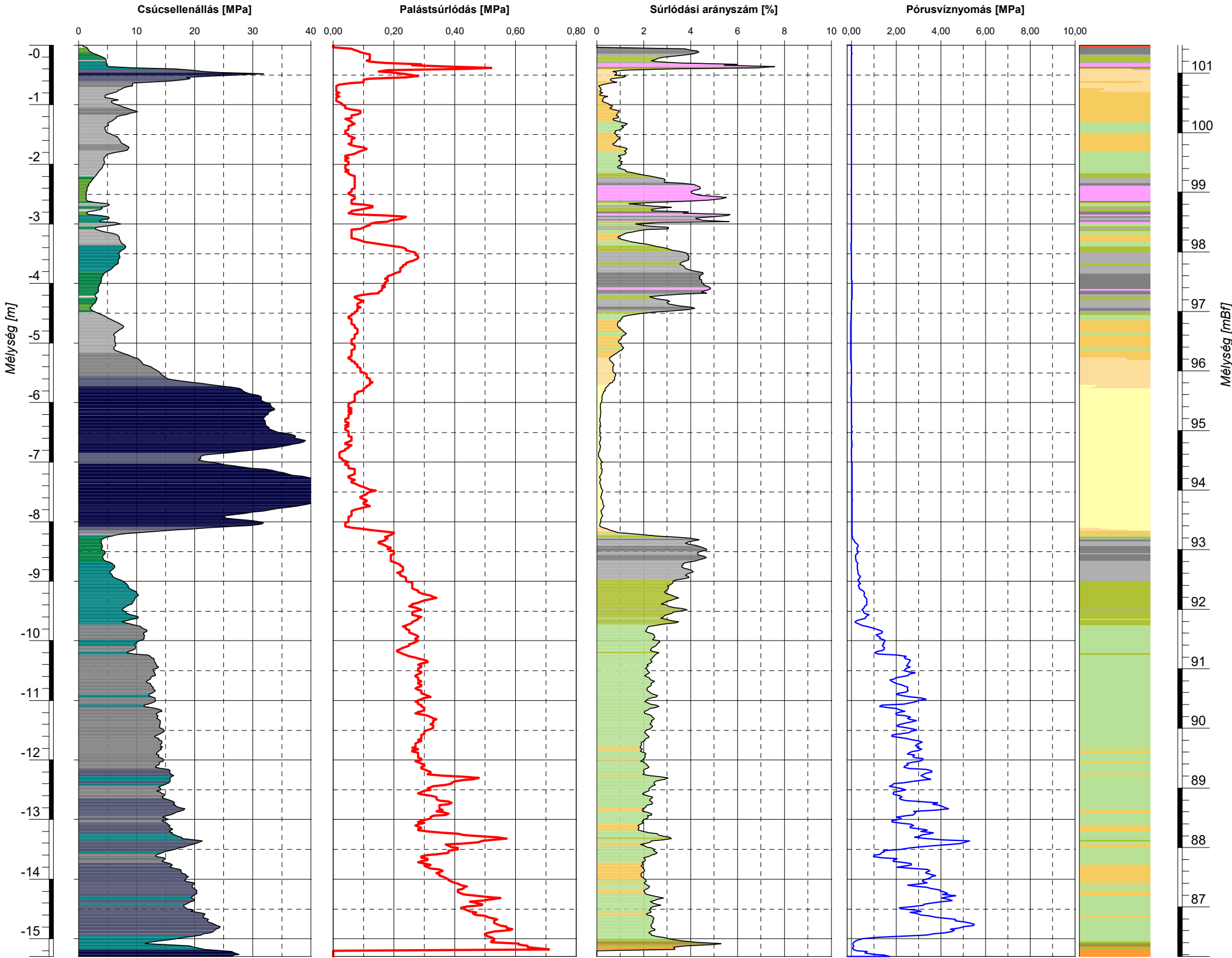
- Legend for soil classification (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva):
- Érzékeny, finom szemcsés talaj
 - Szerves talaj, tőzeg
 - Agyag
 - Iszapos agyag-agyag
 - Agyagos iszap-iszapos agyag
 - Homokos iszap-agyagos iszap
 - Iszapos homok-homokos iszap
 - Homok-iszapos homok
 - Homok
 - Kavicsos homok-homok
 - Nagyon merev-finom szemcsés homok*
 - Nagyon merev homok-agyagos homok*
- *túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

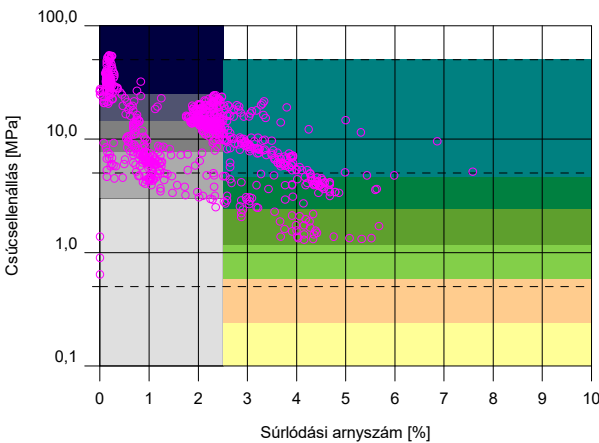
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.	Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca	Szondázás dátuma: 2024/11/18
Mérés jele: CPT2	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT2_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Terepszint [mBf]: 101,47
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT2_CP2	Szonda száma: 3225	Koordinátszám: EOVSzondázást készítette: Baksi Imre
	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Vizsgálati jk. kiadva: 2024/11/26



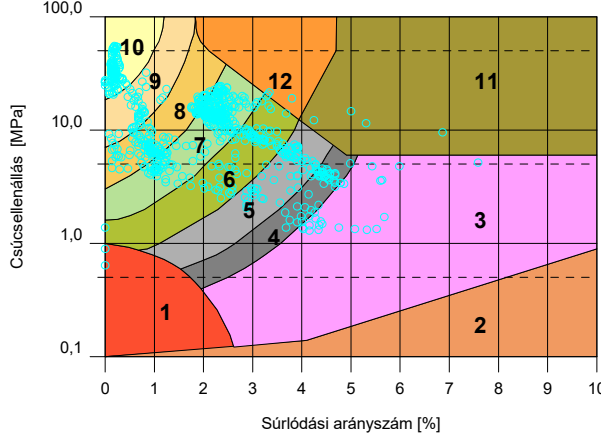
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- nagyon laza
- laza
- közepesen tömör
- tömör
- nagyon tömör
- nagyon puha
- puha
- gyúrható
- merev
- nagyon merev
- kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

- 1 Érzékeny, finom szemcsés talaj
- 2 Szerves talaj, tőzeg
- 3 Agyag
- 4 Iszapos agyag-agyag
- 5 Agyagos iszap-iszapos agyag
- 6 Homokos iszap-agyagos iszap
- 7 Iszapos homok-homokos iszap
- 8 Homok-iszapos homok
- 9 Homok
- 10 Kavicsos homok-homok
- 11 Nagyon merev-finom szemcsés homok*
- 12 Nagyon merev homok-agyagos homok*

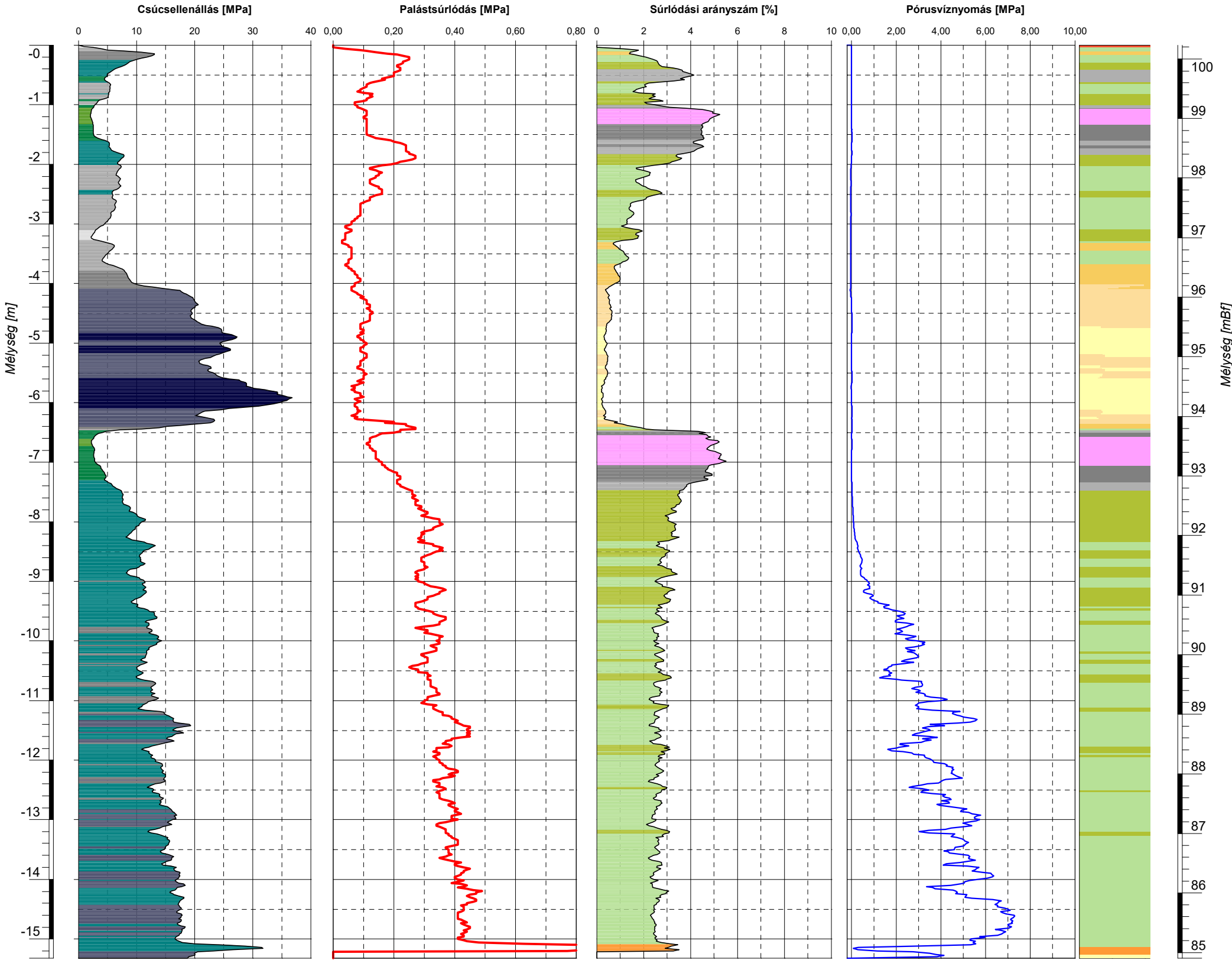
*túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

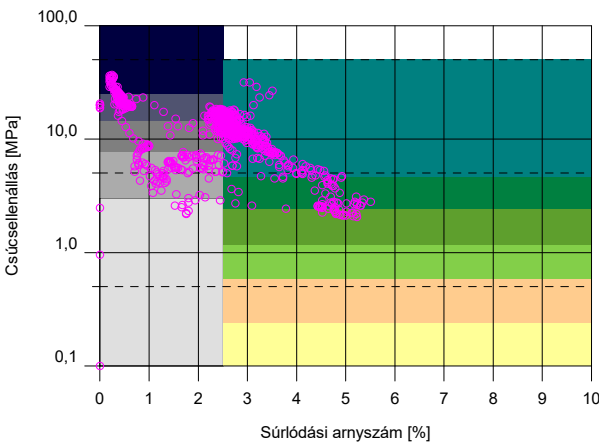
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.	Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca	Szondázás dátuma: 2024/11/18
Mérés jele: CPT3	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT3_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Terepszint [mBf]: 100,23
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT3_CP2	Szonda száma: 3225	Koordináta rendszer: EOVSzondázást készítette: Baksi Imre
	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Koordináta X/Y: 233000,00 / 649932,00
		Vizsgálati jk. kiadva: 2024/11/26



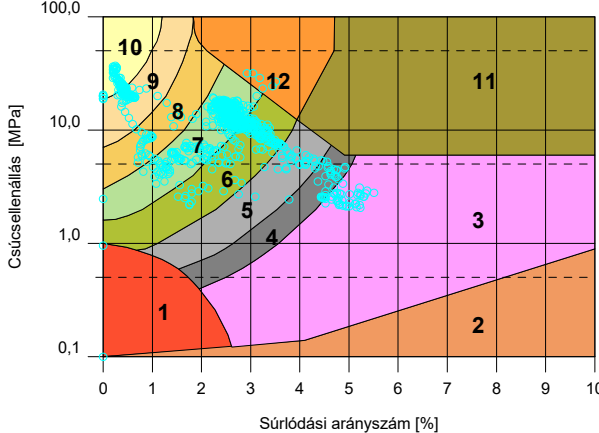
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- nagyon laza
- laza
- közepesen tömör
- tömör
- nagyon tömör
- nagyon puha
- puha
- gyúrható
- merev
- nagyon merev
- kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

- 1 Érzékeny, finom szemcsés talaj
- 2 Szerves talaj, tőzeg
- 3 Agyag
- 4 Iszapos agyag-agyag
- 5 Agyagos iszap-iszapos agyag
- 6 Homokos iszap-agyagos iszap
- 7 Iszapos homok-homokos iszap
- 8 Homok-iszapos homok
- 9 Homok
- 10 Kavicsos homok-homok
- 11 Nagyon merev-finom szemcsés homok*
- 12 Nagyon merev homok-agyagos homok*

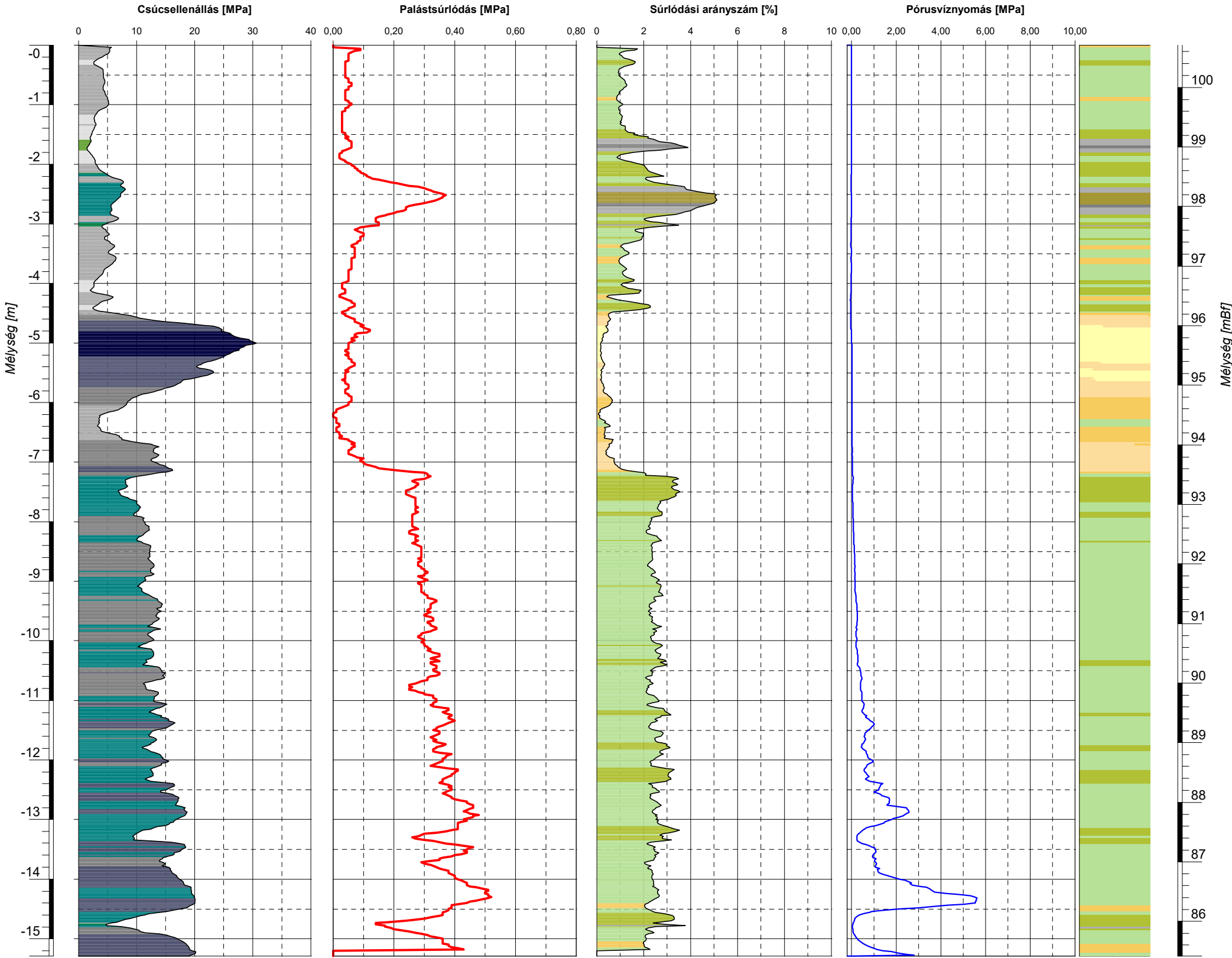
*túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

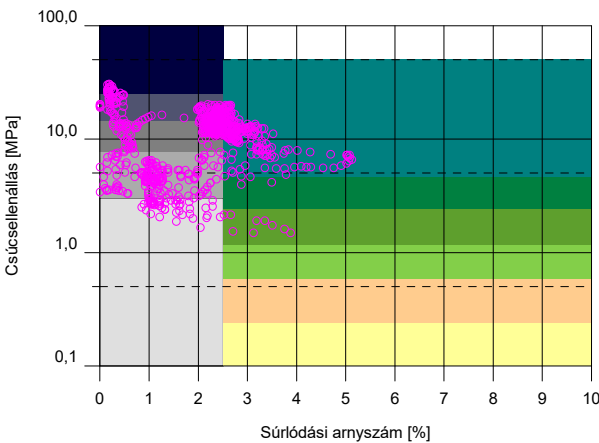
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.	Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca	Szondázás dátuma: 2024/11/18
Mérés jele: CPT4	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT4_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Terepszint [mBf]: 100,71
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT4_CP2	Szonda száma: 3225	Koordinátszám: EOVSzondázást készítette: Baksi Imre
	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Vizsgálati jk. kiadva: 2024/11/26



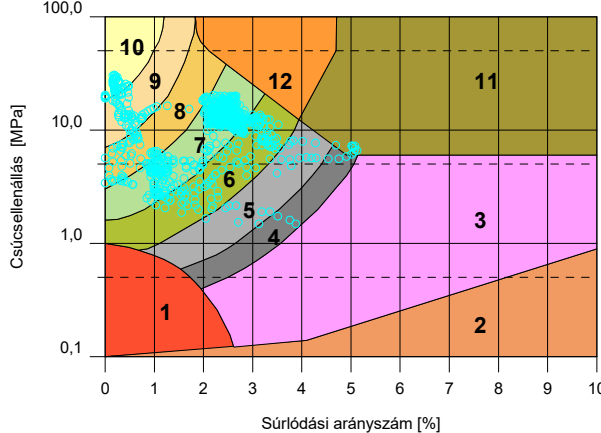
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- nagyon laza
- laza
- közepesen tömör
- tömör
- nagyon tömör
- nagyon puha
- puha
- gyúrható
- merev
- nagyon merev
- kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

- 1 Érzékeny, finom szemcsés talaj
- 2 Szerves talaj, tőzeg
- 3 Agyag
- 4 Iszapos agyag-agyag
- 5 Agyagos iszap-iszapos agyag
- 6 Homokos iszap-agyagos iszap
- 7 Iszapos homok-homokos iszap
- 8 Homok-iszapos homok
- 9 Homok
- 10 Kavicsos homok-homok
- 11 Nagyon merev-finom szemcsés homok*
- 12 Nagyon merev homok-agyagos homok*

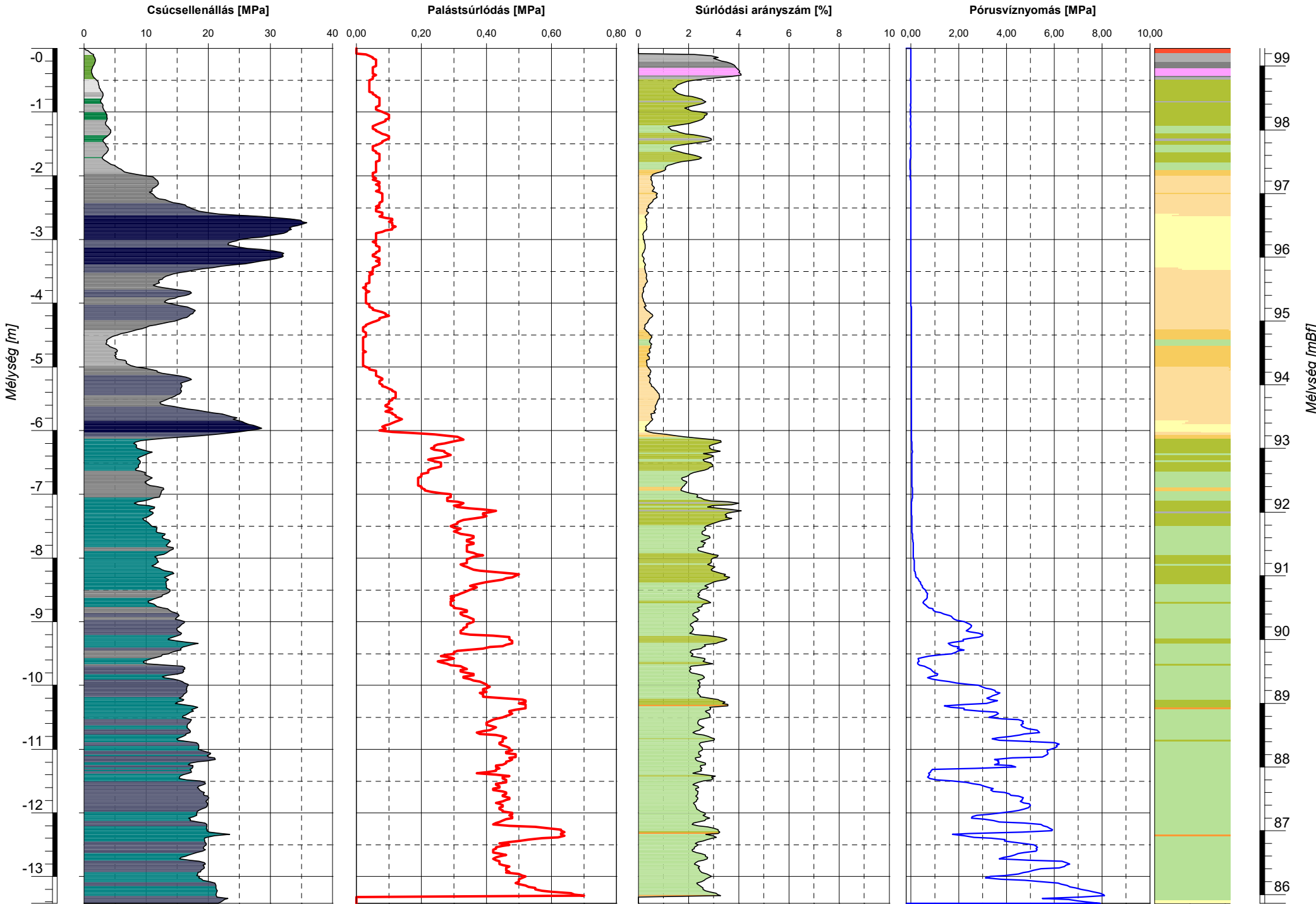
*túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

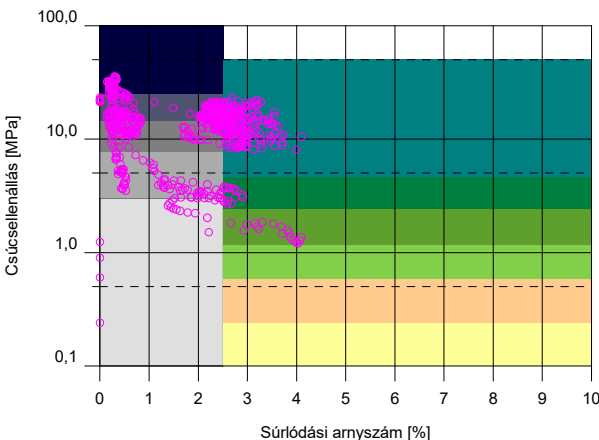
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.		Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca		Szondázás dátuma:	2024/11/20
Mérés jele: SCPT5	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75	Terepszint [mBf]: 99,28	Megjegyzés: A szonda elakadt.	
Mérési lap jele: FCH-24219_L_SCPT5_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Koord. rendszer: EOV	Koord. X/Y: 233024,00 / 650008,00		
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_SCPT5_CP2	Szonda száma: 1734-0005	Kalibrálás dátuma: 2024.04.05.	Szondázást készítette: Baksi Imre	Vizsgálati jk. kiadva:	2024/11/26



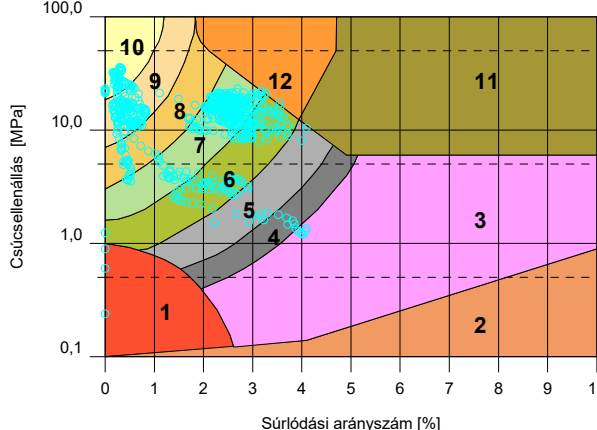
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- Legend for Soil Density and Consistency:
- nagyon laza
 - laza
 - közepesen tömör
 - tömör
 - nagyon tömör
 - nagyon puha
 - puha
 - gyúrható
 - merev
 - nagyon merev
 - kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

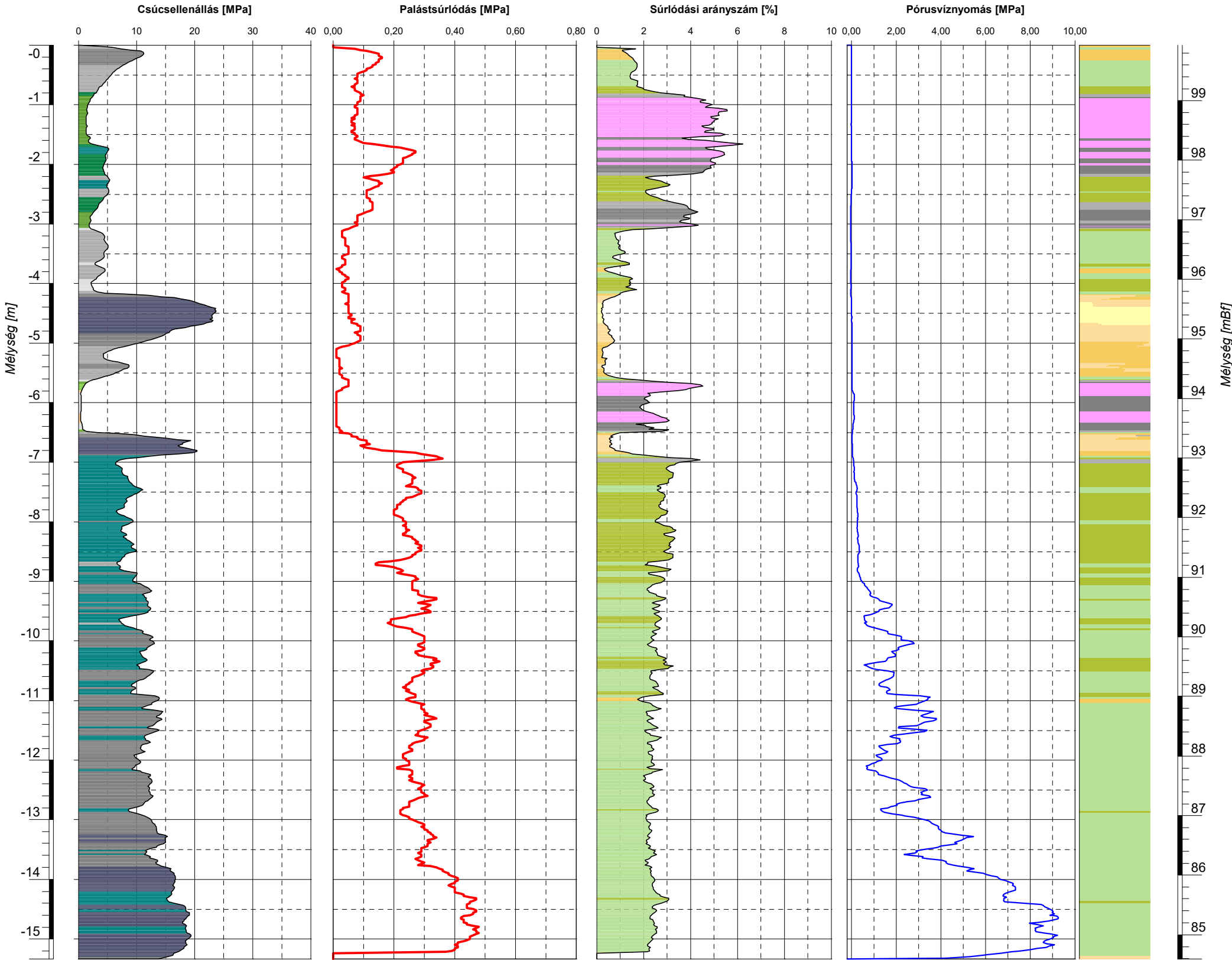
- Legend for Robertson soil classification:
- Érzékeny, finom szemcsés talaj
 - Szerves talaj, tőzeg
 - Agyag
 - Iszapos agyag-agyag
 - Agyagos iszap-iszapos agyag
 - Homokos iszap-agyagos iszap
 - Iszapos homok-homokos iszap
 - Homok-iszapos homok
 - Homok
 - Kavicsos homok-homok
 - Nagyon merev-finom szemcsés homok*
 - Nagyon merev homok-agyagos homok*
- *túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

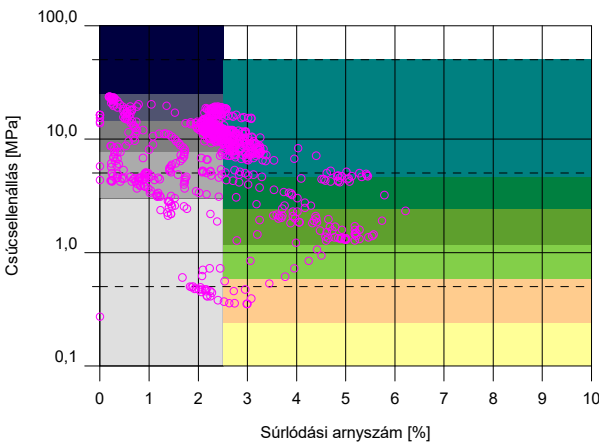
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.		Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca		Szondázás dátuma:	2024/11/18
Mérés jele: CPT6	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75	Terepszint [mBf]: 99,93	Megjegyzés: -	
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT6_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Koord. rendszer: EOV	Koord. X/Y: 232997,00 / 649977,00		
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT6_CP2	Szonda száma: 3225	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Szondázást készítette: Baksi Imre	Vizsgálati jk. kiadva:	2024/11/26



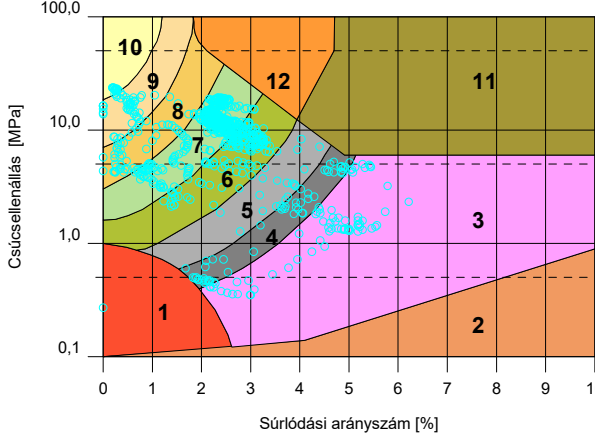
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékelt)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- nagyon laza
- laza
- közepesen tömör
- tömör
- nagyon tömör
- nagyon puha
- puha
- gyúrható
- merev
- nagyon merev
- kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

- 1 Érzékeny, finom szemcsés talaj
- 2 Szerves talaj, tőzeg
- 3 Agyag
- 4 Iszapos agyag-agyag
- 5 Agyagos iszap-iszapos agyag
- 6 Homokos iszap-agyagos iszap
- 7 Iszapos homok-homokos iszap
- 8 Homok-iszapos homok
- 9 Homok
- 10 Kavicsos homok-homok
- 11 Nagyon merev-finom szemcsés homok*
- 12 Nagyon merev homok-agyagos homok*

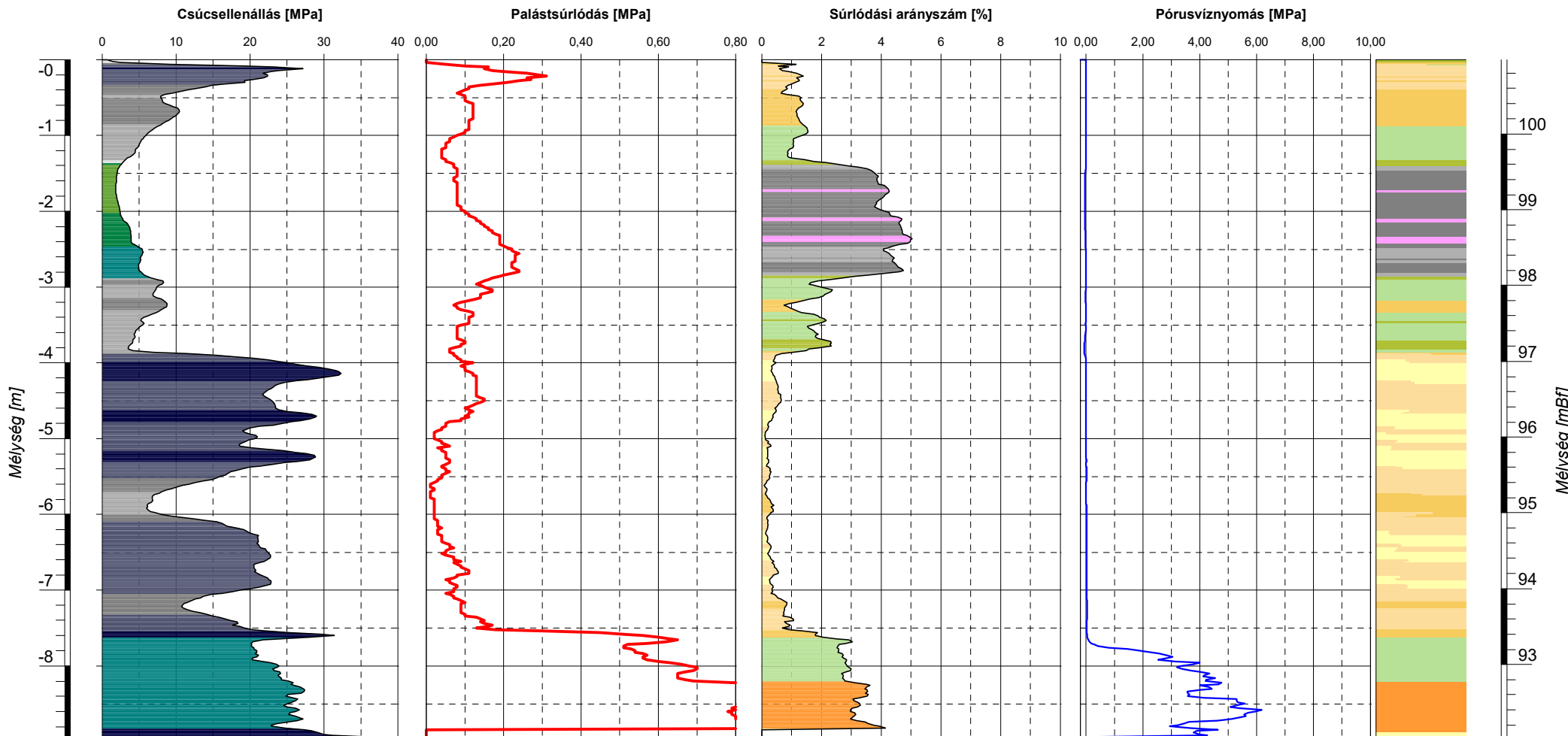
*túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

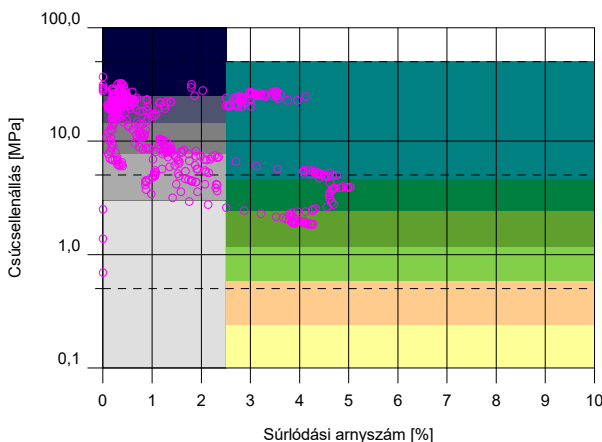
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.		Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca		Szondázás dátuma:	2024/11/19
Mérés jele: CPT7	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75	Terepszint [mBf]: 100,98	Megjegyzés: A szonda elakadt.	
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT7_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Koord. rendszer: EOVS	Koord. X/Y: 233164,00 / 650054,00		
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT7_CP2	Szonda száma: 3225	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Szondázást készítette: Baksi Imre	Vizsgálati jk. kiadva:	2024/11/26



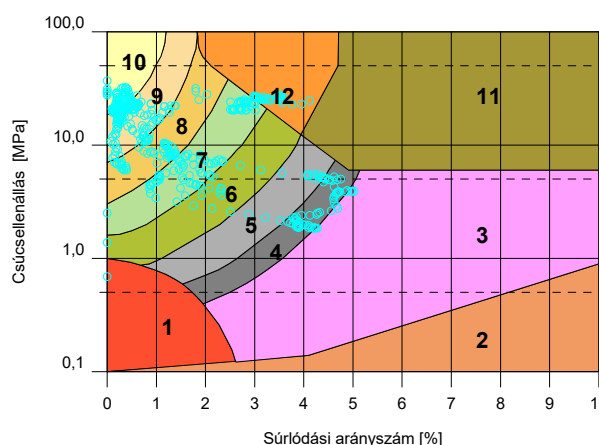
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)



Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

- Legend for Robertson soil classification (modified):
- Érzékeny, finom szemcsés talaj
 - Szerves talaj, tőzeg
 - Agyag
 - Iszapos agyag-agyag
 - Agyagos iszap-iszapos agyag
 - Homokos iszap-agyagos iszap
 - Iszapos homok-homokos iszap
 - Homok-iszapos homok
 - Homok
 - Kavicsos homok-homok
 - Nagyon merev-finom szemcsés homok*
 - Nagyon merev homok-agyagos homok*

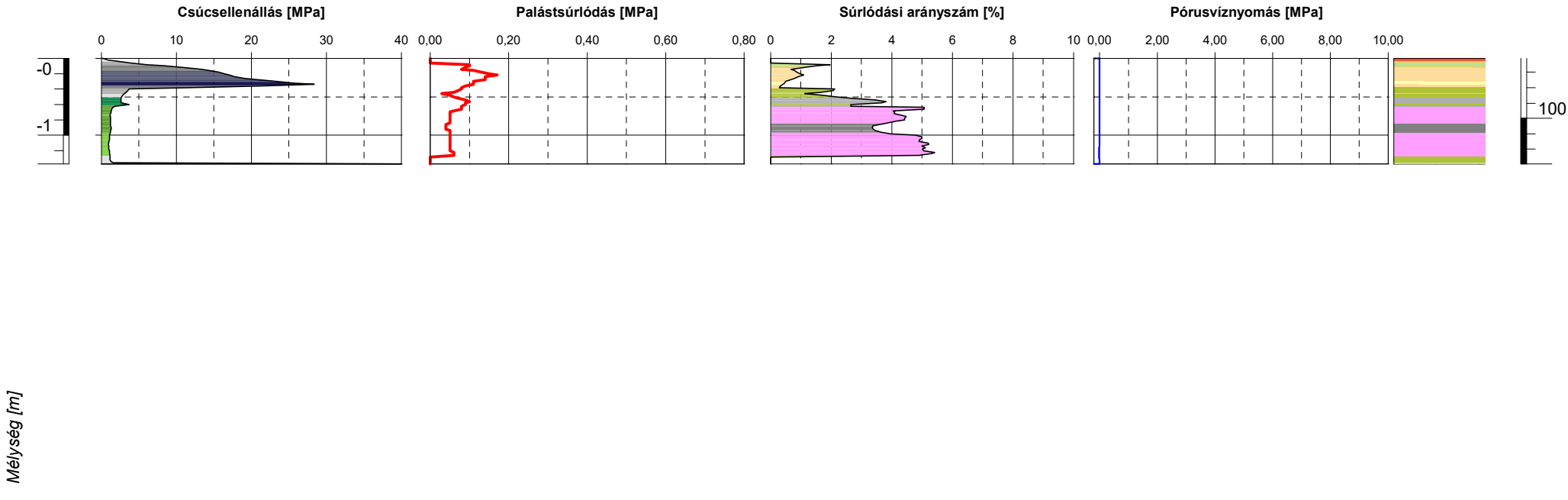
*túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

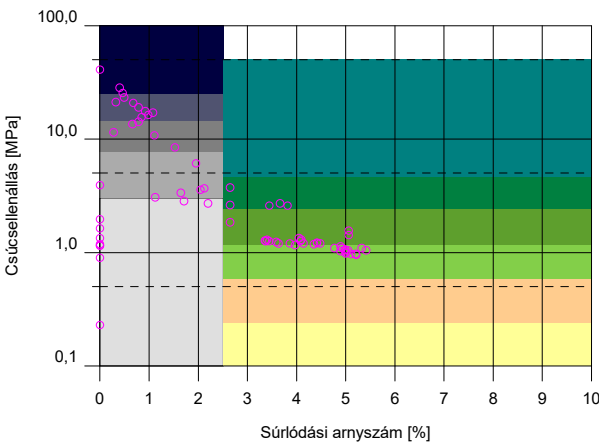
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.		Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca		Szondázás dátuma:	2024/11/20
Mérés jele: CPT8	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75	Terepszint [mBf]: 100,78	Megjegyzés: A szonda elakadt.	
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT8_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Koord. rendszer: EOV	Koord. X/Y: 233110,00 / 650055,00		
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT8_CP2	Szonda száma: 3225	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Szondázást készítette: Baksi Imre	Vizsgálati jk. kiadva:	2024/11/26



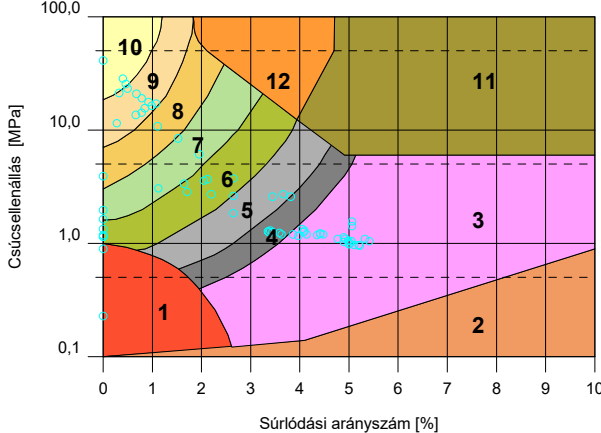
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- nagyon laza
- laza
- közepesen tömör
- tömör
- nagyon tömör
- nagyon puha
- puha
- gyúrható
- merev
- nagyon merev
- kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

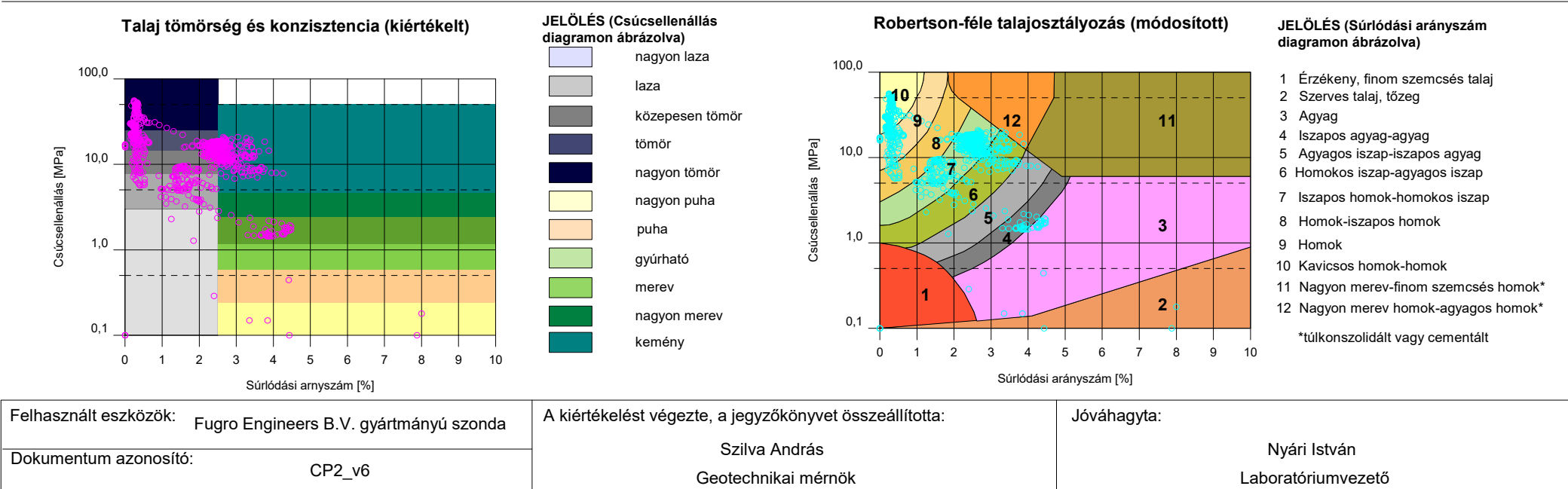
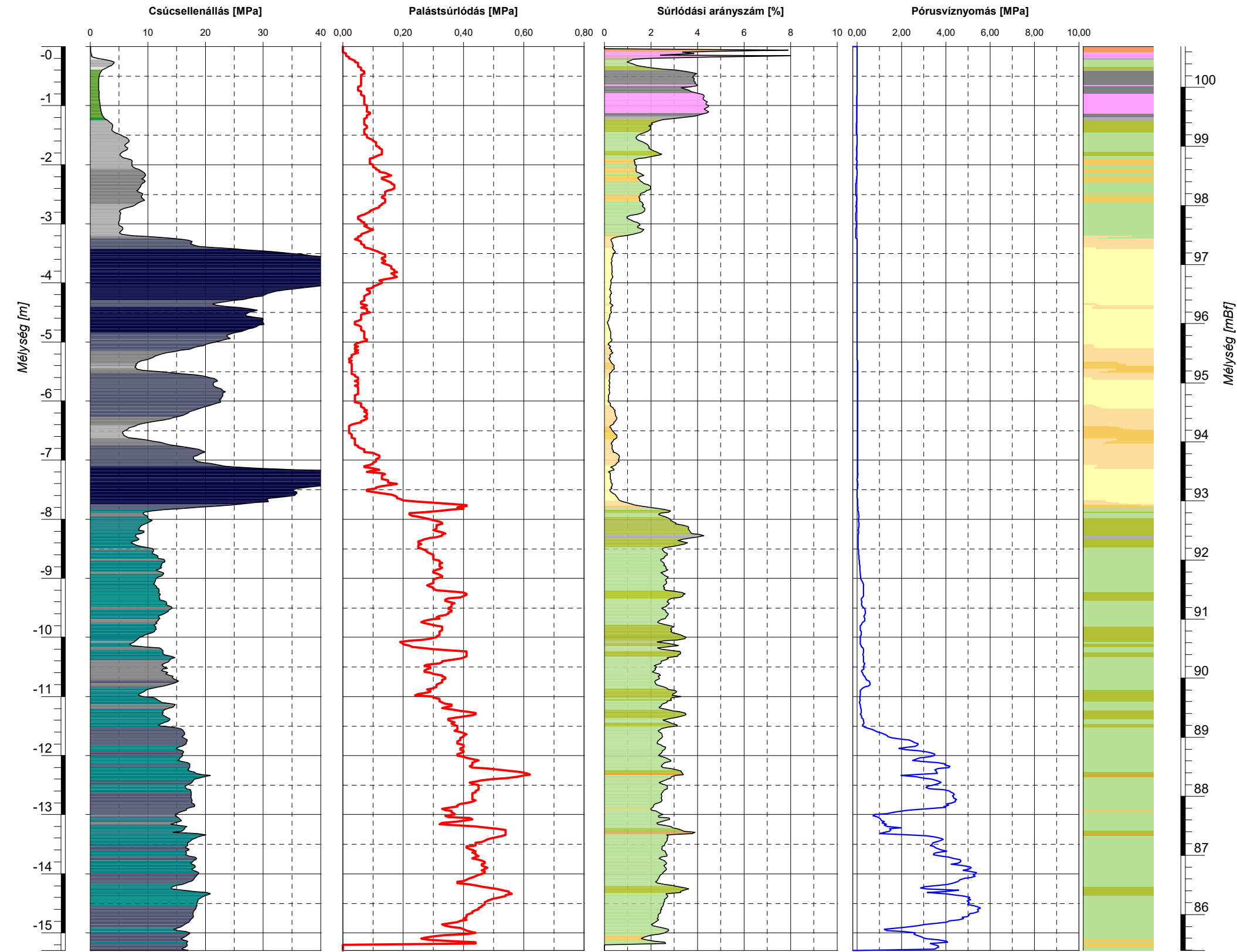
- Érzékeny, finom szemcsés talaj
 - Szerves talaj, tőzeg
 - Agyag
 - Iszapos agyag-agyag
 - Agyagos iszap-iszapos agyag
 - Homokos iszap-agyagos iszap
 - Iszapos homok-homokos iszap
 - Homok-iszapos homok
 - Homok
 - Kavicsos homok-homok
 - Nagyon merev-finom szemcsés homok*
 - Nagyon merev homok-agyagos homok*
- *túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.	Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca	Szondázás dátuma: 2024/11/20
Mérés jele: SCPT9	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75
Mérési lap jele: FCH-24219_L_SCPT9_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Terepszint [mBf]: 100,69
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_SCPT9_CP2	Szonda száma: 1734-0005	Koordináták: 233092,00 / 650055,00
	Kalibrálás dátuma: 2024.04.05.	Szondázást készítette: Baksi Imre
		Vizsgálati jk. kiadva: 2024/11/26

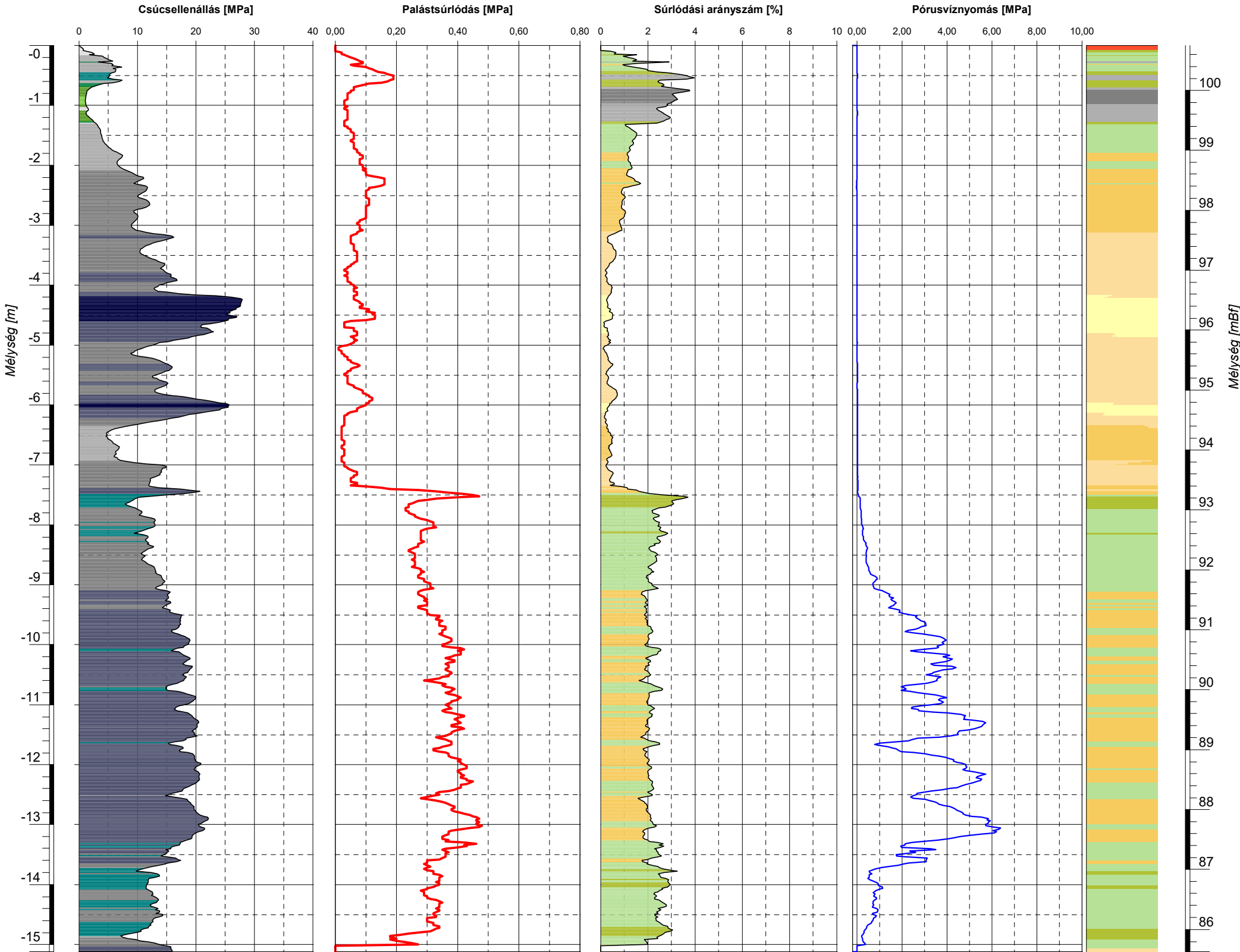


Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

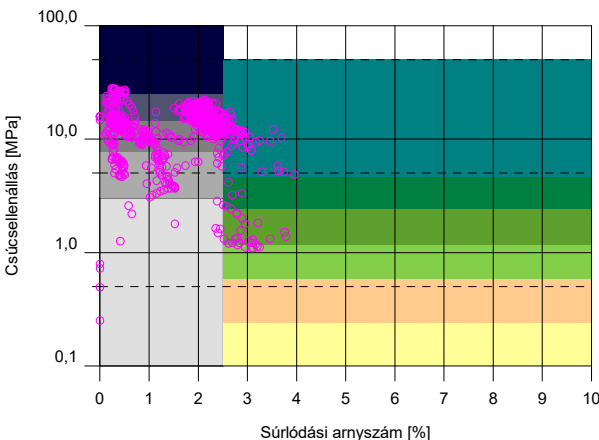
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.	Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca	Szondázás dátuma: 2024/11/18
Mérés jele: CPT10	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT10_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Terepszint [mBf]: 100,75
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT10_CP2	Szonda száma: 3225	Koordináta rendszer: EOVSzondázást készítette: Baksi Imre
	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Koordináta X/Y: 233015,00 / 650048,00
		Vizsgálati jk. kiadva: 2024/11/26



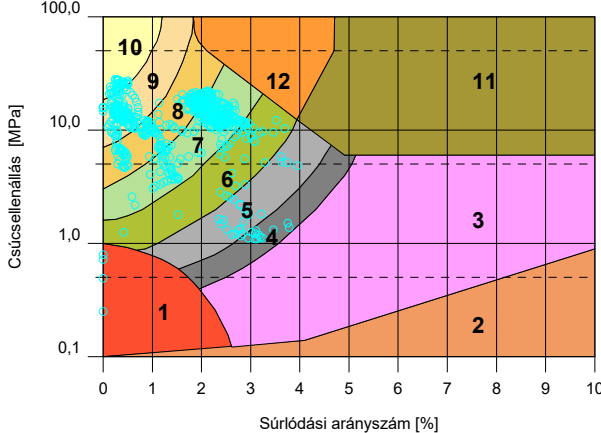
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- nagyon laza
- laza
- közepesen tömör
- tömör
- nagyon tömör
- nagyon puha
- puha
- gyúrható
- merev
- nagyon merev
- kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

- 1 Érzékeny, finom szemcsés talaj
- 2 Szerves talaj, tőzeg
- 3 Agyag
- 4 Iszapos agyag-agyag
- 5 Agyagos iszap-iszapos agyag
- 6 Homokos iszap-agyagos iszap
- 7 Iszapos homok-homokos iszap
- 8 Homok-iszapos homok
- 9 Homok
- 10 Kavicsos homok-homok
- 11 Nagyon merev-finom szemcsés homok*
- 12 Nagyon merev homok-agyagos homok*

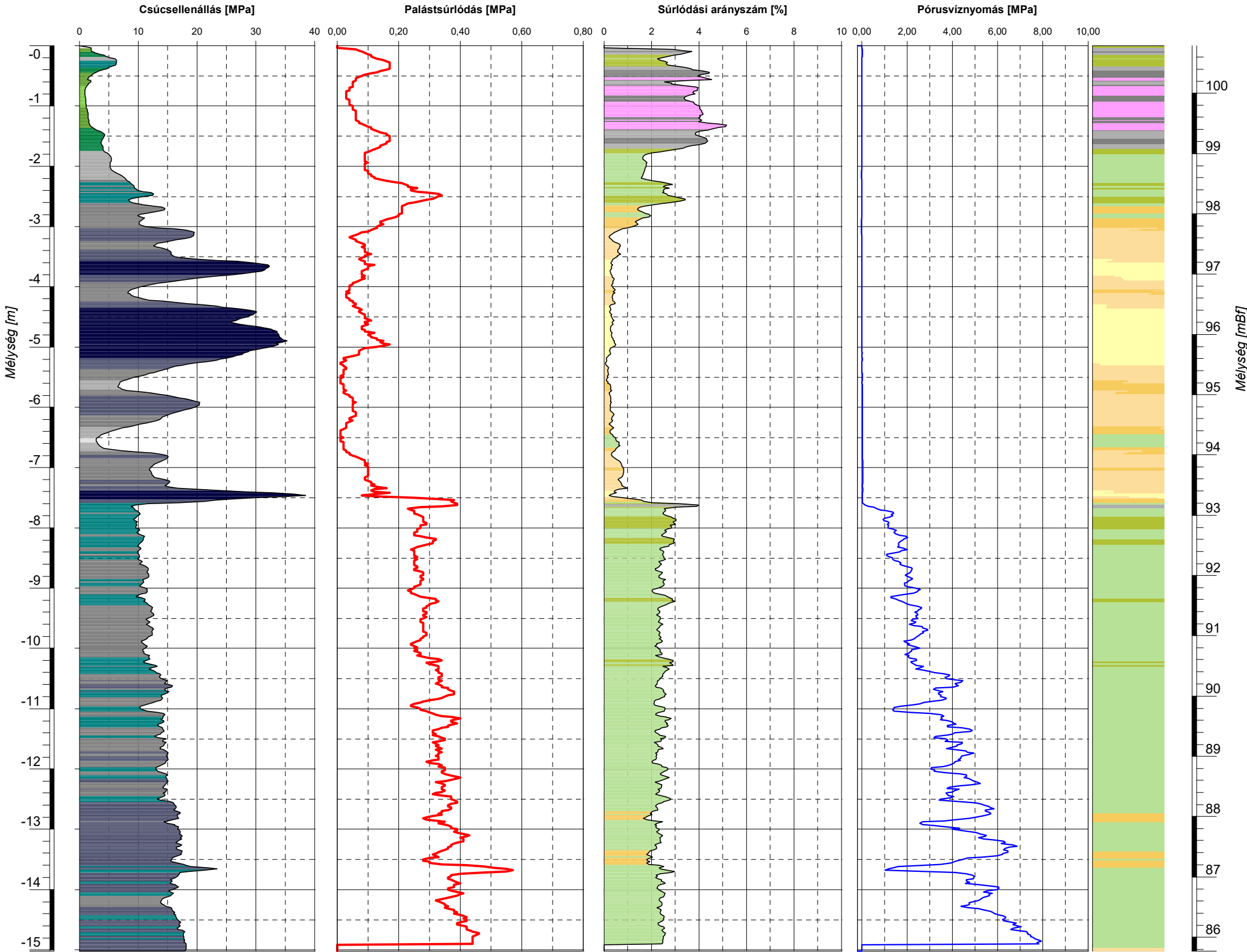
*túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

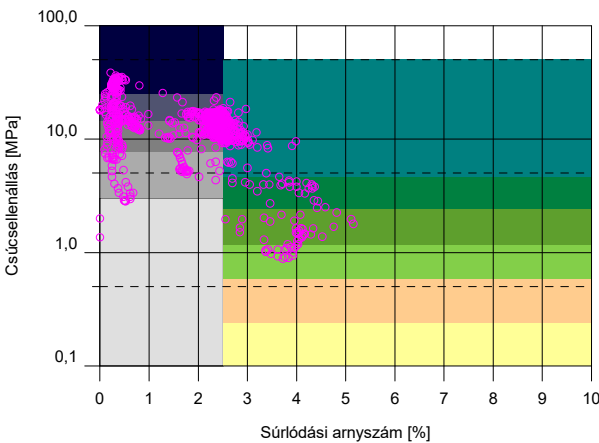
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

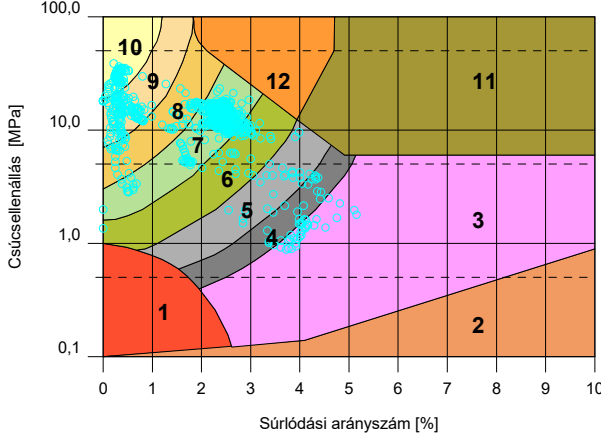
Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.	Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca	Szondázás dátuma: 2024/11/19
Mérés jele: CPT11	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT11_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Terepszint [mBf]: 100,79
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT11_CP2	Szonda száma: 3225	Koordináta rendszer: EOVSzondázást készítette: Baksi Imre
	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Koordináta X/Y: 232988,00 / 650040,00
		Vizsgálati jk. kiadva: 2024/11/26



Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



Robertson-féle talajosztályozás (módosított)

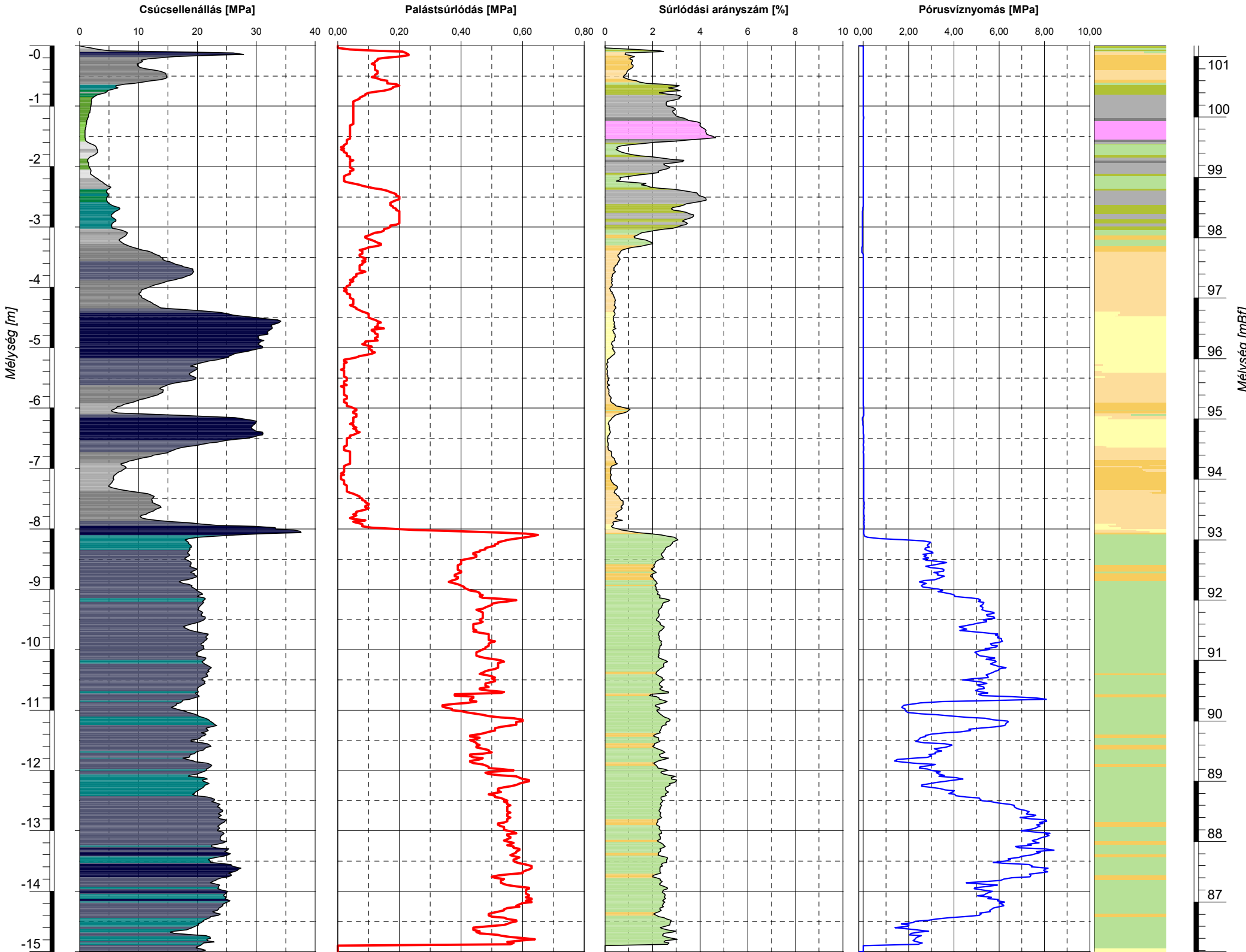


Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

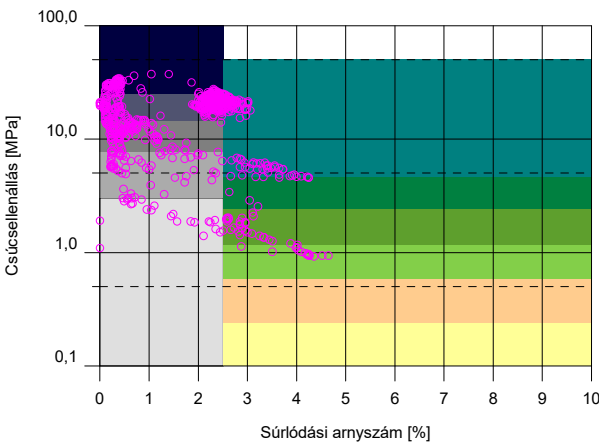
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.	Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca	Szondázás dátuma: 2024/11/19
Mérés jele: CPT12	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT12_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Terepszint [mBf]: 101,18
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT12_CP2	Szonda száma: 3225	Koordináta rendszer: EOVSzondázást készítette: Baksi Imre
	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Koordináta X/Y: 233160,00 / 650101,00
		Vizsgálati jk. kiadva: 2024/11/26



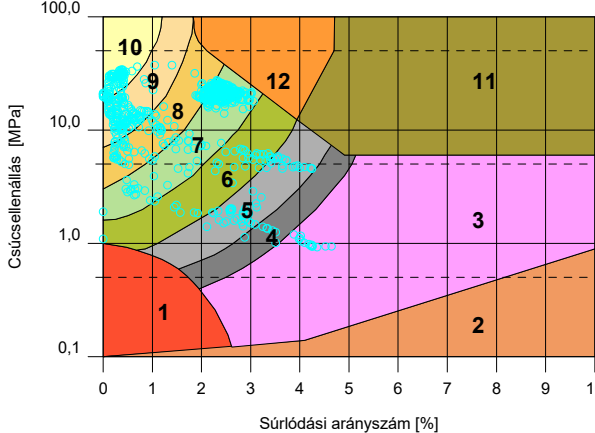
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- Legend for soil consistency based on tip resistance (Csúcsellenállás [MPa]):
- nagyon laza
 - laza
 - közepesen tömör
 - tömör
 - nagyon tömör
 - nagyon puha
 - puha
 - gyúrható
 - merev
 - nagyon merev
 - kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

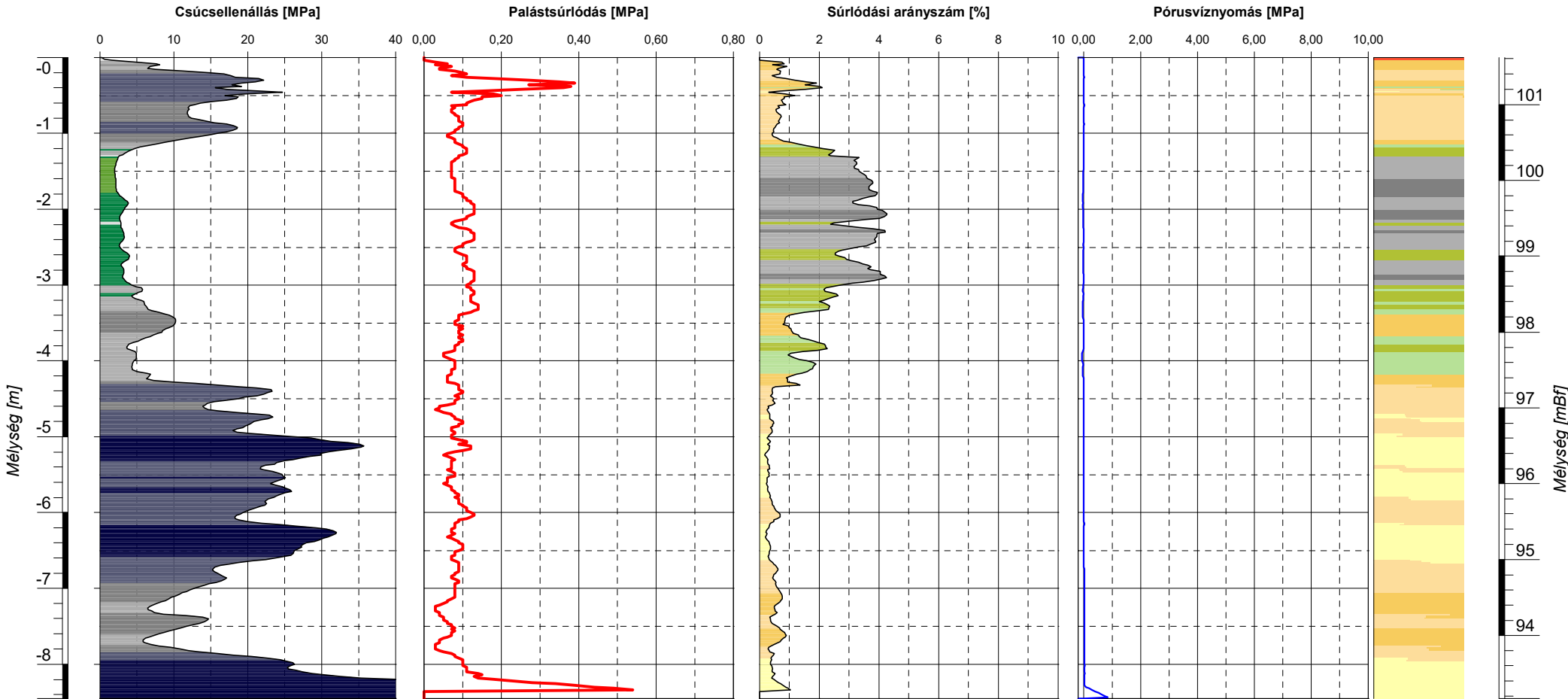
- Legend for soil classification based on friction ratio (Súrlódási arányszám [%]):
- Érzékeny, finom szemcsés talaj
 - Szerves talaj, tőzeg
 - Agyag
 - Iszapos agyag-agyag
 - Agyagos iszap-iszapos agyag
 - Homokos iszap-agyagos iszap
 - Iszapos homok-homokos iszap
 - Homok-iszapos homok
 - Homok
 - Kavicsos homok-homok
 - Nagyon merev-finom szemcsés homok*
 - Nagyon merev homok-agyagos homok*
- *túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

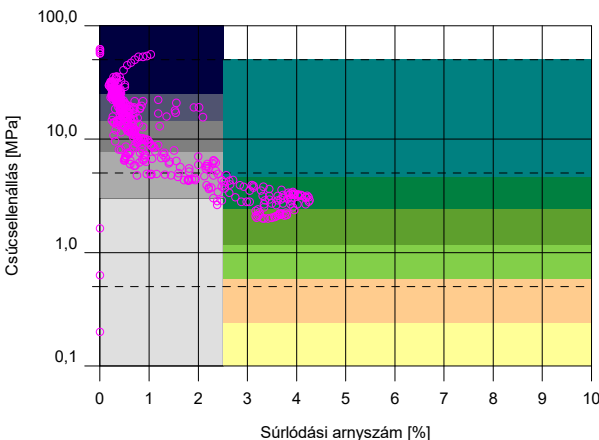
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
STATIKUS SZONDÁZÁS
MSZ EN ISO 22476-1:2013 (visszavont)

A vizsgálatot végezte: FUGRO Consult Kft.
Geotechnikai Vizsgálólaboratórium
1115 Budapest, Kelenföldi u. 2, T.: 06 1 382 00 42

Megbízó: L.B. Vetus Architect Kft.	Projekt: Bp XI dr Papp Elemér utca	Szondázás dátuma: 2024/11/19
Mérés jele: CPT13	Helyszín: Budapest, XI.	Méretarány: M=1:75
Mérési lap jele: FCH-24219_L_CPT13_CP1	Projekt iktatószám: FCH-24219	Terepszint [mBf]: 101,62
Vizsgálati jegyzőkönyv száma: FCH-24219_L_CPT13_CP2	Szonda száma: 3225	Koordináta rendszer: EOVSzondázást készítette: Baksi Imre
	Kalibrálás dátuma: 2024.10.15.	Koordináta X/Y: 233122,00 / 650101,00
		Vizsgálati jk. kiadva: 2024/11/26



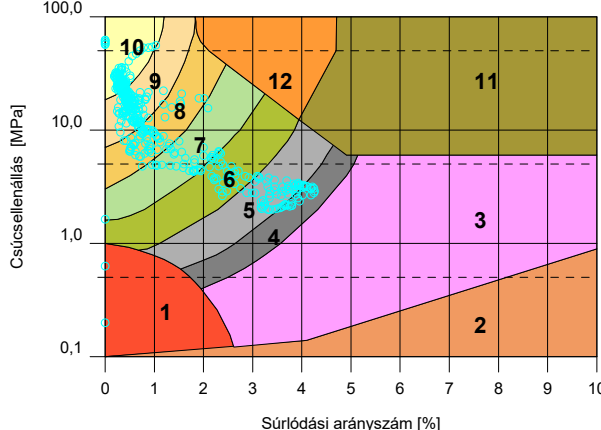
Talaj tömörség és konzisztencia (kiértékel)



JELÖLÉS (Csúcsellenállás diagramon ábrázolva)

- nagyon laza
- laza
- közepesen tömör
- tömör
- nagyon tömör
- nagyon puha
- puha
- gyúrható
- merev
- nagyon merev
- kemény

Robertson-féle talajosztályozás (módosított)



JELÖLÉS (Súrlódási arányszám diagramon ábrázolva)

- 1 Érzékeny, finom szemcsés talaj
- 2 Szerves talaj, tőzeg
- 3 Agyag
- 4 Iszapos agyag-agyag
- 5 Agyagos iszap-iszapos agyag
- 6 Homokos iszap-agyagos iszap
- 7 Iszapos homok-homokos iszap
- 8 Homok-iszapos homok
- 9 Homok
- 10 Kavicsos homok-homok
- 11 Nagyon merev-finom szemcsés homok*
- 12 Nagyon merev homok-agyagos homok*

*túlkonzolidált vagy cementált

Felhasznált eszközök: Fugro Engineers B.V. gyártmányú szonda	A kiértékelést végezte, a jegyzőkönyvet összeállította: Szilva András Geotechnikai mérnök	Jóváhagyta: Nyári István Laboratóriumvezető
Dokumentum azonosító: CP2_v6		

SZONDÁZÁSI JEGYZŐKÖNYV ÉS ÉRTÉKELŐ LAP

DINAMIKUS SZONDÁZÁS

GEOTOOL típusú dinamikus szonda alkalmazása

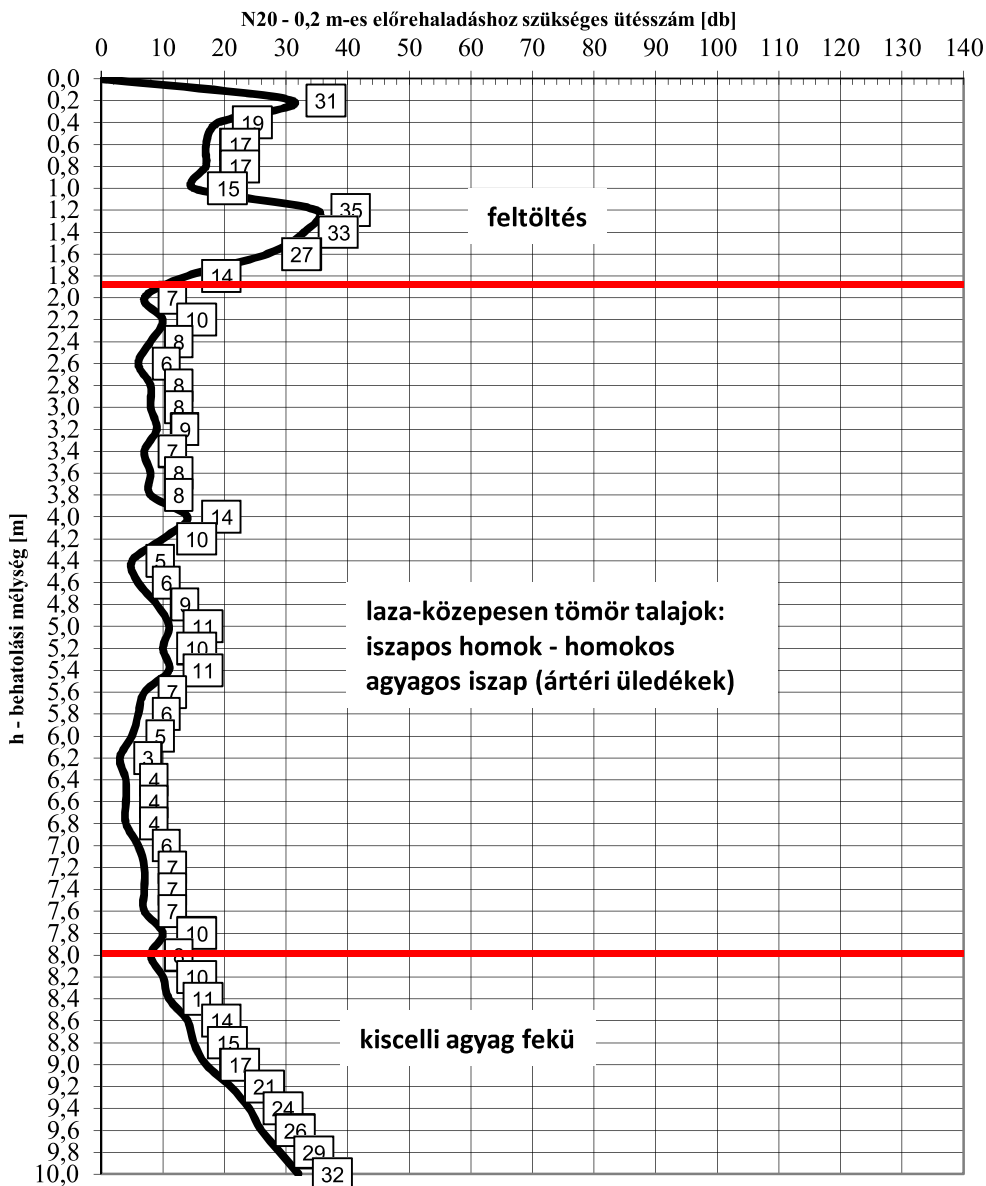
DIN 4094 - European Standard 1997

Megbízó:	TRISCHLER Hungária Kft.	Szondázást végezte:	GEOSZFÉRA Kft. / Cserhalmi József
Munkahely:	BUDAPEST XI. Barázda utca 3.	Szondázást értékelte:	György Csaba
Szondázási hely:	EOV Y: 649 964 EOV X: 234 705	Szondázás száma:	3DPH
Szondázás ideje:	2022.07.19	Szondázás terepszintje:	

Mérési eredmények:

Mélység	N20 érték	Összes ütés
0,0		
0,2	31	31
0,4	19	50
0,6	17	67
0,8	17	84
1,0	15	99
1,2	35	134
1,4	33	167
1,6	27	194
1,8	14	208
2,0	7	215
2,2	10	225
2,4	8	233
2,6	6	239
2,8	8	247
3,0	8	255
3,2	9	264
3,4	7	271
3,6	8	279
3,8	8	287
4,0	14	301
4,2	10	311
4,4	5	316
4,6	6	322
4,8	9	331
5,0	11	342
5,2	10	352
5,4	11	363
5,6	7	370
5,8	6	376
6,0	5	381
6,2	3	384
6,4	4	388
6,6	4	392
6,8	4	396
7,0	6	402
7,2	7	409
7,4	7	416
7,6	7	423
7,8	10	433
8,0	8	441
8,2	10	451
8,4	11	462
8,6	14	476
8,8	15	491
9,0	17	508
9,2	21	529
9,4	24	553
9,6	26	579
9,8	29	608
10,0	32	640

Szondázási diagram



Megjegyzés:

Kelt: Tatabánya, 2022.07.20

A szondázási jegyzőkönyvet szerkesztette (név, beosztás):

A szondázási jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):

Káncz Tibor

Dankó Zsolt

földmérő

geológus mérnök

P.H.