

Megrendelő:		VITITERV Consult Kft. Cím: 1149 Budapest, Mogoródi út 32.		Megrendelői tervszám:	1596.
Vállalkozó:		Reisinger Krisztián e.v. Cím: Nyilv. sz.: 59656641 MMK sz.: C-01-04182 Telefon: E-mail: iroda@rk-mernokiroda.hu WEB: https://rk-mernokiroda.hu/		Tervezői tervszám:	23-2025-GTB
				Munkarész:	
Projekt: Nagykovácsi-záportározó az Ördögárok-patakon					
Terv megnevezése:					
Felelős tervező:	Reisinger Krisztián GT/SZÉS8 01-12170			Terv típusa: Talajvizsgálati jelentés és geotechnikai tervezési beszámoló	
Tervező:					
Ellenőr:				Dátum: 2026.06.	
Egyeztetette:	Dr. Bezdán Mária (Viziterv Consult Kft.)				
Ez a terv REISINGER KRISZTIÁN szellemi tulajdona, védelmét jogszabály biztosítja. This design in the intellectual property of KRISZTIÁN REISINGER.					



NAGYKOVÁCSI-ZÁPORTÁROZÓ AZ ÖRDÖGÁROK-PATAKON

Talajvizsgálati jelentés és geotechnikai tervezési beszámoló

TARTALOM

1. ELŐZMÉNYEK, ALAPADATOK.....	2
1.1 Előzmények, a megbízás tárgya	2
1.2 Tervezett létesítmény leírása	3
2. A TERÜLET ÁLTALÁNOS ISMERTETÉSE.....	10
2.1 Morfológiai és földtani viszonyok.....	10
2.2 Hidrológiai viszonyok	12
2.3 Földrengés-veszélyeztetettség	13
3. GEOTECHNIKAI FÚRÁSOK, VIZSGÁLATOK.....	15
3.1. Előzményanyagok.....	15
3.1.1 Talajfeltárás, talajrétegződés, talajállapot - Hiv. I.....	15
3.1.2 Talajfeltárás, talajrétegződés, talajállapot - Hiv. II.....	17
3.2 Új talajfeltárások	20
3.2. Talajrétegződés, talajállapot	21
3.3. Talajvíz viszonyok.....	24
4. GEOTECHNIKAI ADATSZOLGÁLTATÁS ÉS JAVASLATOK.....	27
4.1 Talajok geotechnikai értékelése.....	27
4.2 Karakterisztikus értékek	29
4.3. Megállapítások és javaslatok	30
4.3.1. Általános javaslatok	30
4.3.2 Árapasztó vb. műtárgy	32
4.3.3 Völgyzárógát.....	33
4.4 Munkavédelmi- és minőségellenőrzések	35
4.5. Javaslat további vizsgálatokra	35
ZÁRADÉK.....	36
TERVEZŐI NYILATKOZAT	37
SZABVÁNYJEGYZÉK.....	38

Mellékletek:

Fúrásszelvények (1F-4F)

Laborvizsgálatok

Talajszelvény



1. ELŐZMÉNYEK, ALAPADATOK

1.1 Előzmények, a megbízás tárgya

"Nagykovácsi és Marcelháza közösen valósít meg egy határon átnyúló fejlesztési projektet, melynek célja a települések árvízvédelmének megerősítése és vízgazdálkodásának fenntarthatóbbá tétele. A Szlovák Köztársaság Beruházási, Regionális Fejlesztési és Informatikai Minisztériuma által kiírt (Flood Risk and Water Management in Nagykovácsi and Marcelova. Kód: HUSK-2302/1.2/098) pályázat keretében Nagykovácsi Nagyközség Önkormányzata támogatást nyert el „Árvízkezelés és vízgazdálkodás Nagykovácsiban és Marcelházán” című projekt megvalósítására.

A projekt célja a természeti erőforrások hatékonyabb kezelése, az árvizek okozta károk csökkentése, valamint a helyi közösségek életminőségének javítása. A kezdeményezés a határon átnyúló környezeti kihívásokra ad választ és egyesíti a két település szakértelmét és erőforrásait a fenntartható vízgazdálkodás és árvízvédelem érdekében.

A projekt révén Nagykovácsi nagyközség egy olyan átfogó vízgazdálkodási rendszert alakít ki, amely alkalmas a heves esőzések okozta károk megelőzésére. A pályázat lehetőséget biztosít egy záportározó megépítésére is.

A Nagykovácsi Nagyközség Önkormányzata megbízásából a Viziterv Consult Kft. készíti a Nagykovácsi-záportározó vízjogi létesítési engedélyes tervét.^[1]

A VIZITERV CONSULT KFT. (1149 Budapest, Mogyoródi út 32. VIII. em.; továbbiakban MEGRENDELŐ) részéről címbeli feladathoz szükséges talajvizsgálati jelentés és geotechnikai tervezési beszámoló elkészítésére kaptam megbízást (REISINGER KRISZTIÁN e.v.; 1144 Budapest, Tihany u. 38-40.; továbbiakban: Rk).

Az MMK Geotechnikai Tagozat által kiadott „Segédlet az új, EC7 alapú geotechnikai dokumentáció tartalmi követelményeit betartó munkarészekhez, a mérnöki és vizsgálati ráfordítások összeállításához, tervfázisonként (2015)” c. dokumentum alapján a tervezési feladat az 1.1. táblázat alapján sorolható be.

Ezen, ill. az MSZ EN 1997-1:2006 (Eurocode 7) – a feltárt általajviszonyokat, a tervezett építmény jellegét, fontosságát, környezeti kockázatosságát is figyelembe vevő – besorolása szerinti, összességében megállapított geotechnikai kategória: „2”.

terephajlás	<10%	10 - 25%	>25%	létesítmény fontossága	alsórendű	átlagos	kiemelt
	0	1	3		0	1	3
rétegződés változékonysága	homogén	változékony	erősen változó	földmű magasság (töltés – bevágás)	< 5 m	5 - 10 m	> 10 m
	0	2	5		0	2	5
általaj mechanikai tulajdonságai	jó	átlagos	gyenge	munkagödörök mélysége	< 2 m	2 - 6 m	> 6 m
	0	2	5		0	1	3
talaj- és rétegvíz viszonyok	> 5 m	2 - 5 m	< 2 m	műtárgyak mérete (hidak ld. 7.4. pont)	2 m ² -nél kisebb átmérőjű közművek és műtárgyak	2 m ² -nél nagyobb, 10 m ² -nél kisebb átmérőjű közművek és műtárgyak	10 m ² -nél nagyobb átmérőjű közművek és műtárgyak
	0	2	5		0	2	5
Kedvezőtlen körülmények geotechnikai oldalról				támszerkezetek mérete	< 2 m	2 - 6 m	> 6 m
mocsaras és bel- vagy árvízveszélyes terület					0	2	5
létesítményt befolyásoló vastagságban feltöltött terület, visszatöltött bányaterület							

1. Geotechnikai kategória	0 - 4 pont
2. Geotechnikai kategória	5 - 20 pont
3. Geotechnikai kategória	21 ponttól

1.1. táblázat: A vizsgált létesítmény geotechnikai besorolása

¹ Viziterv Consult Kft.



A besorolás a későbbi munkafázisokban – új ismeretek jelentkezése esetén, vagy társtervezők javaslatai alapján – pontosítható/módosítható.

Megrendelő a következő adatszolgáltatást juttatta el **Rk** részére.

- Nagykovácsi-záportározó az Ördögárok-patakon. Vízügyi létesítési engedélyezési terv. Tsz.: 1596. Viziterv Consult Kft. 2025.05. (műleírás, helyszínrajzok és részletrajzok (hossz- és min-takeresztmetszetek)).

Előzményként felhasználható (nyilvános) geotechnikai vonatkozású anyagokat az *ÉKM Építésügyi Szabályozási és Dokumentációs Osztály Dokumentáció Központjából* történő kikéréssel lehetett beszerezni:

- Talajmechanikai szakvélemény a Remeteszőlős, Patak-sétány u. 141. szám alatt létesítendő családi ház tervezéséhez. Zsuppán A. 2000.09. (Hiv.: I.)
- Területismertető talajmechanikai szakvélemény a Remeteszőlős, Patak-sétány. Csatornázás. Szitnyai Gy. 2006.03. (Hiv.: II.)

Jelen munkához **Megrendelő** részéről alvállalkozóként bevonásra került a feltárások és laborvizsgálatok elvégzésének tekintetében:

- **Sisák István (fúrás)**
- **Geo-Terra Kft. (labor)**

Jelen dokumentumban vállalt feladatok rövid részletezése:

- vizsgált terület geológiai jellemzése,
- altalaj rétegződése,
- talajvízviszonyok bemutatása,
- talajok geotechnikai értékelése,
- becsült talajfizikai jellemzők és karakterisztikus értékek,
- a tervezett műszaki megoldásokkal kapcsolatos építési javaslatok, *kiviteli szinten*.

Jelen dokumentum nem tartalmazza, mert nem volt megrendelt feladat:

- altalaj minősítő mérésekkel (CBR, teherbírás stb.) történő állapotfelvétele,
- munkatérhatárolások számításokkal történő méretezése és ellenőrzése,
- alapozástervezés és süllyedésszámítások elvégzése
- EVD-hez szükséges talaj- és talajvíz alapállapot-felvételhez mintavételezések.

1.2 Tervezett létesítmény leírása

"A klímaváltozás hatására kialakuló szélsőséges időjárás káros hatásainak enyhítésére a tervezési területen vízrendezési és árvízvédelmi műveket tervezünk. Mind az aszályos időszakok vízpótlása, mind pedig az árvizek kártételeinek csökkentése a tervezett művekkel megoldható.

A település egyetlen vízelvezető eleme az Ördögárok-patak. Komoly veszélyt jelentenek a hegyoldalakon lezúduló heves esőzések következtében kialakuló villámárvizek, amelyek gyorsan árasztják el a közvetlen környezetet. E veszély enyhítésére záportározót tervezünk az Ördög-árok 15+257 fkm szelvényében. Itt egy völgyzárógát épül NA2000 ROCLA áteresszel. A tervezett tározó működése által csökken az árvízcsúcs, megnövekszik a lefolyási idő, és védelmet biztosít a környékbeli



lakosoknak és ingatlanoknak, miközben a tározó működésének hatására a tározóból továbbengedett víz folyamatosan tisztul.

A tározótérben lévő értékes növénytakasulások vízpótlását az Ördög-árok 15+669 fkm szelvényében kialakítható szabályozható osztóművel lehet biztosítani. A vízkivezetés a patak jobb partjára juttat ki vizet.

Nagykovácsi-záportározó részei: völgyzárógát (anyaga homogén földgát), áteresz (NA2000 ROCLA cső), energiacsillapító medence, burkolt elő- és utófenék, vészárasztó, tározótér, osztóműtárgy, vízkivezetés.

Főbb jellemzői:

Vízgyűjtőterülete	14,5 km ²
Sokévi átlagos lefolyás	2,5 l/s×km ² = 1,1 millió
Összegyűlekezési idő	54 perc
Mértékadó árhullám Q _{1%} -os árhullám-csúcs	20 m ³ /s
Biztonság a gát koronaszintje és a Q _{1%} -os MÁSZ között	1,10 m
A gát legnagyobb magassága	3,2 m
A gát koronaszintje	313,6 mBf
A gát koronaszélessége	2,0 m
Vízoldali rézsúhajlás	1:3
Mentett oldali rézsúhajlás	1:2
A gát hossza	134,7 m
A központi műtárgy típusa:	áteresz
- ROCLA cső hossza:	13,0 m
- áteresz nyílásmérete:	NA2000 mm ROCLA
Műtárgy küszöbszintje a befolyási oldalon:	309,25 mBf
Kifolyási oldal folyásfenékszintje	309,12 mBf
Vészárasztó küszöbszintje	312,60 mBf
Vészárasztó hossza	20,0 m
Záportározóban kialakuló vízszint (Q _{1%} esetén)	312,50 mBf
Záportározótérfogat (Q _{1%} esetén)	29,2 em ³
Elöntési felület (Q _{1%} esetén)	3,25 ha
Q _{1%} árhullám tartózkodási ideje a záportározóban	4 óra

A tervezett záportározó vízének befogadója az Ördög-árok. A patakmeder az évek során elvándorolt a helyéről, annak tengelye D-i irányba tolódott el. Ezért jelenleg az Ördög-árok medre nem a Nagykovácsi 0120/1 hrsz-ú ingatlan (kivett árok) területén van, hanem a 0121/70 hrsz-ú ingatlanon. Mindkét ingatlan tulajdonosa a Magyar Állam. Az Ördög-árok kezelője a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság.



A tervezett Nagykovácsi-záportározó az Ördög-árok 15+257 fkm szelvényben völgyzárógátas elzárással alakítható ki (0+039 - 0+173,7 km, azaz 134,7 m hosszú). A záportározó területe a széles, lapos völgyfenék mélyvonulatát érinti. A vasbeton műtárgy NA2000 ROCLA átereszt a gát 0,082 km szelvényében a jelenlegi patamederben épül. A vízkivezetés az Ördög-árok 15+669 fkm szelvényénél történik.

Az igénybeveendő terület a tározótérrel a gáttal és létesítményeivel együtt ~3,4 ha. A beépítéssel érintett területei (gát, a létesítményei) és a tározótér 40%-a erdő művelésben van, 60%-a rét művelésű terület.

A mértékadó árvízhozam az Ördög-árok 15+257 fkm elzárási szelvényénél $Q1\% = 20 \text{ m}^3/\text{s}$. Az összegyülekezési idő 54 perc.

A tervezett záportározó átfolyásos rendszerű zárttározó, ami azt jelenti, hogy a tervezett nyitott műtárgyon keresztül folyamatos a vízáteresztés, így biztosítva a folyamatos szabad átjárhatóságot. Az általunk javasolt műtárgy nem igényel szabályozást. A gát alatt egy járható méretű vastagított falú Ø2000 ROCLA vasbeton cső átereszt terveztünk beépítésre, amely mindkét vége vasbeton támfallal rögzített. A műtárgyra rávezető és elvezető mederszakasz burkolt. Az előfenék 4,5 m hosszban terméskő, majd 3,0 m hosszban vasbeton, az utófenék, a 6,5 m hosszú energiacsillapító medencét követően még további 7,0 m hosszban betonba rakott terméskővel burkolt. Ezen a szakaszon vezetjük be a bal parton a vízmosást.

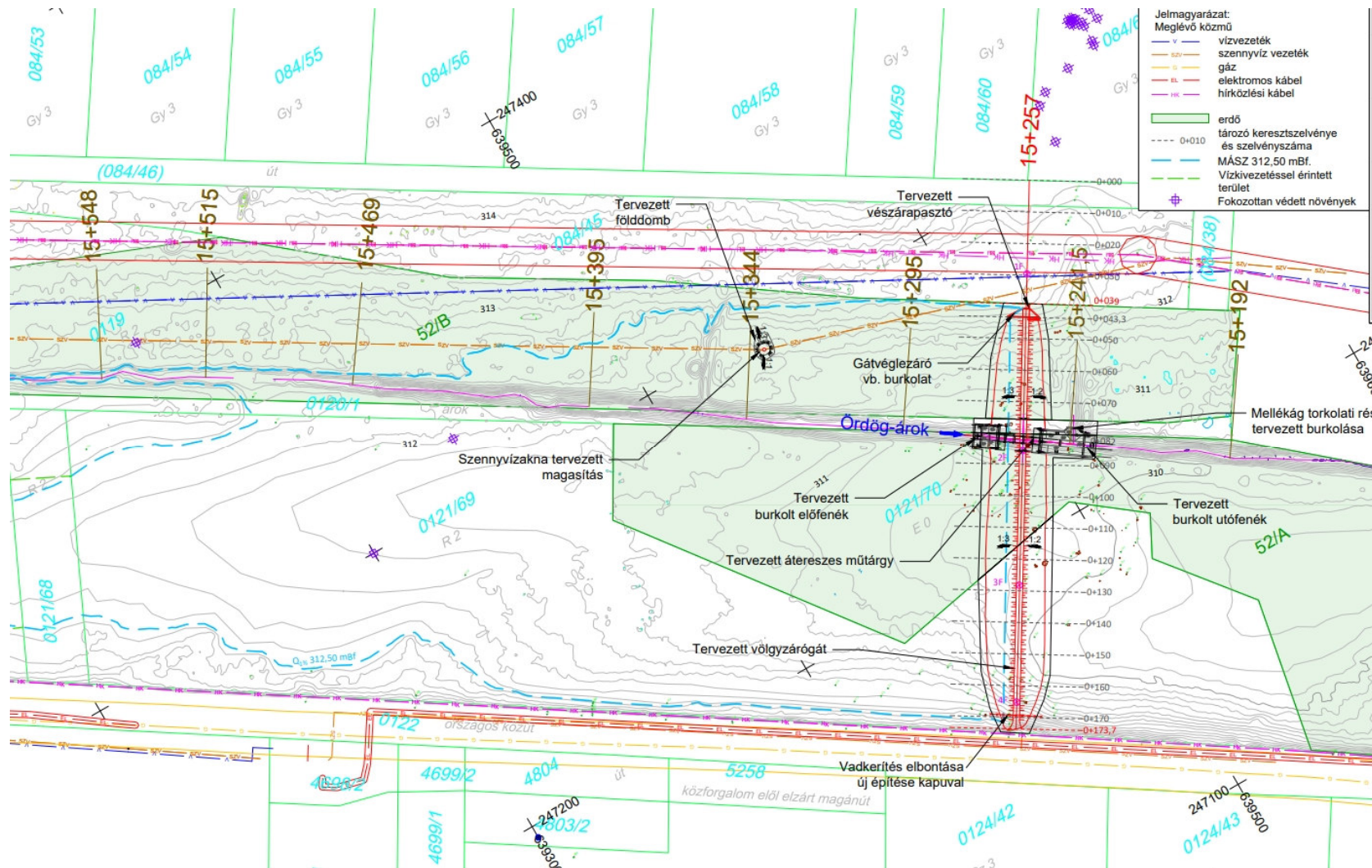
A gátba beépített cső alkalmas a patakon érkező vízhozamok levezetésére, ez egyben az árapasztó is. A műtárgy a nagy vízhozamok csillapítására szolgál, amikor a záportározóban visszaduzzasztja rövid időre a fölös vízmennyiséget.”^[2]

A tervezett tározó helyszínrajzát az 1.1. ábra, hossz-szelvényét az 1.2. ábra, a töltés és műtárgyainak jellemző rajzait az 1.3.-1.4. ábra mutatja

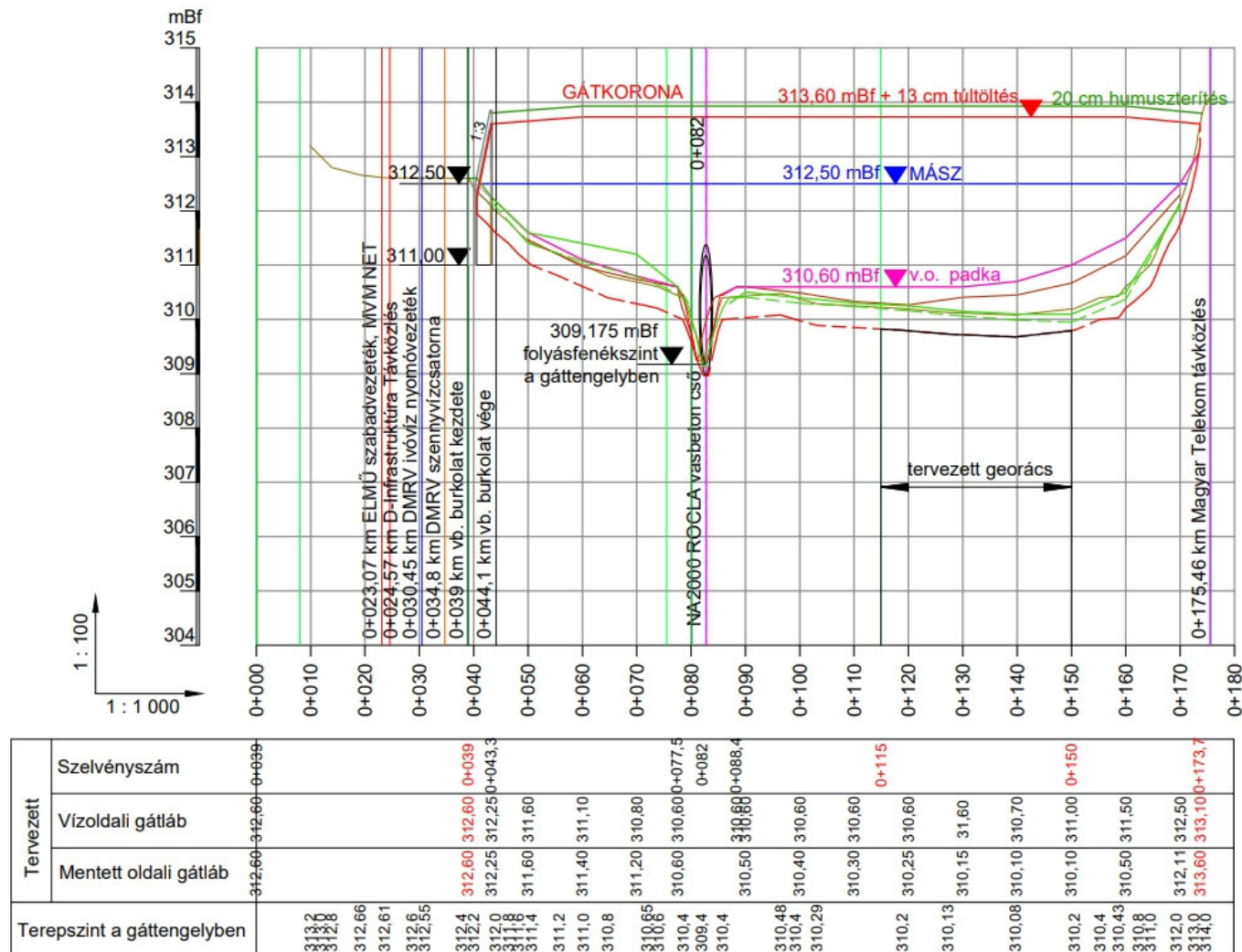
² Viziterv Consult Kft.

Tervszám:
23-2025-GTB

NAGYKOVÁCSI-ZÁPORTÁROZÓ AZ ÖRDÖGÁROK-PATAKON
Talajvizsgálati jelentés és geotechnikai tervezési beszámoló



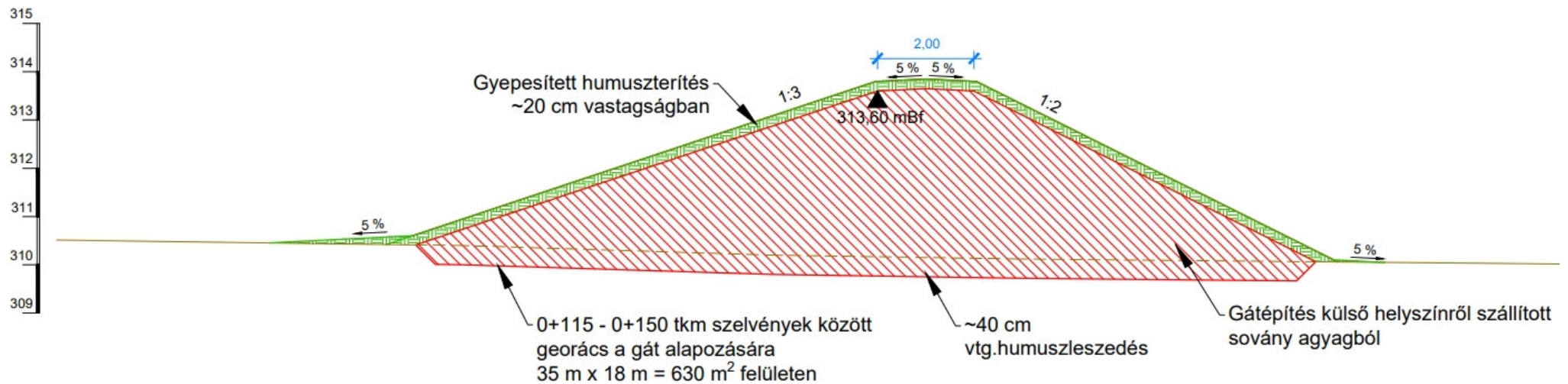
1.1. ábra Tervezett helyszínrajz (Viziterv Consult Kft.)



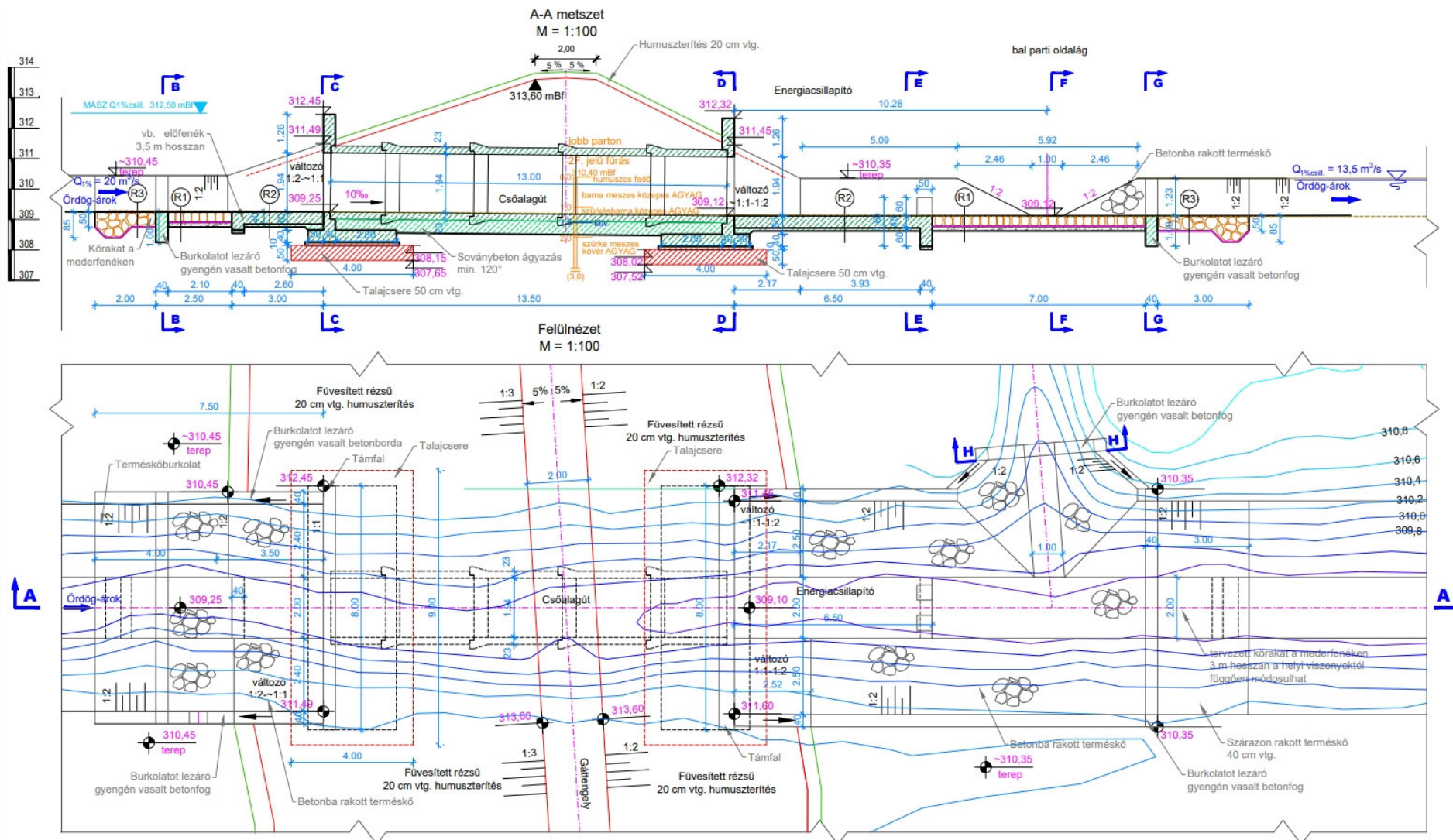
1.2. ábra Tervezett völgyzárógát hossz-szelvénye (Viziterv Consult Kft.)



Földgát mintakeresztmetsze
0+043,35 - 0+170,5 tkm szelvények között



1.3. ábra Tervezett völgyzárógát mintakeresztmetszéje (Viziterv Consult Kft.)



1.4. ábra Tervezett áteresztőműtárgy keresztmetszéne (Viziterv Consult Kft.)

2. A TERÜLET ÁLTALÁNOS ISMERTETÉSE

A tervezési terület a Pilisi medencék DK-i részén, Pest vármegye területén, a Budakeszi járásban, a Budapesti agglomerációban található, Nagykovácsi Nagyközség K-i részén, külterületen, Remeteszőlős határában. (2.1. ábra). A vizsgált terület abszolút magassága ~310.0 mBf. körüli.



2.1. ábra: A vizsgált terület elhelyezkedése [3]

A vizsgált terület a *Dunántúli-Középhegység* makrorégió (nagyta), *Dunazug-hegyvidék* mezorégió (középtá), *Budai-hegység szubrégió* (kistájcsoporth), *Budai-hegyek* mikrorégióhoz (kistáj) tartozik.^[4]

2.1 Morfológiai és földtani viszonyok

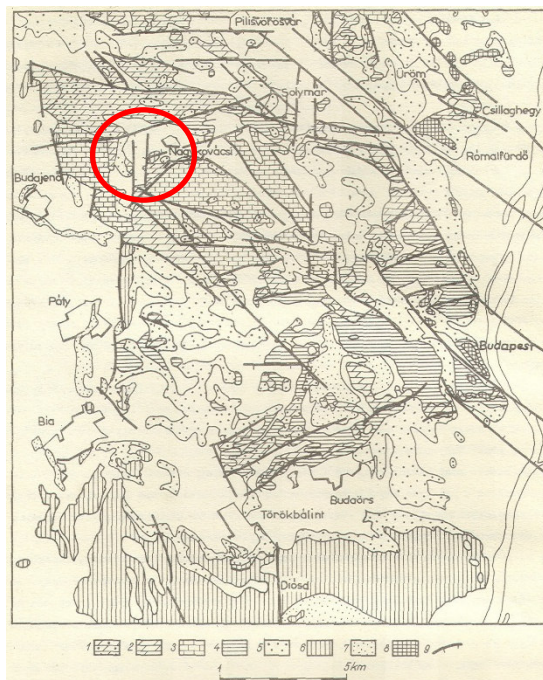
A Dunántúli-Középhegység K-i tagja, minden oldalról középhegységi főtörések határolják. Szerkezeti-morfológiai alkata alapján a töréses szerkezeti árkos medencékre és sasbércekre különült középhegység domborzattípusát képviseli. ÉNy-DK-i és erre merőleges szerkezeti vonalak mellett a domborzat tagolásában jelentős szerepük volt a fiatalabb, É-D-i irányú töréseknek is. Szerkezeti-morfológiai képe változatos. A törések, lépcsős levetődések mellett enyhe lokális boltozódások, gyűrődések, feltolódások és pikkelyeződések alakították a hegységet. Szeizmikusan érzékeny terület.

Alakrajzilag alacsony középhegység. Mai geomorfológiai képét a hosszanti, mozaikosan, helyenként mikrotektonikusan összetöredezett sasbércsorok, eltérő mélységbe süllyedt hegységközi medencék, az eróziós völgyek, a laza üledékekből épült medence-dombságok deráziós formakincse, keskenyebb – szélesebb pedimentek és glacisok formacsoportjai jellemzik. Karsztos formákban gazdag domborzatát számos barlang teszi változatossá. A teraszokon települő édesvízi mészkövek szemléltetően bizonyítják a hegység fiatal negyedidőszaki emelkedését.

3 www.googlemaps.com és PLANTOR Kft.

4 Magyarország kistájainak katasztere I – II. MTA. 1990.

A Budai-hegység felszínét (2.2. ábra) általában mészkő- (triász időszi Dachsteini Mészkő és Mátyáshegyi mészkő, eocén korú Szépvölgyi Mészkő, miocén korú Tinnye Formáció, pleisztocén korú édesvízi mészkő), és dolomit (triász időszi Sashegyi Dolomit és Fődolomit), ill. karsztosodásra részben hajlamos eocén-oligocén korú, folytonos átmenettel rendelkező Bryozoás Márga / Budai Márga alkotja. A budai márga az adott térségben erősen agyagos kifejlődésű, réteges elválású, helyenként igen kemény (közetszerű), máshol agyag jellegű, azonban minden esetben kemény, jó teherbíró képződmény. Kedvezőtlen jellemzője, hogy vízre rendkívül érzékeny.



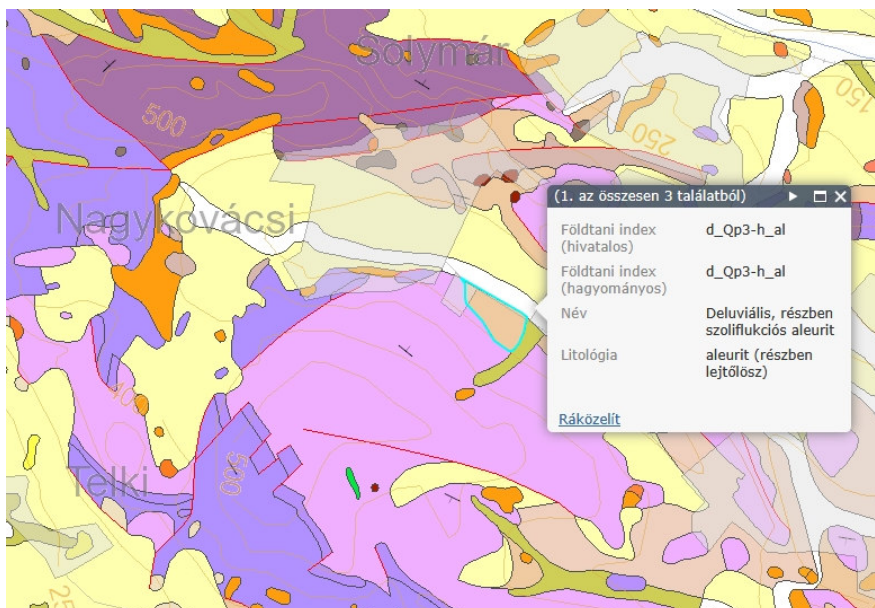
2.2. ábra A Budai-hegység földtani térképe

1. ladini diploporás dolomit
2. karni fődolomit
3. nóri dachsteini mészkő
4. eocén budai márga
5. oligocén agyag és homokkő
6. felső miocén mészkő és homok
7. felső pliocén édesvízi mészkő
8. pleisztocén forrásmészkő
9. törés

Viszonylag nagy területeket borít agyag (pl. oligocén korú *Kiscelli Agyag*), homokkő (pl. oligocén korú *Hárshegyi Homokkő*) is. A felszínen, ill. annak közelében a különböző összetek mállott, sokszor agyaggal keveredett, lejtőtörmelékhez hasonló megjelenésű, vegyes anyaga települ, melyben a hegylábi lejtőüledékek jellemzők. Ezek uralkodóan agyagos, agyagos közettörmelékes ill. homokos - agyagos képződmények.

A terület végleges felszínét az emberi tevékenység alakította ki: a beépítést tereprendezés, első sorban *feltöltés* előzte meg (feltételezhetően helyi anyagok felhasználásával).

A terület felszíni földtani térképén (2.3. ábra) láthatóan jellegéből adódóan hegyi lefolyásból származó (deluviális), ill. szélhordta (szoliflukciós) kötött/plasztikus üledéktípusok (aleurit) alkotják az altalajt.



2.3. ábra: Nagykovácsi térségének földtani viszonyai (lépték nélkül) (SZTFH) ^[5]

2.2 Hidrológiai viszonyok

Mérsékelt meleg – mérsékelt száraz, a tetőkön mérsékelt hűvös kistáj. A hőmérséklet évi átlaga 9.5 – 10.5°C, a csapadék évi átlaga 650 mm körüli; uralkodó szélirány az ÉNy-i, 3.5 m/s átlagos szélességgel.

A kistáj É-i lejtőinek vizeit az Aranyhegyi-patak (18 km, 120 km²), középső területeit az Ördögárok (21 km, 76 km²), D-i lejtőit a Hosszúrét-patak (18 km, 116 km²) a Dunába, míg Ny-i részének vizét a Fűzes-patak (14 km, 40 km²) a Benta-patakhoz vezeti le. Nagyobb részben mérsékelt vízhiányos terület.

$$L_f = 2.5 \text{ l/s.km}^2;$$

$$L_t = 13\%;$$

$$V_h = 60 \text{ mm/év.}$$

Az Aranyhegyi-patak vízhozamai 0.01 – 30 m³/s, az Ördögároké 0 – 45 m³/s, a Hosszúrét-pataké 0.005 – 24 m³/s között ingadoztak. Ritkán azonban jóval nagyobb vízhozamok is kialakulhatnak, amelyek jelentős károkat is okoznak. Az árvizek nyár elején, a kisvizek ősszel a leggyakoribbak. A vízminőség szennyezett, III. osztályú.

A hegység nagyszámú forrása közül a Lukács-fürdő Török-forrása 11 – 75 l/p, a Rudas-fürdő Gül-Baba forrása 60 – 66 l/p, a Rác-fürdő Török-forrása 55 – 150 l/p vízhozamokat adott. Ezek a vízhozamok a korábbi bányavíz-kiemelések hatására csökkenő karsztvízszintek miatt csökkentek.

Összefüggő talajvíz-előfordulás csak a völgyekben van, ahol a talpakon 2 – 4 m, a lejtőkön 4 – 6 m között található. Mennyisége nem számottevő. Kémiaiailag főleg kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos típusú. Az É-i területeken keménysége 25 nk° alatti, középen 25 – 35 nk° közötti, míg D-en 45 nk°-nál is több. Ugyanígy a szulfáttartalom is É-on 60 mg/l alatti, de DK-en 1000 mg/l fölé emelkedik.

A rétegvíz készlet 1 – 1.5 l/s.km² közötti. Az artézi kutak száma kevés, mélységük 50 – 200 m, vízhozamuk 100 – 600 l/s között ingadozik. ^[6]

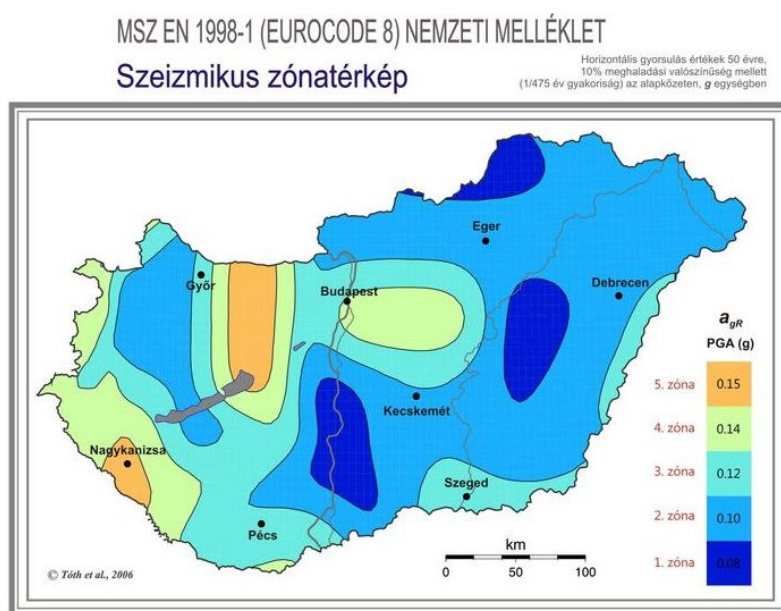
5 <https://map.hugeo.hu/fdt100/>

6 Magyarország kistájainak katasztere I – II. MTA. 1990.

2.3 Földrengés-veszélyeztetettség

A vizsgált terület az (MSZ EN 1998-1:2008). besorolása szerint földrengés-veszélyeztetettség szempontjából a **3. zónába** tartozik ($a_{gR} = 0.12$ PGA (g); **2.4. ábra**)

A földrengés kockázat földrengésből származó vízszintes gyorsulást jelent, g m/s² egységben. A megadott gyorsulás értékek 50 évre, 10% meghaladási valószínűség mellett (475 év gyakoriság) értendők az alapközetben. A felső néhány tíz méteres talaj a felszínen kialakuló gyorsulásokat jelentősen módosítja. Ennek figyelembe vétele a tervezési értékek megadásához fontos, ugyanakkor csak a helyi geológiai, geotechnikai adottságok ismeretében lehetséges.



2.4. ábra: Szeizmikus zónatérkép

A területen található talajrétegek a szeizmikus hatás szempontjából (MSZ EN 1998-1:2008.) jellemzően az „E” altalajosztályba sorolhatók (2.5. ábra).



Altalaj- osztály	A rétegszelvény leírása	Paraméterek		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (ütés/30cm)	c_u (kPa)
A	Szilárd kőzet vagy kőzetszerűen viselkedő geológiai képződmény, amely felett legfeljebb 5 m gyengébb fedőréteg van	>800	-	-
B	Nagyon tömör homok-, kavics- vagy kemény agyagrétegek legalább több tíz m vastagságban, a mechanikai jellemzők a mélységgel fokozatosan növekednek	360-800	>50	>250
C	Tömör vagy közepesen tömör homok-, kavics- vagy merev agyagrétegek több tíz vagy akár több száz m vastagságban	180-360	15-50	70-250
D	Laza vagy közepesen tömör, kohézió nélküli talaj (némi puha kötött réteggel vagy anélkül), vagy túlnyomóan puha-gyűrhető kötött talaj	<180	<15	<70
E	Felszíni üledékréteg, amely a v_s érték szerint C vagy D osztályú, 5 és 20 m közötti vastagságú, alatta 800 m/s-nál nagyobb nyíróhullám-sebességű, merevebb anyag			
S ₁	Puha agyagból/iszapból álló vagy legalább egy 10 m vastag agyagot/iszapot tartalmazó, nagy plaszticitású ($PI > 40$) és nagy víztartalmú rétegek	<100 (az érték figyelmeztető)	-	10-20
S ₂	Folyósodásra hajlamos talajok, érzékeny agyagok vagy más olyan talajrétegek, amelyek nem sorolhatóak az A-E vagy S ₁ osztályba			

Az ajánlott 1. típusú rugalmas válaszspektrumot leíró paraméterértékek
(az MSZ EN 1998-1/ EUROCODE 8 szabvány 3.2. táblázata)

Altalajosztály	S	TB (s)	TC (s)	TD (s)
A	1,0	0,15	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,4	0,15	0,5	2,0

2.5. ábra: Szeizmikus besorolás

3. GEOTECHNIKAI FÚRÁSOK, VIZSGÁLATOK

3.1. Előzményanyagok

Jelen dokumentum összeállításához – a szakirodalom mellett – korábban készített meglévő – viszonylag – közeli fúrások adatait is felhasználtam (Hiv.: I.-II.).

Itt kell megjegyezni, hogy a talajminták laboratóriumi vizsgálatát még az *EUROCODE7* előtti magyar szabványsorozat (*MSZ 14043-1/12.*) szerint végezték el. Az ezekben alkalmazott vizsgálati módszerek jelenleg is alkalmazhatóak és érvényesek; a *szemcsés talajok* esetében annyi jelentős változás van az *EUROCODE7*-ben, hogy *homokliszt* ma már nem használatos, helyette az *iszapos homok* – *homokos iszap* alkalmazható (ill. felel meg) a korábbi *iszapos homokliszt*, *homokos homokliszt*, *homoklisztes iszap* szemeloszlási tartománynak.

A feltárások tervezett gáthoz való helyzetét a **3.1. ábra** mutatja.



3.1. ábra Előzményfúrások elhelyezkedése (Hiv. I., lépték nélkül)

3.1.1 Talajfeltárás, talajrétegződés, talajállapot - Hiv. I.

A vizsgált építési helyszín Remeteszőlös belterületén, a Patak-sétány u. 141. szám alatt (2834 helyrajzi szám) található, közvetlenül az Ördög árok ÉK-i oldalán. A terület a Patak-sétány u.-tól az árok felé lejt, mintegy 1,5 m-es szintkülönbséggel. Az árokfenék a Patak-sétány út terepszintje alatt kb. 3,5 m-rel mélyebben fekszik.

A talajrétegződés feltárása céljából a helyszínrajzon (T-I.sz. melléklet) feltüntetett elrendezésben 2 db 4,0 m-es fúrást mélyítettünk ϕ 40 mm BORRO típusú gépi fúróberendezéssel.

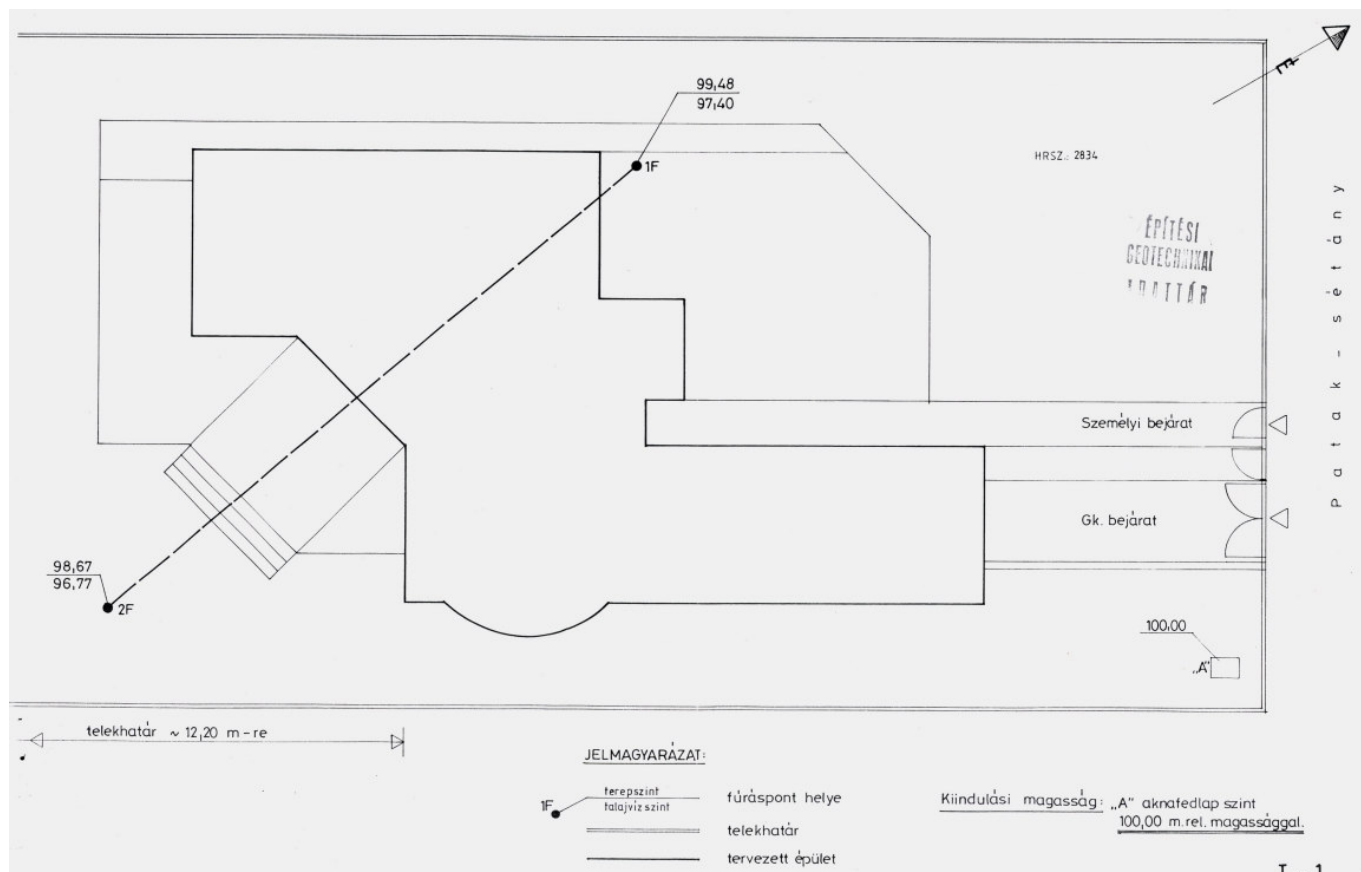
A leményített fúrások közel azonos, de különböző vastagságú rétegződést tártak fel. A felső 0,7-0,9 m vastag **sárga homokos lejtőtörmelék** alatt 2,5-3,8 m-ig **barna szerves iszap és sovány agyag** állt elő, amely a 2. jelű fúrásban 1,5 m-től kezdődően igen puhának minősült. Ezen rétegek alatt egységesen **sárga iszapos homokliszt** állt elő. A talajrétegződést a mellékelt T-2. sz. rétegszelvényen tüntettem fel részletesen.

A felső **sárga homokos lejtőtörmelék** és az alatta levő **barna szerves iszap és sovány agyag** fedőréteg heterogén ill. laza felépítése ill. szerves szennyezettsége miatt közvetlen alapozásra **nem javasolható**.

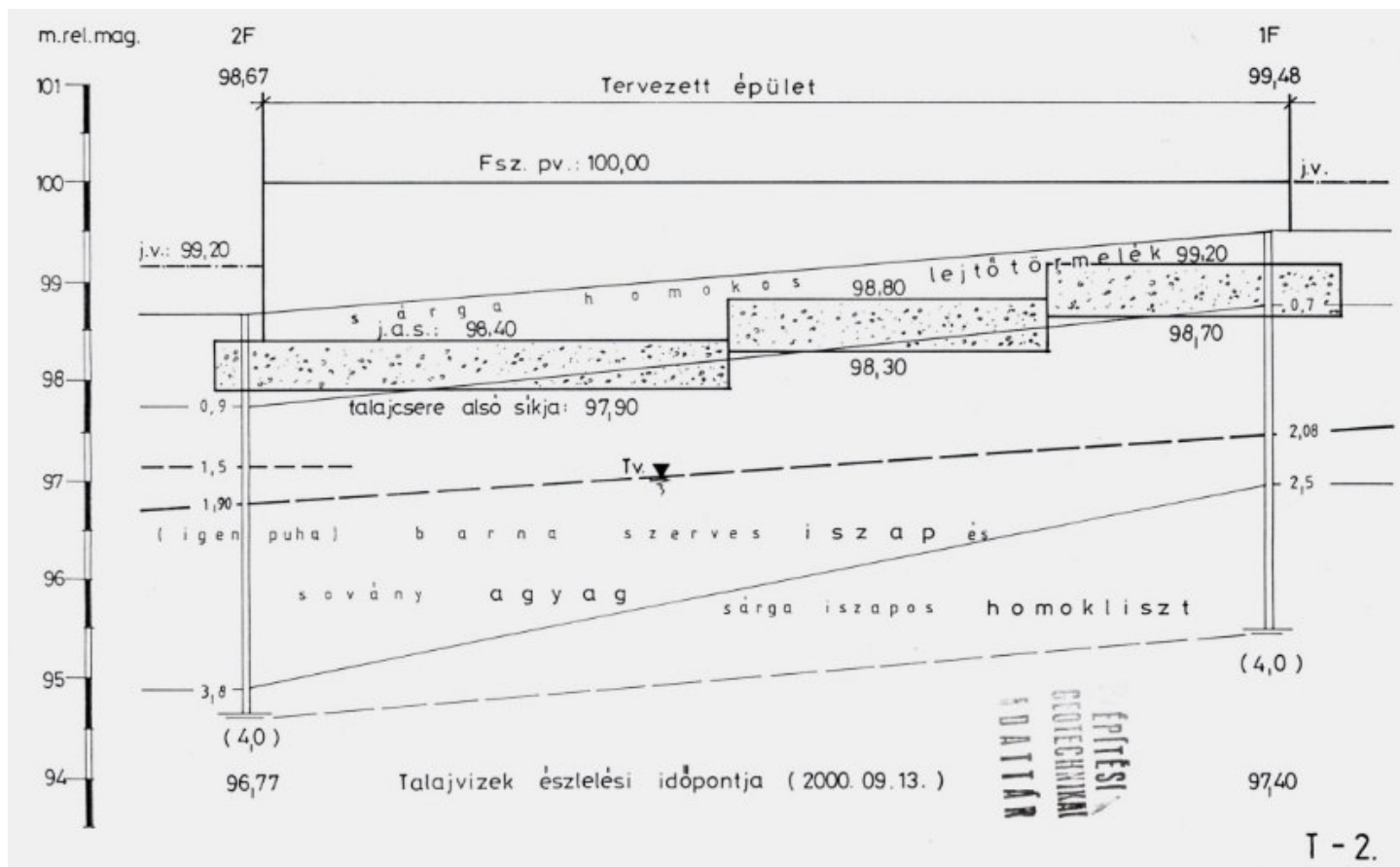
A **sárga iszapos homokliszt** ($w = 22,5-23,0 \%$; $w_L = 32-33 \%$; $w_p = 22-23 \%$; $I_p = 44 \%$; $I_p = 9-10 \%$; $I_c = 0,99-1,00$) középtömör fekvésű, sodorható és kemény konzisztenciájú, alapozásra alkalmas réteg.

A területen jelenlévő altalajt **erősen vízérzékeny** talajok alkotják (főleg a **(homokos) iszap és iszapos homok**, de még a **sovány agyag** is).

A feltárások helyszínrajzát a **3.2. ábra**, a jellemző talajszelvényt pedig a **3.3. ábra** mutatja.



3.2. ábra Feltárási rajz (Hiv. I., lépték nélkül!)



3.3. ábra Talajszelvény (Hiv. I.)

3.1.2 Talajfeltárás, talajrétegződés, talajállapot - Hiv. II.

A vizsgált nyomvonalon szakasz Remeteszőlős település Patak sétány mentén van, annak nyugati és középső szakaszán. A fúrési pontok a főút 13 km.-nél lévő behajtóval szemben és a 12 km.-es behajtó vonalában, a Madár utca sarkán vannak.

A vezeték völgyi szakaszon épül, az Ördög-árok vízfolyás északi oldalán lévő Patak sétány nyomvonalán. A felszín a nyomvonalon nyugatról keleti irányba lejt az átlagosan 312 szintről indulva a 299 méteres szintre érve.

A környék földrajzilag az Északi-középhegység nagy alaktani terület egység Budai-hegység körzetéhez tartozik, a Nagyszénás és a Nagy-Kopasz-hegy csoport által határolt ÉNy-DK.-i irányú kialakulású, ún. Nagykovácsi-medence helyszínen, közvetlenül az Ördög-árok völgye, mely geológiai törésvonal menti alakzat.

Földtanilag a nyomvonalon szakaszon a felszín alatt közvetlenül holocén természetes lejtőtörmelék, lehordott, lerakott hordalékanyag /: köves kötőrmelékes homok-iszap-agyag :/ van. Alatta felsőpleisztocén kötőrmelékes homok-agyag rétegek települnek változó vastagságban és elterjedésben. A közvetlen alapkőzetet középsőmiocén "kiscelli agyag", agyagmárga alkotja. Mélyebben felsőtriász dachsteini mészkő, dolomit összlet atalálható nagy vastagságban.

A völgyalakulatban ÉNy - DK.-i irányú geológiai vető, törésvonal húzódik.

A közvetlen felszín alatti, jellemzően kőmúvász-kőtörmelékű átmeneti, gyengén kötött talajok jól fejthetők, közepesen állékonyak, földanyaguk visszatöltésre használható, átlagosan közepesen tömöríthetők, fagyérzékeny-fagyveszélyes minősítésűek.

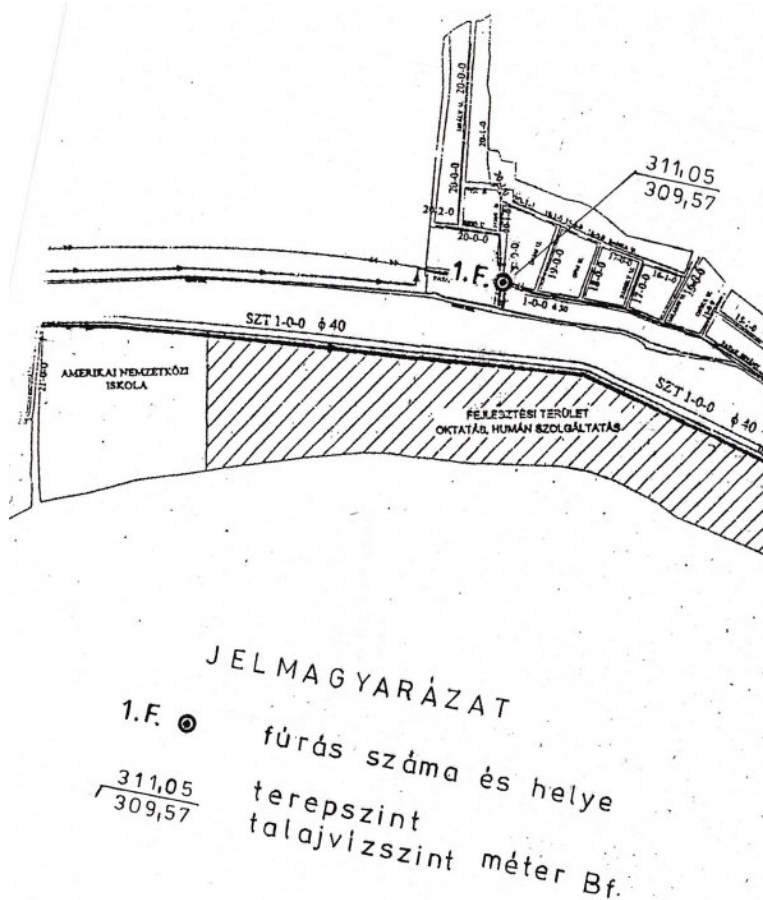
A mellékelt átnézeti helyszínrajzon feltüntetett pontokon kettő sekélyfúrást mélyítettünk le BORRÓ típusú fúróberendezéssel /: Ø 90 mm:/ - 5,00 méter mélységig hatolva, összesen 10,0 fm hosszúságban.

A fúrási, mintavételi munkát 2006 március hónapban végeztük.

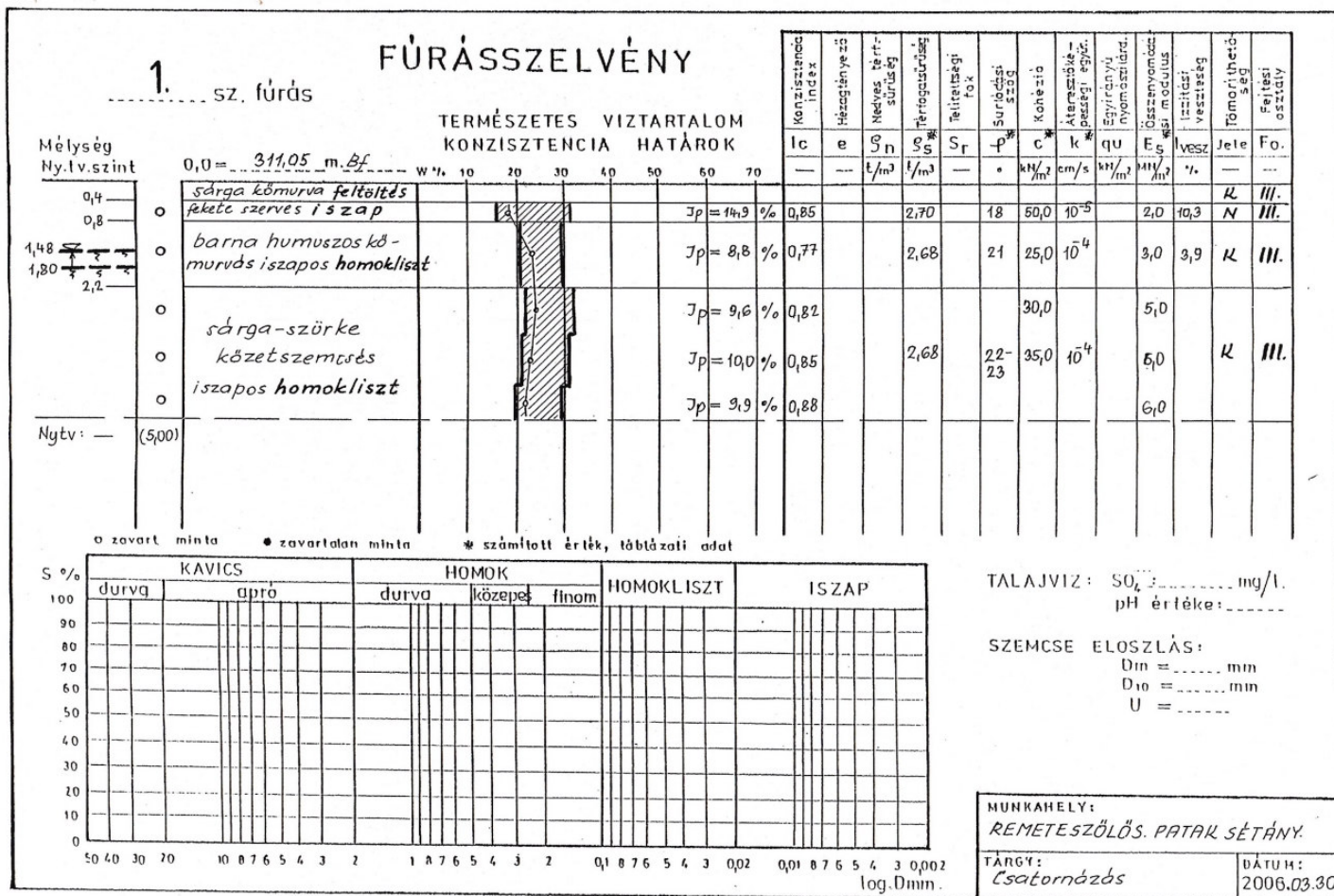
Az 1.számú fúrásban szerves iszap, majd kőmúvász iszapos homokliszt /: sodorható, közepesen összenyomódó, közepesen állékony, jól fejthető :/ van. Alatta sárga-szürke, kőzetszemcsés, iszapos homokliszt /: sodorható, közepesen teherbíró, jól fejthető :/ települ a feltárás talpmélységéig.

A területen jelenlévő általában **erősen vízerzékeny** talajok alkotják (főleg a *(homokos) iszap és iszapos homok*, de még a *sovány agyag* is).

A feltárások helyszínrajzát a **3.4. ábra**, a fúrászelvényt pedig a **3.5. ábra** mutatja.



3.4 ábra Feltérési rajz (Hiv. II, lépték nélkül!)



3.5. ábra Fúrásszelvény (Hiv. II.)

3.2 Új talajfeltárások

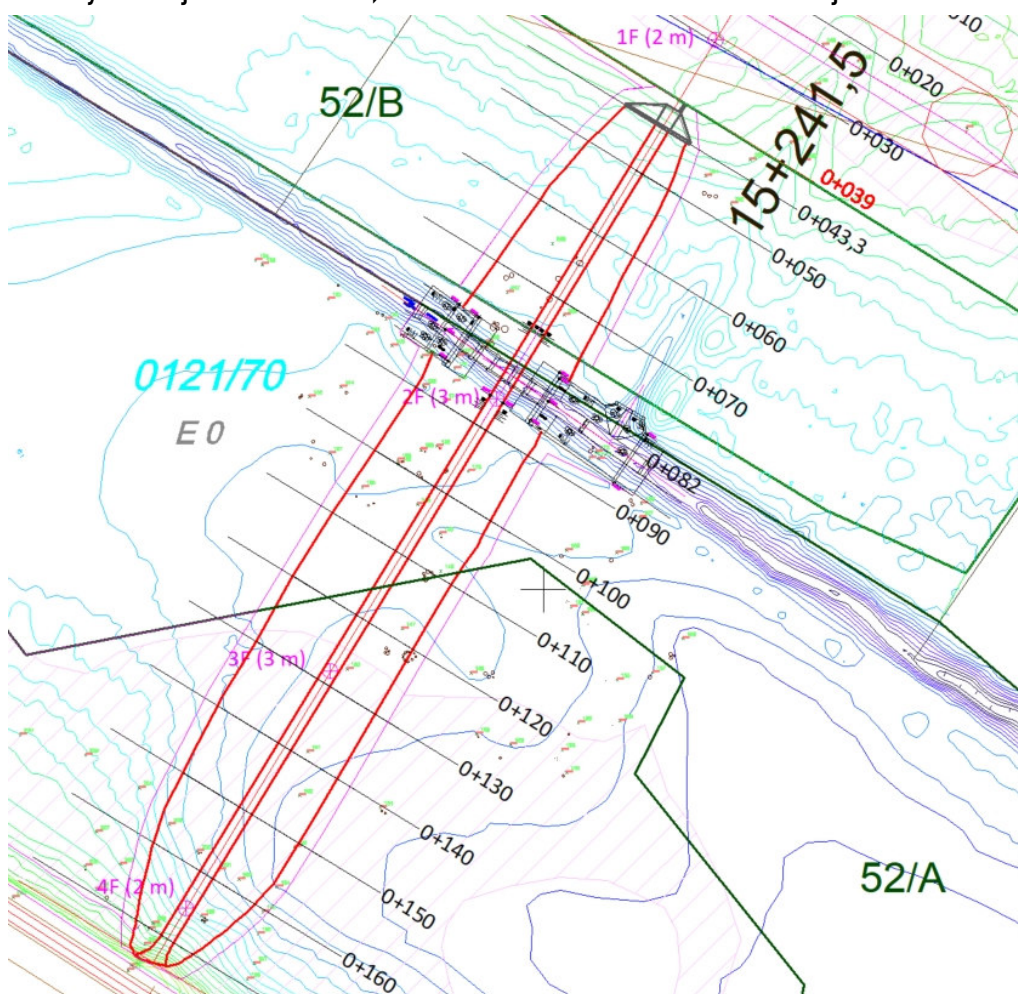
Jelen dokumentum összeállításához **Megrendelő** által kijelölt helyeken és mélységekkel az alábbi fúrások lettek előirányozva:

- 2 db 4,0 m talpmélységű kisképi fúrás (2F és 3F) műtárgy helyén / töltés középső részén
- 2 db 2,0 m talpmélységű kisképi fúrás (1F és 4F) töltés szélső (csatlakozó) részein.

A fúrásokat **SISÁK ISTVÁN** talajtani szakértő készítette; az általa vett zavart talajmintákat juttatta el **Megrendelő** a részemre, eredeti állapotukban, dupla zárt csomagolásban.

A belső (4,0 m-es) feltárások nem érték el tervezett mélységet, 3,0 m-ben törmelékben elakadtak. A fúrások összes hossza így 10,0 fm.

A feltárások helyszínrajzát a **3.6. ábra**, részletezését a **3.1. táblázat** mutatja.



3.6. ábra Feltárási helyek (lépték nélkül) [7]

A fúrásokban feltárt talajok rétegződését, a rétegek vastagságát, osztályozó- és állapotjellemzőit, fejtési osztályukat a mellékelt fúrásszelvényeken adom meg (**Rsz. 3.1.-3.4. mellékletek**).

A feltárások EOV koordinátáit és EOMA magassági értékeit **Megrendelő** mérte be (Balti alapszint).

A feltárások során a talajban *gázok* előfordulását *nem tapasztalták*, szabálytalan képződményeket (pl. üregek) *nem találtak*, azokra utaló nyom a vizsgált területen *nem volt észlelhető*.



A talajminták laboratóriumi vizsgálatát a **SZABVÁNYJEGYZÉKBEN** megadott szabványok előírásai alapján az alábbi cég laboratóriumában végeztettem el:

- **Geo-Terra Kft.** (1223 Budapest, Kelenvölgyi utca 15.).

A laborvizsgálatok 2025.04. hónapban készültek.

*Mivel sem a vonatkozó jogszabályok, sem a szabványok nem írnak elő Magyarországon kötelező jelleggel akkreditált talajmintavételezést és talajmechanikai laborvizsgálatok elvégzését, és **Megrendelő** sem kérte, így ezek az általános gyakorlatnak megfelelően készültek jelen esetben is.*

fúrás jele	fúrás ideje	fúrás jellege	fúrás mélysége (m)	fúrás magassága (mBf)	EOV Y	EOV X
1F	2025.05.10.	kézi talajfúró	2,0	312,1	639523	247273
2F	2025.05.10.	kézi talajfúró	3,0	310,4	639494	247225
3F	2025.05.10.	kézi talajfúró	3,0	310,2	639471	247189
4F	2025.05.10.	kézi talajfúró	2,0	311,15	639452	247157

3.1. táblázat: Új fúrások összesítője

3.2. Talajrétegződés, talajállapot

A feltárások és a laborvizsgálati eredmények alapján, a tervezési terület altalajának rétegződése korrelál a szakirodalommal: a vizsgált területen az altalaj felépítésében döntően **változó** (és a mélységgel növekvő) **plaszticitású talajok** (*sovány-közepes-kövér agyag, (homokos) iszap*) vesznek részt. Valamennyi plasztikus talajra jellemző, hogy kisebb-nagyobb mennyiségű *kötőrmelék* tartalmazhatnak.

Az előforduló **plasztikus talajok** a feltárások és laborvizsgálatok alapján *gyenge-közepes* talajfizikai paraméterekkel és tulajdonságokkal rendelkeznek, normál konszolidáltságúak, gyakorlati szempontból *vízzárónak* tekinthetők, szikkasztásra nem alkalmasak. Konzisztenciájuk jellemzően a *gyúrható* – *merev* tartományba esik, de – a kedvezőtlenebb *puha* irányba – történő gyakoribb megjelenése is előfordul.

A **3F fúrásban** a többi talajmintától jelentősen eltérő, *elázott és magasabb kötőrmelék-tartalommal* bíró *homokos agyagos iszap* jelentkezett (méteres vastagságban), *kifejezetten gyenge/értékelhetetlen* talajfizikai tulajdonságokkal.

A területeken jelenlévő altalajt *erősen vízérzékeny* talajok alkotják (főleg a *(homokos) iszap*, de még a *sovány agyag* is).

A fúrások alapján az altalaj felépítésében az alábbi főbb rétegcsoportok vesznek részt:

- **Kis plaszticitású talajok ((kötőrmelékes, homokos) iszap):** Csak az **1F** fúrásban, a felszínen jelenik meg; barna színű, konzisztenciája merev ($I_c=0,78$). Plasztikus indexe $I_p=12\%$, víztartalma 20% körüli. Lössös eredetű, így roskadásra hajlamos lehet.

Teherviselés és alapozás szempontjából – *eredeti fekvésükben, összességében és átlagosan*, a *víztartalomtól is függően* – *közepes* tulajdonságokkal rendelkezik e rétegcsoport.



Kőtörmelékes homokos agyagos iszap: Csak a 3F fúrásban, 1,0–2,0 m között jelenik meg; agyag-iszap tartalma ~47%, törmeléktartalma ~10%; víztartalma magas ($w=34\%$), konzisztenciája (becsléssel) puha ($I_c \sim 0,1-0,2$. Lössös eredetű.

Teherviselés és alapozás szempontjából – *eredeti fekvésükben, összességében és átlagosan, a víztartalomtól is függően* – talajmechanikai szempontból értékelhetetlenül gyenge tulajdonságokkal rendelkezik e talaj.

- **Közepes plaszticitású talajok (sovány és közepes agyag).** A feltárt altalaj döntő részét alkotja ezen két talaj. Színük jellemzően szürke, szürkésbarna, barna; konzisztenciájuk jellemzően *sodorható-merev* ($I_c=0,5-0,8$ közötti), helyenként (4F/0,5 m) *kemény*.

Ezen rétegsor a feltárások és laborvizsgálatok alapján átlagos talajfizikai paraméterekkel és tulajdonságokkal rendelkező, alul/normál konszolidáltságú, gyakorlati szempontból vízzárónak tekinthető rétegek.

Teherviselés és alapozás szempontjából – *eredeti fekvésükben, összességében és átlagosan, a víztartalomtól is függően* – *gyenge-közepes* tulajdonságokkal rendelkezik e rétegcsoport.

- **Nagy plaszticitású talajok (kövér agyag).** A völgy középső részén mélyült 2F és 3F fúrásokban jelentkezik, a fúrások alsó részén. Színe jellemzően (sötét/sárgás)szürke; víztartalma magas ($w=45-50\%$ között), folyási határa $W_L = 57-63\%$ közötti, plasztikus indexe $I_p=33-34\%$, konzisztenciája *puha* ($I_c=0,3-0,4$).

Ezen rétegsor a feltárások és laborvizsgálatok alapján az átlagosnál gyengébb talajfizikai paraméterekkel és tulajdonságokkal rendelkező, alul/normál konszolidáltságú, gyakorlati szempontból vízzárónak tekinthető rétegek.

Teherviselés és alapozás szempontjából – *eredeti fekvésükben, összességében és átlagosan, a víztartalomtól is függően* – *gyenge* tulajdonságokkal rendelkezik e rétegcsoport.

- **Mészkő alapkőzet:** A plasztikus talajok alatt megjelenő száلبan álló kőzet (feltárásokkal nem értük el), mely feltehetően repedezett, ezért vízvezetésre hajlamos lehet. Talajfizikai paraméterekkel nem, csak kőzetfizikai paraméterekkel jellemezhető. Talajmechanikai értelemben ösz-szenyomhatatlan „talaj”-nak tekinthető.

A plasztikus talajok izzítási vesztesége $I_v = 6-9\%$ körüli, így nem minősülnek szervesnek, ugyanakkor *érzékszervek alapján* kifejezetten olyan üledékképződési környezetből valószínűsíthető a származásuk/keveredésű, ahol komolyabb szerveség jelentkezése is feltételezhető a talajokban.

A fúrások alapján egy valószínűsíthető talajszelvényt készítettem, melyet a **4.1. melléklet** tartalmaz.

Tervszám:
23-2025-GTB

NAGYKOVÁCSI-ZÁPORTÁROZÓ AZ ÖRDÖGÁROK-PATAKON
Talajvizsgálati jelentés és geotechnikai tervezési beszámoló



Minta jele, mélysége	Talajfajta	Víztartalom w%	W _L /W _p /I _p [%] v. <i>A - I / H / K</i>	I _c v. <i>C_u</i>	I _v	Megj.
1F/0,5 m	barna meszes iszap	19	28,5/16,3/12	0,78	-	
1F/1,5 m	szürkésbarna sovány agyag	20,3	34,4/16,7/17,7	0,8	-	
1F/2,0 m	sötétbarna meszes sovány agyag	22,7	33,7/17,4/16,3	0,68	-	
2F/0,5 m	barna meszes közepes agyag	24,2	40,9/19,4/21,5	0,78	-	
2F/1,5 m	szürkésbarna közepes agyag	37,6	54,3/24,6/29,7	0,56	-	puha
2F/2,5 m	szürke meszes kövér agyag	47,2	57,3/23,9/33,3	0,30	6,3	elázott térfogatváltozó
2F/3,0 m	-	-	-	-	6,9	
3F/0,5 m	barna meszes közepes agyag	26,5	43,8/20,9/22,9	0,76	6,9	
3F/1,0 m	szürkésbarna közepes agyag	32,4	45,1/20,9/24,2	0,53	6,9	puha
3F/1,5 m	homokos agyagos iszap	32,4	<i>6-41/43/10</i>	<i>25,8</i>	9,2	elázott
3F/2,5 m	sötétszürke meszes kövér agyag	49,6	63,2/29,1/34,1	0,40	-	elázott térfogatváltozó
3F/3,0 m	sárgásszürke meszes közepes agyag	31,7	52,3/24,1/28,2	0,73	-	
4F/0,5 m	sötétbarna meszes sovány agyag	29,4	49,6/29,7/19,9	1,01	8,3	
4F/1,0 m	sötétbarna meszes sovány agyag	28,0	40,9/24,7/16,2	0,79	5,9	
4F/1,5 m	sötétbarna meszes sovány agyag	26,4	39,6/20,7/18,9	0,70	5,9	
4F/2,0 m	sötétbarna közepes agyag	29,2	39,9/19,8/20,1	0,58	5,5	puha

3.2. táblázat: Talajmechanikai laborvizsgálatok alapján kapott talajparaméterek összesítője

W_L: folyási határ

W_p: sodrási határ

I_p: plastikus index

I_c: konzisztencia index

w: víztartalom

A - I: agyag/iszap-tartalom

H: homoktartalom

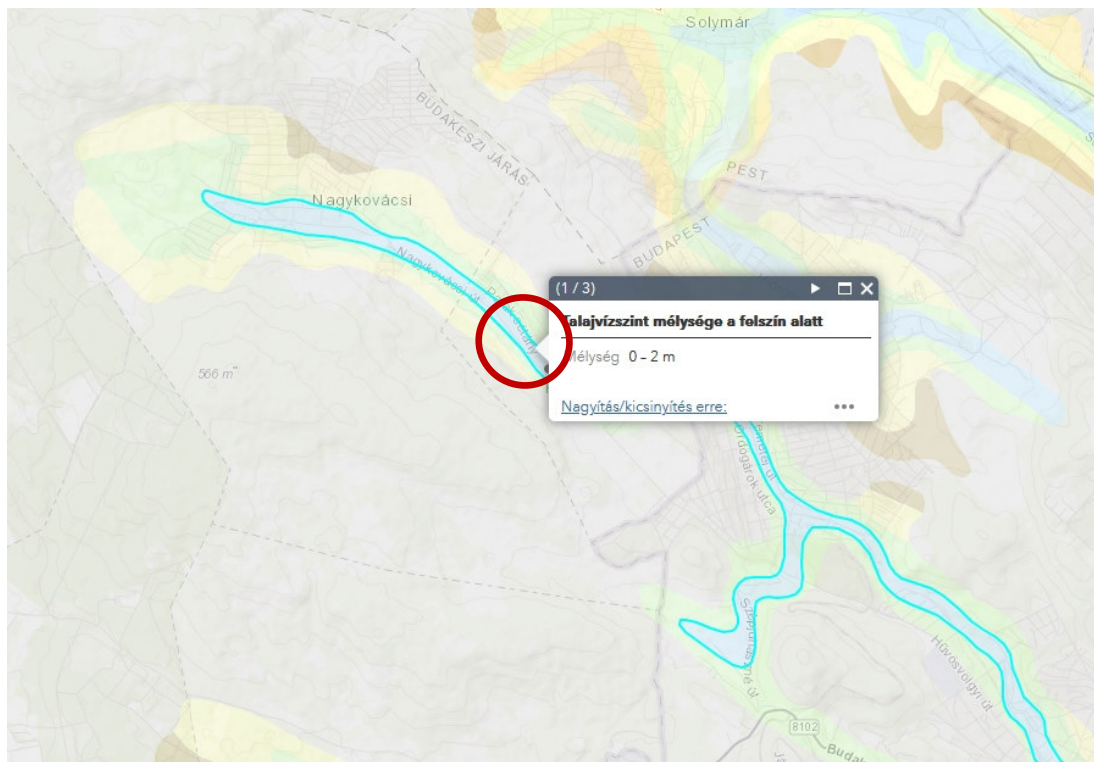
K: kavicstartalom

I_v: izzítási veszteség

C_u: egyenlőtlenségi modulus

3.3. Talajvíz viszonyok

A terület talajvíztérképe alapján jól látható, hogy a talajvíztükör felszínközelen, található, és követi az Ördögárok lefutását (3.7. ábra).



3.7. ábra Magyarország talajvízszint térképe a vizsgált területen és környezetében (lépték nélkül) (SZTFH) [8]

Hiv. I.-ben a talajvízre vonatkozóan az alábbi megállapítások szerepelnek.

Vizsgálatom során a fúrásokban a nyugalmi talajvízszintet 1,90-2,08 m-en (96,77-97,40 m.rel.mag.) mértem (2000. IX. 13.)

Tekintettel a közeli kutak 1,5-2,0 m-es vízszíntingadozására és az Ördögárokban tavasszal jelentkező vízszintre, a területre a becsült maximális talajvízszint a jelenlegi terepszinten becsülhető.

A mértékadó talajvízszint a rendezett terepszinten vehető fel.

Hiv. II.-ben a talajvízre vonatkozóan az alábbi megállapítások szerepelnek.

Az 1.számú fúrásban a talajvíz nyugalmi szintje + 0,32 méter emelkedés után a jelenlegi felszín alatt - 1,48 méter mélységben alakult ki, mely 309,57 méter Bf.-i magasság.

A talajvíz becsült maximális szintjét megfigyelő kút hiányában a helyszíni adatgyűjtés eredménye szerint a felszín alatt átlagosan - 0,80 - - 1,50 - - 3,00 méter mélységekre adom meg felszíntől függően alakulva.



Az 1.számú fúrás körzetében, vonulatában a decemberi maximális talajvizszint a felszint 2,20 méternél jobban megközelíti.

A talajvíz az MI-17215/2-86. előírásai szerint, beton és vasbeton szerkezetekre ható folyadékok besorolása alapján /: "C" típusú akorozó /: nem minősül agresszívnek, különleges védekezés nem szükséges.



Budapest, 2006. március 27.
Tsz: 2006/84

Talajvíz minta fizikai és kémiai vizsgálatának eredményei

Minta származási helye: Remeteszőlős
Vizsgálat ideje: 2006.03.24.-03.27.
Vizsgálatot végezte: Schippertné Sándor Ildikó

Minta jele		1.F.
pH		7,6
p-lugosság	mmol/dm ³	nincs
m-lugosság	mmol/ dm ³	13,17
Összes keménység	CaO mg/dm ³	584
Ca ²⁺	mg/dm ³	278
Mg ²⁺	mg/dm ³	84,6
Cl ⁻	mg/dm ³	100
HCO ₃ ⁻	mg/dm ³	803
SO ₄ ²⁻	mg/dm ³	347

A Hiv. II.-höz végzett feltárásból vett vízmintán elvégzett laborvizsgálati eredmények alapján- az MSZ EN 206:2014. szerint – a talajvíz *XA1. kitéti osztályúnak minősülne* beton- és vasbeton szerkezetekre 2025-ben.

A feltárásokban jelentkező talajvíz jellemzőit a **3.3. táblázat** tartalmazza.

fúrás	dátum	terep (mBf.)	megütött tv.	megütött tv. (mBf.)	nyugalmi tv.	nyugalmi tv (mBf.)
2F	2025.05.10	310,4	1,5	308,9	1,5	308,9
3F	2025.05.10	310,2	2	308,2	2	308,2

3.3. táblázat: Feltárásokban jelentkező talajvíz összesítője

A feltárások elméleti nagyvizes időszakban, a klasszikus „nedves” hidrológiai félév végén készültek.

Az elkészült feltárások és a szakirodalmi adatok alapján a **becsült maximális és a mértékadó talajvízszint is a terepszinten** veendő fel. A felszínre kilépő víz *belvízként* kezelendő.



A becsült maximális talajvízszint és a mértékadó talajvízszintek *különböző tervezési állapotokhoz* való felvételénél a **3.8 ábra** iránymutatásai alapján kell eljárni.

Tervezési állapot	Talajvíz figyelembe vétele
☐ Talajtörés (GEO) vagy szerkezeti tönkremenetel (STR) teherbírasi határállapota	➤ DA2* tervezési módszer → parciális tényező
☐ Általános állékonyság (GEO) teherbírasi határállapota	➤ DA3 tervezési módszer → geometriai adat tervezési értéke
☐ Helyzeti állékonyság (EQU) teherbírasi határállapota	➤ geometriai adat tervezési értéke
☐ Felúszás (UPL) teherbírasi határállapota	➤ geometriai adat tervezési értéke
☐ Szivárgó víz okozta talajtörés (HYD) teherbírasi határállapota	➤ geometriai adat tervezési értéke
☐ Alaplemez szerkezeti teherbírasi határállapota	➤ geometriai adat tervezési értéke
☐ Repedéstágasság használhatósági határállapota	➤ karakterisztikus érték

3.8. ábra Talajvíz figyelembe vétele az egyes tervezési állapotokban

A biztonsági tartalék értéke $dh \geq 0,5 \text{ m}$ kell legyen. ^[9]

A tározó teljes feltöltődése esetében annak közvetlen környezetében a mértékadó talajvízszint nyomásszintje(!) a tározó mértékadó árvízszintjének (MÁSZ) megfelelő nyomásszintnek (312,5 mBf) felel meg!

Az alkalmazott fúrasi technológiával a feltárt talajkörnyezetben talajvízminta vételére nem volt mód, így geotechnikai szempontok miatt esetleg szükséges vízkémiai vizsgálatok nem készültek. A szakirodalom és az előzmények alapján javasolt az *MSZ EN 206:2014.* szerinti *XA1. kitéti osztályba történő besorolását a talajvíznek.*

Környezetvédelmi szempontok szerinti talaj- és talajvíz alapállapot-felvételhez szintén nem készültek mintavételezések.

⁹ Magyar Mérnöki Kamara Geotechnikai Tagozat. TALAJVÍZSZINT ÉRTÉKELÉSE, BIZTONSÁG KEZELÉSE A GEOTECHNIKAI TERVEZÉSBEN. Segédlet. 2018.10. (Letölthető: <https://www.mmk.hu/kamara/tagozatok/geotechnika/segedletek#tudastar8>)



4. GEOTECHNIKAI ADATSZOLGÁLTATÁS ÉS JAVASLATOK

4.1 Talajok geotechnikai értékelése

A feltárt, ill. a szakirodalom szerint pluszban várható megjelenésű talajok geotechnikai minősítését – az *e-UT 06.02.11. Útügyi műszaki előírás* szerint – az alábbi táblázatban adom meg.

Talaj	Földmű- anyagként*	Vízvezetés	Térfogatváltozási hajlam	Fagyveszélyesség	Fejthetőség	Tömöríthetőség
iszap	M-5 (kezeléssel alkalmas)	V-4 (gyengén vízvezető)	D-1 (nem térfogatváltozó)	X-3 (fagyveszélyes)	F-III	T-3 (nehezen tömöríthető)
sovány agyag	M-5 (kezeléssel alkalmas)	V-5 (kvázi vízzáró)	D-2 (kissé térfogatváltozó)	X-2 (fagyérzékeny)	F-III / F-IV	T-2 (közepesen tömöríthető)
közepes agyag	M-5 (kezeléssel alkalmas)	V-5 (kvázi vízzáró)	D-3 (közepesen térfogatváltozó)	X-2 (fagyérzékeny)	F-III / F-IV	T-2 (közepesen tömöríthető)
kövér agyag	M-6 (nem alkalmas)	V-6 (vízzáró)	D-4 (nagyon térfogatváltozó)	X-2 (fagyérzékeny)	F-IV	T-3 (nehezen tömöríthető)
(kőtörmelékes) homokos agyagos iszap	M-6 (nem alkalmas)	V-4 (gyengén vízvezető)	D-1 (nem térfogatváltozó)	X-3 (fagyveszélyes)	F-III	T-4 (nem tömöríthető)
mészke- alapkőzet (repedezett zóna)	M-3 (elfogad- ható)	V-3 (közepesen vízvezető)	-	X-1 (fagyálló)	F-V	T-4 (nem tömöríthető)

*: MSZ EN 1997-1:2006. szerinti általános besorolás (*e-UT 06.02.11:2022. Útügyi műszaki előírás* alapján). A vízpépítésben való alkalmas-
ság vizsgálatára az MSZ 15290:1999., MSZ. 15295:1999. és MSZ. 15296:1999. szabványok az irányadók.

4.1. táblázat: Geotechnikai minősítés

A terep és a feltalaj minősítése:

➤ A-2 (bizonytalan)

Kis plaszticitású talajok ((kőtörmelékes, homokos) iszap)

A feltárások és laborvizsgálatok alapján konzisztenciájukat tekintve *gyúrható-merev* állapotúak. Teherviselés és alapozás szempontjából – *eredeti fekvésükben, összességében és átlagosan, a víztartalomtól is függően* – *közepes tulajdonságokkal* rendelkeznek. Alapozásra igénybe vehetők (kivéve *puha* állapotúként). Hidraulikus talajtörésre és buzgárosodásra *hajlamosak*, löszös eredetük miatt pedig roskadásra is. Szikkasztásra nem alkalmasak.

Kőtörmelékes homokos agyagos iszap

A feltárások és laborvizsgálatok alapján konzisztenciáját tekintve *puha* állapotú Teherviselés és alapozás szempontjából – *eredeti fekvésükben, összességében és átlagosan, a víztartalomtól is*



függően – talajmechanikai szempontból értékelhetetlenül gyenge tulajdonságokkal rendelkezik e talaj.

Közepes plaszticitású talajok (sovány és közepes agyag)

A feltárások és laborvizsgálatok alapján konzisztenciájukat tekintve *gyúrható-merev* állapotúak. Teherviselés és alapozás szempontjából – *eredeti fekvésükben, összességében és átlagosan, a víztartalomtól is függően – gyenge-közepes tulajdonságokkal* rendelkeznek. Alapozásra igénybe vehetők (kivéve *puha* állapotúként). Hidraulikus talajtörésre és buzgárosodásra *nem hajlamosak*. Szikkasztásra nem alkalmasak.

Nagy plaszticitású talajok (kövér agyag).

A feltárások és laborvizsgálatok alapján konzisztenciájukat tekintve *puha* állapotúak. Teherviselés és alapozás szempontjából – *eredeti fekvésükben, összességében és átlagosan, a víztartalomtól is függően – gyenge tulajdonságokkal* rendelkeznek. Alapozásra csak kiegészítő műszaki védelem (pl. talajjavítás, talajcsere, töltésalapozás stb.) alkalmazása mellett vehetők igénybe. Hidraulikus talajtörésre és buzgárosodásra *nem hajlamosak*. Jelentősebb szervességük nem zárható ki. Szikkasztásra nem alkalmasak.

Mésző alapkőzet

Száلبan álló kőzet, mely feltehetően repedezett, ezért vízvezetésre hajlamos lehet. Talajfizikai paraméterekkel nem, csak kőzetfizikai paraméterekkel jellemezhető. Talajmechanikai értelemben összenyomhatatlan „talaj”-nak tekinthető.



4.2 Karakterisztikus értékek

A laborvizsgálati eredmények és szakirodalom alapján általam javasolt *karakterisztikus értékeket* a **4.2. táblázat** tartalmazza. A karakterisztikus értékek számítása során „SCHNEIDER”-közelítést alkalmaztam, a 95%-os konfidencia-szinthez tartozó, statisztikailag „ismeretlen” átlagértékek vonatkozásában, ill. figyelembe vettem a „*Talajmechanikai laboratóriumi vizsgálatok, azok megtervezése és eredményeinek felhasználása a geotechnikai tervezői gyakorlatban. Geotechnikai Tagozat. FAP-2023/107-GT*” c. segédlet **8.1. pontjában** szereplő képletek alapján kapható közelítő eredményeket is (ϕ , c , E_{oed} vonatkozásában).

Talaj megnevezése	érték	γ_n	γ_d	ϕ	c	C_u	E_{oed}	k
		[kN/m ³]	[kN/m ³]	[fok]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[m/s]
(kötőrmelékes) homokos iszap (felszínközeli)	felt. min.	16,5	13,5	22	5	32	8	5,00E-08
	felt. max.	18,5	15,5	28	25	78	14	5,00E-06
	(becsült) átlag	17,5	14,5	25	15	55	12	5,00E-07
	karakterisztikus*	-	-	24	13	44	9	-
kötőrmelékes homokos agyagos iszap (3F)	felt. min.	15,0	13,0	10	0	0	1	5,00E-07
	felt. max.	17,0	15,0	15	0	0	2	5,00E-05
	(becsült) átlag	16,0	14,0	12	0	0	1	5,00E-06
	karakterisztikus*	-	-	12	0	0	1	-
(kötőrmelékes) sovány/közepes agyag	felt. min.	17,5	15,5	15	20	55	4	5,00E-10
	felt. max.	19,5	17,5	20	50	120	8	5,00E-08
	(becsült) átlag	18,5	16,5	18	35	88	6	5,00E-09
	karakterisztikus*	-	-	17	30	70	5	-
kövér agyag	felt. min.	17,5	15,5	10	15	40	1	1,00E-10
	felt. max.	19,5	17,5	15	35	85	3	1,00E-09
	(becsült) átlag	18,5	16,5	12	25	62	2	5,00E-10
	karakterisztikus*	-	-	12	21	50	2	-
mészke	felt. min.	22,0	-	-	-	-	50	5,00E-09
	felt. max.	24,0	-	-	-	-	100	5,00E-02
	(becsült) átlag	23,0	-	-	-	-	75	1,00E-05
	karakterisztikus*	-	-	-	-	-	-	-
Relatív szórás (V_x)	(szakirodalmi jav.)	-	-	0,1	0,3	0,4	0,4	-

*: SCHNEIDER (1997.) nyomán ($X_k = X_M \cdot (1 - V_x/2)$)

γ_n : természetes térfogatsúly

γ_d : száraz térfogatsúly

C_u : drénezetlen nyírószilárdság

ϕ : belső súrlódási szög

c : kohézió

k : szivárgási tényező

E_{oed} : összenyomódási modulus

4.2. táblázat: Karakterisztikus értékek



4.3. Megállapítások és javaslatok

A tervezett építkezéseknek geotechnikai akadályja nincsen. Az építkezésekhez az alábbi megállapításokat és javaslatokat teszem.

4.3.1. Általános javaslatok

- A tervezési területen, ill. annak közelében készült korábbi és új feltárások alapján 3,0-4,0 m-es mélységig döntően változóan *plaszticitású talajok* (*homokos iszap, sovány – közepes – kövér agyag*) fordulnak elő, lefelé növekvő plaszticitással. Valamennyi plasztikus talajra jellemző, hogy kisebb-nagyobb mennyiségű *kötőrmeléket* tartalmazhatnak.
- Az előforduló *plasztikus talajok* a feltárások és laborvizsgálatok alapján *gyenge-közepes* talajfizikai paraméterekkel és tulajdonságokkal rendelkeznek, alul/normál konszolidáltságúak, gyakorlati szempontból *vízzárónak* tekinthetők, szikkasztásra nem alkalmasak. Konzisztenciájuk jellemzően a *gyúrható – merev* tartományba esik, de – a kedvezőtlenebb *puha* irányba – történő gyakoribb megjelenése is előfordul: kiemelten a 2F és 3F fúrásokban megjelenő *kövér agyag*, és a 3F fúrásban jelentkező *homokos agyagos iszap* minősül kedvezőtlen állapotúnak.
- A töltésépítéssel érintett teljes területen a *teljes növényzetet el kell távolítani*, beleértve a felszín alatti esetleges tuskókat, gyökereket is. A visszamaradt gödröket, mélyedéseket a töltésépítésre beszerzett (*nem helyi*) plasztikus talajból kell visszatölteni, max. 20 cm-es rétegekben terítve és tömörítve ($T_v \geq 87\%$), folyamatos minőség-ellenőrzés végzése mellett. Ezzel a megoldással – tekintve, hogy a tervezési terület jelentős része erdős – a teljes töltéstest alatt *egy kvázi talajcsere* alakítható ki, mely *töltésalapozásnak is megfelelhet* (azonban ehhez figyelni kell a talajcsere esetében az egyenletességre is, melyet pl. *felszántással* is elő lehet segíteni).
- A felszín borító humuszcseréteg a kivitelezés megkezdése előtt eltávolítandó, geotechnikai szempontok szerint min. 40 cm vastagságban, de a talajvédelmi terv előírásainak figyelembevétele is szükséges. A humuszos talajok a munkák végeztével a tereprendezéshez (felszínen elhelyezve) felhasználhatók.
- A munkaárkok/-gödrök kiemeléséhez az *MSZ. 15003:1989.* szabvány (**4.1 ábra**), ill. a *4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet III./4./10.1.5. pontjának* ajánlásait (**4.2 ábra**) javaslom irányadóként venni (eltérő mélységjelzés esetén a *kisebb* vehető fel).



A munkagödör megengedett mélysége különböző rézsúhajlások esetében

2. táblázat

A talaj		A földkiemelés megengedett mélysége, m						
megnevezése	kiemelésének módja	függőleges földfal esetében	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
			rézsú esetében					
Laza szemcsés talaj	szárazon	0	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0	3,0
	nyíltvíztartás mellett	0	0	0	0,8	1,0	1,5	2,5
Tömör szemcsés talaj és sodorható iszap	szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,5	3,5
	nyíltvíztartás mellett	0 0	0	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0
Kemény iszap és sodorható sovány agyag	szárazon	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0
	nyíltvíztartás mellett	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0
Sodorható kövér agyag	szárazon	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0	7,0
	nyíltvíztartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Kemény agyag	szárazon	1,7	3,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0
	nyíltvíztartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0

4.1 ábra Munkaterek megengedett kiemelési mélysége (MSZ. 15003:1989.)

A talaj		Függőleges fal esetén	Földkiemelés megengedett mélysége (m)					
megnevezése	kiemelésének módja		2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
Laza, szemcsés talaj	Szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0	3,0	
	Nyíltvíz tartás mellett	0,8	1,0	1,5	2,5			
Tömör, szemcsés talaj és sodorható iszap	Szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,5
	Nyíltvíz tartás mellett	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0		
Kemény iszap és sodorható sovány agyag	Szárazon	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0
	Nyíltvíz tartás mellett	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0
Sodorható kövér agyag	Szárazon	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0	7,0
	Nyíltvíz tartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Kemény agyag	Szárazon	1,7	3,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0
	Nyíltvíz tartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0

4.2 ábra Munkaterek megengedett kiemelési mélysége (4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM.)

- A munkatereket csak *közvetlenül a munkavégzések elkezdése előtt* javasolt kiemelni. A munkaterületek alját (tükröket) az építkezések megkezdése előtt tömöríteni kell ($T_r \geq 87\%$).
- A csapadékvizeket mindenhol távol kell tartani a munkaterülettől. Átázott altalajra építkezni nem szabad; azt teljes vastagságban el kell távolítani, és *talajcserét* kell végezni a töltésepítésre beszerzett (*nem helyi*) plasztikus talajból.
- Az elkészült feltárások és a szakirodalmi adatok alapján a *becsült maximális és a mértékadó talajvízszint* is a *terepszinten* veendő fel. A felszínre kilépő víz *belvízként* kezelendő.
- A szakirodalom és az előzmények alapján javasolt az *MSZ EN 206:2014.* szerinti *XA1. kitéti osztályba történő besorolását a talajvíznek.*
- A talajvíz - általánosan - *nyíltvíztartással* kezelhető 1,0 m-es vízmagasságig. *Nyíltvíztartásos* víztelenítés esetén szűrőzött zsompokban összegyűjthetők, és lassú, egyenletes, folyamatos



szivattyúzással eltávolíthatók a megjelenő / beszivárgó vizek. Mindenképpen javasolt a kivitelezést *csapadékszegény, kisvizes, alacsony (talaj)vízállású időszakra* (nyár, kora ősz) ütemezni.

- A patakon lejövvő vizeket – megfelelően méretezett – ideiglenes elvezetési megoldással kezelni kell az építkezés teljes ideje alatt.
- A töltéstest alatt azokon a részeken, ahol a feltárt altalajoktól esetleg jelentősen eltérő genetikájú vagy állapotú talajok jelentkeznek, mint például:
 - elázott/átázott plasztikus talajok,
 - szemcsés talajok (pl. iszapos homok),
 - jelentősebb szervesanyag-tartalmú talajok,
 - jelentősebb vastagságú tözeges/szerves talajok,a talajok min. 30 cm-es vastagságban eltávolítandók, és *talajcserét* kell alkalmazni. A talajcsere anyagaként a töltésépítésre beszerzett (*nem helyi*) *plasztikus talaj* használható csak. A talajcsere során a felhasznált anyagot max. 20 cm-es rétegekben terítve és tömörítve ($T_{rv} \geq 87\%$) kell beépíteni, folyamatos minőség-ellenőrzés végzése mellett.
- Az altalajok állapotának ellenőrzése sem korábban, sem jelen munkafázisban nem volt feladat; a becsült értékeket javasolt a kivitelezés során *tömörség- és teherbírás tényező méréssel* (tárcsás teherbírásmérés, CBR-vizsgálat) ellenőrizni. A feltárt talajok esetében – víztartalmuktól erősen függően – $E_2 = 10 - 15$ MPa érték feltételezhető.
- A tükörtömörítésnél és földbeépítésnél – a tömörítés során – a *juhlábhenger* és *gumihenger* váltakozó használata javasolt.
- A beépítendő talajok tömöríthetőségüket tekintve jellemzően a „T2”-„T3” talajosztályba tartoznak. Az építés során az *MSZ: 15290:1999 Vízépítési földművek* c. szabvány tömörségi előírásai betartandók.

4.3.2 Árapasztó vb. műtárgy

- A műtárgy kialakításának módjával, az alkalmazott megoldásokkal, technológiákkal általánosságban egyetértek. Az átvezetésre a *ROCLA-csőves megoldást*, ill. az alapozás módjaként tervezett *vasbeton lemezalapozási módot* megfelelőnek, az altalajviszonyokhoz igazodónak tartom.
- A ROCLA-csövek alapozási síkjának mélységében (~308,5 mBf) a 2F fúrás szerint normál állapotú *plasztikus rétegek* (közepes agyag) települnek, viszont a ROCLA-csöveket tartó *támfalak* már beleesnek a *kedvezőtlen állapotú kövér agyagba* (~308,0 mBf). Emiatt ezen *támfalak alatt* mindenképpen javasolt egy min. 0,5 m *vastag talajcserét kialakítani* (megfelelő oldalsó túlnyúlásokkal) a töltésépítésre beszerzett (*nem helyi*) *plasztikus talajból*.
- Az alapozás jellemzőit számításokkal kell meghatározni és ellenőrizni a különböző teherbírás, talajtörési és használhatósági határállapotokra (STR, EQU, UPL) a mértékadó terhelések, a **4.2. fejezetben** megadott talajfizikai paraméterek, ill. a tervezett geometria alapján.
- Az alapozási mód és terhelések ismeretében a műtárgy *süllyedésszámítását* – *GEO használhatósági határállapotra* vonatkozóan – el kell végezni a **4.2. táblázatban** megadott karakterisztikus értékek figyelembevételével. A kialakult süllyedésértékek alapján az alapmozgások okozta alakváltozásokat *STR teherbírás határállapotban* (ROCLA-csövek szögelfordulási



tűrése) ellenőrizni kell. A plasztikus talajok miatt a másodlagos konszolidációs folyamatok akár 1,5 – 2 évig is elhúzódhatnak.

- Ellenőrizni kell a gátkoronasínt (313,6 mBf.) + 1.1 m biztonsági tartalék esetében a mentett oldali altalaj *hidraulikus talajtörésre* való megfelelőségét.
- A műtárgyat a maximális üzemvízszint figyelembe vételével *felúszásra* is ellenőrizni kell.
- A műtárgy munkatere – árvízmentes, a feltáráskori talajvízszinthez hasonló időszakban – várhatóan szárazon megépíthető lesz. Szükség esetén *nyíltvíztartás alkalmazható a beszivárgó vizek eltávolítására* (egybefüggő plasztikus talajok jelenléte okán).
- A műtárgy munkatere az általános alfejezetben leírtak szerint emelhető ki.
- A patakon levonuló gyors, és az elvezetési kapacitást meghaladó árvizek ellen vagy *körtöltéssel* javasolt bevédeni a munkateret, vagy *el kell árasztani* azt az árvíz idejére.
- A műtárgy melletti földvisszatöltésre a töltésepítésre is felhasznált anyagot kell beépíteni, max. 20 cm-es rétegekben terítve és tömörítve ($T_{rp} \geq 87\%$).
- A munkaterületek alját (tükröket) is tömöríteni kell ($T_{rp} \geq 87\%$). A plasztikus talajok miatt juhláb-henger és sima vibrációs henger együttes alkalmazását javasolt előírni.
- A tervezett homokos kavics *ágyazórétegek* a műtárgy két oldalán nem lehetnek kapcsolatban egymással a végleges állapotban, erre különösen ügyelni kell a kivitelezés során. Az ágyazórétegek és a tükrök közé geotextília terítése szükséges. A ROCLA-cső alatti *sovány beton ágyazattal* (szemcsés talaj helyett) egyetértek.

4.3.3 Völgyzárógát

- A geotechnikai vizsgálati eredményeket összefoglalva megállapítható, hogy a tervezett töltéstest alatt, az alapozási síkban normál és gyenge állapotú *plasztikus talajok* (pl. a 2F és 3F fúrásokban megjelenő *kövér agyag*, és a 3F fúrásban jelentkező *homokos agyagos iszap*) is települhetnek.
- Kivitelezés előtt a töltés érintett szakaszán (teljes hosszon és szélességben), ill. a műtárgy helyén a humuszos talaj min. 0,4 m vastagságban történő eltávolítása javasolt (depóniákba rendezve). A töltés rézsűjére az építkezések végén visszahelyezhetők, és füvesíteni célszerű.
- A töltéstest alapozására – az alsórendű létesítmény és a töltéstest kicsi volumene miatt – kiemelt/speciális műszaki megoldás nem szükséges; a töltésepítés a humuszos és a tükröztömörítés elvégzése után indítható, az általános alfejezetben leírt egyszerű (a töltésepítésre beszerzett *nem helyi*) *plasztikus talajból* történő) *töltésalapozás kialakítása után*.
- A 3F fúrásban jelentkező, igen kedvezőtlen állapotú *homokos agyagos iszap* (ill. az erre vonatkozó bizonytalanságok, pl. horizontális és vertikális kiterjedése stb.) miatt egy rövidebb (30–35 méteres) szakaszon a töltésalapozás kialakítását *georácsos megerősítéssel* tartom szükségesnek. A georács típusára külön megkötésem nincs, de mindenképpen egy *legalább közép-szintű minőségi jellemzőkkel* (szakítószilárdság, sűrűség stb.) bíró georács típust javasolt bevezetni.
- Ezen a területrészen (koncentráltan, a töltés és műtárgy alatti többi ilyen vizsgálatról függetlenül) a tükrőrszint kiemelése és a tömörítés elvégzése után mindenképpen szükséges legalább *6–7 db. tömörség és teherbírásellenőrzés elvégzettetése*, az altalaj kiindulási állapotának ellenőrzésére; javasolt minőségi határértékek: $T_{rp} \geq 87\%$ és $E_2 \geq 15$ MPa. Amennyiben ezen értékek



nem érhetőek el, akkor *szaktervezői és geotechnikai tervezési művezetés* keretében kell a kapott eredményeket értékelni, és *szükség esetén a betervezett georácsos erősítést és töltésalapozást felülvizsgálni.*

- A tükörszinten megjelenő kedvezőtlen (szerves, elázott/átázott/puha/gumizó stb.) altalajok jelentkezése esetén szintén *geotechnikai tervezési művezetést kell kérni*, ill. várhatóan – lokálisan, vagy akár nagyobb felületre is kiterjedően – *talajcsere* kialakítása lesz szükséges (a töltéstre előírt plasztikus talajokból).
- A töltés kialakításának módjával, az alkalmazott megoldásokkal, technológiákkal általánosságban egyetértek. A töltést a különböző statikai határállapotokra a tervezett geometria, a mértékadó terhelések figyelembevételével, a megadott talajfizikai paraméterek alapján számításokkal kell méretezni és ellenőrizni. A töltéstartestek *állékonyságát* számításokkal igazolni kell, továbbá a *várható süllyedéseket* is számításokkal kell meghatározni.
- A kivitelezés idejére a patak *megfelelő (hidraulikailag méretezett) átvezetéséről* gondoskodni kell. A *patakmeder* rendezéséhez, visszatöltéséhez is a töltéstartest anyagát alkotó plasztikus talajokat kell alkalmazni. A betöltést max. 20 cm-es rétegekben terítve és tömörítve ($T_{ry} \geq 87\%$) kell végezni.
- A műtárgy kialakítása után lehet elkezdeni építeni a töltéstartestet. A földmunkákat és a föld visszatöltéseket max. 20 cm-es rétegekben terítve és tömörítve ($T_{ry} \geq 87\%$) kell végezni.
- A *töltésepítés* építőanyagaként a *kitermelt helyi termelt talajok nem használhatóak fel* (még a szélső oldalakon, magasabb szinteken települő *iszap-sóvány agyag* sem javasoltak erre). Külső beszerzésből kell egynemű, homogén, megfelelő tanúsítvánnyal rendelkező *plasztikus talajt* beszerezni a teljes töltéstartest és az esetleges talajcserek, töltésalapozás anyagának.
- A talajok előírt tömörségeit az *MSZ. 15290.:1999. szabvány M1. melléklete*, míg a *megengedett max. víztartalmat* az említett szabvány *M2. melléklete* tartalmazza. Irányadóként: $T_{ry} \geq 87\%$, $w_{max} = 20\%$ (iszap), $w_{max} = 21\%$ (agyag), javasolt beépítési víztartalom: 12 – 18%, a zsugorodási repedések elkerülése érdekében.
- A réteges terítés felületét egy irányba javasolt lejtetni, hogy csapadékos időben a töltés esetleges felázását el lehessen kerülni, ill. csökkenteni lehessen.
- A töltéstartestbe *szemcsés anyag* beépítése *nem engedhető meg*.
- A töltés rézsűjén, ill. a fenntartási sávon humuszterítés után gyepesítést kell alkalmazni.
- A töltéstartest esetében a számított süllyedésértékeknek megfelelően (min. a süllyedés számértékének *felével*) *túltöltést* kell alkalmazni. Itt javasolnám a 3F fúrás esetében egy külön süllyedésszámítást is elvégezni, ugyanis előfordulhat azon helyzet, hogy itt nagyobb süllyedésérték adódik, mint a mértékadónak választott (legmagasabb) szelvényben, így itt nagyobb túltöltésre lehet szükség.
- A töltéstartest esetében – annak relatíve kicsi mérete ellenére is, a kedvezőtlen altalajviszonyok miatt – a leggondosabb tervezés és kivitelezés mellett is *utógondozásra* (főleg süllyedésekből, -különbségekből kialakuló magassági eltérésekre, és azok kijavítására) *szükség lehet*, erre a későbbi kezelőnek mindenképpen számítani kell!
- A töltéskoronára *szilárd burkolatú út elhelyezése* ugyanezen okból *nem javasolt*. Ha mindenképpen szükséges valamilyen járófelület kialakítása, arra csak *rugalmas pályaszerkezetű kialakítás* (pl. zúzottkő-út) elhelyezése célszerű.



4.4 Munkavédelmi- és minőségellenőrzések

- A tervezés és kivitelezés során a vízépítési létesítményekre vonatkozó *MSZ: 15290:1999., MSZ: 15292:1999., MSZ: 15295:1999. és MSZ: 15296:1999.* szabványokban megadottak alapján kell eljárni.
- A teljes munkavégzés során szigorú műszaki és technológiai fegyelmet kell betartani minden tekintetben. A vonatkozó tervezői és szabványi/jogszabályi előírásokat maradéktalanul be kell tartani. A minőségellenőrzéseket az előírtak szerint dokumentáltan el kell végezni.
- Az építkezésen dolgozó munkások figyelmét – munkavédelmi oktatás keretén belül – fel kell hívni a terület jellegzetességeire, és a szükséges műszaki és munkabiztonsági előírások maradéktalan betartására.
- A megfelelő tömörség elérését rendszeresen ellenőrizni kell (max. 20 cm-es rétegekben terítve és tömörítve, $T_{rp} \geq 87\%$). Amennyiben nem érték el a kívánt tömörséget, a rétegek részleges visszabontása és újratömörítése szükséges. A töltéstartestbe, földvisszatöltésekbe nem kerülhet sem humuszos, sem szerves, sem elázott talaj.
- A műtárgy és a töltéstartest alatti földműtűkrök esetében javasolt $E_2 \geq 15$ MPa érték elérése és igazolása.
- Építés közben elnedvesedett, elázott talajrétegre újabb réteget felhordani csak akkor szabad, ha a nedves réteg már kellően kiszikkadt; újabb ellenőrző mérés szerint a víztartalma megengedhető értékűre csökkent és tömörsége/teherbírása is még kielégítő.
- A várható árvizek lefutása heves és nagy hozamú lehet, azonban rövid ideig tart. Erre fel kell hívni az ott dolgozók figyelmét, ill. előre fel kell készülni a szükséges védekezésre, a terület esetleges elhagyására. Célszerűnek tartjuk az OMSZ előrejelzéseit figyelemmel kísérni, ill. ennek függvényében a szükséges óvintézkedéseket előre eltervezni.
- A kivitelezéssel kapcsolatban fellépő esetleges problémák kezelésére geotechnikai tervezési művezetést javasolt előíranyozni.

4.5. Javaslat további vizsgálatokra

Az *MSZ EN 1997-1:2006.* szabvány előírásaival összhangban további IN-SITU vizsgálatokat kell végezni a későbbi fázisoknál. Ehhez az alábbi vizsgálati terv figyelembevételét javaslom irányadóként.

- **tömörség- és teherbírásmérések:**
 - *földműtűkrök, töltéstartest és földvisszatöltések:* horizontálisan min. 50 m-ként, vertikálisan max. 0,5 m-es rétegvastagságonként min. 1-1 *tömörség-teherbírás mérés-pár.*
 - *földműtűkör, 3F fúrás környéke:* min. 5 db *tömörség-teherbírás mérés-pár.*
 - *műtárgy földműtűkör:* min. 4 db *tömörség-teherbírás mérés-pár.*



ZÁRADÉK

Jelen dokumentum megfelel a vonatkozó, 312/2012. (XI. 8.) sz. Az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról szóló kormányrendeletben a geotechnikai jelentésre vonatkozó előírásoknak.

Az anyag a jelenleg érvényben lévő *MSZ EN 1997:2006. (EUROCODE 7)* szabványsorozat alapján készült (*tervezési beszámoló*, mely a 2011. előtti nomenklátúra szerinti *szakvéleménnyel* gyakorlatilag egyenértékű).

Minden adat a dokumentum készítésekor ismert és tudomásomra hozott feladatra vonatkozik.

A talajfeltárások pontszerű vizsgálatoknak tekinthetők, emiatt az egyes talajrétegek mélységbeli kiterjedése és eloszlása a feltárási helyek között a geotechnikus által becsülthöz képest eltérhet.

A talajfizikai vizsgálatok csak a vizsgált talaj- és talajvízminták esetében reprezentatívak. Az eredmények más területekre történő extrapolálása a geotechnikussal történt egyeztetés nélkül nem megengedett.

A talajok tömörségét és teherbírásának jellemzését az elvégzett feltárások és laborvizsgálatok alapján, a szakirodalom és a korábbi gyakorlatom figyelembevételével, közvetett módon, becsléssel lett meghatározva. A tényleges jellemzők az általam becsülthöz képest eltérhetnek.

Téli és/vagy csapadékos körülmények között a technológiák alkalmazhatósága, az általuk elért eredményesség jelentősen csökkenhet, vagy akár el is lehetetlenülhet. Ezt a kivitelezés megtervezésekor figyelembe kell venni, és szükség esetén az alternatív vagy kiegészítő műszaki megoldásokat – előre tervezetten – át kell gondolni.

Ha a későbbi munkálatok során új, eddig nem ismert információk merülnek fel, vagy eltéréseket észlelnek a feltárásokhoz képest, akkor haladéktalanul értesítsenek. Fenntartom a jogot, hogy a jelen anyagban levont következtetéseket az új adatok tükrében módosítsam.

A felmerülő egyéb szakkérdések megválaszolására készséggel állok a T. Megrendelő rendelkezésére.

Budapest, 2026. június 23.

Reisinger Krisztián e.v.

okl. földtudományi mérnök

tervező

GT/SZÉS8 01-12170

nyilv. sz.: 59656641



TERVEZŐI NYILATKOZAT

A tervdokumentációban szereplő műszaki megoldások a vonatkozó rendeleteknek, szabványoknak és az érvényben levő egyéb munkavédelmi-, biztonságtechnikai és eseti hatósági előírásoknak megfelelnek.

A terv szerint kivitelezett létesítmény a biztonságos munkavégzés, üzemeltetés tárgyi feltételeit biztosítja.

Munkavédelmi záradék

A munkavédelemről szóló 2004. évi XI. törvénnyel módosított, 1993. évi XCIII. törvény 19.par.(2) bekezdése alapján kijelentjük, hogy a tervdokumentációban szereplő műszaki megoldások a fenti törvény 18. par. (1) bekezdésében foglaltakat kielégítik az érvényben lévő munkavédelmi-, biztonságtechnikai és egészségvédő rendeleteknek, szabványoknak és előírásoknak megfelelnek.

Tűzvédelmi nyilatkozat

A tervező a tűz elleni védekezésről, műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. XXXI. törvény és a 54/2014 BM rendelet alapján kijelenti, hogy a tervben a tervezett műszaki megoldások megfelelnek a terv kiadásának idejében hatályos tűzrendészeti követelményeket megállapító jogszabályoknak, szabványoknak, szabályzatoknak, az általános érvényű és eseti szakhatósági előírásoknak.

Nyilatkozat

A tervező kijelenti, műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak (így különösen: az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásokról szóló 312/2012. (XI. 8.), 191/2009 (IX.15.), 322/2015 (X.30.), 266/2013 (VII. 11.), 439/2013. (XI. 20.) Kormányrendeletek és a 1997. évi LXXVIII. törvény), az Étv. 31. §(1), (2) és (4) bekezdésében meghatározott követelményeknek, az országos településrendezési és építési követelményeknek, az eseti hatósági előírásoknak, valamint a vonatkozó műszaki irányelveknek; az azoktól való eltérésre nem volt szükség.

A beruházás biztosítja továbbá az élet, az egészség, a környezet és a kulturális örökség védelmét. A tervezett létesítmény és berendezések a kivitelezési és funkciójukkal kapcsolatos üzemeltetési követelményeket kielégítik.

A terv az érvényben lévő szabványoknak és előírásoknak megfelel, az attól való eltérés nem volt indokolt.

A tervező a terv készítéséhez szükséges Mérnök Kamarai jogosultsággal rendelkezik.

Budapest, 2026. június 23.

Reisinger Krisztián e.v.

okl. földtudományi mérnök

tervező

GT/SZÉS8 01-12170

nyilv. sz.: 59656641



SZABVÁNYJEGYZÉK

MSZ EN 1997-1:2006 (Eurocode 7-1) Geotechnikai tervezés. 1. rész: Általános szabályok.

MSZ EN 1997-1:2007/8 (Eurocode 7-2) Geotechnikai tervezés. 2. rész: Geotechnikai vizsgálatok.

MSZ EN 14688-1:2003. Geotechnikai vizsgálatok. Talajok azonosítása és osztályozása. 1. rész. Azonosítás és leírás.

MSZ EN 14688-2:2018. Geotechnikai vizsgálatok. Talajok azonosítása és osztályozása. 2. rész. Osztályozási alapelvek.

MSZ. 14043-2:2006. Talajmechanikai vizsgálatok. Talajok megnevezése talajmechanikai szempontból.

MSZ. 14043-3:1979. Talajmechanikai vizsgálatok. Szemeloszlás meghatározása

MSZ. 14043-4:1980. Talajmechanikai vizsgálatok. Konzisztenciahatárok

MSZE CEN ISO/TS 17892-1:2006 Geotechnikai vizsgálatok. Talajok laboratóriumi vizsgálata. 1. rész: A víztartalom meghatározása (ISO/TS 17892-1:2004)

MSZE CEN ISO/TS 17892-4:2006 Geotechnikai vizsgálatok. Talajok laboratóriumi vizsgálata. 4. rész: A szemeloszlás meghatározása (ISO/TS 17892-4:2004)

MSZE CEN ISO/TS 17892-12:2006 Geotechnikai vizsgálatok. Talajok laboratóriumi vizsgálata. 12. rész: Az Atterberg-határok meghatározása (ISO/TS 17892-12:2004)

MSZ. 14043-10:1982. Talajmechanikai vizsgálatok. A talaj szulfation-tartalmának és pH-értékének meghatározása.

MSZ 4798-1:2016. Beton. 1. rész: Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés, valamint az *MSZ EN 206-1* alkalmazási feltételei Magyarországon

MSZ EN 206:2014 „Beton. Műszaki feltételek, teljesítőképesség, készítés és megfelelés”

e-UT 06.02.11. Útügyi műszaki előírás. Közutak létesítésének általános geotechnikai szabályai.

MSZ. 15105:1965. Építőipari földmunka.

MSZ 15003:1989. Tervezési előírások a munkagödrök határolására, megtámasztására és víztelenítésére.

MSZ EN 1998-1:2008. (Eurocode 8) Tartószerkezetek tervezése földrengésre. 1. rész: Általános szabályok, szeizmikus hatások és az épületekre vonatkozó szabályok

MSZ. 15295:1999. Árvízvédelmi töltések talajának és építési anyagának vizsgálata.

MSZ. 15296:1999. Árvízvédelmi töltések talajának és építési anyagának vizsgálati eszközei, mérése és minősítése.

MSZ. 15290:1999. Vízépítési földművek tömörségi előírásai

MSZ 15221-1969 Vízépítés – Szivárgások vizsgálata építményeket határoló talajrétegekben

MSZ 15292:1999 Árvízvédelmi gátak biztonsága

Egyéb:

4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről



Szepesházi R.: Geotechnikai tervezés. Tervezés az EC7 és a kapcsolódó európai geotechnikai szabványok alapján. Bp. 2008.

Talajmechanikai laboratóriumi vizsgálatok, azok megtervezése és eredményeinek felhasználása a geotechnikai tervezői gyakorlatban. Geotechnikai Tagozat. FAP-2023/107-GT.

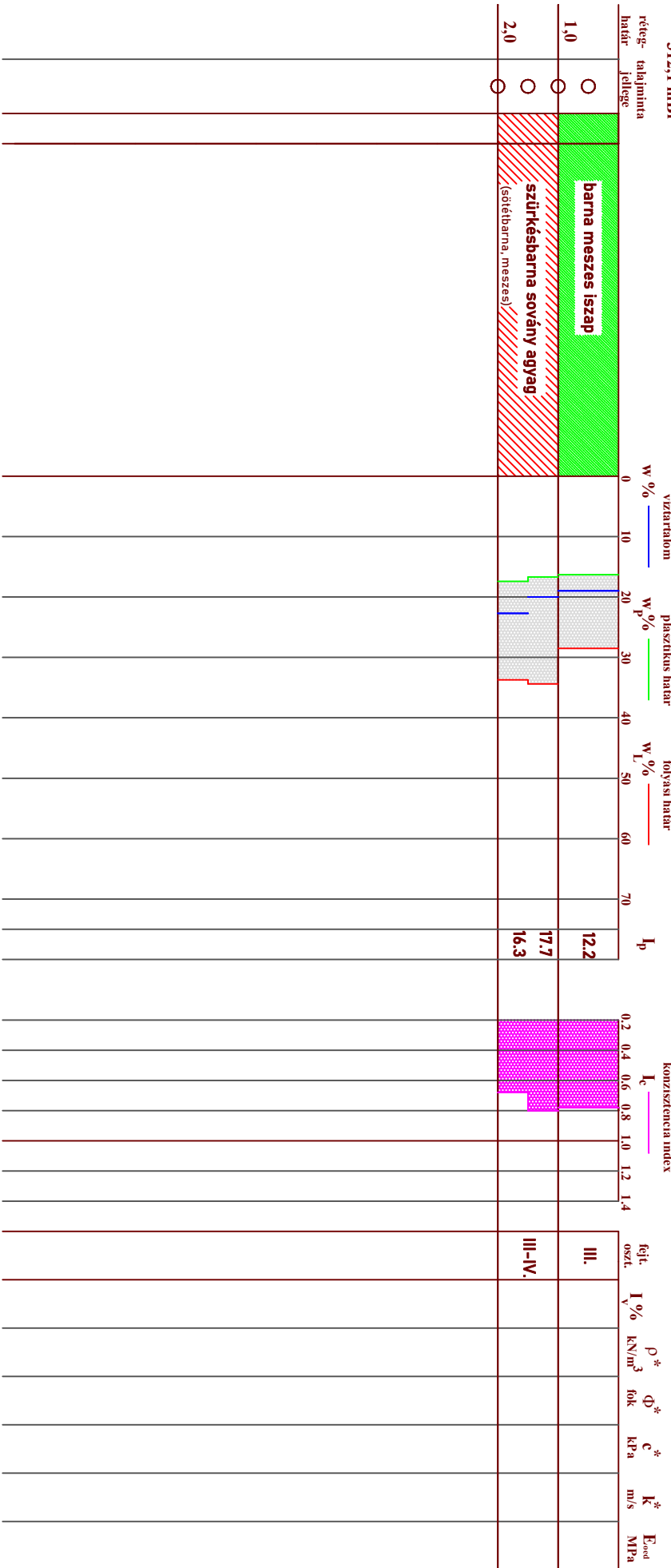
Kézdí: Talajmechanikai praktikum, 2.8.1.1. fejezet (izzítási veszteség meghatározása)

1F. fúrás

EOV Y: 639523

EOV X: 247273

312,1 mBf



☐ zavart minta ☒ zavartalan minta * becsült érték

Fúrás és mintavétel készítője:

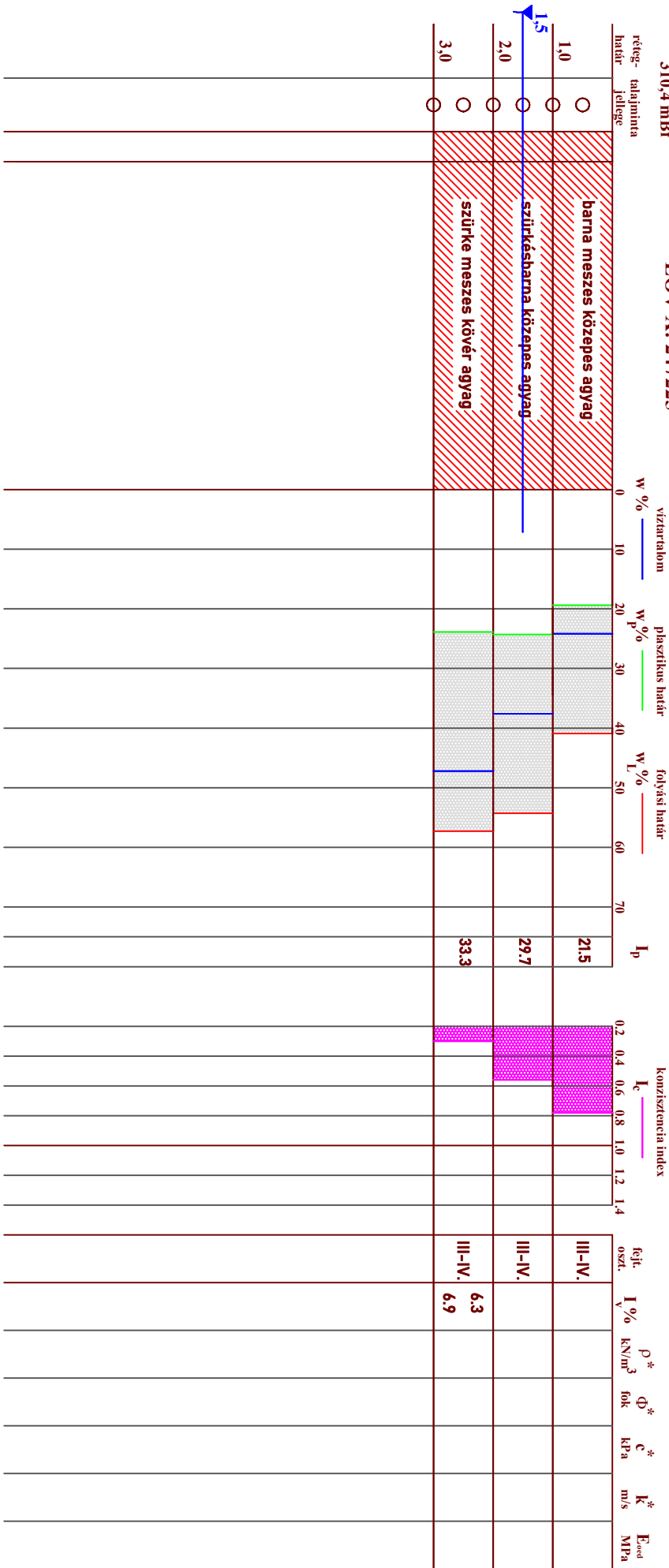
Fúrás és mintavétel ideje : 2025.05.10.
Fúrás átmérője: 100 mm
Talajvíz észlelés ideje : 2025.05.10.
SO₄ : mg/l pH:

 Reisinger Krisztián e.v. https://rk-mernokiroda.hu/	Tervszám: 23-2025-GTB
Projekt: Nagykovácsi, Ördögárok, tározó	Munkarész:
Rajz: Fúrásszelvények	Rajzszám: 3.1.
Fejelés tervező: Reisinger Krisztián (GT/SZÉS8 01-12170)	Méretarány: 1 : 100 - A4 Dátum: 2026.06.

2F. fúrás

310,4 mBf

EOV Y: 639494
EOV X: 247225



☐ zavart minta ☒ zavartalan minta * becstlt érték

Fúrás és mintavétel készítője: Sisák István

Fúrás és mintavétel ideje : 2025.05.10.

Fúrás átmérője: 100 mm

Talajvíz észlelés ideje : 2025.05.10.

SO₄ : mg/l pH:

**Reisinger Krisztián e.v.**
<https://rk-memokiroda.hu/>

Tervszám:
23-2025-CTB

Projekt:
Nagykovácsi Ördögárok, tározó

Munkársz:

Rajz:
Fúrászelvények

Rajzsám:

Fejels tervező:
Reisinger Krisztián
(GT/SZÉS8 01-12170)

Méretarány: **1 : 100 - A4**

Dátum:
2026.06.

3F. fúrás

310,2 mBf

EOV Y: 639471
EOV X: 247189

réteg- talajminta határ	jellege	w % viztartalom	w _p % plasztikus határ	w _L % folyási határ	I _p	I _c konzisztencia index	fejt. oszt.	I _v %	ρ [*] kN/m ³	Φ [*] fok	c [*] kPa	k [*] m/s	E _{sed} MPa
1.0	barna meszes közepes agyag				22.9		III-IV.	6.9					
2.0	homokos agyagos iszap						II-III.	9.2					
2.5	sötétszürke meszes kővér agyag (apró kavicsos)				34.1		III-IV.						
3.0	sárgásszürke meszes közepes agyag				28.2		III-IV.						

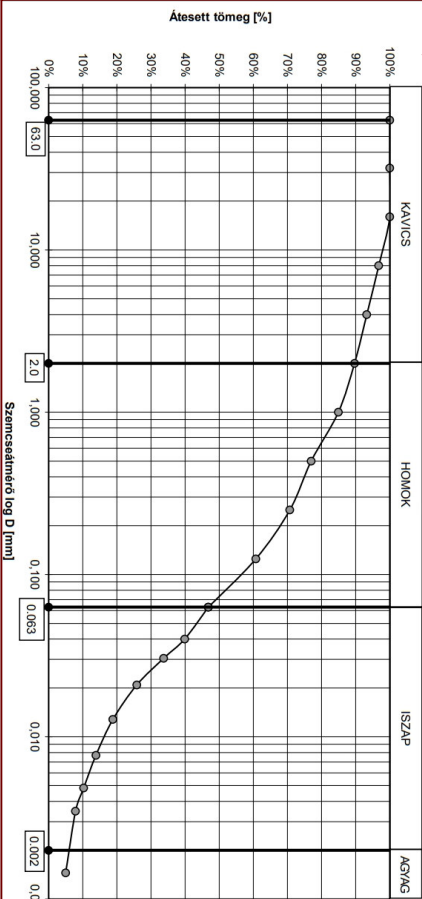
○ zavart minta ● zavartalan minta * becsült érték

Fúrás és mintavétel készítője: Sisák István



3F/1,5 m

Szemelosztási görbe



Fúrás és mintavétel ideje : 2025.05.10.
Fúrás átmérője: 100 mm
Talajvíz észlelés ideje : 2025.05.10.
SO₄ : mg/l pH:

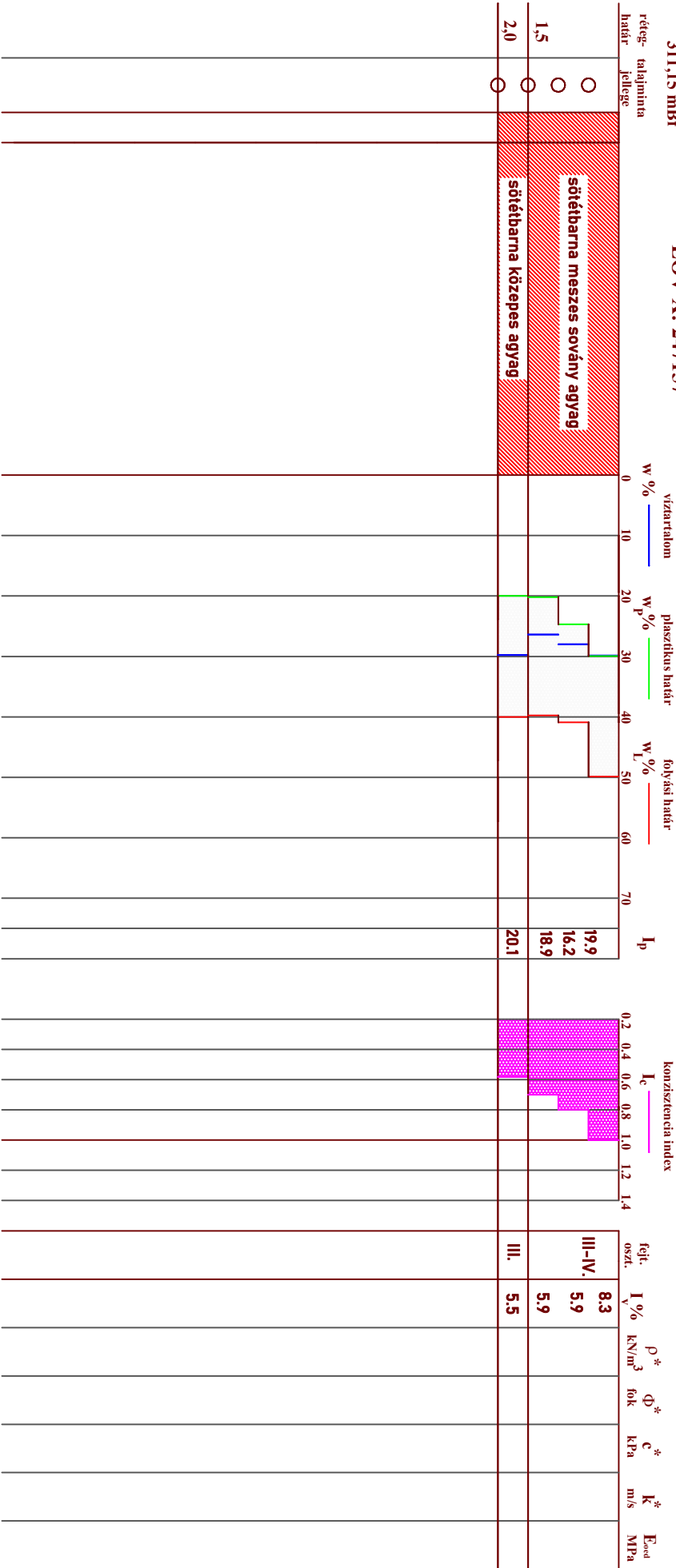
 Reisinger Krisztián e.v. https://rk-mernokiroda.hu/		Terveszám: 23-2025-GTB	
Projekt: Nagykovácsi, Ördögárok, tározó		Munkarész:	
Rajz: Fúrászelvények		Rajzszám: 3.3.	
Felelős tervező: Reisinger Krisztián (GT/SZÉS8 01-12170)		Mértarány: 1 : 100 - A4	
		Dátum: 2026.06.	

4F. fúrás

311,15 mBf

EOV Y: 639452

EOV X: 247157



☐ zavart minta ☒ zavartalan minta * becült érték

Fúrás és mintavétel készítője: Sisák István

Fúrás és mintavétel ideje : 2025.05.10.

Fúrás átmérője: 100 mm

Talajvíz észlelés ideje : 2025.05.10.

SO₄ : mg/l pH:



Reisinger Krisztián e.V.
<https://rk-mernokiroda.hu/>

Tervszám:

23-2025-GTB

Projekt:

Nagykovács, Ördögárok, tározó

Munkarész:

Rajz:

Fúrásszelvények

Rajzsám:

3.4.

Felelős tervező:

Reisinger Krisztián
(GT/SZÉS8 01-12170)

Méretarány:

1 : 100 - A4

Dátum:

2026.06.



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8469**
Vizsgálati sorszám: **10465**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

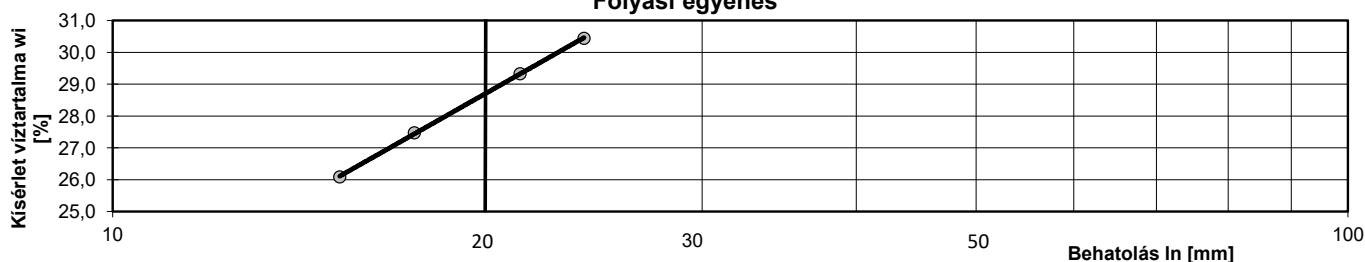
Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **1_0,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

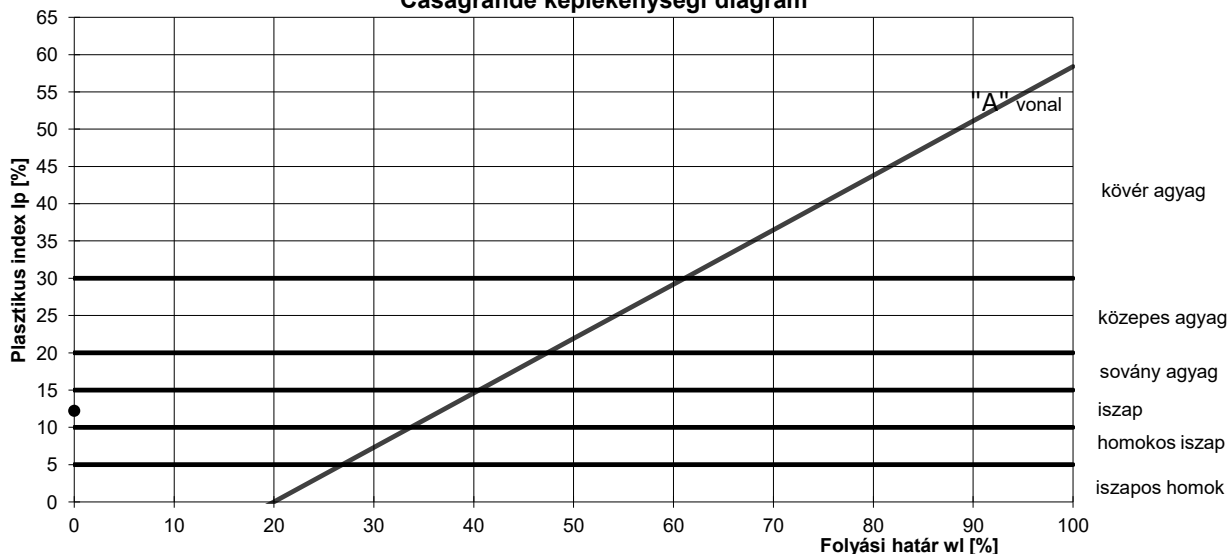
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_i [%]					28,5%	Sodrási határ w_p [%]		16,3%
Óraüveg ssz.	94	37	54	91		Óraüveg ssz.	021	142
$mn_i + t_i$ [g]	21,80	23,06	28,00	29,48		$mn_i + t_i$ [g]	10,48	10,19
$md_i + t_i$ [g]	17,29	18,09	21,65	22,60		$md_i + t_i$ [g]	9,00	8,77
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	26,1%	27,5%	29,3%	30,4%		w_i [%]	16,4%	16,2%
kúpbehatolás	15,27	17,55	21,37	24,08	20	Természetes víztartalom w [%]		19,0%
Plasztikus index I_p [%]					12,2%	Relatív konzisztencia index I_c		0,78
Talajnem	barna	iszap	meszes			Talaj állapot:	merek	

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8471**
Vizsgálati sorszám: **10468**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbekhatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint

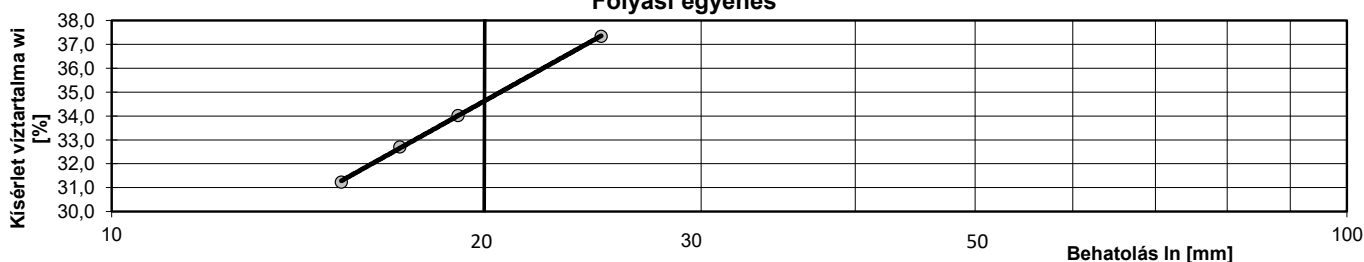
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **1_1,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

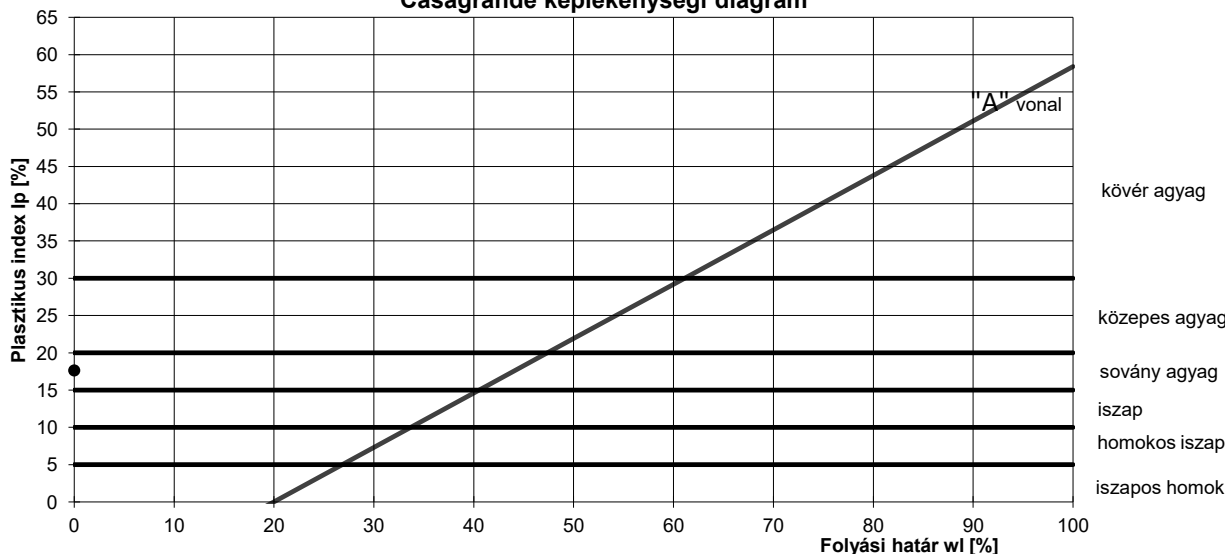
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_i [%]					34,4%	Sodrási határ w_p [%]			16,7%
Óraüveg ssz.	58	25	73	37		Óraüveg ssz.	526	712	
$m_{n_i} + t_i$ [g]	22,10	27,67	25,17	34,76		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,23	10,13	
$m_{d_i} + t_i$ [g]	16,84	20,85	18,78	25,31		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,76	8,68	
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00	
w_i [%]	31,2%	32,7%	34,0%	37,3%		w_i [%]	16,8%	16,7%	
kúpbekhatolás	15,35	17,11	19,08	24,91	20	Természetes víztartalom w [%]		20,3%	
Plasztikus index I_p [%]					17,6%	Relatív konzisztencia index I_c			0,80
Talajnem	szűbarna	sovány	agyag			Talaj állapot:	merev		

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbekhatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8472**
Vizsgálati sorszám: **10470**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

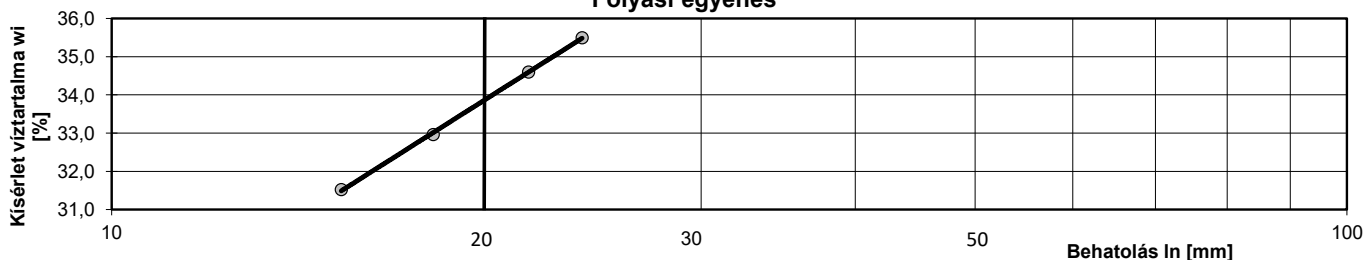
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **1_2,0**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

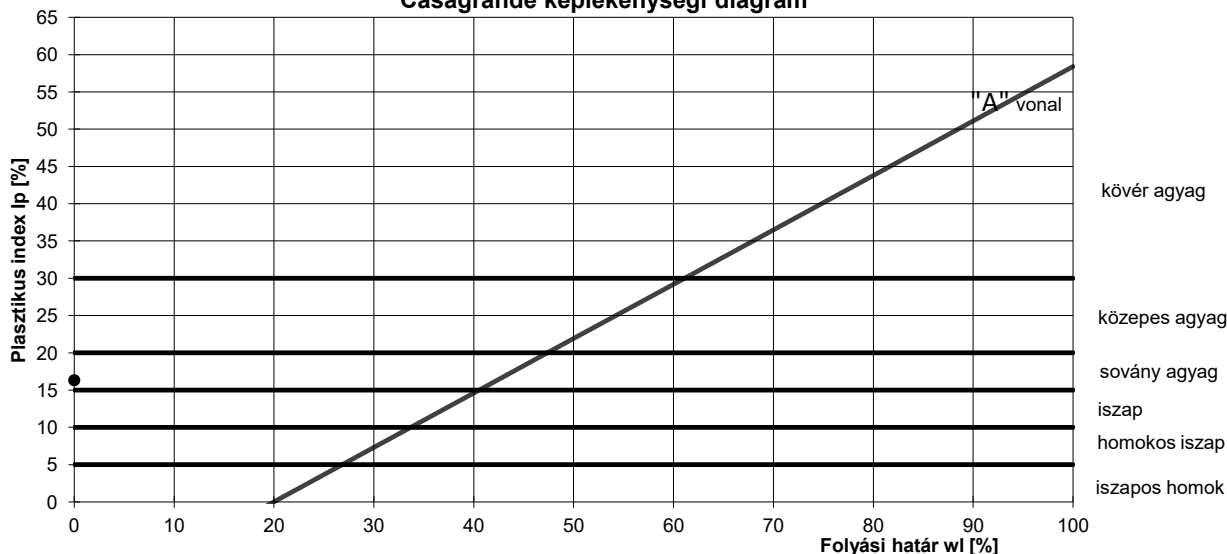
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_l [%]					33,7%	Sodrási határ w_p [%]		17,4%
Óraüveg ssz.	18	96	08	94		Óraüveg ssz.	503	491
$m_{n_i} + t_i$ [g]	27,54	25,05	31,16	25,65		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,13	10,29
$m_{d_i} + t_i$ [g]	20,94	18,84	23,15	18,93		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,63	8,76
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	31,5%	33,0%	34,6%	35,5%		w_i [%]	17,4%	17,5%
kúpbehatolás	15,34	18,21	21,75	24,04	20	Természetes víztartalom w [%]		22,7%
Plasztikus index I_p [%]					16,3%	Relatív konzisztencia index I_c		0,68
Talajnem	söt.barna	sovány	agyag	meszes		Talaj állapot:	gyúrható	

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:

Budapest, 2025.05.20

A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):

Páni Andrea *Páni Andrea* lab.tech.

A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):

Kovács Gábor *Kovács Gábor* műsz.ig.

A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):

Tóth Ágoston *Tóth Ágoston* lab.vez.

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8473**
Vizsgálati sorszám: **10472**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

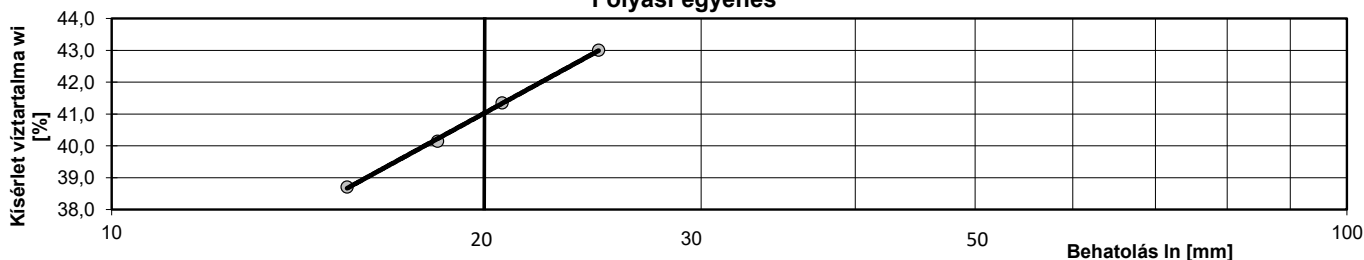
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **2_0,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

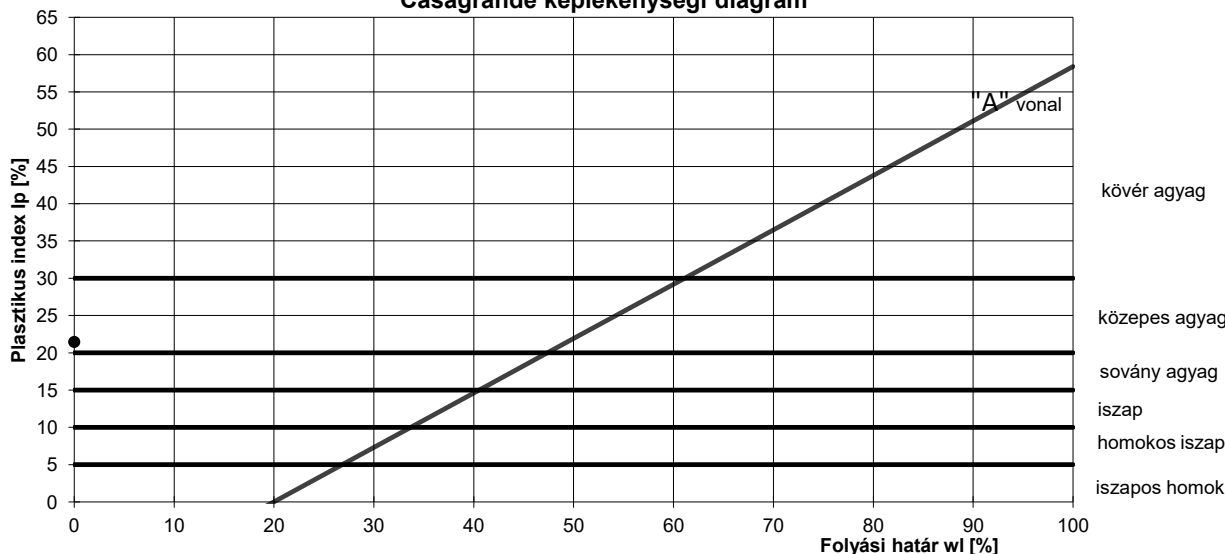
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_i [%]					40,9%	Sodrási határ w_p [%]		19,4%
Óraüveg ssz.	36	77	95	06		Óraüveg ssz.	695	097
$m_{n_i} + t_i$ [g]	24,94	28,10	24,99	31,79		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,44	10,28
$m_{d_i} + t_i$ [g]	17,98	20,05	17,68	22,23		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,74	8,61
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	38,7%	40,1%	41,3%	43,0%		w_i [%]	19,5%	19,4%
kúpbehatolás	15,51	18,36	20,70	24,79	20	Természetes víztartalom w [%]		24,2%
Plasztikus index I_p [%]					21,5%	Relatív konzisztencia index I_c		0,78
Talajnem	barna	közepes	agyag	meszes		Talaj állapot:	merev	

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8475**
Vizsgálati sorszám: **10475**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

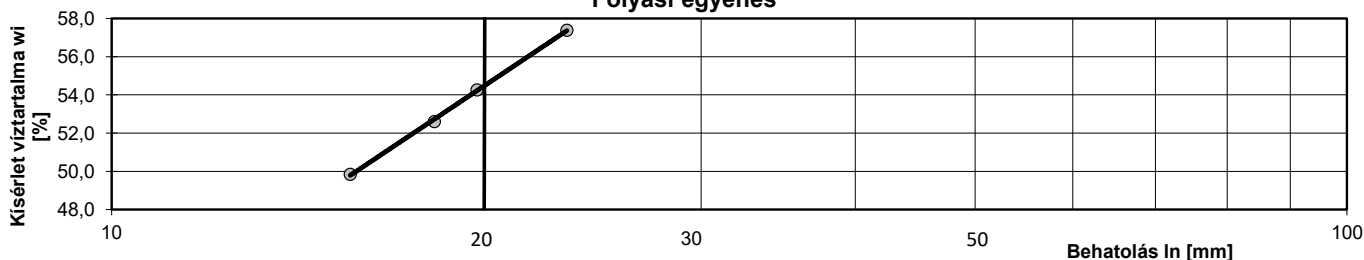
LA-04/1 hatályba lépve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **2_1,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

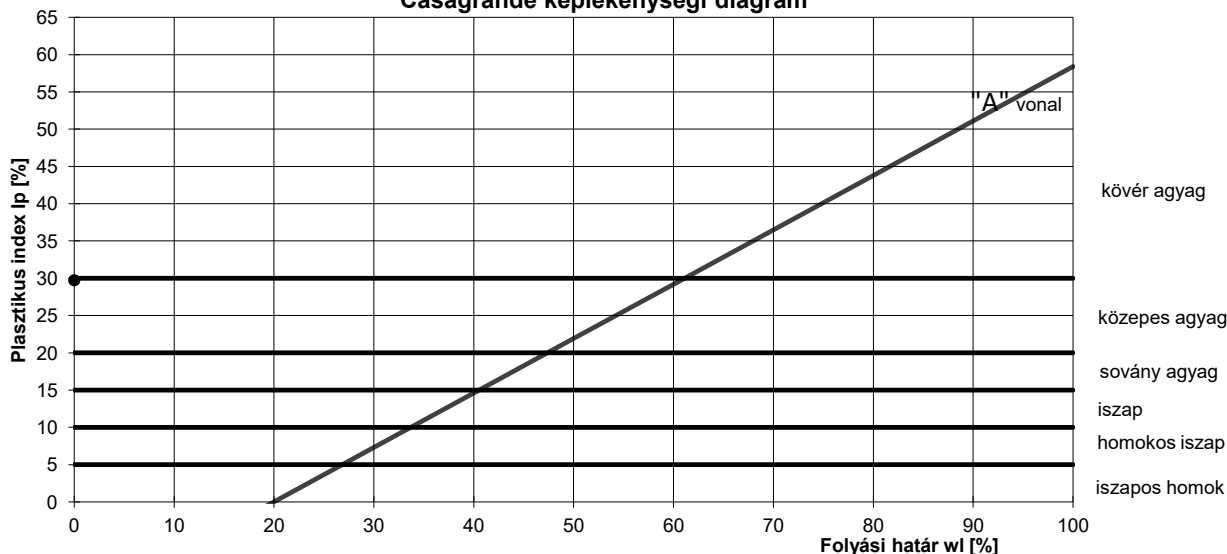
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_i [%]					54,3%	Sodrási határ w_p [%]		24,6%
Óraüveg ssz.	80	78	53	78		Óraüveg ssz.	003	761
$m_{n_i} + t_i$ [g]	19,78	21,70	23,85	28,77		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,23	10,11
$m_{d_i} + t_i$ [g]	13,20	14,22	15,46	18,28		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,21	8,12
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	49,8%	52,6%	54,3%	57,4%		w_i [%]	24,6%	24,5%
kúpbehatolás	15,60	18,25	19,76	23,36	20	Természetes víztartalom w [%]		37,6%
Plasztikus index I_p [%]					29,7%	Relatív konzisztencia index I_c		0,56
Talajnem	szűbarna	közepes	agyag			Talaj állapot:	gyúrható	

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!

**GEO - TERRA Kft.**

Geotechnikai Laboratórium

1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.

Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: 8477

Vizsgálati sorszám: 10478

Oldalszám: 1/1

Tervszám: 25.4645

**VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK**

Izzítási veszteség meghatározása MSZ 318/3:1979 szerint

Megbízó:	Reisinger Krisztián	Vizsgálati eszközök:	jele:
Mintavétel időpontja:	2025.05	1. Szárítószekrény száma:	26231010
Mintavétel helye:	Nagykovácsi	2. Izzítókemence száma	17401
Mintát vette:	megbízó	3. Precíziós mérleg, száma:	W1604265
Minta jele:	2/2,5	4. Dörzsmozsár törővel:	
Vizsgálat időpontja:	2025.05.21	5. Izzítótégely	

Izzítótégely száma:	1
Szárított tömeg (60°) G_s [g]	10,31
Izzított tömeg G_i [g]	9,66
Izzítási veszteség I_v [%]	6,3%

A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:	Budapest, 2025.05.21
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):	Páni Andrea <i>Páni Andrea</i> lab.tech.
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):	Kovács Gábor <i>Kovács Gábor</i> műsz.ig.
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):	Tóth Ágoston <i>Tóth Ágoston</i> lab.vez.

P.H.

A vizsgálat során az MSZ 318/3:1979 előírásait betartottuk

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8477**
Vizsgálati sorszám: **10478**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbekhatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

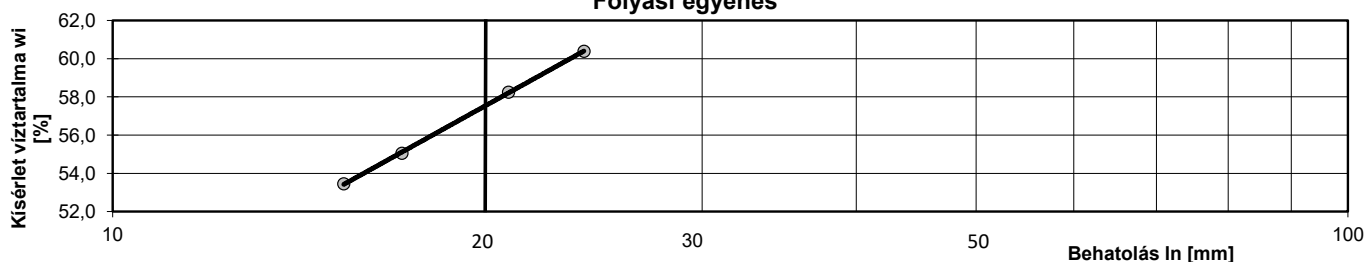
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **2_2,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

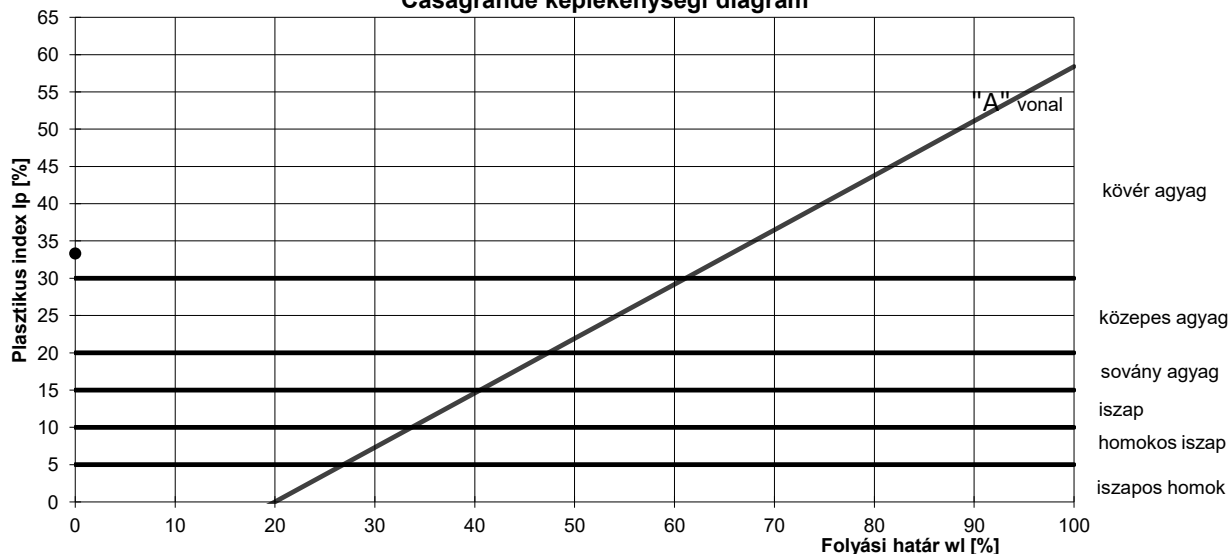
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_l [%]					57,3%	Sodrási határ w_p [%]			23,9%
Óraüveg ssz.	83	00	26	60		Óraüveg ssz.	040	985	
$m_{n_i} + t_i$ [g]	19,55	26,39	26,65	24,94		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,24	10,36	
$m_{d_i} + t_i$ [g]	12,74	17,02	16,84	15,55		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,25	8,37	
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00	
w_i [%]	53,5%	55,1%	58,3%	60,4%		w_i [%]	24,1%	23,8%	
kúpbekhatolás	15,39	17,15	20,92	24,07	20	Természetes víztartalom w [%]		47,2%	
Plasztikus index I_p [%]					33,3%	Relatív konzisztencia index I_c			0,30
Talajnem	szürke	kövér	agyag	meszes		Talaj állapot:	puha		

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbekhatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!

**GEO - TERRA Kft.**

Geotechnikai Laboratórium

1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.

Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: 8478

Vizsgálati sorszám: 10480

Oldalszám: 1/1

Tervszám: 25.4645

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV**TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK**

Izzítási veszteség meghatározása MSZ 318/3:1979 szerint

Megbízó:	Reisinger Krisztián	Vizsgálati eszközök:	jele:
Mintavétel időpontja:	2025.05	1. Szárítószekrény száma:	26231010
Mintavétel helye:	Nagykovácsi	2. Izzítókemence száma	17401
Mintát vette:	megbízó	3. Precíziós mérleg, száma:	W1604265
Minta jele:	2/3,0	4. Dörzsmozsár törővel:	
Vizsgálat időpontja:	2025.05.21	5. Izzítótégely	

Izzítótégely száma:	2
Szárított tömeg (60°) G_s [g]	10,43
Izzított tömeg G_i [g]	9,71
Izzítási veszteség I_v [%]	6,9%

A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:	Budapest, 2025.05.21
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):	Páni Andrea <i>Páni Andrea</i> lab.tech.
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):	Kovács Gábor <i>Kovács Gábor</i> műsz.ig.
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):	Tóth Ágoston <i>Tóth Ágoston</i> lab.vez.

P.H.

A vizsgálat során az MSZ 318/3:1979 előírásait betartottuk

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8479**
Vizsgálati sorszám: **10482**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

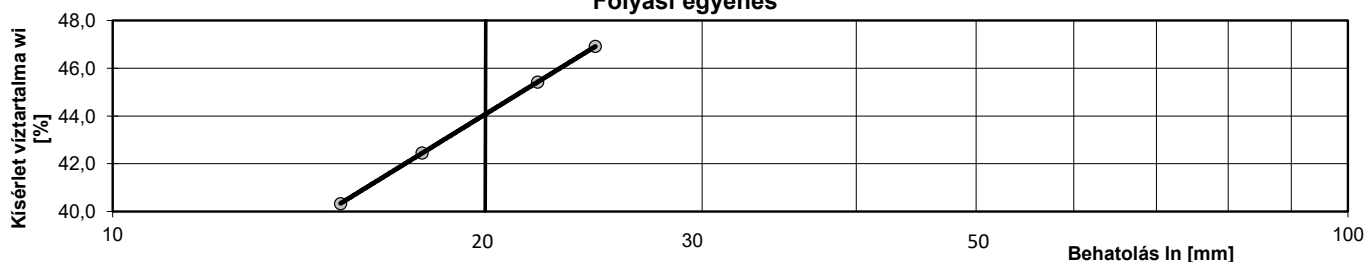
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **3_0,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

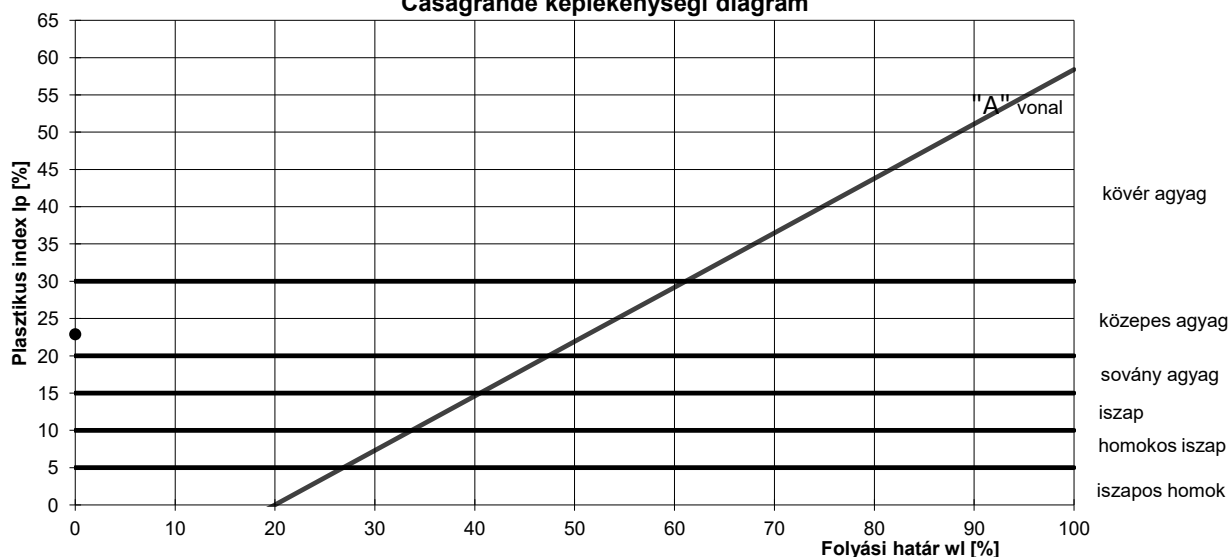
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_l [%]					43,8%	Sodrási határ w_p [%]		20,9%
Óraüveg ssz.	58	42	70	80		Óraüveg ssz.	185	568
$m_{n_i} + t_i$ [g]	29,47	25,40	27,92	27,84		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,30	10,26
$m_{d_i} + t_i$ [g]	21,00	17,83	19,20	18,95		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,51	8,49
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	40,3%	42,5%	45,4%	46,9%		w_i [%]	21,0%	20,8%
kúpbehatolás	15,30	17,80	22,09	24,59	20	Természetes víztartalom w [%]		26,5%
Plasztikus index I_p [%]					22,9%	Relatív konzisztencia index I_c		0,76
Talajnem	barna	közepes	agyag	meszes		Talaj állapot:	merev	

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8480**
Vizsgálati sorszám: **10484**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

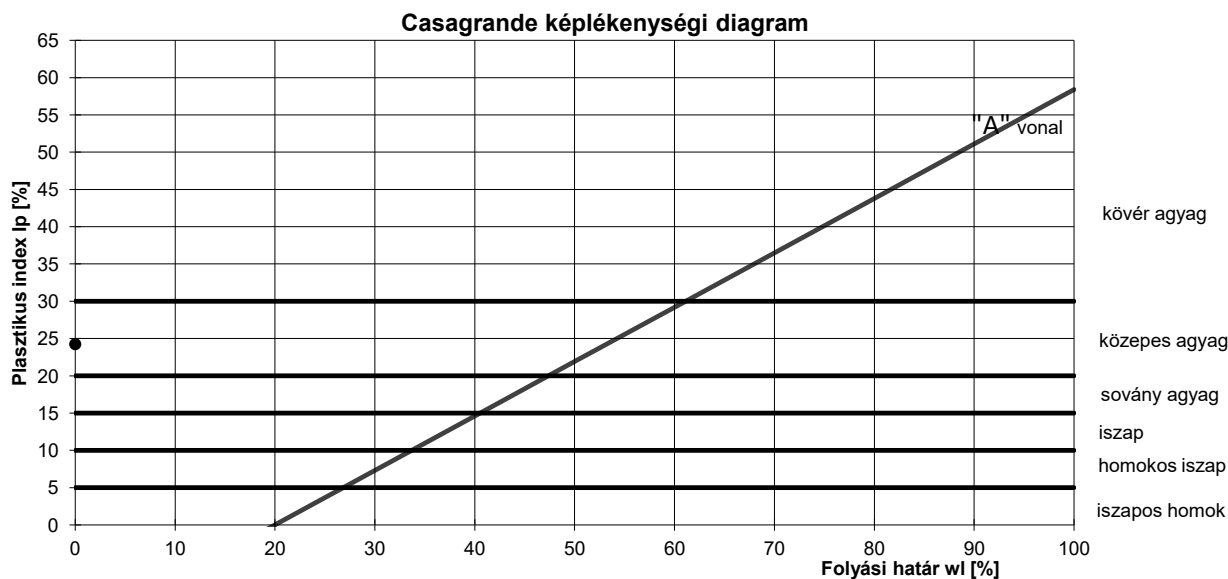
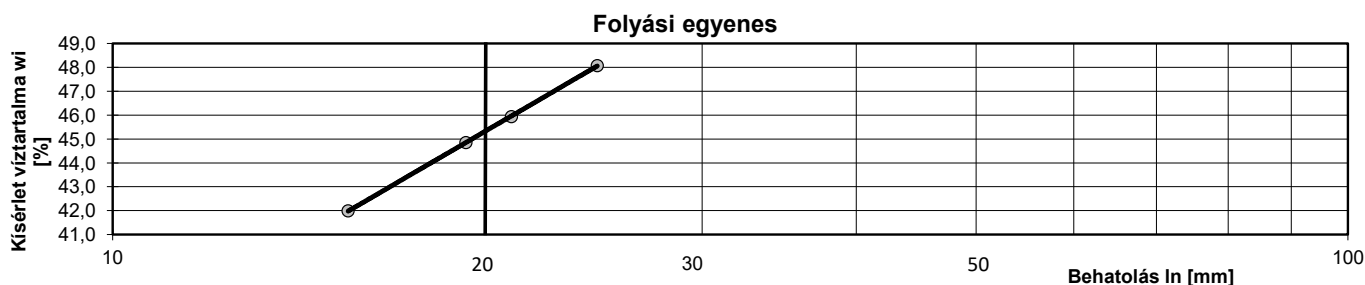
Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint

LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **3_1,0**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_l [%]					45,1%	Sodrási határ w_p [%]		20,9%
Óraüveg ssz.	12	91	54	43		Óraüveg ssz.	150	468
$m_{n_i} + t_i$ [g]	23,13	26,74	28,72	28,49		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,27	10,09
$m_{d_i} + t_i$ [g]	16,29	18,46	19,68	19,24		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,49	8,35
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	42,0%	44,9%	45,9%	48,1%		w_i [%]	21,0%	20,8%
kúpbehatolás	15,51	19,32	21,03	24,68	20	Természetes víztartalom w [%]		32,4%
Plasztikus index I_p [%]					24,2%	Relatív konzisztencia index I_c		0,53
Talajnem	szűbarna	közepes	agyag			Talaj állapot:	gyúrható	



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8481**
Vizsgálati sorszám: **10486**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

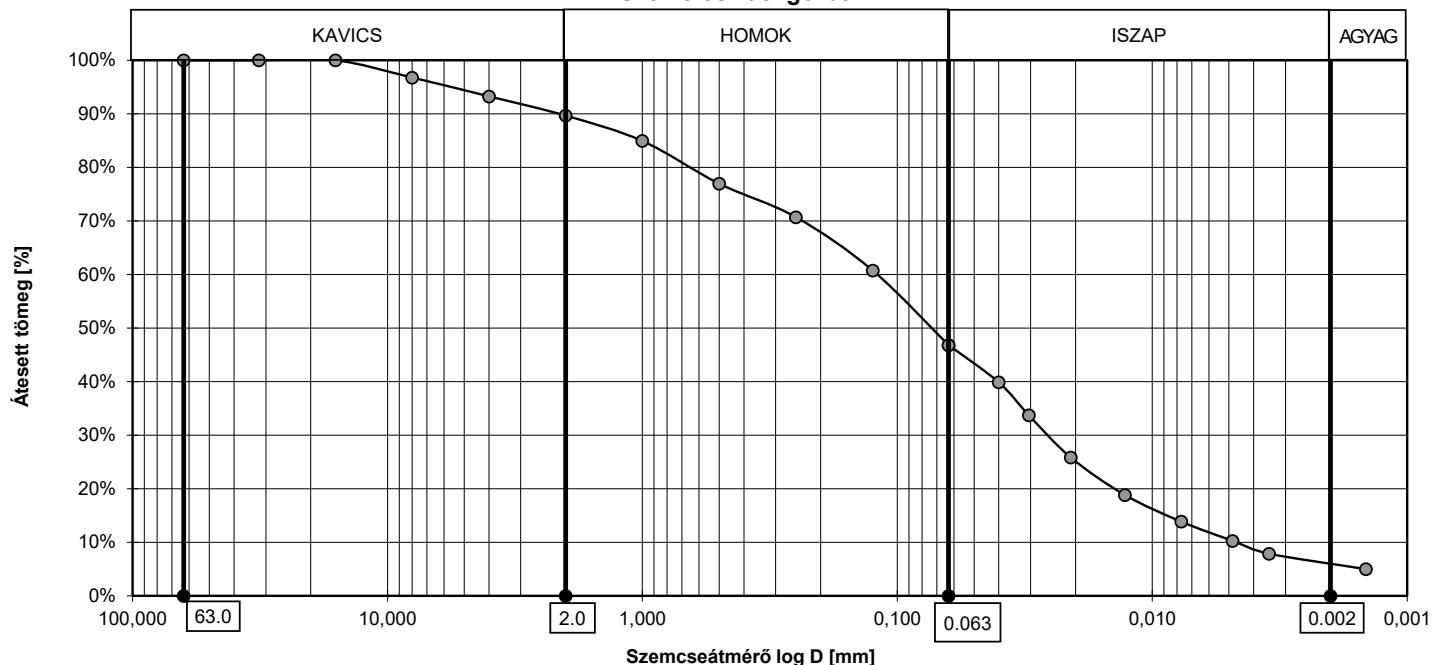
VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Szemeloszlás meghatározása MSZ 14043-3:1979 szerint

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025. május**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Minta jele: **3_1,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.21**
vztartalom: **32,4 %**

Mérőeszköz: megnevezése jele
1 szítasor Sz1
2 hidrométer 73/975
3 hőmérő 21793
4 precíziós mérleg W011667
5 szárítószekrény 73-7449/2

Szemeloszlási görbe



D [mm]	m [%]	D [mm]	m [%]
63,000	100,0%	0,063	46,8%
32,000	100,0%	0,040	39,9%
16,000	100,0%	0,030	33,7%
8,000	96,8%	0,021	25,8%
4,000	93,3%	0,013	18,8%
2,000	89,7%	0,008	13,9%
1,000	84,9%	0,005	10,3%
0,500	77,0%	0,003	7,9%
0,250	70,7%	0,001	5,0%
0,125	60,8%	0,001	5,0%
0,063	46,8%	0,001	5,0%

kavics	m [%]	10,3%
homok	m [%]	42,8%
iszap	m [%]	40,8%
agyag	m [%]	6,0%

D60	mm	0,120
D10	µm	4,6650
Egyenlőtlenségi mutató C _u		25,8

Talaj megnevezése MSZ 14043-2:2006 szerint:

homokos agyagos ISZAP
sacI Si

A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.21**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**
P.H.

A vizsgálat során az MSZ 14043-3:1979 előírásait betartottuk
A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!

**GEO - TERRA Kft.**

Geotechnikai Laboratórium

1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.

Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: 8483

Vizsgálati sorszám: 10489

Oldalszám: 1/1

Tervszám: 25.4645

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV**TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK**

Izzítási veszteség meghatározása MSZ 318/3:1979 szerint

Megbízó:	Reisinger Krisztián	Vizsgálati eszközök:	jele:
Mintavétel időpontja:	2025.05	1. Szárítószekrény száma:	26231010
Mintavétel helye:	Nagykovácsi	2. Izzítókemence száma	17401
Mintát vette:	megbízó	3. Precíziós mérleg, száma:	W1604265
Minta jele:	3/2,5	4. Dörzsmozsár törővel:	
Vizsgálat időpontja:	2025.05.21	5. Izzítótégely	

Izzítótégely száma:	3
Szárított tömeg (60°) G_s [g]	10,38
Izzított tömeg G_i [g]	9,43
Izzítási veszteség I_v [%]	9,2%

A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:	Budapest, 2025.05.21
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):	Páni Andrea <i>Páni Andrea</i> lab.tech.
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):	Kovács Gábor <i>Kovács Gábor</i> műsz.ig.
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):	Tóth Ágoston <i>Tóth Ágoston</i> lab.vez.

P.H.

A vizsgálat során az MSZ 318/3:1979 előírásait betartottuk

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8483**
Vizsgálati sorszám: **10489**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

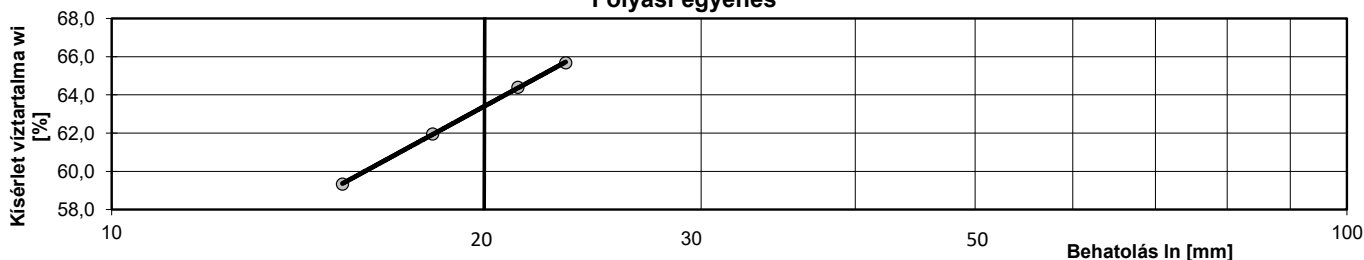
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **3_2,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

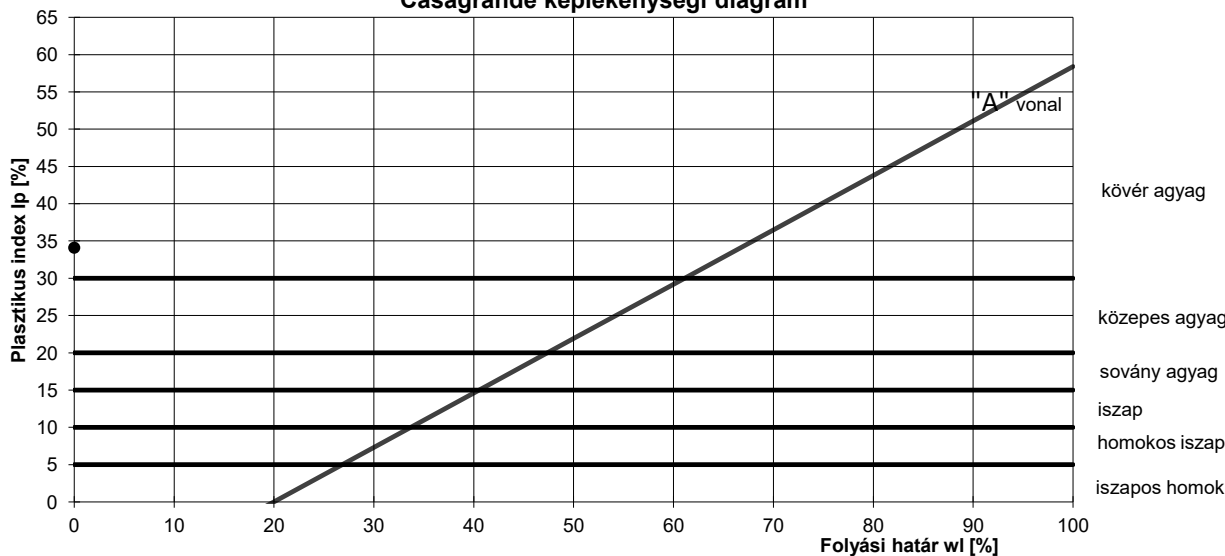
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_i [%]					63,2%	Sodrási határ w_p [%]		29,1%
Óraüveg ssz.	17	74	12	52		Óraüveg ssz.	194	294
$m_{n_i} + t_i$ [g]	21,59	26,27	26,27	28,73		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,03	10,11
$m_{d_i} + t_i$ [g]	13,55	16,22	15,98	17,34		$m_{d_i} + t_i$ [g]	7,76	7,84
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	59,3%	62,0%	64,4%	65,7%		w_i [%]	29,3%	29,0%
kúpbehatolás	15,38	18,19	21,33	23,31	20	Természetes víztartalom w [%]		49,6%
Plasztikus index I_p [%]					34,1%	Relatív konzisztencia index I_c		0,40
Talajnem	söt.szürke	kövér	agyag	meszes		Talaj állapot:	puha	

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:

Budapest, 2025.05.20

A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):

Páni Andrea *Páni Andrea* **lab.tech.**

A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):

Kovács Gábor *Kovács Gábor* **műsz.ig.**

A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):

Tóth Ágoston *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8484**
Vizsgálati sorszám: **10491**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

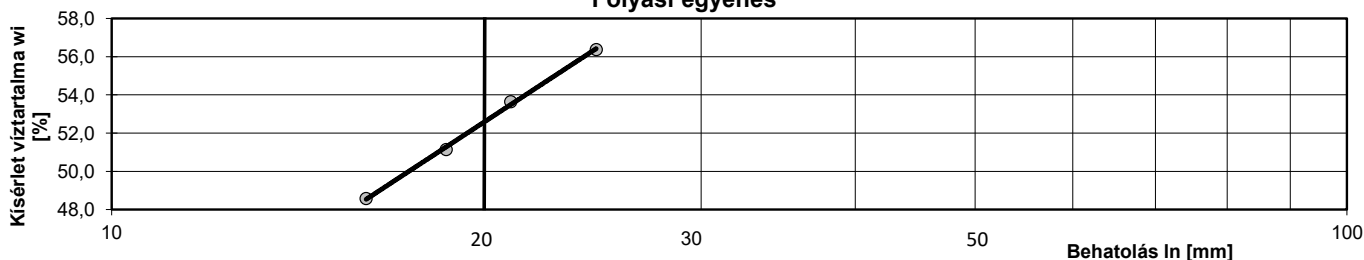
Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **3_3,0**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

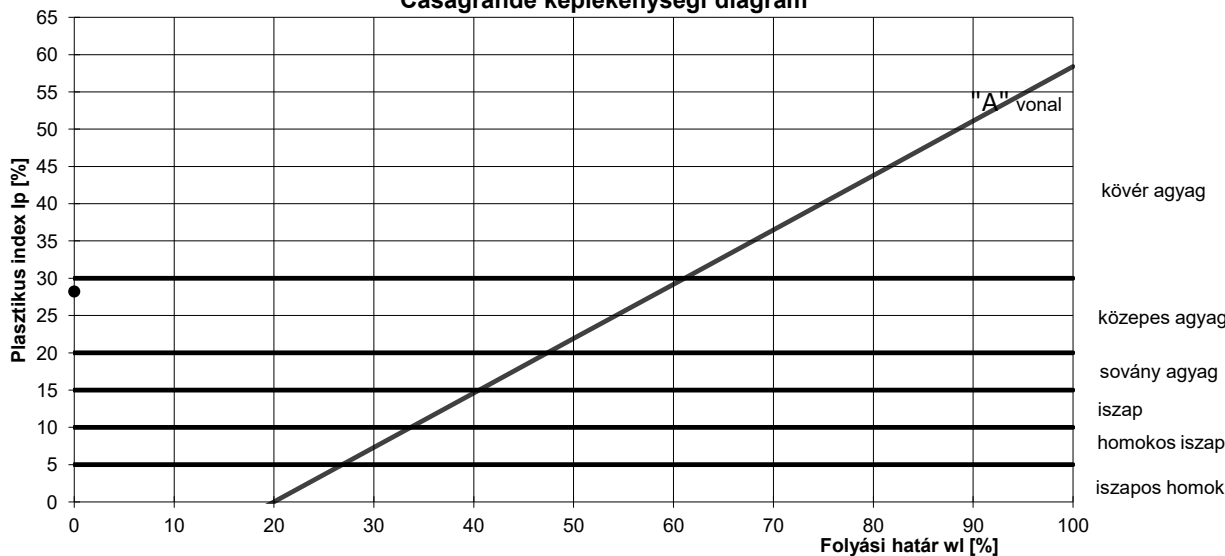
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_i [%]					52,3%	Sodrási határ w_p [%]			24,1%
Óraüveg ssz.	52	60	70	20		Óraüveg ssz.	522	732	
$m_{n_i} + t_i$ [g]	23,92	25,92	25,95	25,02		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,23	10,26	
$m_{d_i} + t_i$ [g]	16,10	17,15	16,89	16,00		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,24	8,27	
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00	
w_i [%]	48,6%	51,1%	53,6%	56,4%		w_i [%]	24,2%	24,1%	
kúpbehatolás	16,07	18,66	21,04	24,68	20	Természetes víztartalom w [%]			31,7%
Plasztikus index I_p [%]					28,2%	Relatív konzisztencia index I_c			0,73
Talajnem	sárg.szürke	közepes	agyag	meszes		Talaj állapot:	gyúrható		

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:

Budapest, 2025.05.20

A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):

Páni Andrea *Páni Andrea* lab.tech.

A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):

Kovács Gábor *Kovács Gábor* műsz.ig.

A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):

Tóth Ágoston *Tóth Ágoston* lab.vez.

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!

**GEO - TERRA Kft.**

Geotechnikai Laboratórium

1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.

Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: 8485

Vizsgálati sorszám: 10493

Oldalszám: 1/1

Tervszám: 25.4645

**VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK**

Izzítási veszteség meghatározása MSZ 318/3:1979 szerint

Megbízó:	Reisinger Krisztián	Vizsgálati eszközök:	jele:
Mintavétel időpontja:	2025.05	1. Szárítószekrény száma:	26231010
Mintavétel helye:	Nagykovácsi	2. Izzítókemence száma	17401
Mintát vette:	megbízó	3. Precíziós mérleg, száma:	W1604265
Minta jele:	4/0,5	4. Dörzsmozsár törővel:	
Vizsgálat időpontja:	2025.05.21	5. Izzítótégely	

Izzítótégely száma:	4
Szárított tömeg (60°) G_s [g]	10,89
Izzított tömeg G_i [g]	9,99
Izzítási veszteség I_v [%]	8,3%

A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:	Budapest, 2025.05.21
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):	Páni Andrea <i>Páni Andrea</i> lab.tech.
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):	Kovács Gábor <i>Kovács Gábor</i> műsz.ig.
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):	Tóth Ágoston <i>Tóth Ágoston</i> lab.vez.

P.H.

A vizsgálat során az MSZ 318/3:1979 előírásait betartottuk

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8485**
Vizsgálati sorszám: **10493**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbekhatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

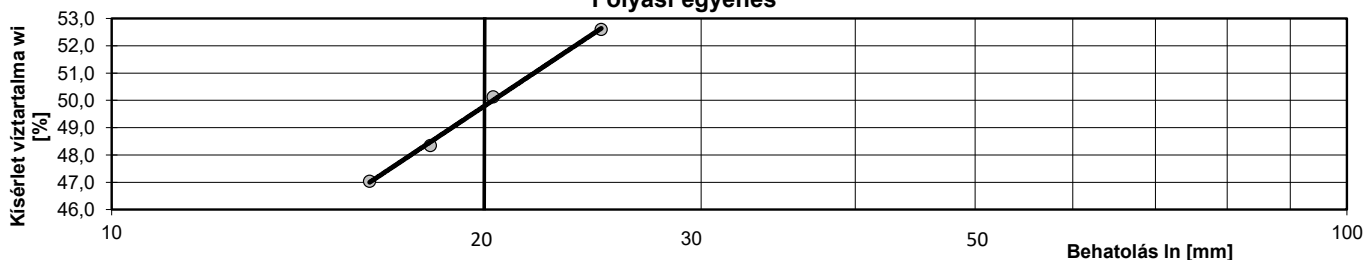
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **4_0,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

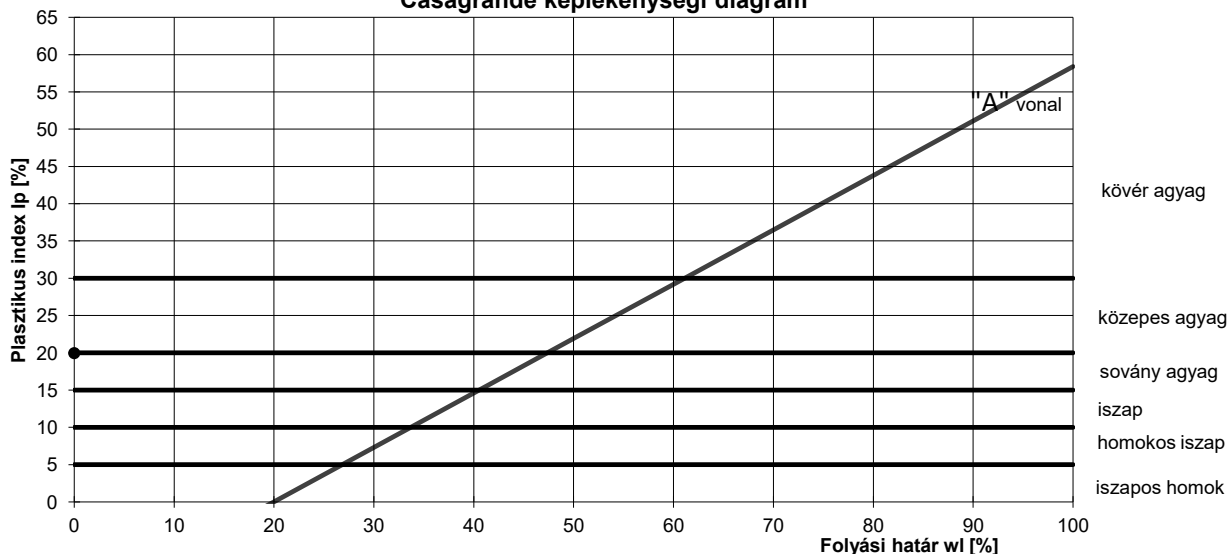
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_i [%]					49,6%	Sodrási határ w_p [%]			29,7%
Óraüveg ssz.	40	07	63	10		Óraüveg ssz.	112	615	
$mn_i + t_i$ [g]	22,79	22,40	22,49	27,85		$mn_i + t_i$ [g]	10,09	10,24	
$md_i + t_i$ [g]	15,50	15,10	14,98	18,25		$md_i + t_i$ [g]	7,78	7,90	
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00	
w_i [%]	47,0%	48,3%	50,1%	52,6%		w_i [%]	29,7%	29,6%	
kúpbekhatolás	16,18	18,12	20,36	24,91	20	Természetes víztartalom w [%]		29,4%	
Plasztikus index I_p [%]					19,9%	Relatív konzisztencia index I_c			1,01
Talajnem	söt.barna	sovány	agyag	meszes		Talaj állapot:	kemény		

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:

Budapest, 2025.05.20

A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):

Páni Andrea *Páni Andrea* lab.tech.

A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):

Kovács Gábor *Kovács Gábor* műsz.ig.

A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):

Tóth Ágoston *Tóth Ágoston* lab.vez.

P.H.

Folyási határ kúpbekhatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSz14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!

**GEO - TERRA Kft.**

Geotechnikai Laboratórium

1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.

Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: 8486

Vizsgálati sorszám: 10495

Oldalszám: 1/1

Tervszám: 25.4645

**VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV
TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK**

Izzítási veszteség meghatározása MSZ 318/3:1979 szerint

Megbízó:	Reisinger Krisztián	Vizsgálati eszközök:	jele:
Mintavétel időpontja:	2025.05	1. Szárítószekrény száma:	26231010
Mintavétel helye:	Nagykovácsi	2. Izzítókemence száma	17401
Mintát vette:	megbízó	3. Precíziós mérleg, száma:	W1604265
Minta jele:	4/1,0	4. Dörzsmozsár törővel:	
Vizsgálat időpontja:	2025.05.21	5. Izzítótégely	

Izzítótégely száma:	5
Szárított tömeg (60°) G_s [g]	10,30
Izzított tömeg G_i [g]	9,69
Izzítási veszteség I_v [%]	5,9%

A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:	Budapest, 2025.05.21
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):	Páni Andrea <i>Páni Andrea</i> lab.tech.
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):	Kovács Gábor <i>Kovács Gábor</i> műsz.ig.
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):	Tóth Ágoston <i>Tóth Ágoston</i> lab.vez.

P.H.

A vizsgálat során az MSZ 318/3:1979 előírásait betartottuk

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8486**
Vizsgálati sorszám: **10495**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbekhatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint

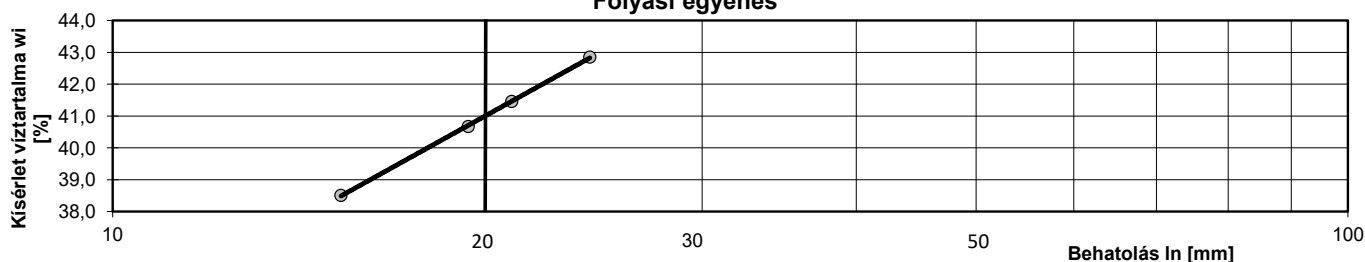
LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **4_1,0**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

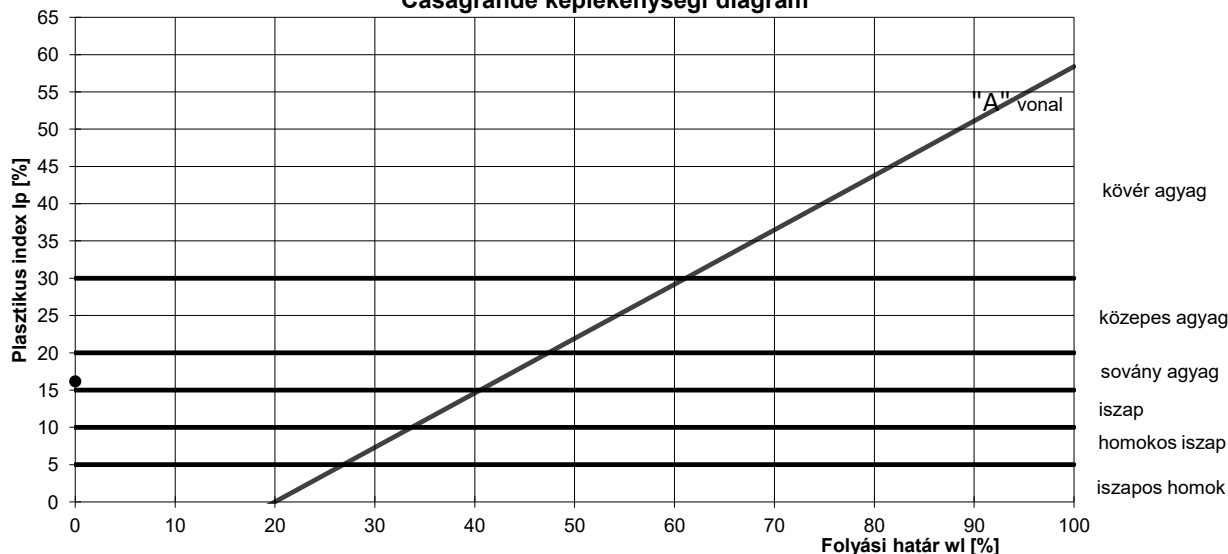
Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_i [%]					40,9%	Sodrási határ w_p [%]		24,7%
Óraüveg ssz.	51	94	69	06		Óraüveg ssz.	141	225
$m_{n_i} + t_i$ [g]	22,30	24,80	27,74	29,07		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,59	10,27
$m_{d_i} + t_i$ [g]	16,10	17,63	19,61	20,35		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,49	8,24
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	38,5%	40,7%	41,5%	42,9%		w_i [%]	24,7%	24,6%
kúpbekhatolás	15,31	19,41	21,05	24,34	20	Természetes víztartalom w [%]		28,0%
Plasztikus index I_p [%]					16,2%	Relatív konzisztencia index I_c		0,79
Talajnem	söt.barna	sovány	agyag	meszes		Talaj állapot:	merev	

Folyási egyenes



Casagrande képlékenységi diagram



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbekhatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!

**GEO - TERRA Kft.**

Geotechnikai Laboratórium

1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.

Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: 8487

Vizsgálati sorszám: 10497

Oldalszám: 1/1

Tervszám: 25.4645

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV**TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK**

Izzítási veszteség meghatározása MSZ 318/3:1979 szerint

Megbízó:	Reisinger Krisztián	Vizsgálati eszközök:	jele:
Mintavétel időpontja:	2025.05	1. Szárítószekrény száma:	26231010
Mintavétel helye:	Nagykovácsi	2. Izzítókemence száma	17401
Mintát vette:	megbízó	3. Precíziós mérleg, száma:	W1604265
Minta jele:	4/1,5	4. Dörzsmozsár törővel:	
Vizsgálat időpontja:	2025.05.21	5. Izzítótégely	

Izzítótégely száma:	6
Szárított tömeg (60°) G_s [g]	11,96
Izzított tömeg G_i [g]	11,26
Izzítási veszteség I_v [%]	5,9%

A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:	Budapest, 2025.05.21
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):	Páni Andrea <i>Páni Andrea</i> lab.tech.
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):	Kovács Gábor <i>Kovács Gábor</i> műsz.ig.
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):	Tóth Ágoston <i>Tóth Ágoston</i> lab.vez.

P.H.

A vizsgálat során az MSZ 318/3:1979 előírásait betartottuk

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8487**
Vizsgálati sorszám: **10497**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

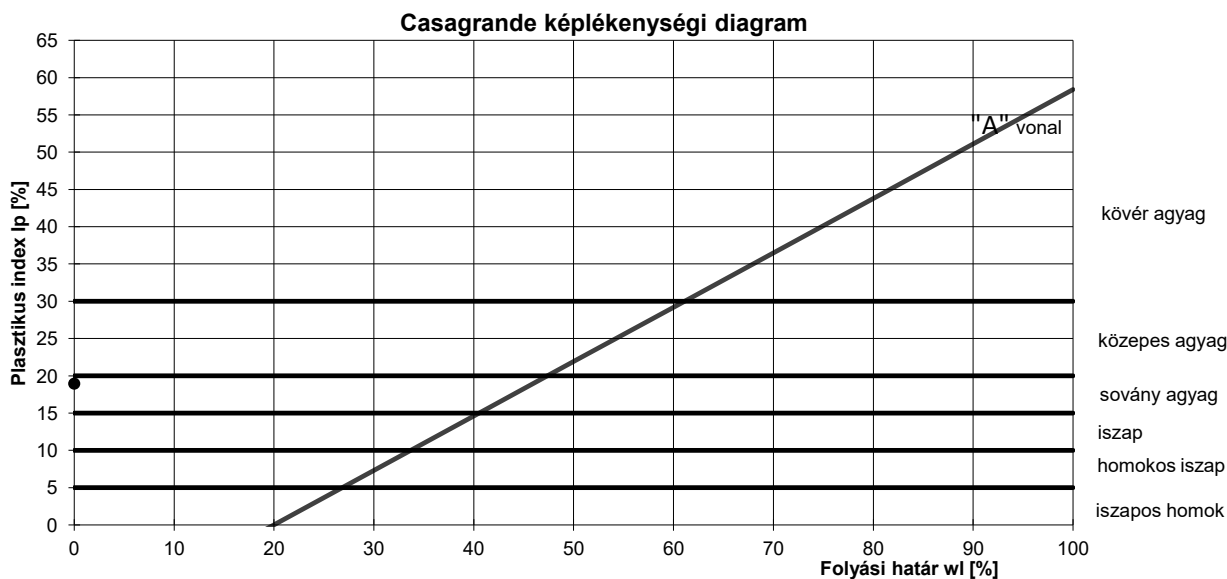
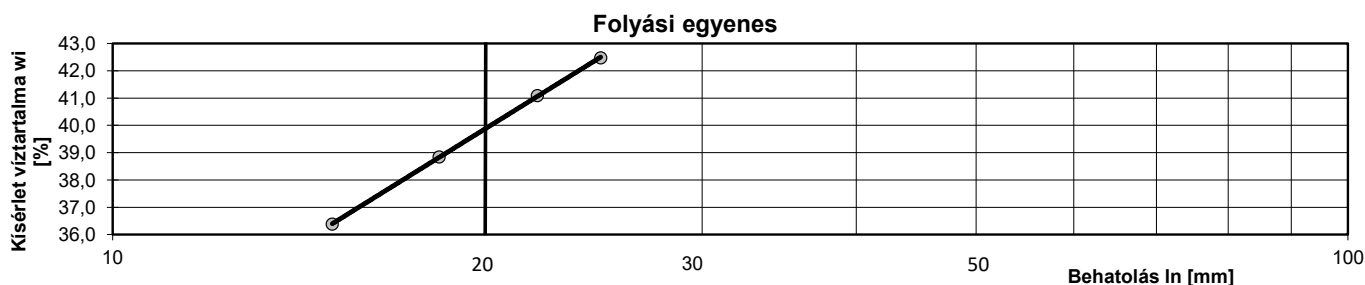
Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint

LA-04/1 hatályba léptetve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **4_1,5**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_l [%]					39,6%	Sodrási határ w_p [%]		20,7%
Óraüveg ssz.	92	36	31	03		Óraüveg ssz.	183	681
$m_{n_i} + t_i$ [g]	24,03	26,70	24,38	25,93		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,35	10,22
$m_{d_i} + t_i$ [g]	17,62	19,23	17,28	18,20		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,57	8,47
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	36,4%	38,8%	41,1%	42,5%		w_i [%]	20,8%	20,7%
kúpbehatolás	15,06	18,38	22,07	24,84	20	Természetes víztartalom w [%]		26,4%
Plasztikus index I_p [%]					18,9%	Relatív konzisztencia index I_c		0,70
Talajnem	söt.barna	sovány	agyag	meszes		Talaj állapot:	gyúrható	



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!

**GEO - TERRA Kft.**

Geotechnikai Laboratórium

1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.

Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: 8488

Vizsgálati sorszám: 10499

Oldalszám: 1/1

Tervszám: 25.4645

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV**TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK**

Izzítási veszteség meghatározása MSZ 318/3:1979 szerint

Megbízó:	Reisinger Krisztián	Vizsgálati eszközök:	jele:
Mintavétel időpontja:	2025.05	1. Szárítószekrény száma:	26231010
Mintavétel helye:	Nagykovácsi	2. Izzítókemence száma	17401
Mintát vette:	megbízó	3. Precíziós mérleg, száma:	W1604265
Minta jele:	4/2,0	4. Dörzsmozsár törővel:	
Vizsgálat időpontja:	2025.05.21	5. Izzítótégely	

Izzítótégely száma:	7
Szárított tömeg (60°) G_s [g]	10,29
Izzított tömeg G_i [g]	9,72
Izzítási veszteség I_v [%]	5,5%

A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma:	Budapest, 2025.05.21
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás):	Páni Andrea <i>Páni Andrea</i> lab.tech.
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás):	Kovács Gábor <i>Kovács Gábor</i> műsz.ig.
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás):	Tóth Ágoston <i>Tóth Ágoston</i> lab.vez.

P.H.

A vizsgálat során az MSZ 318/3:1979 előírásait betartottuk

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!



GEO - TERRA Kft.
Geotechnikai Laboratórium
1223 Budapest Kelenvölgyi utca 15.
Tel./Fax.: 206 51 31, 206 33 95

Minta sorszáma: **8488**
Vizsgálati sorszám: **10499**
Oldalszám: **1/1**
Tervszám: **25.4645**

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

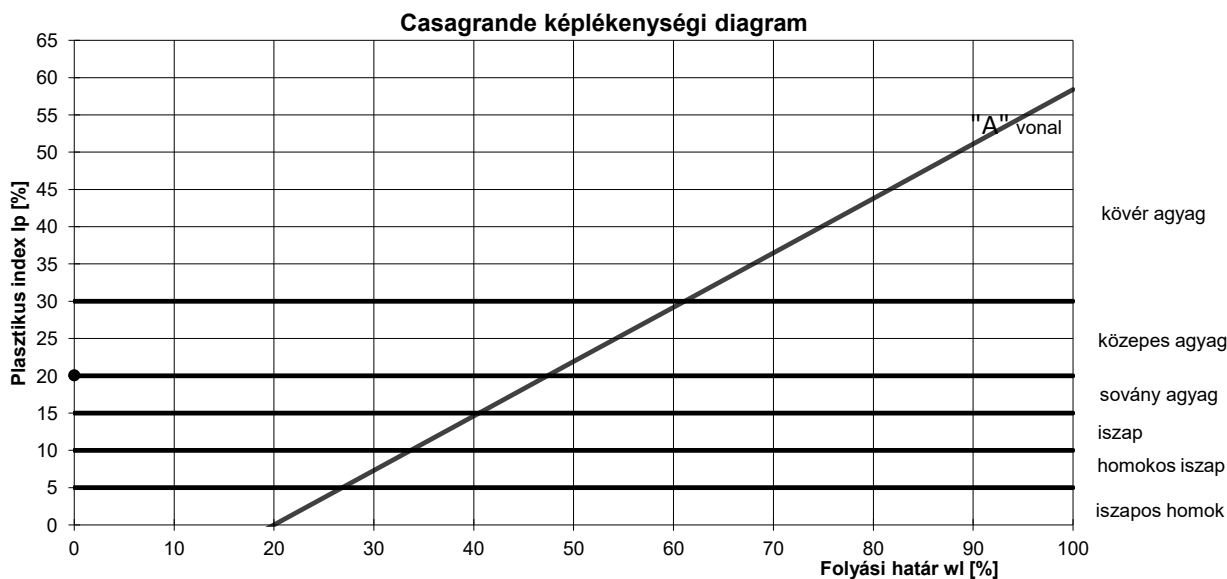
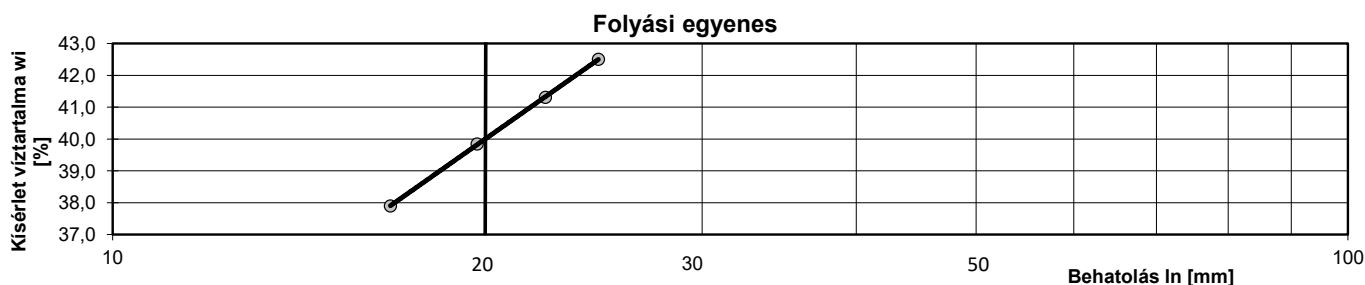
TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATOK

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint
LA-04/1 hatályba lépve: 2017.10.19.

Megbízó: **Reisinger Krisztián**
Mintavétel időpontja: **2025.05**
Mintavétel helye: **Nagykovácsi**
Mintát vette: **megbízó**
Minta jele: **4_2,0**
Vizsgálat időpontja: **2025.05.20.**

Vizsgálati eszközök: jele
1 Ejtőkészülék készülék, száma: B057-11/AG/0023
2 Precíziós mérleg, száma: W1604265
3 Szárítószekrény, száma: E20165

Folyási határ w_l [%]					39,9%	Sodrási határ w_p [%]		19,8%
Óraüveg ssz.	98	14	11	49		Óraüveg ssz.	352	538
$m_{n_i} + t_i$ [g]	24,38	24,99	28,22	28,03		$m_{n_i} + t_i$ [g]	10,28	10,10
$m_{d_i} + t_i$ [g]	17,68	17,87	19,97	19,67		$m_{d_i} + t_i$ [g]	8,58	8,43
t_i [g]	0,00	0,00	0,00	0,00		t_i [g]	0,00	0,00
w_i [%]	37,9%	39,8%	41,3%	42,5%		w_i [%]	19,8%	19,8%
kúpbehatolás	16,78	19,73	22,40	24,73	20	Természetes víztartalom w [%]		28,2%
Plasztikus index I_p [%]					20,1%	Relatív konzisztencia index I_c		0,58
Talajnem	söt.barna	közepes	agyag			Talaj állapot:	gyúrható	



A jegyzőkönyv kibocsátásának dátuma: **Budapest, 2025.05.20**
A vizsgálatot végző személy(ek) (név, beosztás): **Páni Andrea** *Páni Andrea* **lab.tech.**
A vizsgálati jegyzőkönyv műszaki tartalmáért felelős (név, beosztás): **Kovács Gábor** *Kovács Gábor* **műsz.ig.**
A vizsgálati jegyzőkönyv kiadásáért felelős (név, beosztás): **Tóth Ágoston** *Tóth Ágoston* **lab.vez.**

P.H.

Folyási határ kúpbehatolással MSZ CEN ISO/TS 17892-12:2015, sodrási határ MSZ14043-1980 szerint

A vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelemben másolható!

