

S.C. **GEMINEX** S.R.L.

520068 Sf. Gheorghe, str. Infratii 2/1/A/20, tel/fax: 0267-316459, mobil: 0745-046895, e-mail: tborf@yahoo.com  
Nr. Reg. Com.: J14/176/97 CUI: 9484850 Cont BCR: RO69RNCB0124038019440001 Cont Trezorerie: RO16TREZ2565069XXX001409

**STUDIU GEOTEHNIC**  
**PENTRU**  
**"BLOC LOCUINȚE ȘI SPAȚII COMERCIALE-SERVICII",**  
**SF. GHEORGHE, JUD. COVASNA,**

(pr. nr. 934 / 2015)

BENEFICIAR:

S.C. COMPACT S.R.L.  
Sf. Gheorghe

ÎNTOCMIT:

S.C. GEMINEX S.R.L.  
Sf. Gheorghe



CONȚINE:

- Memoriu geotehnic
- Harta geologică a zonei sc. 1: 200 000
- Plan de situație cu localizarea forajului geotehnic sc. 1: 500
- Fișele forajelor geotehnice FG 1 și FG 2 sc. 1: 50
- Test de penetrare DPL 1 ȘI DPL 2
- Fotografie
- Buletine de analiză



## MEMORIU GEOTEHNIC

## 1. DATE GENERALE

<u>Denumirea proiectului:</u>	<b>BLOC LOCUINȚE ȘI SPAȚII COMERCIALE-SERVICII</b>
<u>Beneficiarul investiției:</u>	<b>S.C. COMPACT S.R.L., Sf. Gheorghe, jud. Covasna</b>
<u>Localizarea:</u>	<b>str. Grigore Bălan, intersecția cu str. Mikes Kelemen, Sf. Gheorghe, jud. Covasna</b>
<u>Proiectant general:</u>	<b>S.C. PROINVEST S.R.L., Sf. Gheorghe</b>
<u>Faza de proiectare:</u>	<b>studiu geotehnic</b>

Conform contractului nr. 934/2015, pentru investigarea terenului de fundare au fost executate: două foraje geotehnice și două sondaje cu penetrometru dinamic ușor (tip DPL-10).

Din foraje au fost prelevate probe deranjate de pământ care au fost analizate în **Laboratorul geotehnic al S.C. AZOLIB S.R.L.** din Miercurea Ciuc, respectiv au fost executate măsurători cu aparatul de forfecare cu palete (scizometru).

## 2. DATE PRIVIND CONSTRUCȚIA PROIECTATĂ

În proiect se prevede realizarea unei clădiri cu regimul de înălțime P+2, la parter spații comerciale și servicii, la etaje cu apartamente.

Structura de rezistență va fi din fundații pe rețea de grinzi, cu structură în cadre din beton armat alcătuit din stâlpi monoliți și grinzi de beton armat, planșeuri de beton armat cu închideri BCA, acoperiș terasă.

Categoria de importanță a construcției ( H.G. 766-97) este **C** (normală);

Clasa de importanță seismică a construcției după Normativul P 100-1/2013 este **III**.

Conform "Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții" (indicativ NP 074/2007) lucrarea se încadrează în categoria geotehnică 2, cu risc geotehnic moderat.



### 3. CONDIȚII NATURALE

Incinta investigată se situează în municipiul Sf. Gheorghe, în zona intersecției străzii Mikes Kelemen cu strada Grigore Bălan.

Într-un cadru mai larg, la alcătuirea geologică a zonei iau parte formațiunile depresiunii intramontane Sf. Gheorghe. Depresiunea s-a format la începutul pliocenului prin scufundarea zonei de a lungul unor falii marginale. Peste fundamentul cretacic al bazinului de sedimentare astfel format sunt dispuse depozite pliocene de molasă (argile, marne, nisipuri) de până la câteva sute de metri grosime, apoi urmează depozitele pleistocene și holocene dezvoltate într-un facies fluviatil-lacustru (pietrișuri, nisipuri, argile).

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul se situează pe lunca înaltă a râului Olt, prin urmare pământurile care ne interesează din punct de vedere geotehnic aparțin depozitelor aluvionare holocene ale râului. Partea inferioară a depozitelor aluvionare în general este grosiera (nisip, pietriș), fiind acoperit cu un orizont de 2 – 4 m grosime de granulație mai fină (argilă, praf, nisip fin), cu o stratificație încrucișată, frecvent cu intercalații de pământuri măloase în care se observă resturi vegetale.

Nivelul freatic se situează la 3.0 – 4.0 m adâncime (în funcție de litologia zonei și de condițiile morfologice) și în funcție de condițiile hidrometeorologice poate prezenta oscilații de nivel.

### 4. REZULTATELE INVESTIGAȚIILOR

Pentru investigarea terenului au fost executate următoarele lucrări:

- două foraje în sistem uscat, semimecanic, cu șnec Ø 7.5 cm, cu adâncimile finale de 6.00 m;
- două sondaje cu penetrometru dinamic ușor (tip DPL-10) cu adâncimile finale de 6.00 m;
- în foraje la adâncimile de 2.25÷2.30 m a fost executat câte o încercare cu aparatul de forfecare cu palete (scizometru), cu dimensiunile paletelor de 30x60 mm și cu măsurarea manuală a momentului forței;

În mod sintetic stratificația interceptată de foraje se prezintă în felul următor:

Până la adâncimile de 1.10÷1.20 m se situează un **orizont de umplură** alcătuit din nisip mediu-mare cu fragmente de cărămidă. În zona forajului FG 1 suprafața terenului este acoperită cu un strat de 25 cm grosime de balast de râu.

Sub orizontul de umplură, pe intervalul 1.10÷1.20 m până la 2.80÷3.00 m se situează pământuri coezive cu plasticitate mare, plastic consistente spre moale.



Astfel, imediat sub orizontul de umplutură urmează un orizont de **argilă** de 1.40 m grosime (până la adâncimile de 2.50÷2.60 m). Partea superioară a orizontului, cca 40-50 cm, are culoare brună, dedesubt trecând la brună-negricioasă și cenușie-negricioasă. Orizontul are plasticitate mare și este plastic consistentă.

În culcușul orizontului de argilă s-a interceptat un strat de 20 până la 50 cm grosime de **argilă prăfoasă** cenușie, cu plasticitate mare, cu consistența la limita dintre plastic moale și consistentă.

Pe baza valorilor parametrilor rezultate din analizele curente (conținutul de argilă coloidală  $A_{2\mu}=28-31\%$ , indicele de plasticitate -  $I_p=26.7-27.4\%$ , indicele de activitate -  $I_A=0.90-0.95$ ), pământurile argiloase se încadrează în categoria pământurilor ușor active (cu activitate normală), conform STAS 1243-88. Pe baza conținutului de argila și a limitelor de plasticitate stratul de argilă are potențial de umflare mare spre mediu. Luând în considerare indicele de contracție-umflare  $I_{cu}\approx 0.5$ , sunt posibile atât fenomene de umflare cât și de contracție, care însă în cazul unor construcții grele, cu fundație și structură rigidă, nu va afecta structura.

Pe baza încercării cu aparatul de forfecare cu paletă (scizometru) cu dimensiunile paletelor de 30x60 mm și cu măsurarea manuală a momentului forței, au fost obținut pentru valoarea de vârf a rezistenței la forfecare nedrenată  $c_u$  și valoarea reziduală  $c_{u\text{ rez}}$  următoarele valori:

Foraj	Adâncimea încercării (m)	$T_{\max}$ (Nm)	$T_{\text{rez}}$ (Nm)	Factor de corecție - $\mu$ - (Larsson et al)	$c_u$ (kPa)	$c_{u\text{ rez}}$ (kPa)
FG 1	2.25	8.6	3.5	1.05	86	37
FG 2	2.30	8.1	4.0	1.05	91	42

Conform SR EN ISO 14688-2:2005, valorile obținute se încadrează în categoria pământurilor cu rezistența ridicată (intervalul  $c_u = 75-150$  kPa) privind rezistența la forfecare nedrenată.

De la adâncimile de 2.80÷3.00 m se trece la pământuri necoezive.

Partea superioară a orizontului necoeziv (intervalul 2.80÷3.00 m până la 5.10÷5.20 m) este alcătuită din **nisip mediu-mare**, cenușiu, afânat, local foarte afânat, cu granulozitatea la limita dintre uniformă și foarte uniformă ( $U_n\approx 5$ ). În forajul FG 2 partea inferioară a stratului are îndesarea mijlocie.

Pe intervalul 3.40-4.10 m în FG 1 și 3.20-3.90 m în FG 2 stratul nisipos este în stare foarte afânată, în sondajul cu penetrometru înregistrându-se 1÷2 lovituri/10 cm. În astfel de condiții, având în vedere starea afânată, granulozitatea uniformă și starea submersată a nisipului, considerăm ca orizontul este susceptibil la lichefiere (pierderea parțială sau totală a rezistenței la forfecare la solicitari seismice și transformarea corpului de pământ solid într-o masă fluidă sau semifluidă).



Spre talpa forajelor s-a interceptat **nisip cu pietriș** cenușiu, predominant îndesat, local cu îndesare mijlocie.

Nivelul apei freatice a fost interceptat în culcusul orizontului coeziv, impermeabil (la adâncimea de 2.80÷3.00 m). Acviferul are caracter ușor ascendent, stabilizându-se la adâncimile 2.30÷2.40 m de la cota terenului.

## 5. CONDIȚII DE FUNDARE ȘI RECOMANDĂRI

Din cele prezentate mai sus se poate constata că terenul de fundare este alcătuit din pământuri coezive cu starea de consistență consistentă spre moale, dedesubt (sub adâncimea de 2.80-3.00 m) cu un strat de nisip submersat, afânat, susceptibil la lichefiere. În astfel de condiții considerăm că terenul de fundare se încadrează în categoria terenurilor dificile pentru fundare (conform NP 074 – 2014 “Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”).

Având în vedere prezența stratului de nisip foarte afânat sub adâncimea de 2.80-3.00 m, susceptibil la lichefiere cu ocazia solicitărilor seismice, pentru dimensionarea fundațiilor se recomandă două tipuri de analize:

- calculul factorului de siguranță împotriva cedării prin poasonare (străpungere) a stratului superior nelichefiabil
- reducerea capacității portante a terenului în urma lichefierii stratului inferior (creșterea presiunii apei din pori)

În urma analizării mai multor variante de fundare, cu proiectantul structurii de rezistență s-a ajuns la concluzia că cele două analize dau rezultate favorabile în cazul unei fundații pe rețea de grinzi, cu lățimea de 1.50 m, incastrat la adâncimea de 1.30 m de la nivelul terenului actual (talpa fundației aproximativ la cota de 522 m).

La nivelul tălpii fundației rezultă o încărcare de ~18 t/ml iar cu lățimea fundației de 1.50 m se generează o presiune de 120 kPa pe talpa fundației.

Calculând cu distanța de 1.50 m dintre talpa fundației și stratul lichefiabil și cu rezistența la forfecare nedrenată de 90 kPa pentru stratul superior nelichefiabil, rezultă factorul de siguranță  $FS = 2$  pentru cedarea prin poasonare.

În urma considerării efectului de reducere a capacității portante în condițiile lichefierii stratului inferior nisipos, pentru **presiunea admisibilă pe talpa fundației rezultă 120 kPa.**

Executarea săpăturilor pentru realizarea fundației se va face cu respectarea măsurilor prevăzute în Normativul cu indicativ C 169 – 1988. Săpătura va fi adâncită 10-20 cm în terenul natural argilos. Având în vedere caracterul de umplutură necoezivă a terenului până la adâncimea de 1.10-1.20 m, pereții excavației se pot



comporta instabil. În jurul excavațiilor se va asigura o bandă de protecție de 1.00 m, în care nu se va circula cu mașini și nu se va depozita materiale grele. Se vor urmări eventualele apariții de crăpături paralele cu marginea săpăturii care prevestesc surparea malului.

Cu lucrarea de săpătură a fundației se va opri cu cca 20 cm deasupra cotei proiectate. Pentru prevenirea modificării proprietăților terenului de fundare față de cele naturale acest strat de 20 cm va fi îndepărtat numai în ziua în care se toarnă betonul de fundație.

Adâncimea de înghet din zonă conform STAS 6054-77 este 100... 110 cm.

Conform Normativului P100-1/2013 valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului  $a_g$  este 0.20 g iar perioada de control (colț)  $T_C$  este 0.7 s.

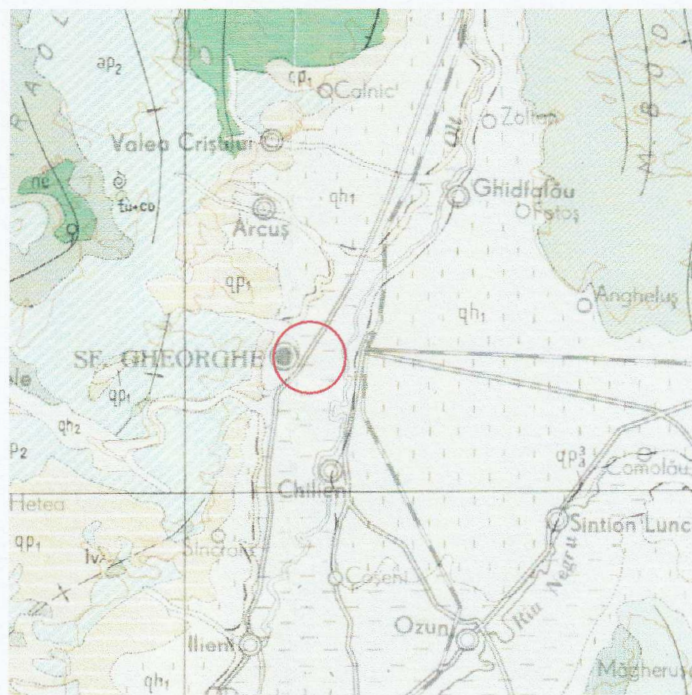
Incadrarea formațiunilor în categorii după modul de comportare la săpat, conform indicatorului "Ts – 1981", este prezentată pe fișa geotehnică a forajului.

Înainte de turnarea betonului în groapa de fundare, se va solicita asistență geotehnică pentru verificarea terenului de fundare.

geol. Fekete Tibor







LEGENDA

C U A T E R N A R	HOLOCEN	SUPERIOR	1	qh2	Pietrisuri, nisipuri și nisipuri argiloase	
		INFERIOR	2	qh1	Depozite loessoidale	
	PLEISTOCEN	SUPERIOR	4	qp1, 3, qp3	qp1 Pietrisuri, nisipuri Pietrisuri nisipuri și depozite loessoidale	
		MEDIU	5	qp2	Argile, nisipuri	
		INFERIOR	6	qp1	Marne, argile, nisipuri, diatomite, aglomerate bazaltice	
			7	qp1	Marne, argile, nisipuri, diatomite, aglomerate bazaltice	
	C R E T A C I C	SUPERIOR	MAESTRICH	8	st-ma	st-ma Gresii și sisturi marnoase
			CAMPANIAN	9	ca	ca-si Marne, conglomerate, calcarenite
			SANTONIAN	10	sa	sa-si Marne, conglomerate, calcarenite
			CONIACIAN	11	co	co-si (Gresi) și sisturi marnoase
			TURONIAN	12	tu-co	tu-co Marne, calcare, marne, sisturi argiloase
			CENOMANIAN	13	ce	ce-si Conglomerate, gresii, calcarenite, marne
INFERIOR		ALBIAN	14	al	al-si Conglomerate (de Bucegi) și gresii; filis grezot (filis de Bobu)	
		AFTIAN SUP. INF.	15	af	af-si filis sistos-grezos (filis carbicortical)	
			16	af	af-si Conglomerate, calcare și filis marne-grezos și grezos	
		BARREMIAN	17	br	br-si filis sistos-grezos și grezos; filis de Boboci	
NEOCOMIAN	18	ne	ne-si filis sistos-grezos, și grezos; filis calcarenite (Strate de Comarnic)			
	19	ne	ne-si filis grezos-calcaros, și spălite (Strate de Sîntia, Str. de Azuga, marnete de Dimbavicioara)			

TIPURI GENETICE ALE DEPOZITELOR CUATERNARE

66	Depozite fluviale
67	Depozite glaciare
68	Depozite deluvial-coluviale cu blocuri
69	Depozite deluvial-proluviale
70	Depozite eoliene
71	Depozite de mlaștină

**S.C. GEMINEX S.R.L. Sf. Gheorghe**  
 520068 Str. Infratirii 2/1/A/20, tel/fax 0267-310232; 0745-046895

STUDIU GEOTEHNIC PENTRU "BLOC LOCUINȚE ȘI SPAȚII COMERCIALE-SERVICII",  
 SF. GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA  
 HARTA GEOLOGICĂ CU LOCALIZAREA ZONEI INVESTIGATE

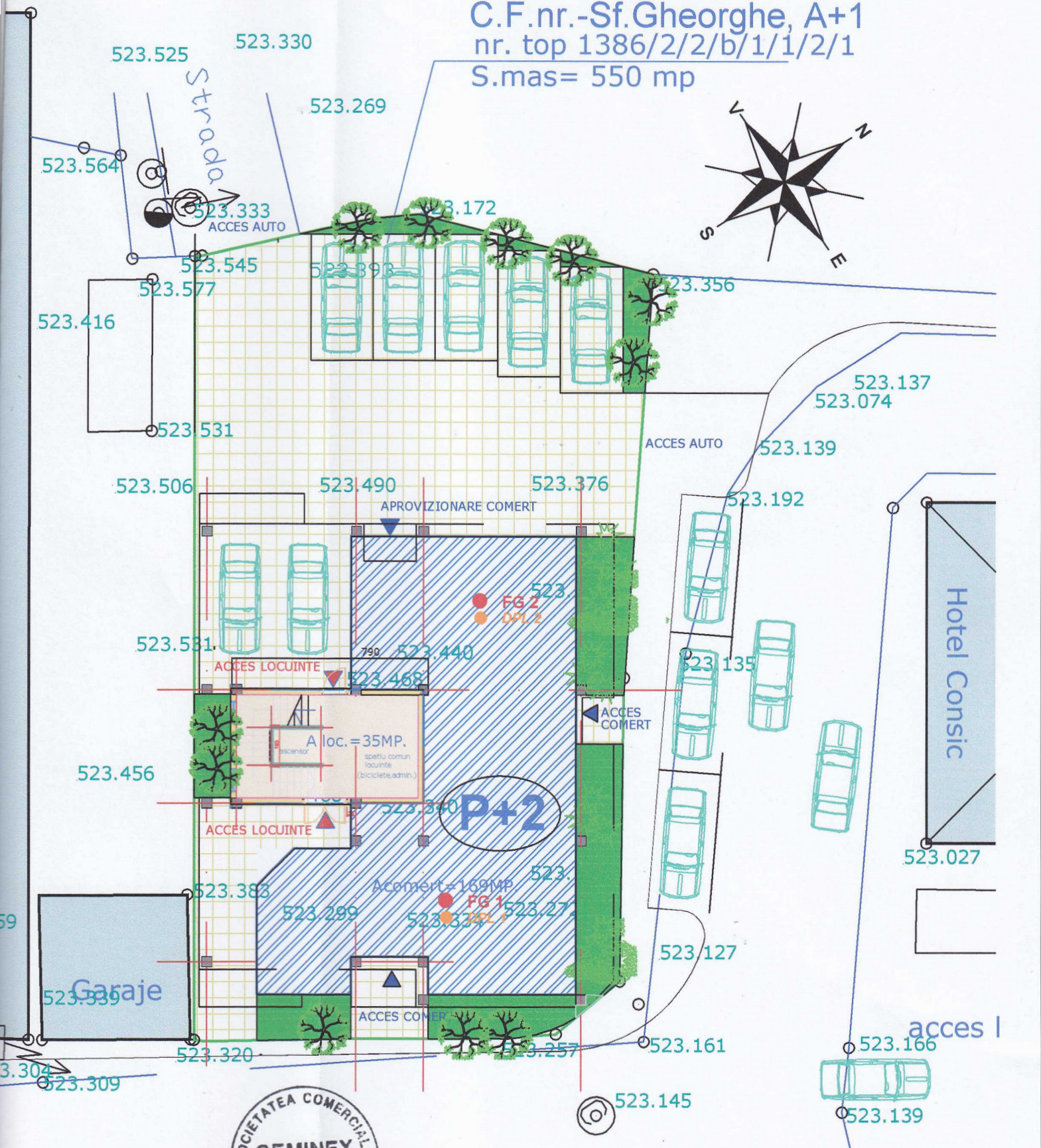
PR. NR. 934 / 2015

după Harta Geologică sc. 1 : 200 000, I.G.G. București

DATA :  
 septembrie, 2015



C.F.nr.-Sf.Gheorghe, A+1  
nr. top 1386/2/2/b/1/1/2/1  
S.mas= 550 mp



S.C. GEMINEX S.R.L.  
20068 Sf. Gheorghe  
str. Infratii 2/1/A/20  
tel/fax: 0267-310 232, mobil: 0745 - 046895  
C.U.I. : RO 9484850  
Nr. Reg. Com.: J14/176/1997

Denumire proiect: STUDIU GEOTEHNIC PENTRU  
"BLOC LOCUINTE SI SPATII COMERCIALE-SERVICII,  
SF. GHEORGHE, JUD. COVASNA"  
Beneficiar: COMPACT S.R.L., SF. GHEORGHE,  
JUD. COVASNA

Pr. nr.  
934 /  
2015

Redactat dupa  
Plan de situatie

geol.  
Fekete Tibor

scara  
1 : 200  
data:  
sept., 2015

PLAN DE SITUATIE CU  
LOCALIZAREA LUCRARILOR  
GEOTEHNICE

Foraj geotehnic  
Sondaj cu penetrometru  
dinamic usor











**TEST DE PENETRARE DINAMICA**

Denumirea proiectului: BLOC LOCUINȚE ȘI SPAȚII COMERCIALE

Localizare: SF. GHEORGHE, JUDEȚUL COVASNA

Beneficiar: S.C. COMPACT S.R.L., SF. GHEORGHE

**Datele tehnice ale echipamentului utilizat (DPL,  $A=10\text{ cm}^2$ )**

Referinte normative	SR EN ISO 22476-2
Masa berbecului	10 Kg
Înălțimea de cadere	0.50 m
Masa nicovalei	4 Kg
Diametrul conului	35.68 mm
Aria nominală la baza conului	10 cm <sup>2</sup>
Lungime tija de batere	1 m
Masa tija de batere	3 Kg/m
Echidistanța de înfigere a conului	0.10 m
Numar lovituri	N(10)
Coeфициent de corelație NSPT	0.473
Unghiul de varf al conului	90 °

**OPERATOR**

ing. geol. Fekete Tibor







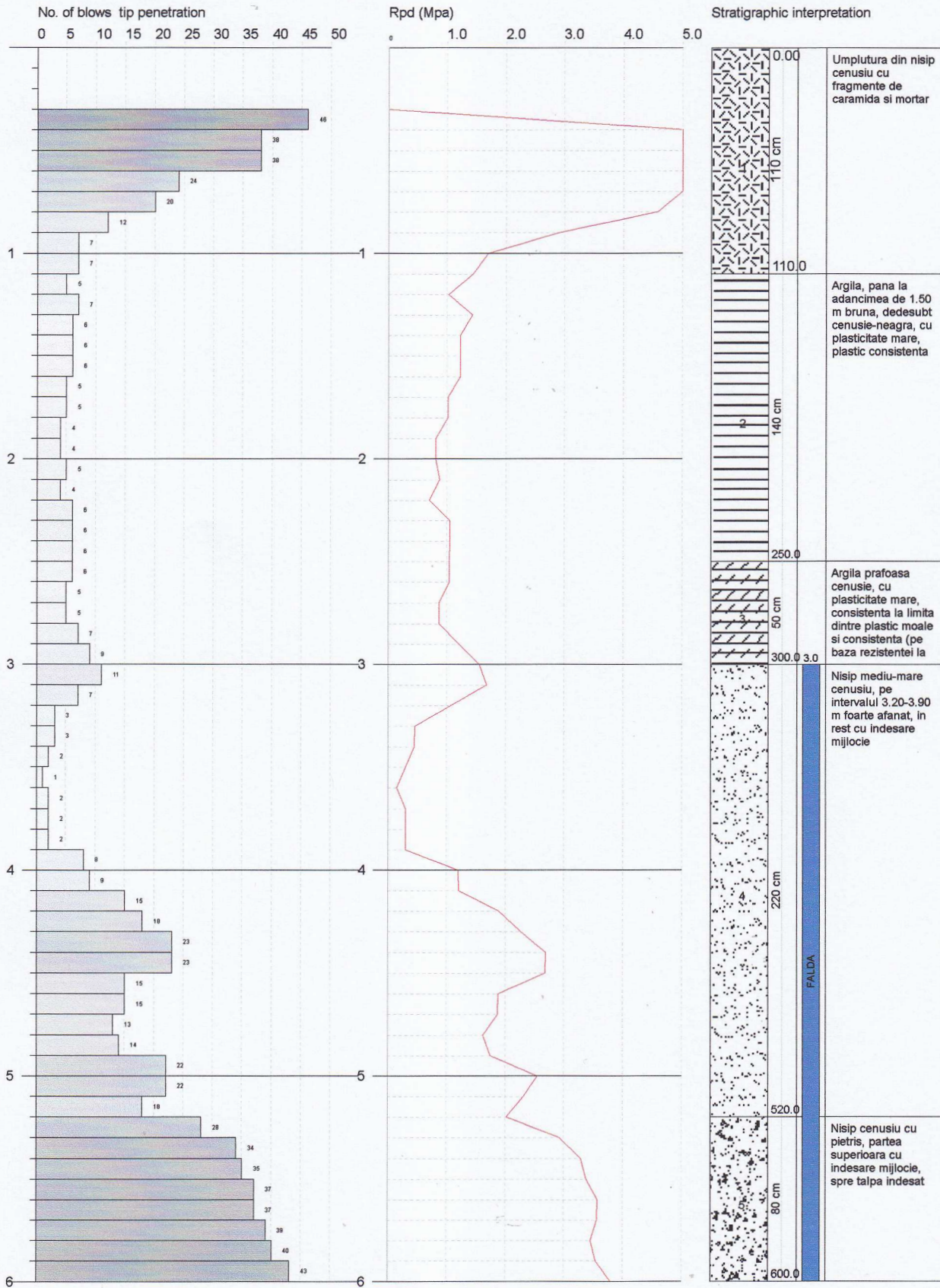


DYNAMIC PENETROMETRIC TEST DPL 2  
Utilised equipment... DPL 10

Customer: COMPACT S.R.L., SF. GHEORGHE, JUD. COVASNA  
Site: BLOC LOCUINTE SI SPATII COMERCIALE-SERVICII  
Location: SF. GHEORGHE, JUD. COVASNA

Date: 14/08/2015

Scale 1:28







Vedere generală a incintei COMPACT S.R.L. - Sf. Gheorghe



S.C. AZOLIB S.R.L.

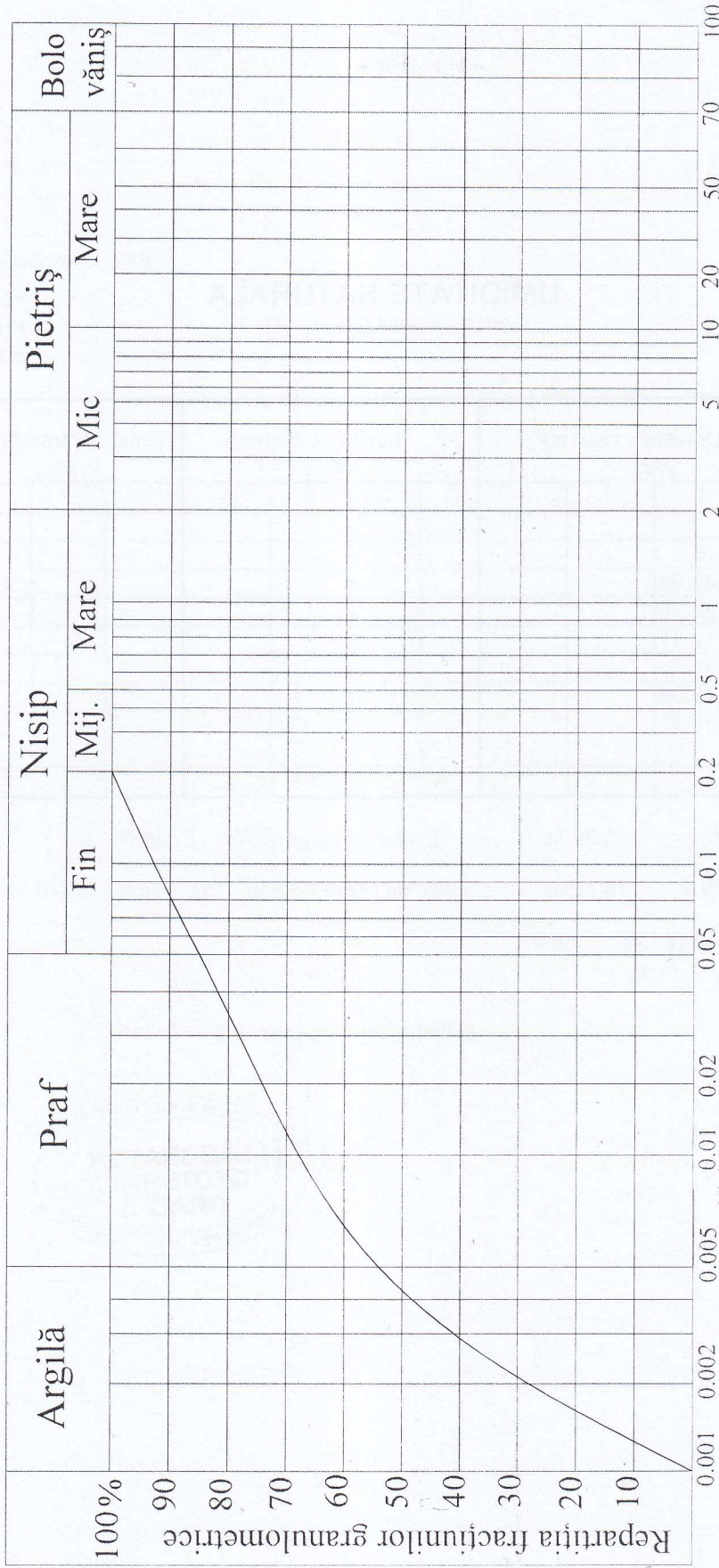
Laborator geotehnic grad II

### Diagrama compoziției granulometrice

Denumirea materialului: Argilă neagră

Obiectiv: Bloc Compact, Sf. Gheoerghe

Lucrarea FG-1..Proba.11..Adâncimea.....2,20.....m



Argilă..... 54 %  
 Praf..... 31 %  
 Nisip..... 15 % Fin..... 15 %  
 Mijloc..... %  
 Mare..... %  
 Pietriș..... %  
 Bolovâniș..... %

$$U_n = \frac{d_{60}}{d_{10}} = 5,14$$

- Granulozitate foarte uniformă  $U_n < 5$
- Granulozitate uniformă  $5 \leq U_n \leq 15$
- Granulozitate neuniformă  $U_n > 15$

Data 24.08.2015

Șef laborator: ing.geol. Albert Zoltán





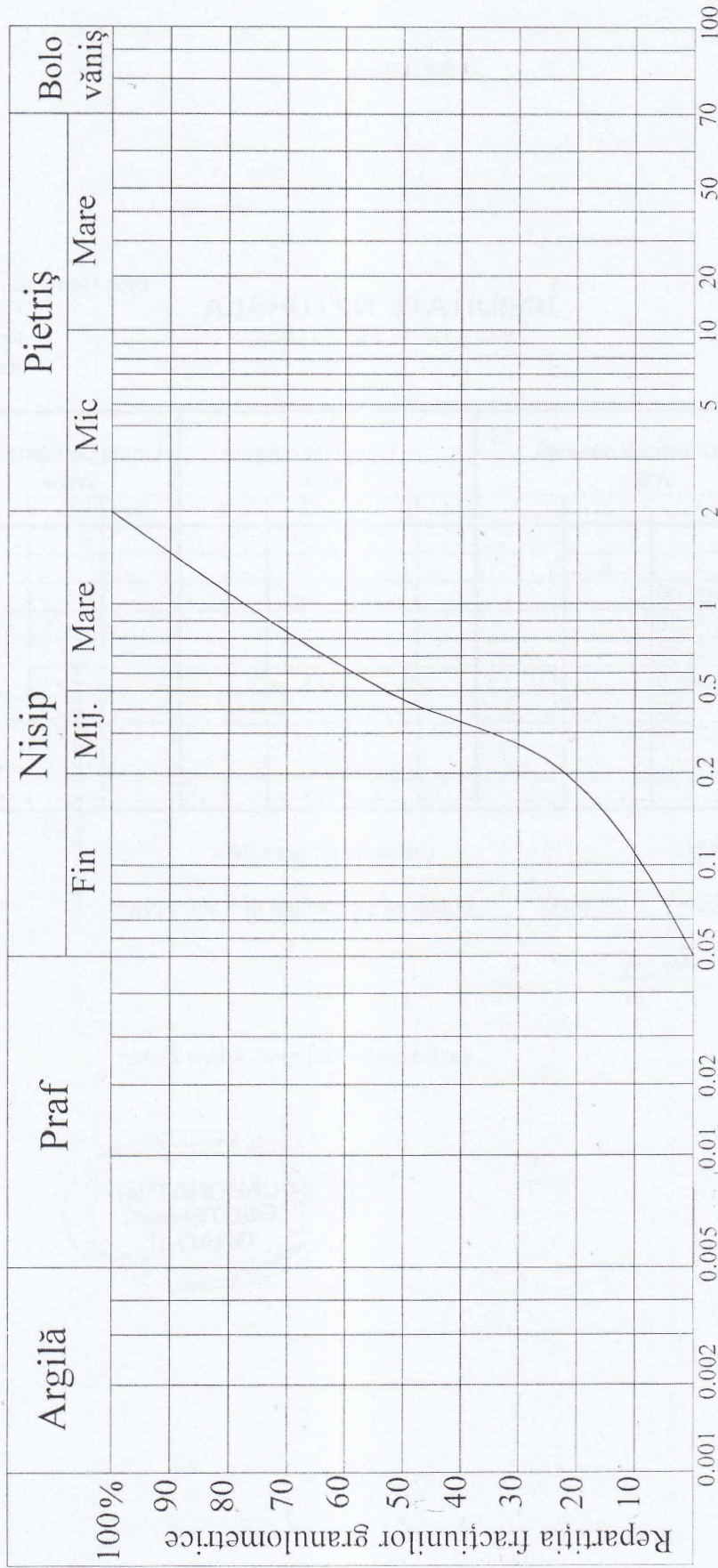
S.C. AZOLIB S.R.L.

Laborator geotehnic grad II

### Diagrama compoziției granulometrice

Denumirea materialului: Nisip mare cenușiu

Obiectiv: Bloc Compact, Sf. Gheoerghe  
Lucrarea.FG-1..Proba.12..Adâncimea.....4,00.....m



Argilă.....%  
Praf.....%

Nisip.....100%  
Fin.....22%  
Mijloc.....31%  
Mare.....47%

Pietriș.....%  
Bolvâniș.....%

$$U_n = \frac{d_{60}}{d_{10}} = 5,64$$

Granulozitate foarte uniformă  $U_n < 5$

Granulozitate uniformă  $5 \leq U_n \leq 15$

Granulozitate neuniformă  $U_n > 15$

Data 24.08.2015

Șef laborator: ing.geol. Albert Zoltán



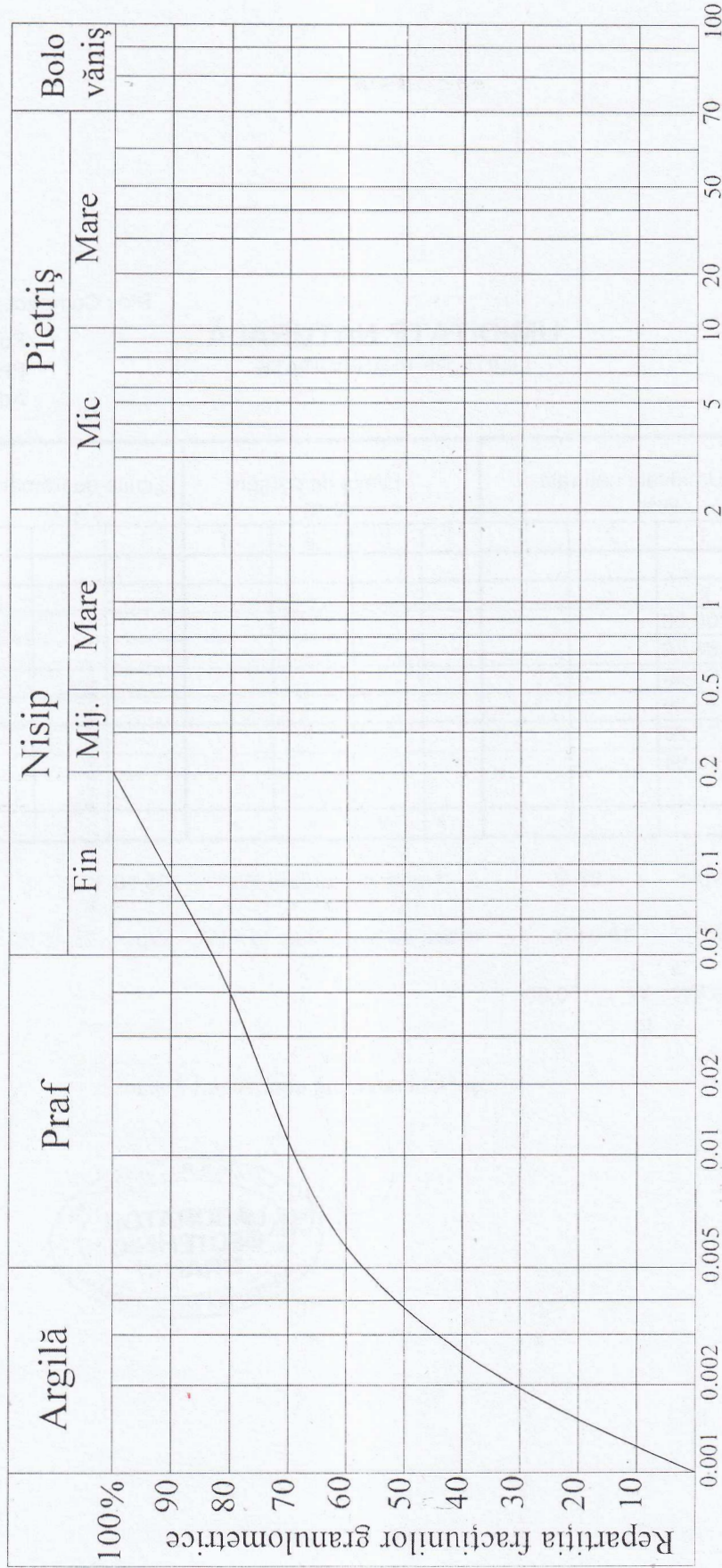


S.C. AZOLIB S.R.L.  
Laborator geotehnic grad II

### Diagrama compoziției granulometrice

Denumirea materialului: Argilă cenușie-neagră

Obiectiv: Bloc Compact, Sf. Gheorghe  
Lucrarea: FG-1, Proba. 21, Adâncimea..... 2,00.....m



Argilă..... 57 %

Praf..... 26 %

Nisip..... 17 % Fin..... 17 %

Mijloc..... %

Mare..... %

Pietriș..... %

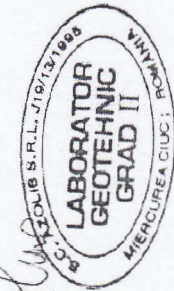
Bolvâniș..... %

$$U_n = \frac{d_{60}}{d_{10}} = 4,60$$

- Granulozitate foarte uniformă  $U_n < 5$
- Granulozitate uniformă  $5 \leq U_n \leq 15$
- Granulozitate neuniformă  $U_n > 15$

Data 24.08.2015

Șef laborator: ing. geol. Albert Zoltán



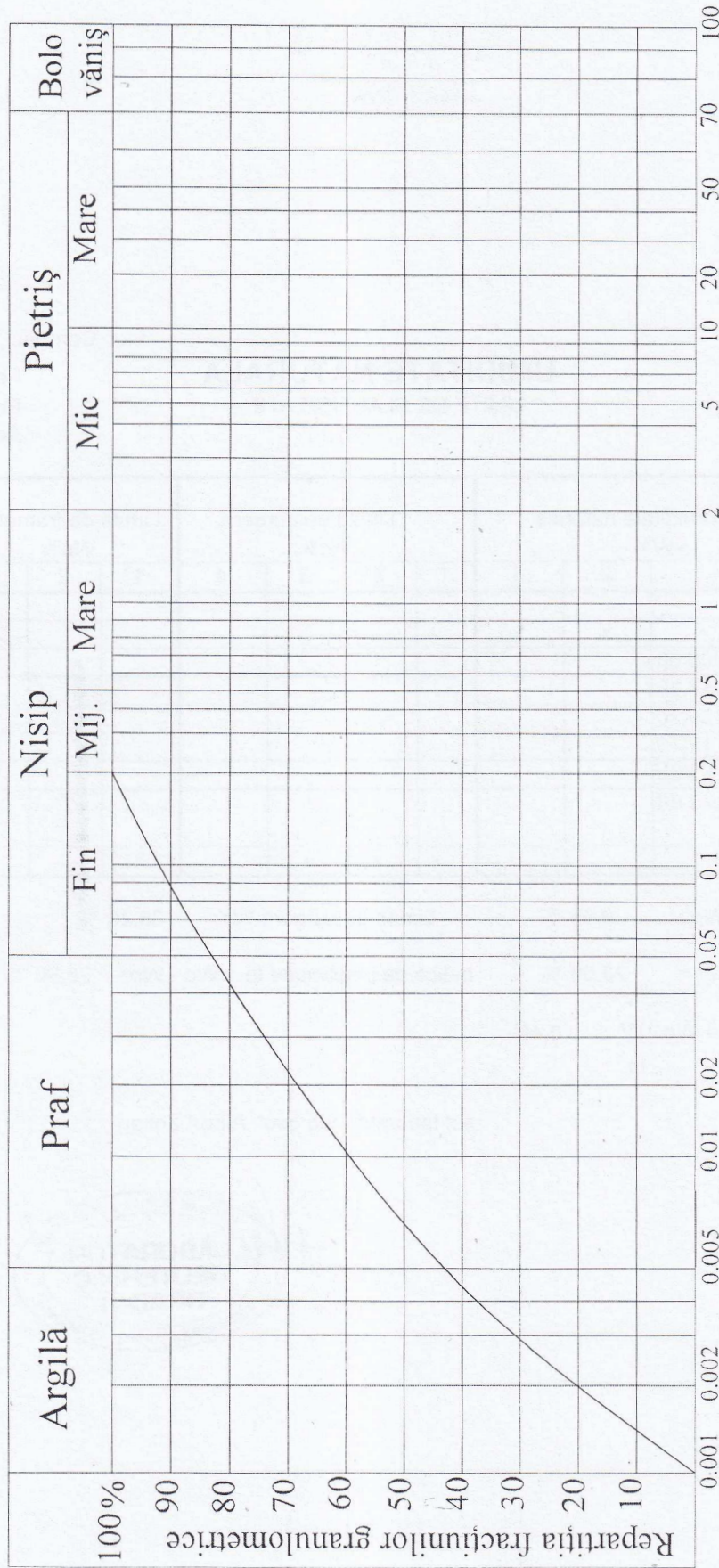


S.C. AZOLIB S.R.L.  
Laborator geotehnic grad II

**Diagrama compoziției granulometrice**

Denumirea materialului: Argilă prăfoasă cenușie

Obiectiv: Bloc Compact, Sf. Gheoerghe  
Lucrarea: FG-I. Proba. 22. Adâncimea. 2,80 m



Argilă..... 43 %

Praf..... 40 %

Nisip..... 17 % Fin..... 17 %

Mijloc..... %

Mare..... %

Pietriș..... %

Bolvâniș..... %

$$U_n = \frac{d_{60}}{d_{10}} = 7,13$$

- Granulozitate foarte uniformă  $U_n < 5$
- Granulozitate uniformă  $5 \leq U_n \leq 15$
- Granulozitate neuniformă  $U_n > 15$

Data 24.08.2015

Șef laborator: ing.geol. Albert Zoltán

