



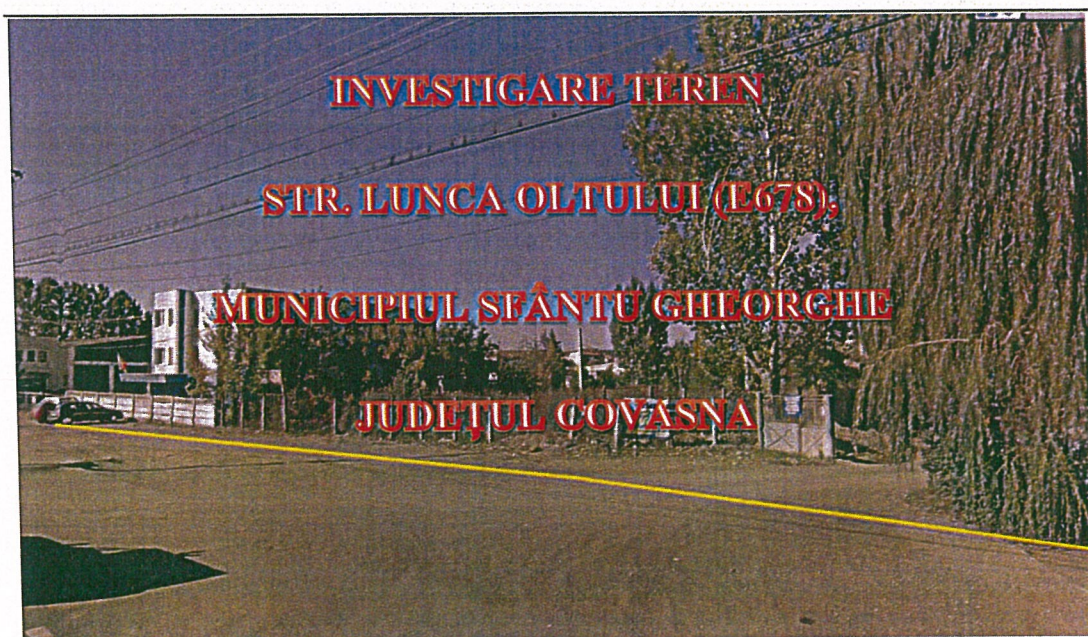
SC. **GEO-TECH** SRL.

STUDII GEOTEHNICE GEOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE • ANALIZE GEOTEHNICE (LAB.GR.II)  
FORAJE GEOTEHNICE ȘI PENTRU PUȚURI DE APĂ • DOCUMENTAȚII PENTRU APE ȘI MEDIU  
535500 Gheorgheni, Str. Carierei Nr.6, Jud. Harghita-RO  
Nr.Reg.Com. J19/250/1997 CUI: RO 9444872 Cod IBAN: RO83RNCB0155016311640001 BCR - GHEORGHENI  
Tel:0266-365-256 Fax:0266-365-256 Mobil:0744-613-292 E-mail:office@geo-tech.ro Web: www.geo-tech.ro  
Nr.reg.320/30.09.2018



## STUDIU GEOTEHNIC

PENTRU



**BENEFICIAR: S.C. GLEEDS ROMANIA S.R.L.**

**ȘEF STUDIU**

**ING. SZÉKELY ISTVÁN**



## STUDIU GEOTEHNIC

### Cap. 1 – INTRODUCERE. OBIECTUL LUCRĂRII

1.1. Prezentul “Studiu geotehnic” a fost elaborat pe baza contractului încheiat între S.C. GLEEDS ROMANIA S.R.L din București în calitate de beneficiar și SC GEO-TECH SRL în calitate de executant.

1.2. Obiectul lucrării constă în fundamentarea din punct de vedere geotehnic a condițiilor de proiectare și execuție a lucrărilor de fundații pentru INVESTIGARE TEREN, STR. LUNCA OLTULUI (E678), MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE , JUDEȚUL COVASNA.

1.3. Cercetarea geotehnică a terenului de fundare s-a efectuat în conformitate cu prevederile:

NP 074/2014	Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare
SR EN ISO 14688/1-2004	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.
SR EN 1997/1-2006	Eurocode 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale.
SR EN 1997/2-2007	Eurocode 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului.
SR EN ISO 22476/2-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică.
STAS 1709/2-90	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet
NP124-2010	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-76	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-86	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 3300/1-85	Teren de fundare. Principii generale de calcul.
STAS 3300/2-85	Teren de fundare. Calculul de fundare în cazul fundării directe.
STAS 6054-77	Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României.
STAS 8942/1-89	Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru.
STAS 8942/2-82	Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă.
NP 126:2010	Normativ din 2012 Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari. Indicativ NP
NP 112-2004	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.
P100-1/2013	Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri.
STAS 6054-77	Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României.

1.4. Programul de investigații a cuprins lucrări specifice de teren și laborator pentru:

- identificarea stratificației prin foraje,
- determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului în secțiunea de teren investigată,
- precizarea nivelului de apariție și stabilizare a apei subterane.



## Cap. 2 – DATE GENERALE

**2.1. Din punct de vedere morfologic,** amplasamentul se situează în partea nord estică a municipiului Sfântu Gheorghe, pe o platforma industrială la V de E 578 (Miercurea Ciuc –Chichiș) în zona de luncă și terasă joasă aluvionară a râului Olt. Terenul este unul cvaziorizontal cu cădere foarte lină spre albia și direcția de curgere a râului Olt.



**Profil geomorfologic de la N la S**



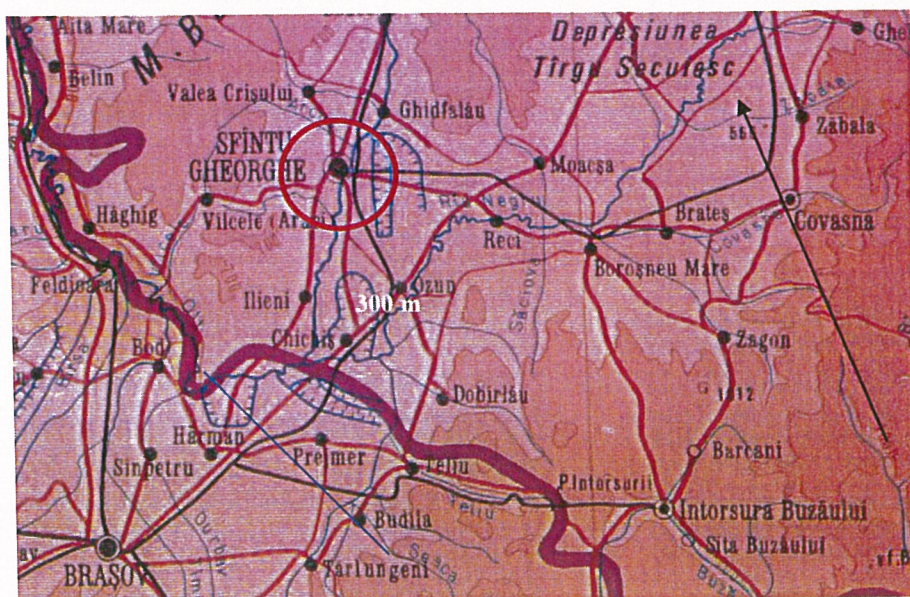
Cotele absolute pe amplasament se situează între **523 (colțul SE) – 526 m (colțul NV), cote RNMN.**

Morfologia este dominată de relieful orizontal al terasei Oltului din depresiunea Sfântu Gheorghe. Terenul este stabil, fără accidente naturale sau artificiale. Cota absolută față de nivelul mării este de **≈524 de m cota RNMN.** Morfologic, bazinul Sf. Gheorghe face parte din marea depresiune intracarpatică a Brașovului și este încadrat la vest de munții Baraolt, la nord de munții Bodocului, la est de depresiunea Tg. Secuiesc și la sud de depresiunea Bârsei.

Relieful este foarte variat tipologic punându-se în evidență 2 tipuri majore:

- fluvial
- de dealuri





**2.2. Din punct de vedere geologic Bazinul intramontan ai țării Bârsei este constituit din depozite de molasă pliocen-pleistocene depuse peste un fundament de vârstă cretacică.**

#### 2.2.1. Depozitele cretacice

Sunt depozite în facies de flis fiind larg dezvoltate în zonele muntoase adiacente de ramă, reprezentate de muntii Bodoc și Baraolt, precum și subasamentul depozitelor de molasă pliocen-pleistocene.

Ele aparțin stratelor de Sinaia (Valanginian-Hauterivian), stratelor de Bistra inferioare (Barremian-Aptian inferior) și stratelor de Bistra superioare (Aptian superior-Albian).

#### 2.2.2. Depozitele pliocene

Depozitele pliocene repauzează discordant și transgresiv peste fundamentul cretacic, formând umplutura bazinului intramontan. În cadrul formațiunii s-au realizat 3 separații litostratigrafice: orizontul argilos-nisipos inferior, care debutează printr-o brechie argiloasă verzuie cu elemente de gresii, microconglomerate și calcare, peste care se dezvoltă o secvență argilo-nisipoasă cenușie cu strate de lignit; orizontul marno-argilos mediu este caracterizat prin faciesul său predominant marnos cenușiu, în care se intercalează argile cenușii și lentile de nisipuri, cu strate de lignit; orizontul argilo-nisipos superior reprezintă o alternanță foarte strânsă de argile și nisipuri cenușii și subordonat, marne cenușii cu strate de lignit.

#### 2.2.3. Depozitele cuaternare

Sunt larg răspândite în bazinul Sf. Gheorghe și sunt reprezentate prin depozite pleistocen inferioare, pleistocen superioare, holocen inferioare și holocen superioare.

Pleistocenul inferior apare la zi pe rama vestică a bazinului, fiind deseori acoperit de o pătură conținând depozite deluvial-proluviale și este



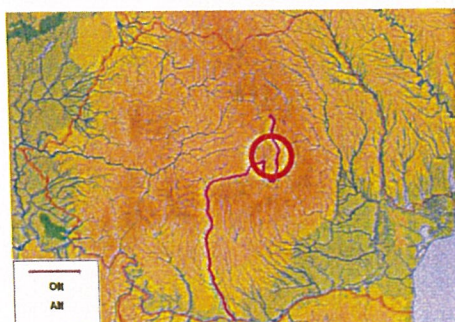
reprezentat printr-o alternanță strânsă de nisipuri și argile cenușii cu strate de lignit. Pleistocenul superior este reprezentat prin depozitele terasei Oltului și apar bine evidențiate pe partea dreaptă a acestuia. Aceasta debutează printr-o serie groasă de aluviuni, care spre rama vestică a bazinului apar sub formă de pietrisuri și bolovănisuri (calcare și gresii) prinse într-o matrice argilo-nisipoasă gălbuie. În partea centrală și estică a bazinului, pleistocenul superior, contemporan cu vulcanismul andezitic din zonă, continuă cu depozite piroclastice, constituite din cinerite predominant psamitice și mai puțin pefitice de natură andezitică uneori cu bombe și lapili de aceeași origine, depuse în mediu lacustru, cu transport minim față de locul de impact.

Holocenul inferior este reprezentat de depozite loessoide gălbui, cu concrețiuni calcaroase, solificate la suprafață. Grosimea acestor depozite este de 0,5-10 m.

Holocenul superior cu o grosime de 10-15 m, cuprinde aluviunile recente din albia și lunca Oltului, fiind reprezentate în zona de luncă prin depozite argiloase, prăfoase, loessoide la suprafață, iar în partea inferioară trec la pietrisuri și nisipuri. În zona de albie se disting aluviuni formate din bolovănis, pietris și nisip.



**2.3. Din punct de vedere hidrografic** teritoriul municipiului este drenat de râul Olt. Oltul este unul din cele mai importante râuri din România. Izvorăște din Carpații Orientali, mai precis din Munții Giurgeu, de acolo de unde aceștia intră în contact cu Munții Hășmaș prin Trecătoarea Oltului.



**2.4. Din punct de vedere hidrogeologic** Principalul curs de apă care drenează bazinul Sf. Gheorghe și inclusiv stratele freatice este râul Olt.



În depresiunea Sf. Gheorghe, prin depozite sedimentare permeabile nisipoase apa se infiltrează, acumulându-se în straturi acvifere nisipoase .

Hidrogeologia regiunii se caracterizează prin apariția pânzei freatice la adâncime mijlocie, caracteristic pentru zonele de versant și ale formațiunilor de terasă.

**2.5. Din punct de vedere climatic,** regiunea este caracterizată printr-o climă continental-moderată și face parte din etajul topoclimatic colinar, aria topoclimatului de adăpost cu inversiuni de temperatură.

Principalele caracteristici meteorologice observate la stația Sfântu Gheorghe sunt următoarele:

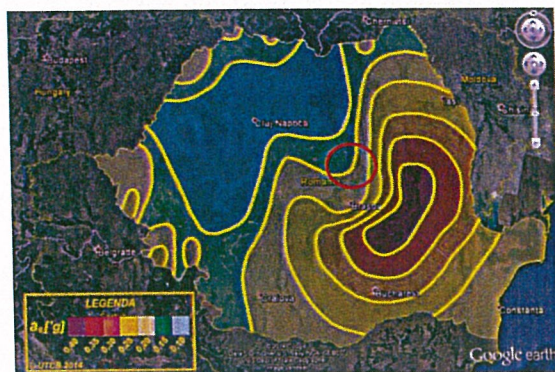
Temperatura aerului	°C
Temperatura medie anuală	7,6°C
Temperatura medie a lunii celei mai reci	-4,7°C
Temperatura medie a celei mai calde	18,0°C
Temperatura maximă absolută	37,8°C
Temperatura minimă absolută	-32,0°C
Precipitațiile atmosferice	mm
Cantități medii anuale	584,1 mm
Cantități medii lunare cele mai mari	98,1 mm
Cantități medii lunare cele mai mici	22 mm
Cantitatea maximă căzută în 24 de ore	81,2 mm

**2.6. Adâncimea de îngheț** în terenul natural, conform STAS 6054-77, este de 100 cm.



**2.7. Din punct de vedere seismic,** conform STAS 11.100/1-1993 zona orașului Zalău se încadrează în gradul I=7<sub>1</sub> (MSK) de intensitate seismică, cu o valoare a accelerației seismice  $a_g = 0,20$  g (P100-1-2013) și o perioadă de colț  $T_C = 0,7$ .





**2.8. Categoria geotehnică**, din punct de vedere al încadrării în categoria geotehnică, conform normativului NP 074/2014, lucrarea ce urmează a se executa se încadrează la **“categoria geotehnică 2”**, cu risc geotehnic moderat, după cum reiese din următorul punctaj:

Factorii de avut în vedere pentru stabilirea categoriei geotehnice		Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri medii (depozite aluvionare argiloase ± pietriș, consistente spre vâtoase)	3
	Terenuri dificile - (umpluturi eterogene neconsolidate, și stratele argiloase cu aspect mâlos)	6
Apa subterană	Fără epuisme la suprafață	1
	Epuisme normale (nivel hidrostatic variabil între 3,00-7,60 m)	2
Categoria de importanță	Normală (construcții și utilități)	3
Vecinătăți	Fără riscuri (zonele neconstruite)	1
	Risc moderat (zone construite, conducte, magistrală gaz și linii electrice de înaltă tensiune)	3
Zona seismică P-100-1-2013	Accelerația seismică $a_g=0,20$ g	2
Riscul geotehnic	Moderat- zone cu terenuri medii fără argile cu materii organice cu aspect mâlos și umpluturi sub 2 m	10-15

### Cap. 3 – CONDIȚIILE GEOTEHNICE ALE AMPLASAMENTULUI

**3.1.** Pentru investigarea terenului de pe amplasament au fost executate 6 foraje geotehnice, cu adâncimi de 8 m conform planului de situație anexat, 6 sondaje in situ prin penetrare dinamică grea cu con tip PDG lângă fiecare foraj în parte, respectiv un foraj de monitorizare a apei tip piezometru (F6), analize de laborator pentru determinarea principalelor caracteristici geotehnice ale stratelor întâlnite până la adâncimea cercetată. Amplasarea forajelor a fost limitată de construcțiile existente pe amplasament și de accesibilitatea utilajelor.



Forajele au fost executate cu o autoforeză tip FSC-2,5 în carotaj mecanic continuu, utilizându-se coloane de urmărire până la traversarea formațiunilor eluvial-deluviale neconsolidate cu sau fără apă. Forajele au fost continuate în sistem de lucru uscat până la adâncimea finală de 8 m, probele nederanjate fiind recoltate în ștuțuri cu Ø114 mm, iar probele deranjate în pungi.

Analizele de laborator au fost efectuate în laboratorul geotehnic gradul II al S.C. GEO-TECH SRL Gheorgheni.

### 3.2. Forajele executate, au pus în evidență următoarele stratificații:

#### **F1 (8 m) – Incinta TRAMAR, in fața atelierului**

Adâncime	Grosime strat		Caracterizarea stratului	kPa
0,20	0,20	NH 1,00 NA 3,00	Beton – spațiu de parcare	
1,00	0,80		Umplutura - balast	
3,00	2,00		Argilă cenușie închisă negricioasă, consistentă-moale	90
4,00	1,00		Nisip mixt cenușiu, cu rar pietriș mic, afănat	150
8,00	4,00		Nisip cenușiu cu pietriș cu variații de pietriș nisipos grosier, mediu îndesat	250-300



#### **F2 (8 m) – în spatele clădirii TRAMAR SA lg gardul Ciapraz Gh. Valentin**

Adâncime	Grosime strat		Caracterizarea stratului	kPa
0,60	0,60	NH 2,50 NA 2,50	Umplutura – balast, cu resturi de materiale de construcții	
2,50	1,90		Argilă negricioasă cu material organic, consistentă	120
5,00	2,50		Nisip mixt cenușiu, cu rar pietriș mic, afănat	150-180
8,00	3,00		Nisip cenușiu cu pietriș cu variații de pietriș nisipos grosier, mediu îndesat	250-300



**F3 (8 m) – în incinta COVALIM SA către gardul Ciapraz Gh. Valentin**

Adâncime	Grosime strat		Caracterizarea stratului	kPa
0,40	0,40	NH 0,80 INF 1,50	Sol vegetal	
1,70	1,30		Argilă negricioasă, moale	110
2,70	1,00		Nisip fin cenușiu slab argilos, afânat	140
5,40	2,70		Nisip mixt cenușiu, afânat, mediu îndesat spre baza	200-250
7,00	1,60		Nisip fin gălbui, afânat	150
8,00	1,00		Nisip gălbui, cu pietriș, mediu îndesat	280

**F4 (8 m) – în incinta COVALIM SA către intrare dinspre Str. Ciucului**

Adâncime	Grosime strat		Caracterizarea stratului	kPa
0,50	0,50	NH 1,00 NA 2,50	Umplutură pietriș, cu resturi de materiale de construcții	
1,90	1,40		Argilă mălăsoasă neagră, moale	110
2,50	0,60		Nisip fin cenușiu-verzui, afânat	140
7,00	4,50		Nisip mixt cenușiu cu pietriș, mediu îndesat	250-300
8,00	1,00		Nisip fin verzui, mediu îndesat	250

**F5 (8 m) – în incinta MULTITRANS SA spre Restaurant**

Adâncime	Grosime strat		Caracterizarea stratului	kPa
0,80	0,80	NH 2,00 NA 2,40	Umplutură – pietriș, resturi de materiale de construcții	
2,40	1,60		Argilă negricioasă, aspect mălos	100
4,00	1,60		Nisip cenușiu cu pietriș, mărunț, afânat spre mediu îndesat	150-200
8,00	4,00		Nisip gosier cu pietriș mic, mediu îndesat	300





F6 (8 m) – în incinta MULTITRANS SA către Str. Ciucului

Adâncime	Grosime strat		Caracterizarea stratului	kPa
1,00	1,00	NH	Umplutură pământ argilos, pietriș de la 0,40 m	
2,80	1,80	2,25	Argilă neagră cu material organic, moale	110
		NA		
8,00	5,20	2,80	Nisip cenușiu cu pietriș, cu variații de pietriș nisipos grosier, cu lentilă nisipoasă pe intervalul 7,70-8,00 m	190-300







**3.3.** În imediata apropiere a forajelor au fost executate sondaje cu penetrometrul dinamic greu PDG, datele fiind prelucrate cu program **Dinamyc Probing by Geo-Stru**.

Din analiza diagramelor de penetrare la toate forajele, sub umplutură s-au înregistrat valori foarte modeste în complexul (lagunar) sau aluvionar neconsolidat coeziv, care indică pământuri slab consolidate, compresibile, cu o capacitate portantă foarte redusă de 100-110 kPa, până la adâncimea de 1.90 m (F4), 3,00 m (F1), după care valorile presiunii devin puțin mai mari de  $\geq 150$ -180 kPa în complexul nisip fin și mediu cenușiu, umed, afânat pe alocuri cu pietriș mic afânat și cresc spre valorile de 200-250 kPa în nisipul mediu grosier cenușiu cu pietriș în proporții variabile (excepție lentila nisipoasă afânată dinte 5,40-7,00 din F3, mediu îndesat și ajung în general la 300 kPa în complexul aluvionar grosier format din pietriș, în matrice nisipoasă , mediu îndesat de la 6-7 m .

**3.4. Caracteristicile fizico-mecanice** ale pământurilor se prezintă în detaliu în fișele forajelor anexate studiului.

**3.4.1. Stratele superioare coezive impermeabile sub umplutură (până la 1,90 m în F4 respectiv 3,00 m în F1),** formate din depozite (lagunare) coezive moi (argile prăfoase/nisipoase, cu mat.org  $\approx 5\%$ , cenușie-negricioase cu resturi vegetale, moi, pe alocuri cu aspect mâlos), prezintă următoarele caracteristici geomecanice medii de calcul, care se pot lua în considerare la proiectare,

- $\gamma_v = 17,22$ -19,20 KN/cm<sup>3</sup> – greutate volumetrică în stare naturală;
- $\phi = 10^\circ$  – unghiul de frecare internă;
- $c = 12$  – kPa coeziunea;
- $I_c = 0,45$ -0,52 – indice de consistență;
- $I_p = 36$ -52 – indice de plasticitate;
- $M_{2-3} = 3600$ -5400 kPa – modul edometric;



- $P_{\text{conv-calc}} \leq 100-110$  kPa – presiunea convențională de calcul;
- $\mu = 0,25$  – coeficient frecare dintre fundație – teren;
- $\nu = 0,42$  – coef. lui Poisson (coef. de deformare laterală);

**3.4.2. Stratele superioare necoezive permeabile [situate între 1,90-2,50 m (F4) , 3,00-4,00 (F1), 2,20-4,50 m (F3)]** formate din depozite aluvionare slab consolidate, necoezive, și anume nisip fin și mediu (argilos) cenușiu, umed, mediu îndesat pe alocuri cu lentile afânate (5,40-7,00 F3) prezintă următoarele caracteristici geomecanice medii de calcul, care se pot lua în considerare la proiectare

- $\gamma_v = 17,00-17,40$  KN/cm<sup>3</sup> – greutate volumetrică în stare naturală;
- $\varphi = 20-22^\circ$  – unghiul de frecare internă;
- $c = 0$  – kPa coeziunea;
- $I_d = 0,30-0,45$  - grad de îndesare roci necoezive
- $E = \leq 15000$  kPa – modul de deformare liniară;
- $P_{\text{conv-calc}} = 130-140$  (lentile afânate) -  $150-200$  kPa – presiunea convențională de calcul (Presiune admisibilă din diagrama de penetrare);
- $\mu = 0,40$  – coeficient frecare dintre fundație – teren;
- $\nu = 0,35$  – coef. lui Poisson (coef. de deformare laterală);
- $K = 10^{-3}-10^{-4}$  cm/s – valorile coeficientului de permeabilitate;

**3.4.3. Complexul aluvionar necoeziv a fost interceptat în foraje în general la adâncimea de 4,00 m, conform forajelor executate în zonă stratele fiind formate din nisip mediu grosier cenușiu cu pietriș în proporții variabile, mediu îndesat în partea superioară sau pietriș mic în matrice nisipoasă, mediu îndesat, prezintă următoarele caracteristici geomecanice medii de calcul, care se pot lua în considerare la proiectare**

- $\gamma_v = 17,50-18,20$  KN/cm<sup>3</sup> – greutate volumetrică în stare naturală;
- $\varphi = 29-33^\circ$  – unghiul de frecare internă;
- $c = 0$  – kPa coeziunea;
- $I_d = 0,50-0,60$  – grad de îndesare roci necoezive;
- $E = 25000-30000$  kPa – modul de deformare liniar;
- $P_{\text{conv-calc}} = 200-250$  (nisip);  $\geq 300$  kPa( pietriș) – presiunea convențională de calcul (Presiune admisibilă din diagrama de penetrare);
- $\mu = 0,50$  – coeficient frecare dintre fundație – teren;
- $\nu = 0,27$  – coef. lui Poisson (coef. de deformare laterală);
- $K = 10^{-1}-10^{-3}$  cm/s – valorile coeficientului de permeabilitate;



*3.4.4. Pe baza corelării cartării geotehnice, cu interpretarea diagramelor de penetrare PDG, se poate releva o stratificație uniformă, continuă pe întregul amplasament începând cu un strat coeziv alcătuit din argilă negricioasă lagunară cu o grosime de 2-3 m, compresibilă, improprie pentru strat de fundare, urmat de un pachet de depozite aluvionare, cu nisipuri afânate până la cca. 4 m și de pietrișuri nisipoase până la adâncimea de 8 m.*

*Stratele fin nisipoase pe intervalul 2(3) - 4 m deși prezintă o omogenitate relativă pe orizontală, au capacitate portantă foarte variabilă și scăzută, în consecință nu se recomandă ca teren de fundare fără îmbunătățire.*

*Este de menționat faptul în formațiunea cu pietriș de la adâncimea de 4 m pot să apară lentile nisipoase afânate la adâncimi variabile cu grosimi necunoscute în orice zonă a amplasamentului care nu pot fi delimitate de foraje punctiforme doar în săpătură!*

## Cap 4. – CONDIȚII DE FUNDARE

### 4.1. Având în vedere:

- poziția amplasamentului care se suprapune peste depozitele lagunare al luncii aluvionare al râului Olt, cu strat argilos cu grosime de cca. 2 m cu aspect mâlos , puternic compresibil, improprie ca teren de fundare fără îmbunătățire
- stratificația omogenă, continuă și nivelul hidrostatic ridicat cu caracter slab ascensional al apelor freatice de pe amplasament cu debite excepționale în stratele acvifere cantonate în formațiunile aluvionare
- regimul preconizat de înălțime medie al construcțiilor de hale
- caracteristicile fizico-mecanice slabe ale terenului de fundare în zona de influență a fundațiilor
- caracterul ușor lichefiabil al lentilelor nisipoase fine argilose până în jurul adâncimii de cca 3,8-4.0 m
- neomogenitatea atât din punct de vedere granulometric cât și a gradului de compactare a stratului (lagunar) necoeziv afânat și coeziv moale-consistent alternând în proporții foarte variabile
- categoria geotehnică 2 a lucrării, cu risc geotehnic moderat, la proiectare și execuție se vor lua în considerare recomandările de mai jos.

**4.2. Mai jos vom detalia câteva metode de îmbunătățire al terenului de fundare, cu recomandarea unor soluții de fundare eficiente, adaptate la condițiile geotehnice reale din teren, atât din punct de vedere tehnic, cât și din punct de vedere economic.**



**4.3. Varianta recomandată.** Îmbunătățirea terenului prin metoda coloanelor de îndesare cu adaos de material (sorturi de balast). În acest caz săpătura generală se va executa până la adâncimea de cca. 2 m în stratul coeziv impermeabil alcătuit din argilă negricioasă.

Nu este recomandată în acest caz săpătura prea adâncă care depășește 2,00 m în stratele naturale coezive relativ impermeabile, pentru a nu deschide cale liberă apelor freatice cu nivel ascensional și debite excepționale.

*Adâncimea coloanelor, diametrul și densitatea în plan se vor calcula de proiectantul de rezistență. După atingerea caracteristicilor dorite a suprafeței săpate se poate trece la executarea radierului general peste un strat de beton de egalizare.*

**4.4.** Îmbunătățirea terenului prin metoda micropiloților de îndesare se poate realiza în condiții similare cu coloanele de îndesare cu adaos de material.

*Adâncimea piloților, diametrul și densitatea în plan se vor calcula de proiectantul de rezistență.*

Această variantă este una alternativă la prima variantă, dar probabil costurile de execuție vor fi semnificativ mai ridicate.

**4.5.** Îmbunătățirea terenului prin realizarea unei perne de balast compactat controlat în trepte cu strat de blocaj în bază din supragabritice de andezit colțuros împănate în stratele argiloase mâloase sau nisipoase afânate cu caracter ușor lichefiabil la adâncimea de cca 2,00 m.

Presiune convențională de calcul sub pernă va fi luat  $P_{conv} = 100-110$  kPa iar peste pernă se va preconiza atingerea  $P_{conv} = 180-200$  kPa.

*Această variantă este realizabilă probabil fără pompări excepționale dar cota superioară a radierului va ajunge în jur de -1,00 m.*

**4.6.** Ținând cont de debitele extraordinare ale apelor cantonate în stratul de pietriș, nu se recomandă adoptarea unei metode de fundare directe la adâncime mare, nici a soluției pe fundații izolate tip cheson.

**4.7.** Apa subterană pe amplasament a fost întâlnită sub formă de nivel freatic la adâncimile de  $NA_{F1} = -3,00$  m,  $NA_{F2} = -2,50$  m,  $NA_{F3} = -1,50$  m,  $NA_{F4} = -2,50$  m,  $NA_{F5} = -2,40$  m,  $NA_{F6} = -2,80$  m, nivelul hidrostatic stabilizându-se la cotele de  $NH_{F1} = -1,00$  m,  $NH_{F2} = -2,20$  m,  $NH_{F3} = -0,80$  m,  $NH_{F4} = -1,00$  m,  $NH_{F5} = -2,00$  m,  $NH_{F6} = 2,25$  m.

Nivelul apei a fost măsurat la scurt timp după definitivarea lucrărilor de foraj nefiind exclus mici variații de nivel ale acestora în funcție de regimul de precipitații.

#### **4.8. Agresivitatea apei față de betoane și metale CP 012/2007**

Analizele informative executate cu trusele mobilă Mettler-Toledo și Merck conform SR EN 196-2, SR ISO 431 6, SR EN 13577 și SR ISO



7150-1 sau 7150-2 asupra apei prelevate din foraje nu indică o clasă de expunere la atacul chimic al apelor subterane în proba de apă analizată.

Valori limita pentru clasele de expunere corespunzătoare la atacul chimic al apelor subterane și cele măsurate prezentate în tabelul de mai jos.

Caracteristici chimice	Metode de încercări / aparatură folosită	neagresiv	XA1 (slaba)	XA2 (moderata)	XA3 (intensa)
<i>Ape de suprafață și subterane</i>		<i>Intervale de încadrare / Valori măsurate</i>			
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	SR N 196-2 (trusa Merck)	<200	200 la 600	600 la 3000	3000 la 6000
			200		
PH	SR ISO 431 6 (trusa portabilă CheckMate- Mettler Toledo)	>6,5	6,5 la 5,5	5,5 la 4,5	4,5 la 4
		6,51			
CO <sub>2</sub> agresiv mg/l	SR EN 13577	<15	15 la 40	40 la 100	> 100 până la saturație
			22		
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> / mg/l	SR ISO 7150-1 sau 7150-2 (trusa Merck)	<15	15 la 30	30 la 60	60 la 100
		0			
Mg <sub>2</sub> <sup>+</sup> mg/l	SR ISO 7980 (trusa Merck)	<300	300 la 1000	1000 la 3000	> 3000 până la saturație
		-			

Slaba expunere sulfatică a apelor freatice probabil se datorează conținutului cu material organic al stratelor argiloase cu aspect mîlos.

Pe baza inspectării vizuale al probelor recoltate din foraje nu se observă indicii privind infestarea solului și al apelor freatice cu substanțe periculoase.

**4.9. Săpăturile** pentru turnarea fundațiilor pot fi executate vertical sau cu taluz 1/2, cu respectarea prevederilor Normativului C169-88 privind măsurile de sprijinire în cazul stratelor necoezive formate din nisipuri cu pietriș bolovăniș. Ultimul strat, în grosime de 0,20 m, nu va fi decapat decât înainte de turnarea fundațiilor.

**4.10.** Terenurile în care se vor executa săpături, se încadrează conform normativului TS din 1981, după următorul tabel:

Denumirea rocii	Categorie de teren dupa modul de comportare la săpat	
	Manual	mecanic
Pământ vegetal	Ușor	I
Praf argilos	Mijlociu	I
Argilă prăfoasă, argilă	mijlociu	II
Argila nisipoasa	tare	I
Nisip	usor	II
Nisip argilos	mijlociu	I
Nisip prăfos	mijlociu	I
Pietriș cu bolovăniș colmatat cu nisipuri argiloase și argile nisipoase	foarte tare	III
Marnă	foarte tare	III

Întocmit  
ing. geol. Székely István

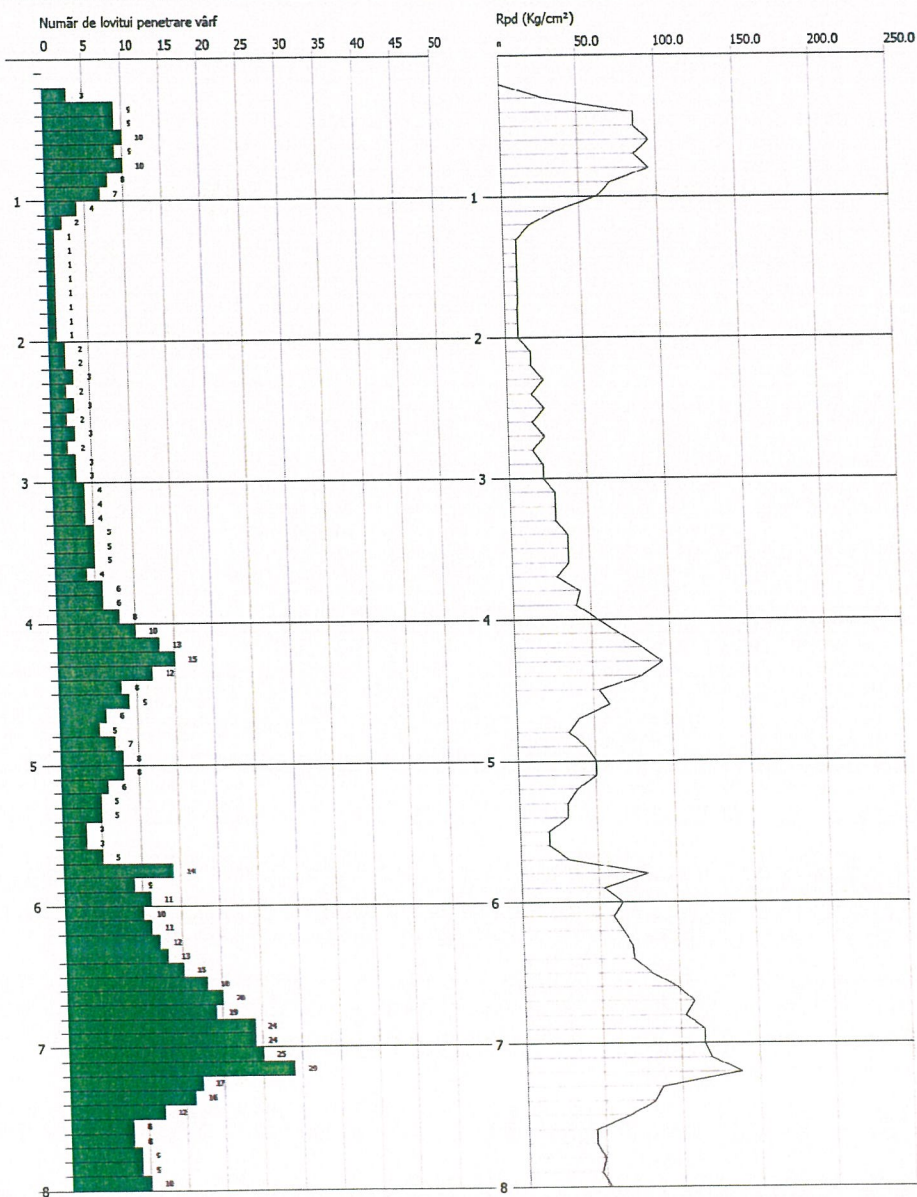


ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ PDG.nr.1  
Instrument folosit... DPH

Data: 21/09/2018

Client:  
Santier: STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3,  
Locatie: MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Scara:1:50



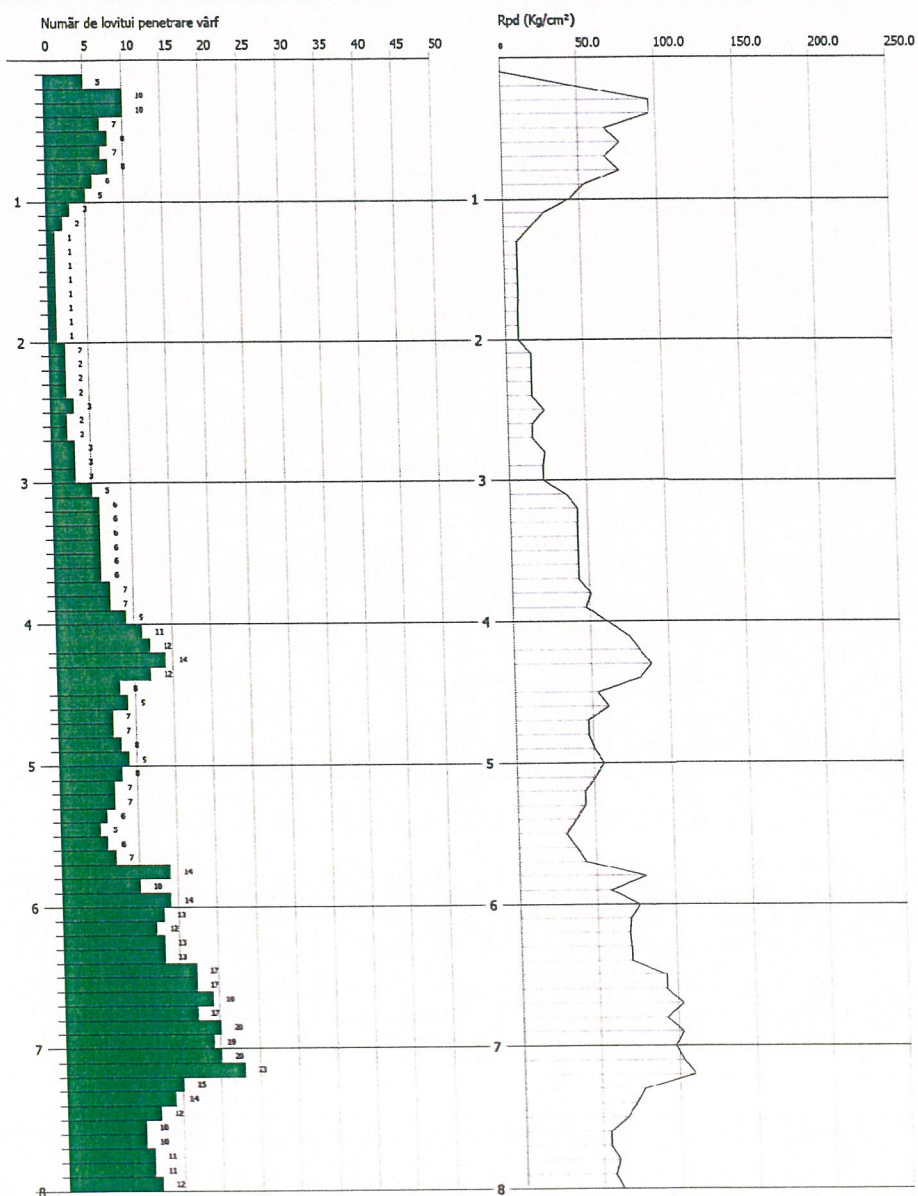


ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ PDG.nr.2  
Instrument folosit... DPH

Clien:  
Santier: STUDIUL GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3,  
Locatie: MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Data: 21/09/2018

Scara1:50



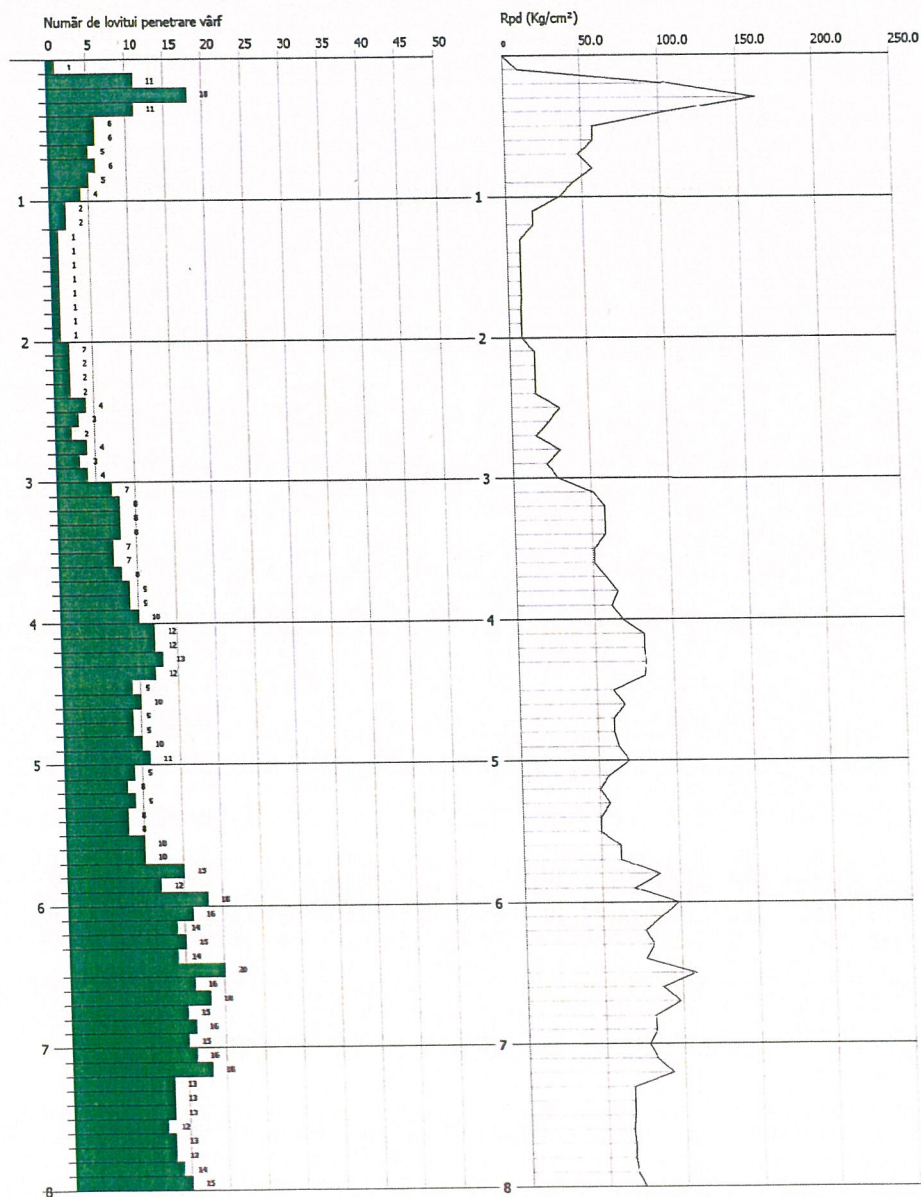


ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ PDG.nr.3  
Instrument folosit... DPH

Data: 14/09/2018

Client:  
Santier: STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3,  
Locatie: MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

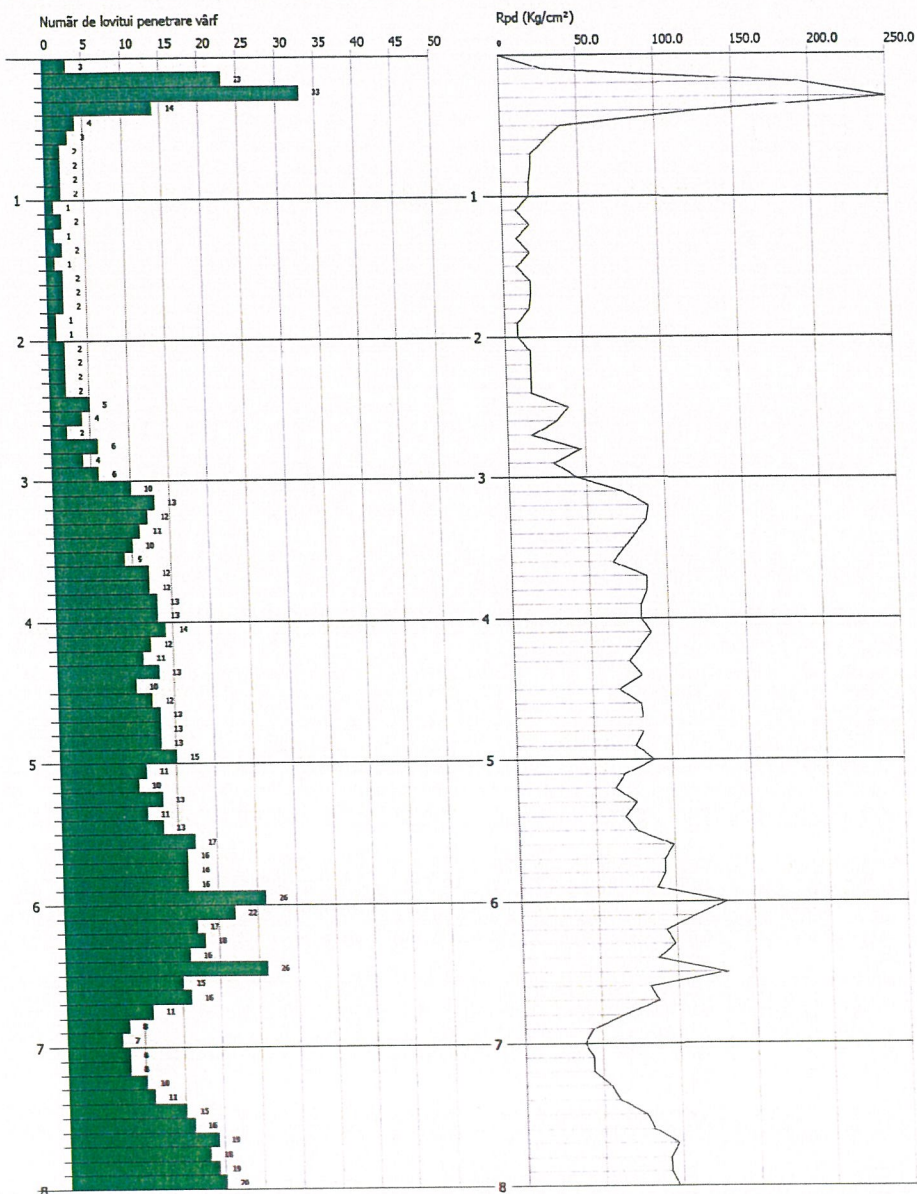
Scara:1:50





Data: 21/09/2018

Scara1:50



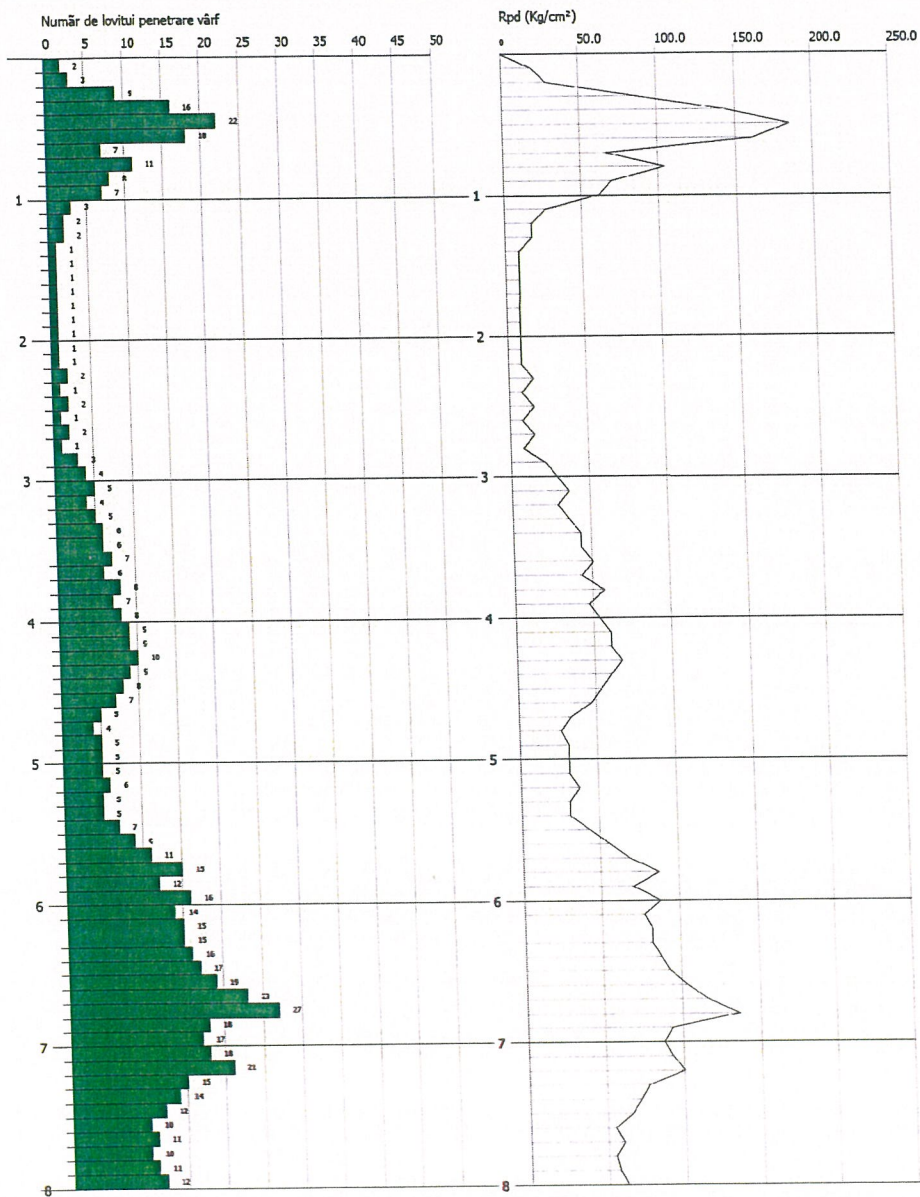


ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ PDG.nr.5  
Instrument folosit... DPH

Data: 21/09/2018

Client:  
Santier: STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3,  
Locatie: MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Scara 1:50





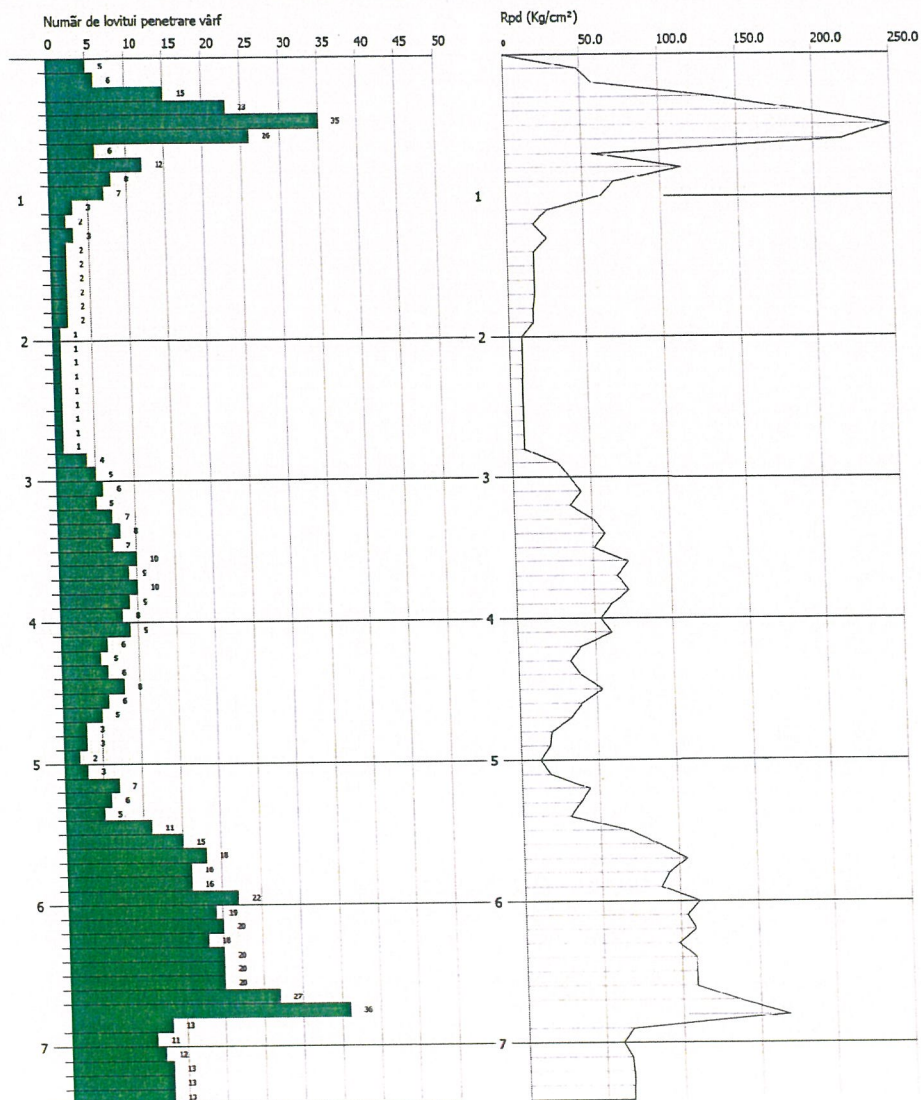
SC. GEO-TECH SRL.  
GHEORGHENI  
STR.CARIEREI NR.6

ÎNCERCARE DE PENETRARE DINAMICĂ PDG.nr.6  
Instrument folosit... DPH

Data: 21/09/2018

Client:  
Santier: STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3,  
Locatie: MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Scara:1:50







S.C. GEO-TECH SRL  
Mun. Gheorgheni str. Carierei nr.6, jud.Harghita

LABORATOR DE ANALIZE SI INCERCARI GEOTEHNICE GRAD II.  
Autorizatie nr: 3247/15.05.2017

## FISA FORAJUL GEOTEHNIC NR. F1

### STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3, MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Locatie foraj: conform plan situatie		LITOLOGIE / Lithology		PROBE Sampling		GRANULOMETRIE Particle size				LIMITE DE PLASTICITATE Consistency Atterberg limits				CARACTERISTICI DE STARE State characteristics				CARACTERISTICI MECANICE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
SIMBOL		DESCRIEREA PROBEI Sample description		NR. PROBA / Sample no.		ADÂNCIME PROBA / Sample depth level																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ADÂNCIMEA APEI SUBTERANE / UNDERGROUND WATER LEVEL (NA-nivelul apelor, NfH-nivel hidrostatic la data executării forajului)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
COTA FORAJ / DEPTH LEVEL		GROSIMEA STRATULUI / LAYER THICKNESS		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	

Asistentă geotehnică-prelevare probe:  
ing.geol. Székely István

Întocmit:  
ing.geol. Török Tiberiu

scara 1: 100





S.C. GEO-TECH SRL  
Mun. Gheorgheni str. Carierei nr.6, jud.Harghita

LABORATOR DE ANALIZE SI INCERCARI GEOTEHNICE GRAD II.  
Autorizatie nr. 3247/15.05.2017

FISA FORAJUL GEOTEHNIC NR. F2

STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3, MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Locatie foraj: conform plan situatie		LITOLOGIE / Lityology		PROBE Sampling		GRANULOMETRIE Particle size					LIMITE DE PLASTICITATE Consistency Atterberg limits					CARACTERISTICI DE STARE State characteristics					CARACTERISTICI MECANICE					Presiunea convențională de bază (STAS 3300/2-85)
SIMBOL		DESCRIEREA PROBEI Sample description		ADÂNCIME PROBĂ / Sample depth level		Argilă/ Clay < 0,002 mm (%)	Praf/ Silt 0,002-0,063 mm (%)	Nisip/ Sand 0,063-2,00 mm (%)	Pietriș / Gravel 2-63 mm (%)	Bolovanii/ Cobbles 63-200 mm (%)	UMIDITATE NATURALĂ Water content (W)	LIM SUP. DE PLASTICITATE Liquid limits (WL)	LIM. INF. DE PLASTIC. Plastic limits (WP)	INDICE DE PLASTICITATE Plasticity index (Ip)	INDICE DE CONSISTENȚĂ Consistency index (Ic)	GREUTATE VOL. NATURALĂ Natural volumetric weight (γa)	GREUTATE VOLUMICĂ USCATĂ Dry volumetric weight (γd)	POROZITATE Porosity (n)	INDICELE PORILOR Void ratio (e)	GRAD DE UMIDITATE (Sr) Degree of saturation	MODULUL EDOMETRIC Oedometric modulus (M <sub>s</sub> )	TASARE SPECIFICĂ la 2daN/cm <sup>2</sup> Specific settlement (ε <sub>p</sub> )	UNGHII DE FRECARE SP. INTERNA Internal friction angle φ°	COEZIUNE / Cohesion c <sub>a</sub>		
COTA FORAJ / DEPTH LEVEL	GROSIMEA STRATULUI / LAYER THINNESS	ADÂNCIMEA APEI SUBTERANE / UNDERGROUND WATER LEVEL (NA-nivelul apei, NF-nivel hidrostatic la data executării forajului)		NR. PROBĂ / Sample no.	m	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	2	3	4	5	6	7																				
0,60	0,60	NH 2,20 NA, 2,50	Umplutură																							
1,90	1,90		Argilă neagră cu material organic, consistentă	PB1	1,90	31	54	15	0	0	36,88	55,65	19,56	36,09	0,52	18,10	13,22	50,09	1,004	0,992	5400	5,84			120	
2,50	2,50																								150 - 180	
	2,50		Nisip mixt cenușiu, cu rar pietriș mic, afănat, de la 3,90-4,0 m mediu îndesat	PB2	4,00	3	20	68	9	0	9,86			ID=	0,32	18,02	16,40	37,62	0,603	0,438			26	0	180	
5,00																									250 - 300	
6,50	1,50		DEPOZIT ALUVIONAR																							
	1,50		Nisip grosier cenușiu cu pietriș mic, mediu îndesat	PB3	6,00	1	6	75	18	0	9,43			ID=	0,43	18,20	16,63	36,51	0,575	0,438			29	0		
1,50	1,50																									
	1,50																									
8,00																										

Intencti

Intocmit:  
ing.geol. Török Tiberiu

Asistentă geotehnică-prelevare probe:  
ing.geol. Székely István

scara 1: 100





S.C. GEO-TECH SRL  
Mun. Gheorgheni str. Carierei nr.6, jud.Harghita

LABORATOR DE ANALIZE SI INCERCARI GEOTEHNICE GRAD II.  
Autorizatie nr: 3247/15.05.2017

## FISA FORAJUL GEOTEHNIC NR. F3

### STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3, MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Locatie foraj: conform plan situatie																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
LITOLOGIE / Lithology			PROBE Sampling		GRANULOMETRIE Particle size							LIMITE DE PLASTICITATE Consistency / Atterberg limits				CARACTERISTICI DE STARE State characteristics					CARACTERISTICI MECANICE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SIMBOL			DESCRIEREA PROBEI Sample description		NR. PROBĂ / Sample no.		ADÂNCIME PROBĂ / Sample depth level		Argilă/ Clay < 0,002 mm (%) Praf/ Silt 0,002-0,063 mm (%) Nisip/ Sand 0,063-2,00 mm (%) Pietriș / Gravel 2-63 mm (%) Bolișani/ Cobbles 63-200 mm (%)				UMIDITATE NATURALĂ Water content (W) LIM SUP. DE PLASTICITATE Liquid limits (W <sub>L</sub> ) LIM. INF. DE PLASTIC. Plastic limits (W <sub>p</sub> ) INDICE DE PLASTICITATE Plasticity index (Ip) INDICE DE CONSISTENȚĂ Consistency index (Ic)				GREUTATE VOL. NATURALĂ Natural volumetric weight (γ <sub>a</sub> ) GREUTATE VOLUMICĂ USCATĂ Dry volumetric weight (γ <sub>d</sub> ) POROZITATE Porosity (n) INDICELE PORILOR Void ratio (e) GRAD DE UMIDITATE (S <sub>r</sub> )					MODULUL EDOMETRIC Oedometric modulus (M <sub>vd</sub> ) TASARE SPECIFICĂ la 2daN/cm <sup>2</sup> Specific settlement (ε <sub>p</sub> ) UNGHII DE FRECARE SP. INTERNA Internal friction angle φ <sub>s</sub> COEZIUNE / Cohesion c <sub>a</sub>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
COTA FORAJ / DEPTH LEVEL			ADÂNCIMEA APEI SUBTERANE / UNDERGROUND WATER LEVEL (Mn-rivvel apeli, Mf-rivvel hidrostatic la data executării forajului)		6		7		Conform ISO 14688-2:2005				%				%				%				kN/m <sup>3</sup>				%				kPa				φ°				kPa				kPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1			2		3		4		5		8				9				10				11				12				13				14				15				16				17				18				19				20				21				22				23				24				25				26				27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,00			0,40		NH <sub>4</sub>		Sol vegetal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

Intocmit:  
ing.geol. Török Tiberiu

Asistență geotehnică-prelevare probe:  
ing.geol. Székely István

scara 1: 100





S.C. GEO-TECH SRL  
Mun. Gheorgheni str. Carierei nr.6. jud.Harghita

LABORATOR DE ANALIZE SI INCERCARI GEOTEHNICE GRAD II.  
Autorizatie nr. 3247/15.05.2017

## FISA FORAJUL GEOTEHNIC NR. F4

### STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3, MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Locație foraj: conform plan situație																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
LITOLOGIE / Lytology			PROBE Sampling		GRANULOMETRIE Particle size				LIMITE DE PLASTICITATE Consistency / Atterberg limits				CARACTERISTICI DE STARE State characteristics					CARACTERISTICI MECANICE				Presiunea convențională de bază (STAS 3300/2-85)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
SIMBOL			ADÂNCIME PROBEI Sample description		Nf. PROBĂ / Sample no.				ADÂNCIME PROBĂ / Sample depth level				Bolvăniș / Cobbles 63-200 mm (%) Pietriș / Gravel 2-63 mm (%) Nisip/ Sand 0,063-2,00 mm (%) Praf/ Silt 0,002-0,063 mm (%) Argilă/ Clay < 0,002 mm (%)				UNIDITATE NATURALĂ Water content (w) LIM SUP. DE PLASTICITATE Liquid limits (w <sub>L</sub> ) LIM. INF. DE PLASTIC. Plastic limits (w <sub>p</sub> ) INDICE DE PLASTICITATE Plasticity index (Ip) INDICE DE CONSISTENȚĂ Consistency index (Ic)				GREUTATE VOL. NATURALĂ Natural volumetric weight (γ <sub>a</sub> )		GREUTATE VOLUMICĂ USCATĂ Dry volumetric weight (γ <sub>d</sub> )		POROZITATE Porosity (n)		INDICELE PORILOR Void ratio (e)		GRAD DE UMIDITATE (S <sub>r</sub> ) Degree of saturation		MODULUL EDOMETRIC Oedometric modulus (M <sub>z3</sub> )		TĂSARE SPECIFICĂ la 2daN/cm <sup>2</sup> Specific settlement (ε <sub>p</sub> )		UNGHII DE FRECARE SP. INTERNA Internal friction angle φ <sub>s</sub>		COEZIUNE / Cohesion c <sub>s</sub>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																					kN/m <sup>3</sup>		kN/m <sup>3</sup>		%		%		%		%		W %		kPa		°		kPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ADÂNCIMEA APEI SUBTERANE / UNDERGROUND WATER LEVEL (NA-nivelul apei, Nf-nivel hidrostatic la data executării forajului)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
COTA FORAJ / DEPTH LEVEL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
GROSIMEA STRATULUI / LAYER THICKNESS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1			2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0,00			0,50		NA		1,90		2,50		4,00		6,00		8,00		12		22		66		0		28,43		ID=		18,26		15,82		39,37		0,649		0,632																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Asistență geotehnică-prelevare probe:  
ing.geol. Székely István

Intocmit:  
ing.geol. Török Tibor

scara 1: 100





S.C. GEO-TECH SRL  
Mun. Gheorgheni str. Cartier nr.6, jud.Harghita

LABORATOR DE ANALIZE SI INCERCARI GEOTEHNICE GRAD II.  
Autorizatie nr. 3247/15.05.2017

FISA FORAJUL GEOTEHNIC NR. F5  
STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3, MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Locatie foraj: conform plan situatie																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
LITOLOGIE / Lology			PROBE Sampling		GRANULOMETRIE Particle size							LIMITE DE PLASTICITATE Consistency Atterberg limits					CARACTERISTICI DE STARE State characteristics					CARACTERISTICI MECANICE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
COTA FORAJ / DEPTH LEVEL	GROSIMEA STRATULUI / LAYER THICKNESS	ADANCIMEA APEI SUBTERANE / UNDERGROUND WATER LEVEL (Mn-nivelu) apol, Mnt-nivel hidrostatic la data executiei forajului)	SIMBOL	DESCRIEREA PROBEI Sample description	NR. PROBĂ / Sample no.		ADANCIME PROBĂ / Sample depth level		Argilă/ Clay < 0,002 mm (%)				Praf/ Silt 0,002-0,063 mm (%)				Nisip/ Sand 0,063-2,00 mm (%)				Pietriș / Gravel 2-63 mm (%)				Bolovanșă/ Cobbles 63-200 mm (%)				UMIDITATE NATURALĂ Water content (W)		LIM SUP. DE PLASTICITATE Liquid limits (WL)		LIM. INF. DE PLASTIC. Plastic limits (WP)		INDICE DE PLASTICITATE Plasticity Index (Ip)		INDICE DE CONSISTENȚĂ Consistency Index (Ic)		GREUTATE VOL. NATURALĂ Natural volumetric weight (γa)		GREUTATE VOLUMICĂ USCATĂ Dry volumetric weight (γd)		POROZITATE Porosity (n)		INDICELE PORILOR Void ratio (e)		GRAD DE UMIDITATE (Sw) Degree of saturation		MODULUL EDOMETRIC Oedometric modulus (M <sub>ed</sub> )		TASARE SPECIFICĂ la 2daN/cm² Specific settlement (ε <sub>p</sub> )		UNGHII DE FRECARE SP. INTERNA Internal friction angle φ°		COEZIUNE / Cohesion c <sub>u</sub>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
0,00	0,00	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0,80	0,80			Umplutură																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</

Intocmit:  
ing.geol. Torok Tibenu

Asistență geotehnică-prelevare probe:  
ing.geol. Székely István

scara 1: 100





S.C. GEO-TECH SRL  
Mun. Gheorgheni str. Carterei nr.6, jud. Harghita

LABORATOR DE ANALIZE SI INCERCARI GEOTEHNICE GRAD II.  
Autorizatie nr: 3247/15.05.2017

## FISA FORAJUL GEOTEHNIC NR. F6

### STUDIU GEOTEHNIC PENTRU INVESTIGARE TERENURI DIN STRADA LUNCA OLTULUI, NR.3, MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, JUDETUL COVASNA

Locatie foraj: conform plan situatie		LITOLOGIE / Litology		PROBE Sampling		GRANULOMETRIE Particle size				LIMITE DE PLASTICITATE Consistency /Atterberg limits					CARACTERISTICI DE STARE State characteristics					CARACTERISTICI MECANICE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ADÂNCIMEA APEI SUBTERANE / UNDERGROUND WATER LEVEL (Niv-nivelu apei, Nif-niveli hidrostatic la data executării forajului)		SIMBOL		DESCRIEREA PROBEI Sample description		NR. PROBĂ / Sample no.		ADÂNCIME PROBĂ / Sample depth level		Argilă/ Clay < 0,002 mm (%)				Prăf/ Silt 0,002-0,063 mm (%)				Nisip/ Sand 0,063-2,00 mm (%)				Bolvaniș/ Cobbles 63-200 mm (%)				UMIDITATE NATURALĂ Water content (W)		LIM SUP. DE PLASTICITATE Liquid limits (WL)		LIM. INF. DE PLASTIC. Plastic limits (WP)		INDICE DE PLASTICITATE Plasticity index (Ip)		INDICE DE CONSISTENȚĂ Consistency index (Ic)		GREUTATE VOL. NATURALĂ Natural volumetric weight (γa)		GREUTATE VOLUMICĂ USCATĂ Dry volumetric weight (γd)		POROZITATE Porosity (n)		INDICELE PORILOR Void ratio (e)		GRAD DE UMIDITATE (Sr)		MODULUL EDOMETRIC Oedometric modulus (M <sub>s</sub> )		TASARE SPECIFICĂ la 2daN/cm <sup>2</sup> Specific settlement (ε <sub>p</sub> )		UNGHII DE FRECARE SP. INTERNA Internal friction angle φ°		COEZIUNE / Cohesion c <sub>o</sub>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
COTA FORAJ / DEPTH LEVEL	GROSIMEA STRATULUI / LAYER THICKNESS	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0,00	0,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

scara 1: 100  
Asistență geotehnică-prelevare probe:  
ing.geol. Székely István

Intocmit:  
ing.geol. Torók Tiberiu



