



S.C. CARA SRL  
STR. FILARET BARBU NR. 2  
300193 TIMIȘOARA  
RO60RNCB0255146894950001  
BGR, SUC. TIMIȘOARA  
www.cara-geotehnica.ro  
LAB.AUT.GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

O.R.G. J 35/986/1992  
C.I.F. RO - 1820068  
TEL: 0356-448979  
MOB. 0722-573188  
FAX 0356-410067  
e-mail: office@cara-geo.ro



# STUDIU GEOTEHNIC

pentru

## “DN 6 km 397+000”

### Plugova, jud. Caraș-Severin

**CONTRACT 204 / 27.04.2023**

**BENEFICIAR:**

D.R.D.P. Timișoara

**PROIECTANT GENERAL:**

S.C. BETA TEHNIC S.R.L.

**PROIECTANT DE SPECIALITATE:**

S.C. CARA S.R.L.

Str. Filaret Barbu nr. 2

300193 Timișoara

**Mai  
2023**



S.C. CARA SRL  
STR. FILARET BARBU NR. 2  
300193 TIMIȘOARA  
RO60RNCB0255146894950001  
BCR, SUC. TIMIȘOARA  
www.cara-geotehnica.ro  
LAB. AUT. GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

O.R.C. J 35/986/1992  
C.I.F. RO - 1820068  
TEL: 0356-448979  
MOB. 0722-573188  
FAX 0356-410067  
e-mail: office@cara-geo.ro



# STUDIU GEOTEHNIC

pentru

## “DN 6 km 397+000”

## Plugova, jud. Caraș-Severin

**CONTRACT 204 / 27.04.2023**

**BENEFICIAR:**

D.R.D.P. Timișoara

**PROIECTANT GENERAL:**

S.C. BETA TEHNIC S.R.L.

**PROIECTANT DE SPECIALITATE:**

S.C. CARA S.R.L.

Str. Filaret Barbu nr. 2

300193 Timișoara

**ADMINISTRATOR:**

**Mai**  
**2023**



S.C. CARA SRL  
STR. FILARET BARBU NR. 2  
300193 TIMIȘOARA  
RO6ORNCB0255146894950001  
BCR, SUC. TIMIȘOARA  
www.cara-geotehnica.ro  
LAB.AUT.GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

O.R.G. J 35/986/1992  
C.I.F. RO - 1820068  
TEL: 0356-448979  
MOB. 0722-573188  
FAX 0356-410067  
e-mail: office@cara-geo.ro



## COLECTIV DE ELABORARE

LUCRĂRI DE TEREN:

ÎNCERCĂRI ȘI ANALIZE  
DE LABORATOR:

PRELUCRAREA ȘI  
INTERPRETAREA  
REZULTATELOR,  
TEHNOREDACTARE:

VERIFICAT A<sub>f</sub>:

I



S.C. CARA SRL  
STR. FILARET BARBU NR. 2  
300193 TIMIȘOARA  
RO60RNCB0255146894950001  
BCR, SUC. TIMIȘOARA  
www.cara-geotehnica.ro  
LAB.AUT.GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

O.R.C. J 35/986/1992  
C.I.F. RO - 1820068  
TEL: 0356-448979  
MOB. 0722-573188  
FAX 0356-410067  
e-mail: office@cara-geo.ro



## BORDEROU

### A. PIESE SCRISE

1. Foaie de capăt
2. Colectiv de elaborare
3. Borderou
4. STUDIU GEOTEHNIC pentru "DN 6 km 397+000",  
Plugova, jud. Caraș-Severin
5. REFERAT privind verificarea de calitate la cerința Af a  
proiectului, certificat de atestare tehnico-profesională pentru  
verificator proiecte Af.

### B. PIESE ANEXE

- |            |   |
|------------|---|
| 1. ANEXA 1 | Plan de situație cu amplasarea<br>lucrărilor geotehnice efectuate, fișe<br>foraje geotehnice. |
| 2. ANEXA 2 | Buletine de analiză privind<br>caracteristicile fizice și mecanice.                           |





S.C. CARA SRL  
STR. FILARET BARBU NR. 2  
300193 TIMIȘOARA  
RO60RNCB0255146894950001  
BCR, SUC. TIMIȘOARA  
www.cara-geotehnica.ro  
LAB. AUT. GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

O.R.G. J 35/986/1992  
C.I.F. RO - 1820068  
TEL: 0356-448979  
MOB. 0722-573188  
FAX 0356-410067  
e-mail: office@cara-geo.ro



# STUDIU GEOTEHNIC

pentru

## “DN 6 km 397+000”

## Plugova, jud. Caraș-Severin

### 1. INTRODUCERE

Prezentul Studiu Geotehnic a fost întocmit la solicitarea beneficiarului, în baza Contractului nr. **204 / 27.04.2023**, pentru întocmirea proiectului “DN 6 km 397+000”. Amplasamentul studiat se găsește în zona Plugova, jud. Caraș-Severin.

### 2. CATEGORIA GEOTEHNICĂ A LUCRĂRII

Studiul geotehnic a fost întocmit conform următoarelor prevederi tehnice:

- Normativul NP 074/2022 – Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții;
- SR EN ISO 14688/1 – 2004 și SR EN ISO 14688/2-2005 – Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere; Partea 2: Principii pentru o clasificare;
- Normativul NP 112-2014 – normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;

- P 100/1-2013 – Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- NORMATIV NP 126/2010 - Fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari;
- NE 0001-96: Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari;
- CP 012/1 -2007 – Cod de practică pentru producerea betonului;

Conform Normativului NP 074 / 2022 intitulat „NORMATIV PRIVIND PRINCIPIILE, EXIGENȚELE ȘI METODELE CERCETĂRII GEOTEHNICE A TERENULUI DE FUNDARE”, se stabilește nivelul de risc geotehnic, pentru infrastructura clădirii, conform Tabelului 1:

**Tabelul 1**

Factori de influență	Caracteristici ale amplasamentului	Punctaj
Condiții de teren	Terenuri medii	3
Apa subterană	Fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
<b>TOTAL PUNCTAJ</b>		<b>8</b>

La punctajul stabilit pe baza celor 4 (patru) factori se adaugă două puncte corespunzătoare zonei seismice de calcul a amplasamentului, deoarece pentru amplasamentul studiat, accelerația terenului pentru proiectare este (pentru componenta orizontală a mișcării terenului)  $a_g = 0,20$  g.

Rezultă un total de 10 (zece) puncte, ceea ce încadrează lucrarea din punct de vedere al riscului geotehnic în tipul „**MODERAT**”, iar din punctul de vedere al categoriei geotehnice în „**CATEGORIA GEOTEHNICĂ 2**”.

### **3. DATE GENERALE PRIVIND AMPLASAMENTUL**

#### **3.1. Geologia și geomorfologia zonei**

Amplasamentul studiat se găsește în zona Plugova, jud. Caraș-Severin.

Din punct de vedere geografic, în județul Caraș-Severin se află toate cele trei trepte clasice, predominând însă relieful muntos care ocupă 65% din teritoriu, fiind reprezentat de Munții Banatului, Munții Țarcu, Munții Godeanu și Munții Cernei. De aceea el poate fi considerat ca fiind un județ de munte.

Relieful muntos crește în altitudine de la vest spre est, culminând în Munții Godeanului, cu înălțimile lor de 1600-2200 m, se ridică cu mult deasupra părții sudice a Munților Poiana Ruscă și a Munților Semenici, Almăjului, Locvei, Aninei și Dognecei, care au înălțimi cuprinse între 600 și 1400 m. Acești munți sunt separați de culoarele depresionare Bistra și Timiș-Cerna. Spre vest se întind Dealurile Oraviței, Doclinului și Sacoș-Zagujeni, precum și o porțiune restrânsă a Câmpiei Banatului. Cea mai mică altitudine a județului se găsește în zona localității Drencova, fiind de cca. 76 m iar maximul se înregistrează în Vârful Gugu din munții Godeanu la 2.291 m.

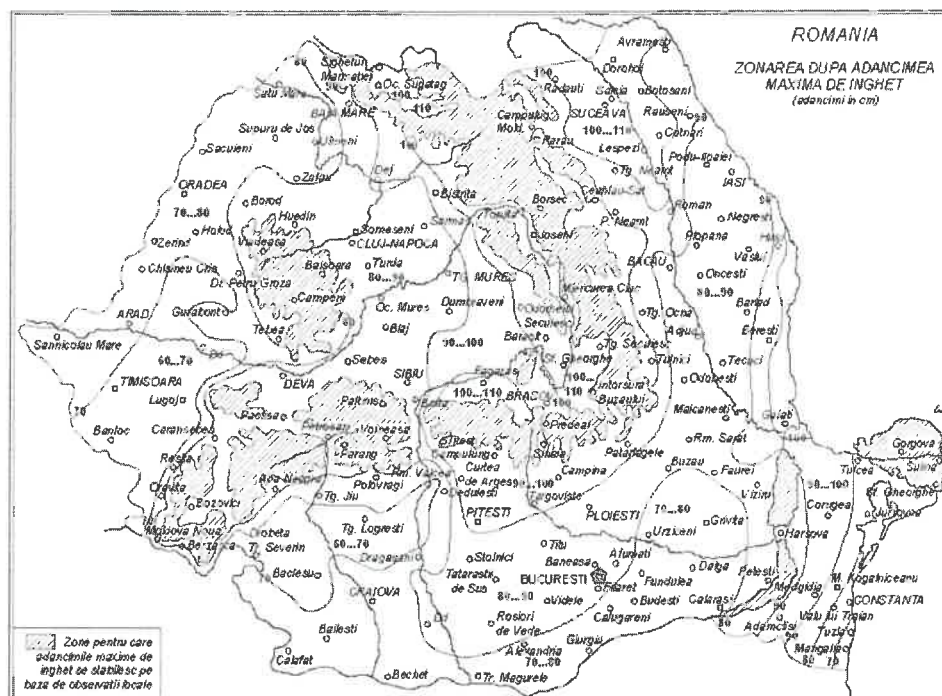
#### **3.2. Rețeaua hidrografică**

Din punct de vedere hidrogeologic se disting 3 categorii de apă subterană:

- apă freatică cantonată și cu circulația în aluviunile recente din lunca pârâielor din zonă, la adâncimi relativ reduse, de 1,00...2,00 m și care este în strânsă legătură cu volumul precipitațiilor;
- apă subterană freatică cantonată și cu circulația în stratul argilos de pe terase la adâncimi de 10,00...15,00 m;
- apă subterană de adâncime medie și mare.

### 3.3. Adâncimea de îngheț

Adâncimea de îngheț în zona cercetată este de 80 cm ... 90 cm, conform STAS 6054 – 77.



### 3.4 Clima și regimul pluviometric

Factorii climatici determină existența unui climat temperat continental moderat, cu influențe mediteraneene și oceanice. Principalele elemente climatice de pe teritoriul județului Caraș-Severin se caracterizează prin variații mari ale valorilor medii și extreme, ca o consecință a interdependenței condițiilor de circulație a atmosferei de cele geografice locale, în special de relief.

Condițiile climatice din zonă pot fi sintetizate prin următorii parametritii:

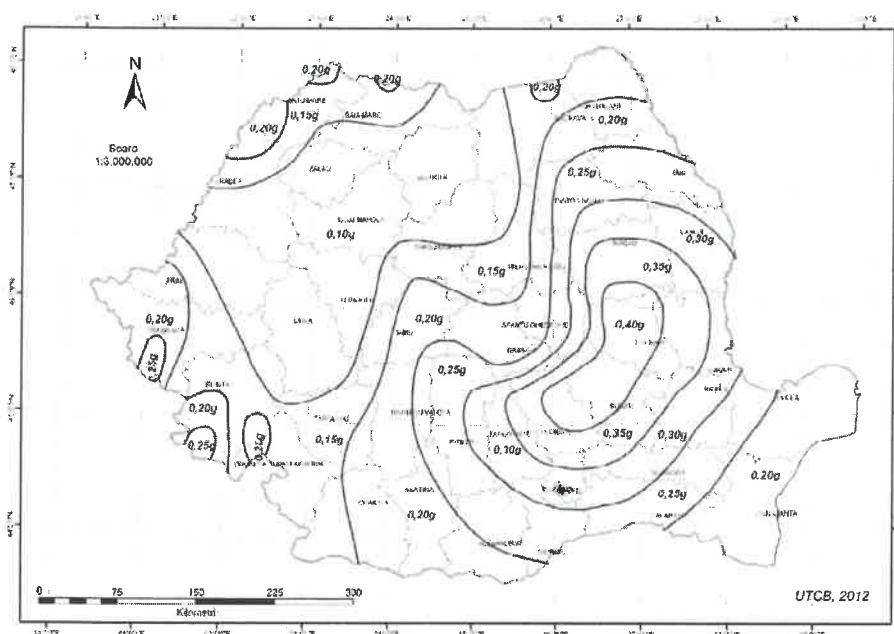
➤ Temperatura aerului:

- Media lunară minimă:  $-1^{\circ}\text{C} \dots -2^{\circ}\text{C}$  – Ianuarie;
- Media lunară maximă:  $+20^{\circ}\text{C}$  – Iulie-August;
- Temperatura minimă absolută:  $-32,2^{\circ}\text{C}$ ;
- Temperatura maximă absolută:  $+41,0^{\circ}\text{C}$ ;
- Temperatura medie anuală:  $+9,0^{\circ}\text{C} \dots +10,0^{\circ}\text{C}$ ;

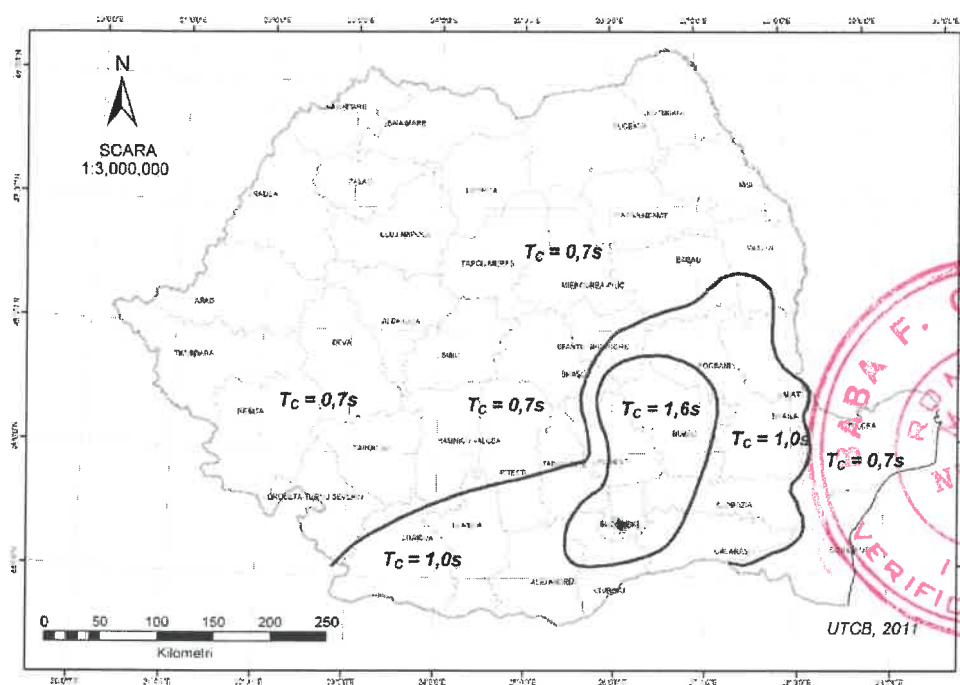
➤ Precipitații:

- Media anuală: 700 ... 800 mm.

### 3.5 Seismicitatea zonei zonei



Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani



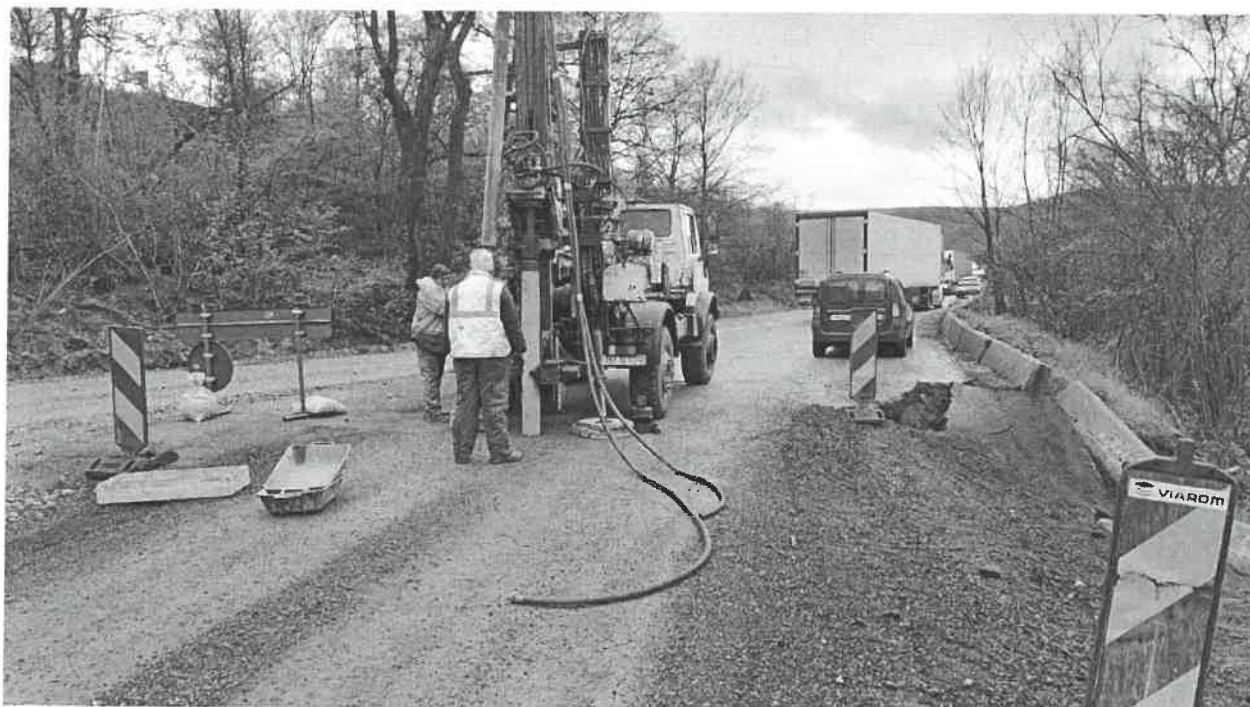
Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control  $T_c$  a spectrului de răspuns

Conform Codului de proiectare seismică P 100/1-2013, accelerația terenului pentru proiectare (pentru componenta orizontală a mișcării terenului) este  $a_g = 0,20$  g, iar perioada de colț este  $T_c = 0,70$  sec, conform figurilor de mai sus.



#### 4. CERCETĂRI GEOTEHNICE ȘI STRATIFICAȚIA TERENULUI

Pentru întocmirea Studiului Geotehnic pe amplasamentele cercetate s-au efectuat 3 (trei) foraje geotehnice, cu diametrul de 5", conduse până la o adâncime de -10,00 m...-13,00 m. Pe parcursul executării sondajelor s-au prelevat probe de pământ care au permis stabilirea coloanelor stratigrafice ale acestora.



În ANEXA 1, pe planul de situație, sunt prezentate pozițiile în amplasamente ale lucrărilor geotehnice efectuate pe teren.

Programul de investigații geotehnice a urmărit stabilirea următoarelor elemente semnificative din punct de vedere geotehnic ale amplasamentului:

- Identificarea succesiunii stratigrafice ale straturilor de pământ care alcătuiesc terenul de fundare din amplasament;
- Determinarea poziției nivelului hidrostatic al apelor subterane;
- Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale straturilor de pământ care alcătuiesc terenul de fundare din amplasament, prin analize și încercări de laborator;
- Concluzii și recomandări privind condițiile geotehnice ale terenului de fundare din amplasamentul cercetat.

Pentru atingerea acestor obiective au fost recoltate din foraje probe de pământ tulburate.

Asupra probelor de pământ recoltate din forajele geotehnice efectuate s-au efectuat următoarele analize și determinări de laborator:

- Analiza granulometrică a pământurilor;
- Determinarea umidităților naturale ( $w$ ) și a umidităților limită de plasticitate ( $w_L$ ,  $w_P$ );
- Stabilirea consistenței pământurilor prin determinarea indicilor de consistență și de plasticitate ( $I_C$ ,  $I_P$ );

Rezultatele tuturor determinărilor și analizelor efectuate în laborator sunt prezentate în Fișele de foraj, și în buletinele de analiză prezentate în ANEXA 2.

Clasificarea tipurilor de pământ din amplasamentul investigat s-a efectuat conform normativului SR EN ISO 14688/1 și SR EN ISO 14688/2 intitulat CERCETĂRI ȘI ÎNCERCĂRI GEOTEHNICE – IDENTIFICAREA ȘI CLASIFICAREA PĂMÂNTURILOR și a standardelor geotehnice în vigoare.

**Stratificația terenului de fundare din amplasamentul cercetat este prezentată în mod detaliat ca tipuri de pământuri, limite de straturi și caracteristici fizico-mecanice determinate pe baza încercărilor de teren și laborator în FIȘELE SONDAJELOR GEOTEHNICE din ANEXA 1.**

În **Tabelul 2** sunt prezentate caracteristicile geotehnice ale terenului de fundare din amplasament (identificat prin executarea forajelor) stabilite prin încercările de laborator:

Tabelul 2

Nr. Crt.	Sondaj	Structura rutieră	Natura terenului de fundare						
			I <sub>c</sub> / I <sub>D</sub> [-]	Pietriș [%]	Nisip [%]	Praf [%]	Argilă [%]	Tipul pământului	Ep [MPa]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Forajul F 1	220 cm - Umplutură de pietriș cu nisip și asfalt concasat 240 cm - Argilă nisipoasă, gri 80 cm - Nisip mijlociu și fin, gri - cenușiu 60 cm - Argilă prăfoasă nisipoasă, maronie 120 cm - Nisip mijlociu și fin, maroniu 120 cm - Praf nisipos argilos, cu sisturi de piatră alterată 120 cm - Piatră în amestec cu praf nisipos, gri În jos - Piatră, gri	0.84	Argilă nisipoasă				P5	70
					29	41	30		
2.	Forajul F 2	200 cm - Umplutură de pietriș cu nisip și asfalt concasat 100 cm - Piatră spartă 200 cm - Argilă prăfoasă, maronie 140 cm - Argilă, maronie 340 cm - Argilă prăfoasă, maronie, cu o lentilă de nisip mijlociu și mare între cotele -7.20 m...-7.80 m 160 cm - Nisip mijlociu și mare, maroniu În jos - Rocă, cenușie	1.04	Argilă prăfoasă				P5	70
					2	66	32		
3.	Forajul F 3	30 cm - Mixtură asfaltică 110 cm - Umplutură cu praf nisipos, piatră spartă și bolovăniș 130 cm - Nisip prăfos cu pietriș, maroniu 130 cm - Nisip cu pietriș, gri 130 cm - Praf argilos, maroniu 110 cm - Nisip mijlociu și mare, maroniu În jos - Șisturi de piatră alterată cu nisip prăfos, cenușiu	1.39	Nisip prăfos cu pietriș				P2	90
					28	33	37		

Analizând rezultatele investigațiilor geotehnice, respectiv alcătuirea stratigrafică a terenului în zona cercetată prin realizarea a trei foraje F 1, F 2 și F 3, la distanțe relativ apropiate, se constată că stratificațiile din cele 3 foraje executate diferă semnificativ.

Se remarcă conținutul ridicat de praf, care este în proporție de 41 %, între cotele -2,20 m...-4,40 m în forajul F 1, respectiv 66 % între cotele -3,00 m...-5,00 m în forajul F 2. Stratul de piatră spartă, cuprins între -2,00 m...-3,00 m din forajul F 2, este un strat realizat din condiția de necesitate de a repunde în funcțiune cât mai rapid în condiții de siguranță a traficului pe DN 6 km 397+000.

Praful ca fracțiune granulometrică având dimensiuni de granule cuprins între 0,002 mm...0,02 mm, este un material foarte sensibil la



modificări semnificative ale umidității pierzându-și rezistențele mecanice care se definesc prin modulul de deformare și parametrii rezistenței la forfecare.

Efectul încărcărilor dinamice datorită traficului greu din zonă, a amplificat efectul negativ al apei în exces conținută de masa de pământuri prăfoase. Ca o observație de la fața locului în perioada de intervenție pentru asigurarea condițiilor corespunzătoare de trafic că în partea laterală a drumului, în zona de taluz, în care s-au făcut excavații pentru introducerea stratului de piatră spartă, apa practic țâșnea din stratul de pământ la trecerea tirurilor.

În baza observațiilor menționate mai sus, considerăm că fenomenele de instabilitate care s-au produs în zonă << atât tasări pe verticală cât și deplasări pe orizontală >> la nivelul terenului de fundare și a structurii rutiere, se datorează excesului de apă de infiltrație, precum și a traficului care produce solicitări dinamice asupra acestora. Sensibilitatea pământurilor cu un conținut ridicat de fragmente de praf (40 %...60 %), la o creștere semnificativă a conținutului de apă, a determinat fenomenele de instabilitate care au făcut practic impracticabil drumul național DN 6 la km 397+000.

Pentru a preîntâmpina acest efect de reducere a caracteristicilor fizico-mecanice a straturilor de pământuri cu un ridicat procent de praf, se recomandă îndepărtarea acestora prin excavare până la o adâncime de circa 2,50 m...3,00 m și înlocuirea acestuia cu un material granular grosier (piatră spartă, criblură, eventual balast).

Această metodă a fost utilizată și pentru stabilizarea provizorie a drumului, stratul de umplutură de pietriș cu nisip și asphalt concasat, precum și stratul de piatră spartă, straturi interceptate în zona forajului F 2 care s-a executat după stabilizarea provizorie a drumului în vederea repunerii în circulație a acestuia.

## **5. APA SUBTERANĂ**

**Apa subterană a fost interceptată pe adâncimea forajului F 1 sub formă de infiltrații la cota -1,80 m, apa provenind din precipitații care s-a infiltrat în terenul de sub straturile care alcătuiesc structura rutieră.**

Sunt posibile acumulări de apă meteorică în zona superioară a terenului de fundare în perioadele cu ploi abundente sau de topire a zăpezilor.

**Nivelul maxim absolut al apelor subterane poate fi stabilit numai în urma executării unor studii hidrogeologice complexe, realizate pe baza unor observații asupra fluctuațiilor nivelului apelor subterane, de-a lungul unei perioade îndelungate de timp (în funcție de anotimpuri, cantitatea de precipitații, etc).**

**Luând în considerare prescripțiile CP 012/1-2007, referitoare la clasa de expunere a construcțiilor în condițiile de mediu se consideră că betoanele utilizate la realizarea elementelor de infrastructură se încadrează în clasa de expunere XC 4 (alternanță umiditate-uscăre) + XF4 (saturație puternică cu apă, cu agenți de dezghețare), conform Tabelul 1 din CP 012/1-2007 intitulat COD DE PRACTICĂ PENTRU PRODUCEREA BETONULUI.**

## **6. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI**

**6.1 Totalul de 10 (zece) puncte acumulate Conform Normativului NP 074/2022 intitulat „NORMATIV PRIVIND PRINCIPIILE, EXIGENȚELE ȘI METODELE CERCETĂRII GEOTEHNICE A TERENULUI DE FUNDARE”, pentru stabilirea riscului geotehnic al lucrării încadrează terenul de fundare din amplasamentul cercetat în tipul de risc „MODERAT”, iar din punctul de vedere al categoriei geotehnice în „CATEGORIA GEOTEHNICĂ 2”**

**6.2 Pentru întocmirea Studiului Geotehnic pe amplasamentele cercetate s-au efectuat 3 (trei) foraje geotehnice, cu diametrul de 5”, conduse până la o adâncime de -10,00 m...-13,00 m. Pe parcursul executării sondajelor s-au prelevat probe de pământ care au permis stabilirea coloanelor stratigrafice ale acestora.**

**6.3** În **Tabelul 2** sunt prezentate caracteristicile geotehnice ale terenului de fundare (identificat prin executarea forajelor) stabilite prin încercările de laborator.

**6.4** Se remarcă conținutul ridicat de praf, care este în proporție de 41 %, între cotele -2,20 m...-4,40 m în forajul F 1, respectiv 66 % între cotele -3,00 m...-5,00 m în forajul F 2. Stratul de piatră spartă, cuprins între -2,00 m...-3,00 m din forajul F 2, este un strat realizat din condiția de necesitate de a repunde în funcțiune cât mai rapid în condiții de siguranță a traficului pe DN 6 km 397+000.

**6.5** Praful ca fracțiune granulometrică având dimensiuni de granule cuprins între 0,002 mm...0,02 mm, este un material foarte sensibil la modificări semnificative ale umidității pierzându-și rezistențele mecanice care se definesc prin modulul de deformație și parametrii rezistenței la forfecare.

**6.6** Efectul încărcărilor dinamice datorită traficului greu din zonă, a amplificat efectul negativ al apei în exces conținută de masa de pământuri prăfoase. Ca o observație de la fața locului în perioada de intervenție pentru asigurarea condițiilor corespunzătoare de trafic că în partea laterală a drumului, în zona de taluz, în care s-au făcut excavații pentru introducerea stratului de piatră spartă, apa practic țâșnea din stratul de pământ la trecerea tirurilor.

**6.7** În baza observațiilor menționate mai sus, considerăm că fenomenele de instabilitate care s-au produs în zonă << atât tasări pe verticală cât și deplasări pe orizontală >> la nivelul terenului de fundare și a structurii rutiere, se datorează excesului de apă de infiltrație, precum și a traficului care produce solicitări dinamice asupra acestora. Sensibilitatea pământurilor cu un conținut ridicat de fragmente de praf (40 %...60 %), la o creștere semnificativă a conținutului de apă, a determinat fenomenele de instabilitate care au făcut practic impracticabil drumul național DN 6 la km 397+000.

**6.8 Pentru a preîntâmpina acest efect de reducere a caracteristicilor fizico-mecanice a straturilor de pământuri cu un ridicat procent de praf, se recomandă îndepărtarea acestora prin excavare până la o adâncime de circa 2,50 m...3,00 m și înlocuirea acestuia cu un material granular grosier (piatră spartă, criblură, eventual balast).**

**Această metodă a fost utilizată și pentru stabilizarea provizorie a drumului, stratul de umplutură de pietriș cu nisip și asfalt concasat, precum și stratul de piatră spartă, straturi interceptate în zona forajului F 2 care s-a executat după stabilizarea provizorie a drumului în vederea repunerii în circulație a acestuia.**

**6.9 Capacitatea portantă a terenului de fundare determinată conform NP 112-2013, pentru o fundație cu lățimea  $B=1,00$  m și o cotă de fundare  $D_f=-2,00$  m este:**

$$p_{conv} = 285,00 \text{ kN/m}^2;$$

**Pentru alte dimensiuni ale tălpii fundațiilor, precum și în cazul unor încărcări aplicate excentric, se va reface calculul valorilor capacităților portante ale terenului de fundare conform ANEXA D din Normativul NP 112-2014.**

**6.10 Cercetările efectuate în amplasament pun în evidență în suprafața terenului de fundare aferent structurii rutiere o stratificație a terenului de fundare alcătuită din nisipuri prăfoase cu pietrișuri –  $P_2$ , argile prăfoase, argile nisipoase –  $P_5$ .**

**Adâncimea de îngheț în terenul de fundare,  $Z$ , a fost calculată în funcție de tipul pământului, indicele de îngheț, condițiile hidrogeologice (DEFAVORABILE), conform STAS 1709/1 – 90, Figura 1, Figura 3 și Tabelul 1, pentru tipul de pământ  $P_2$  – nisipuri prăfoase cu pietrișuri, tipul de pământ  $P_5$  – argile prăfoase, argile nisipoase, categorie din care fac parte pământurile din zonă.**

**Condițiile hidrologice** ale amplasamentului se consideră **DFAVORABILE** conform Pct. 3.4 din STAS 1709/2-90.

**Adâncimea de îngheț în terenul de fundare pentru categoriile de pământuri identificate în amplasament este:**

- **$Z = 85...110\text{cm}$ , pentru structuri rutiere rigide.**
- **$Z = 75...95\text{ cm}$ , pentru structuri rutiere nerigide (pentru clasele de trafic greu și foarte greu).**
- **$Z = 60...80\text{ cm}$ , pentru structuri rutiere nerigide (pentru clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor).**

**6.11** Ținând seama de tipul climateric din zona amplasamentului, care este de tip III – Conform **NORMATIVULUI PENTRU DIMENSIONAREA STRATURILOR BITUMINOASE DE RANFORSARE A SISTEMELOR RUTIERE SUPLE ȘI SEMIRIGIDE** Indicativ AND 550 – 99, precum și a regimului hidrologic corespunzător condițiilor **DEFAVORABILE** conform NP 112-2014, au fost stabilite și **valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamic al terenului de fundare  $E_p$  pentru tipul de pământ  $P_2$  – nisipuri prăfoase cu pietrișuri, tipul de pământ  $P_5$  – argile prăfoase, argile nisipoase, (conform NORMATIVULUI PENTRU DIMENSIONAREA SISTEMELOR RUTIERE SUPLE ȘI SEMIRIGIDE indicativ PD 177-2001 – Tabelul 2):**

$$E_p = 70...90 \text{ MPa.}$$

**6.12** Luând în considerare prescripțiile CP 012/1-2007, referitoare la **clasa de expunere a construcțiilor în condițiile de mediu se consideră că betoanele utilizate la realizarea elementelor de infrastructură se încadrează în clasa de expunere XC 4 (alternanță umiditate-uscare) + XF4 (saturație puternică cu apă, cu agenți de dezghețare), conform Tabelul 1 din CP 012/1-2007 intitulat COD DE PRACTICĂ PENTRU PRODUCEREA BETONULUI.**

**6.13** Eventualele lucrări de săpături, sprijiniri, umpluturi sau epuismențe se vor executa cu respectarea normativului C 169 – 88 intitulat „NORMATIV PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE PENTRU REALIZAREA FUNDAȚIILOR CONSTRUCȚIILOR CIVILE ȘI INDUSTRIALE”.

Din punctul de vedere al rezistenței la săpare, (Indicator de norme de Deviz TS/1981) pământurile se pot încadra astfel:

- Săpătură manuală - teren tare
- Săpătură mecanică - teren categoria II.

**6.14** Dacă la efectuarea săpăturilor se vor constata nepotriviri față de cele menționate în prezentul referat, acestea vor fi aduse în timp util la cunoștință proiectantului cât și elaboratorului studiului geotehnic.

**6.15** Pe timpul executării săpăturilor și turnării betonului în fundații, se vor lua măsurile necesare pentru asigurarea stabilității pereților săpăturii prin folosirea unor sprijiniri adecvate, dacă este cazul.

VERIFICAT  $A_f$

ÎNTOCMIT



Verificator  
Timisoara,  
Mobil:

Nr. 11293/22.06.2023

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința A<sub>f</sub> a proiectului

### STUDIUL GEOTEHNIC pentru

“DN 6 km 397+000”

Plugova, jud. Caraș-Severin

Faza D.T.A.C.+P.T.+D.D.E. și face obiectul Contractului nr. 204 / 27.04.2023

#### 1. Date de identificare

- Proiectant de specialitate: S.C. CARA S.R.L., Str. Filaret Barbu nr. 2, Timișoara
- Beneficiar: D.R.D.P. Timișoara
- Amplasament: Plugova, jud. Caraș-Severin
- Data prezentării proiectului pentru verificare: 04.05.2023

#### 2. Caracteristici principale ale proiectului

STUDIUL GEOTEHNIC CUPRINDE:

- **STUDIUL GEOTEHNIC** cu datele generale referitoare la amplasament, lucrările de investigare geotehnică efectuate- 3 foraje geotehnice până la adâncimea de -13,00 m cu prelevarea probe tulburate, BULETINE DE ANALIZĂ și interpretarea rezultatelor încercărilor de investigare geotehnică, concluzii și recomandări privind terenul de fundare;
- **Anexe grafice și tabele:** Plan de situație cu amplasarea lucrărilor geotehnice efectuate, fișe foraje geotehnice, buletine de analiză privind caracteristicile fizice și mecanice ale pământurilor.

#### 3. Documente prezentate la verificare:

- Memoriu tehnic în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerinței verificate:  
**STUDIUL GEOTEHNIC – Contract cadru nr. 204 / 27.04.2023**
- Caietele de sarcini: -
- Breviar de calcul: -
- Planșele cu soluția proiectată: -
- Alte documente: Plan de situație cu amplasarea lucrărilor geotehnice efectuate, fișe foraje geotehnice, buletine de analiză privind caracteristicile fizice și mecanice ale pământurilor.

#### 4. Observații și recomandări

**STUDIUL GEOTEHNIC** verificat corespunde din punct de vedere al exigențelor impuse de legislația de specialitate în vigoare și îndeplinește condițiile tehnice și de calitate necesare.

#### 5. Concluzii finale

**STUDIUL GEOTEHNIC** verificat corespunde scopului solicitat furnizând elementele geotehnice necesare întocmirii documentației tehnice pentru: “DN 6 km 397+000”, Plugova, jud. Caraș-Severin.

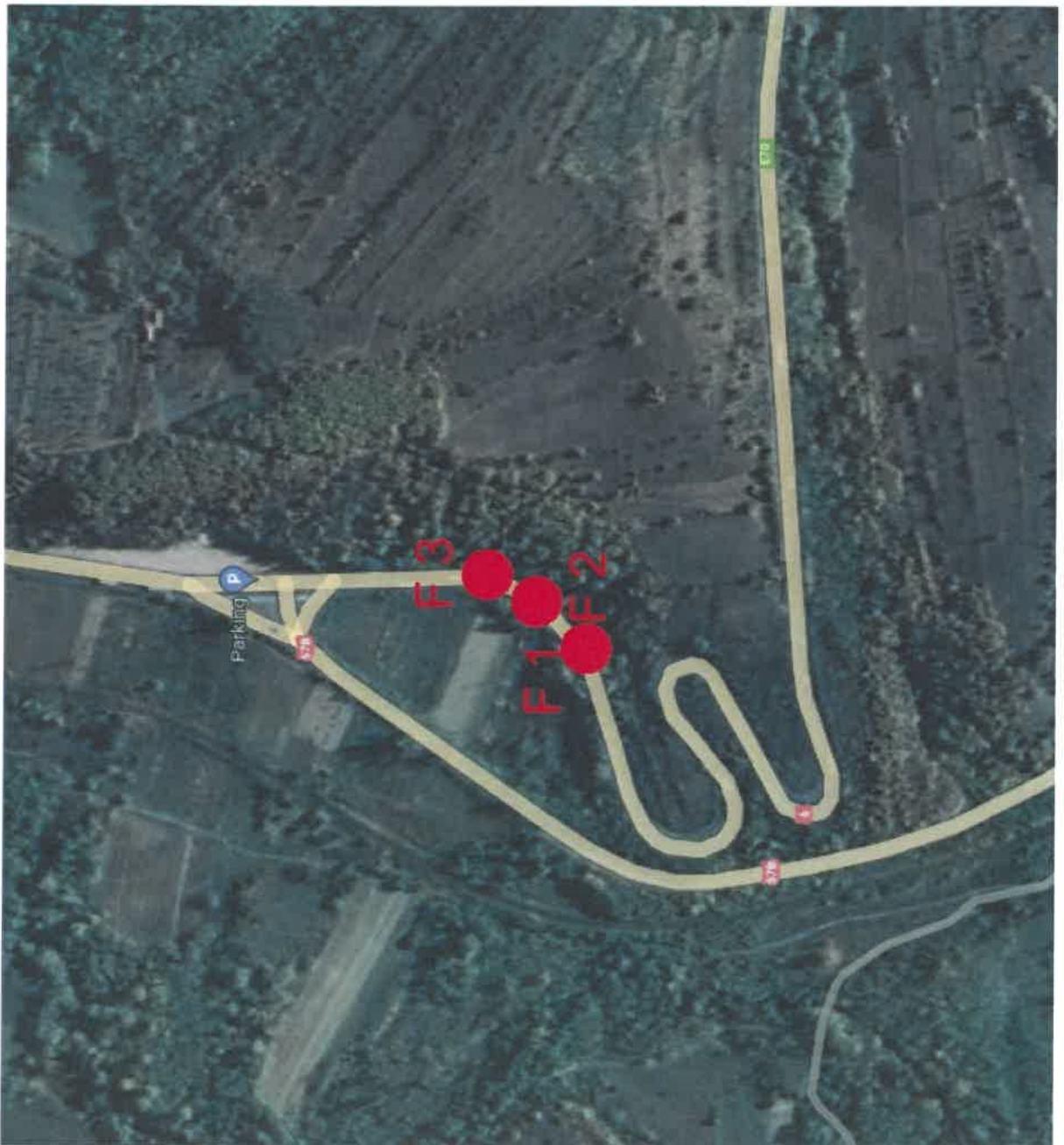
Am primit,  
INVESTITOR

V  
ing



# ANEXA 1








# FIȘA FORAJULUI F 1

S.C. CARA S.R.L.  
STR. FILARET BARBU NR. 2  
300193 TIMIȘOARA

Șantierul: Plugova, DN 6 km 397+000  
Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUAȚIE  
Executant foraj: S.C. CARA S.R.L.  
Beneficiar: DRDP Timișoara

Operator foraj: Florin Dumitras, Popovici Valentin  
Început la: 25.04.2023  
Terminat la: 25.04.2023

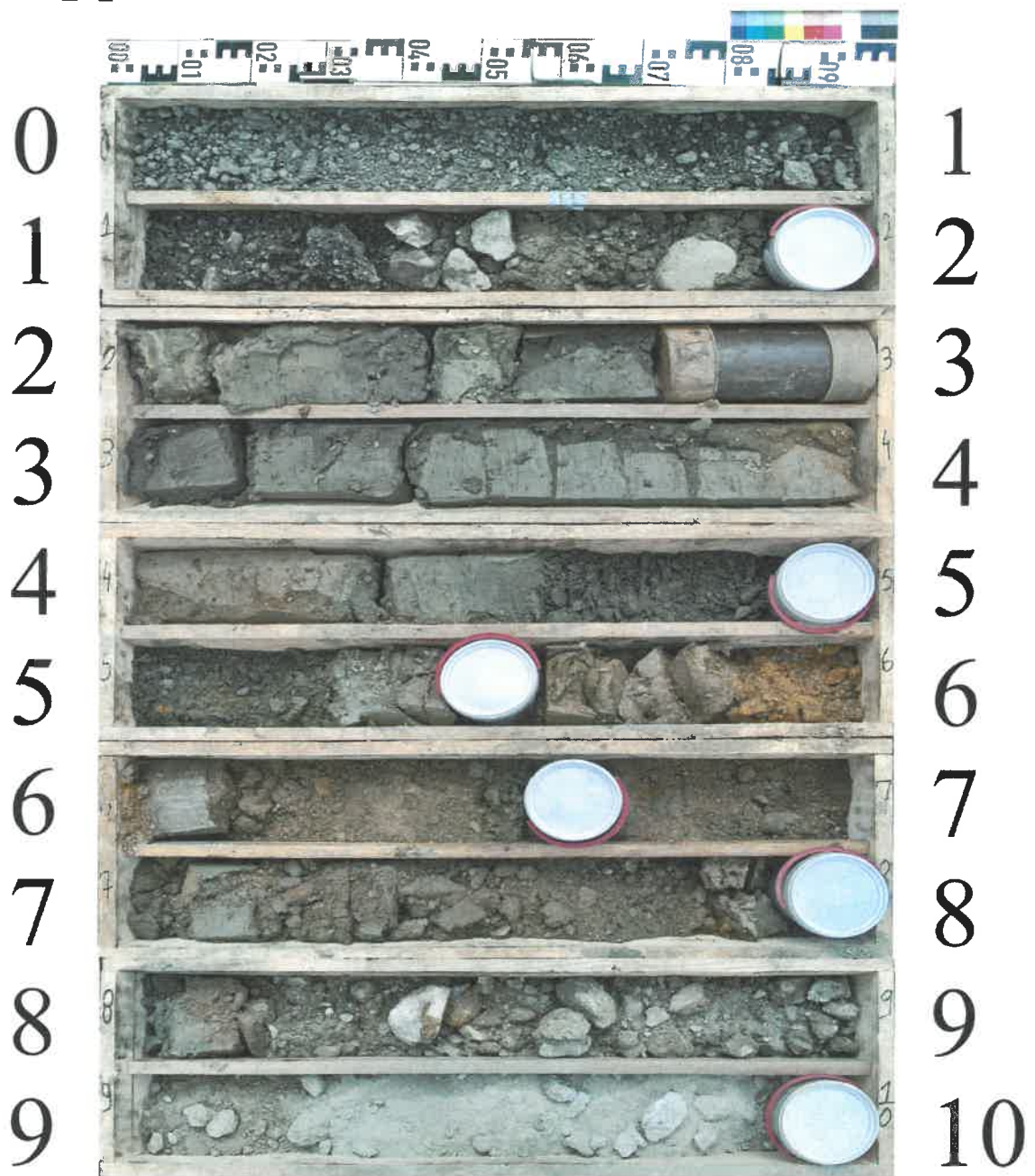
Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Coloana Stratifi- cației	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Creutarea volumică $\gamma$ kN/mc	Indicele porilor e	Porozitatea n	Umiditatea naturală w %	Limita superioară de plasticitate w <sub>L</sub> %	Limita inferioară de plasticitate w <sub>P</sub> %	Indice de plasticitate I <sub>p</sub> %	Indice de consistență I <sub>c</sub> -	Grad de îndesare I <sub>d</sub> -	Modul edometric M <sub>2-3</sub> kPa	Unghi de frecare int. $\Phi$ grad	Coeziunea specifică c kPa	R <sub>pc</sub> daN / cm <sup>2</sup>					
		adân- cimea	grosimea cimeia		nr.	borcan		ștuț	Pietriș mare 20...70 mm %	Pietriș mic 2...20 mm %	Nisip 0.05...2 mm %	Praf 0.005...0.05 %	Argilă < 0.005 mm %																		
Umplutură de pietriș cu nisip și asfalt concasat		-2.20	2.20	1T	-1.90			66	31	3						7.9															
				2N		2.70 - 3.00			29	41	30	20.2	0.61	37.9	23.6	42.9	20.0	22.9	0.84			10256	10.5	25.1							
				3T	-4.90			8	82	10		19.0	0.69	41.0	20.9							15000	25.0	-							
			-5.20	0.80	4T	-5.50				38	42	20	18.6	0.69	41.0	18.3	31.2	16.5	14.7	0.87			9000	20.0	20.0						
Nisip mijlociu și fin, maroniu		-5.80	0.60																												
		-7.00	1.20	5T	-6.60				89	11		18.6	0.64	39.0	17.8																
Praf nisipos argilos, tare cu sisturi de piatră alterată		-8.20	1.20	6T	-7.90				25	65	10	18.4	0.73	42.0	19.8	47.2	27.4	19.8	1.30												
Piatră în amestec cu praf nisipos, gri		-9.50	1.20																												
Piatră, gri		-10.00	0.50	7T	-9.90					6		19.0	0.39	28.0	2.0																



Întârziere

Verificat

Amplasament: ALUNECARE TEREN  
PLUGOVA DN6, JUD. CARAS-SEVERIN  
F1







# FIȘA FORAJULUI F 2

S.C. CARA S.R.L.  
STR. FILARET BARBU NR. 2  
300193 TIMIȘARA

Santierul: Plugova, DN 6 km 397+000  
Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUAȚIE  
Executant foraj: S.C. CARA S.R.L.  
Beneficiar: DRDP Timișoara

Operator foraj: Valentin Popovici, Florin Dumitras  
Început la: 26.04.2023  
Terminat la: 26.04.2023

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Coloana Stratifi- cației	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele porilor e	Porozitatea n %	Umiditatea naturală w %	Limita superioară de plasticitate w <sub>L</sub> %	Limita inferioară de plasticitate w <sub>p</sub> %	Indice de plasticitate I <sub>p</sub> %	Indice de consistență I <sub>C</sub> -	Grad de îndesare I <sub>D</sub> -	Modul edometric M <sub>2,3</sub> kPa	Unghi de frecare int. Φ grad	Coeziunea c kPa	Rezistența la penetrare con specifică R <sub>pe</sub> daN / cm <sup>2</sup>
		adân- cimea	grosimea cimea		nr.	borcan		ștuț	Pietriș mare 20...70 mm %	Pietriș mic 2...20 mm %	Nisip 0.05...2 mm %	Praf 0.005...0.05 %	Argilă < 0.005 mm %													
Umplutură de pietriș cu nisip și asfalt concasat		-2.00	2.00	1T	-1.90				62	35	3					2.0										
Piatră spartă		-3.00	1.00																							
Argilă prăfoasă, maronie		-5.00	2.00	2T	-3.90				2	66	32					28.5	57.9	30.5	27.4	1.04						
Argilă, maronie		-6.40	1.40	3N	-5.70				10	51	39		19.3	0.72	41.8	26.3	54.4	22.6	31.8	0.88		8695	8.0	55.8		
Argilă prăfoasă, maronie, cu o lentilă de nisip mijlociu și mare între cotele -7.20 m...- 7.80 m		-9.00	3.40	4T	-7.50				2	85	13					20.8										
Nisip mijlociu și mare, maroniu		-10.60	1.60	5T	-8.50					18	53	29				27.2	45.9	24.1	21.8	0.86						
Rocă, cenușie		-11.00	0.40	6T	-9.50				11	78	11					12.0										
				7T	-10.90				8	72	20					10.2										

LABORATOR GEOTEHNIC

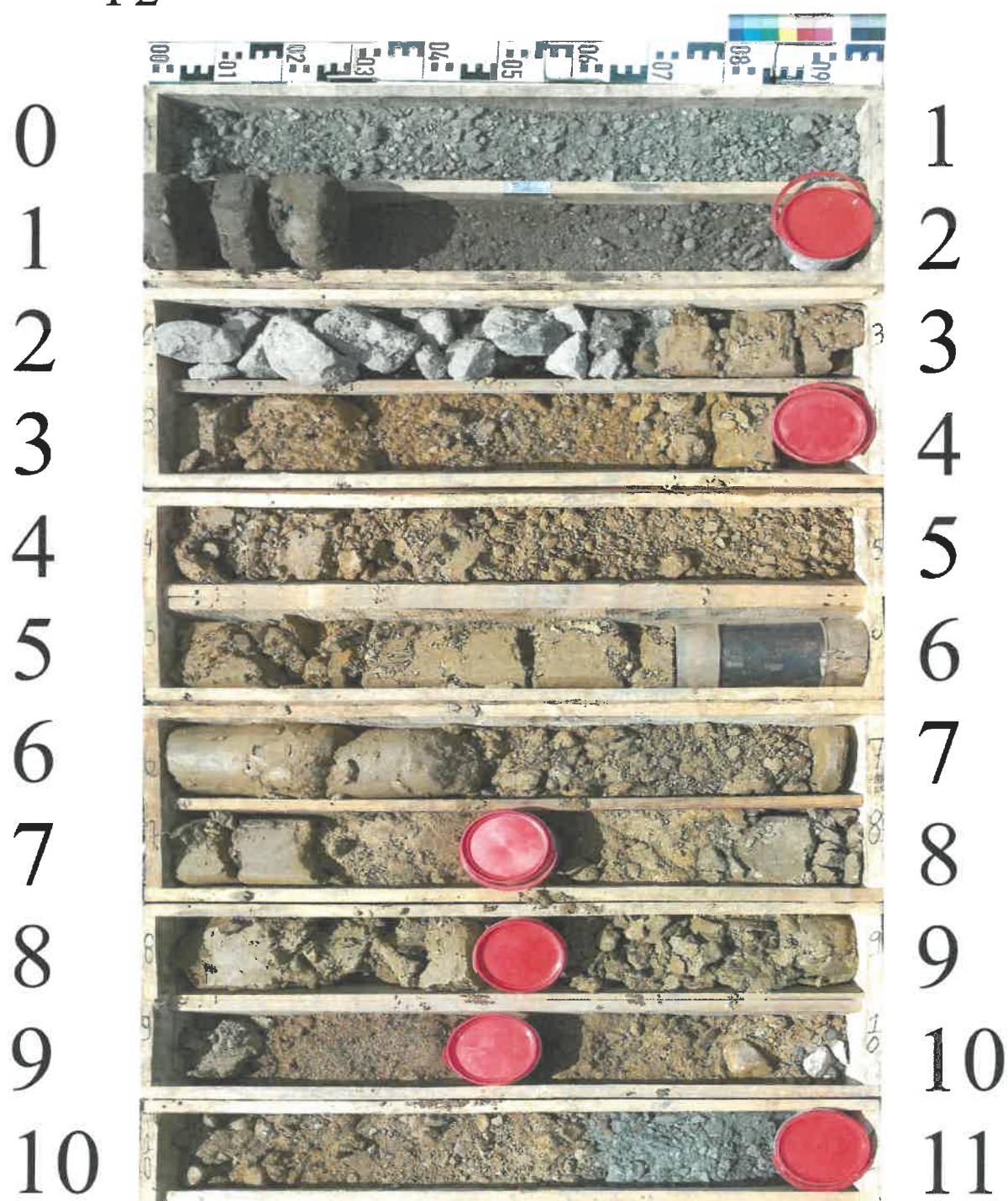
CCARA SRL



Intocmit

Verificat Af

Amplasament: ALUNECARE TEREN  
PLUGOVA DN6, JUD. CARAS-SEVERIN  
F2





# FIȘĂ FORAJULUI F 3

S.C. CARA S.R.L.  
STR. FILARET BARBU NR. 2  
300193 TIMIȘDARA

Șantierul: Plugova, DN 6 km 397+000  
Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUAȚIE  
Executant foraj: S.C. CARA S.R.L.  
Beneficiar: DRDP Timișoara

Operator foraj: Valentin Popovici, Florin Dumitraș  
Început la: 25.04.2023  
Terminat la: 25.04.2023

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Culoarea Stratifi- cației	Adâncimea forată,		Proba		Pânze de		Granulozitate				Căderea volumică	Indicele porilor	Porozitatea	Umiditatea naturală	Limita superioară de plasticitate	Limita inferioară de plasticitate	Indice de plasticitate	Indice de consistență	Grad de îndesare	Modul edometric	Unghi de frecare int.	Coeziona specifică	Rezistența la penetrare con
		adâncimea	grosimea stratului	nr.	adâncimea	adâncimea	grosimea	Pietriș mic 20...70 mm	Pietriș mic 70...200 mm	Nisip 0,05...2 mm	Praf 0,005...0,05 mm	Argilă < 0,005 mm												
Mixtură asfaltică		-0.30	0.30																					
Umplutură cu praf nisipos, piatră spartă și bolovăniș		-1.40	1.10																					
Nisip prăfos cu pietriș, maroniu, tare		-2.70	1.30																					
Nisip cu pietriș, gri		-4.00	1.30																					
Praf argilos, maroniu		-5.30	1.30																					
Nisip mijlociu și mare, maroniu		-6.40	1.10																					
Șisturi de piatră alerată cu nisip prăfos, cenușiu				1T	-1.90			28	33	37	2	19.5	0.59	37.0	17.3	35.1	22.4	12.7	1.39		10000	23.0	20.0	
				2T	-3.60			26	63	11		19.5	0.56	36.0	14.6						17000	26.0	-	
				3T	-4.90			61	21	67	12	18.4	0.81	45.0	25.7	56.2	28.0	28.2	1.08		9600	15.0	31.0	
				4T	-5.90			9	82	9		19.0	0.56	36.0	11.7						15000	25.0	-	
				5T	-7.90			3	85	12		19.7	0.53	35.0	13.5						17000	27.0	-	
				6T	-9.90			3	82	15					11.2									
				7T	-11.90			13	71	16					11.0									
				8T	-12.90			55	38	7					7.3									
		-13.00	0.50																					

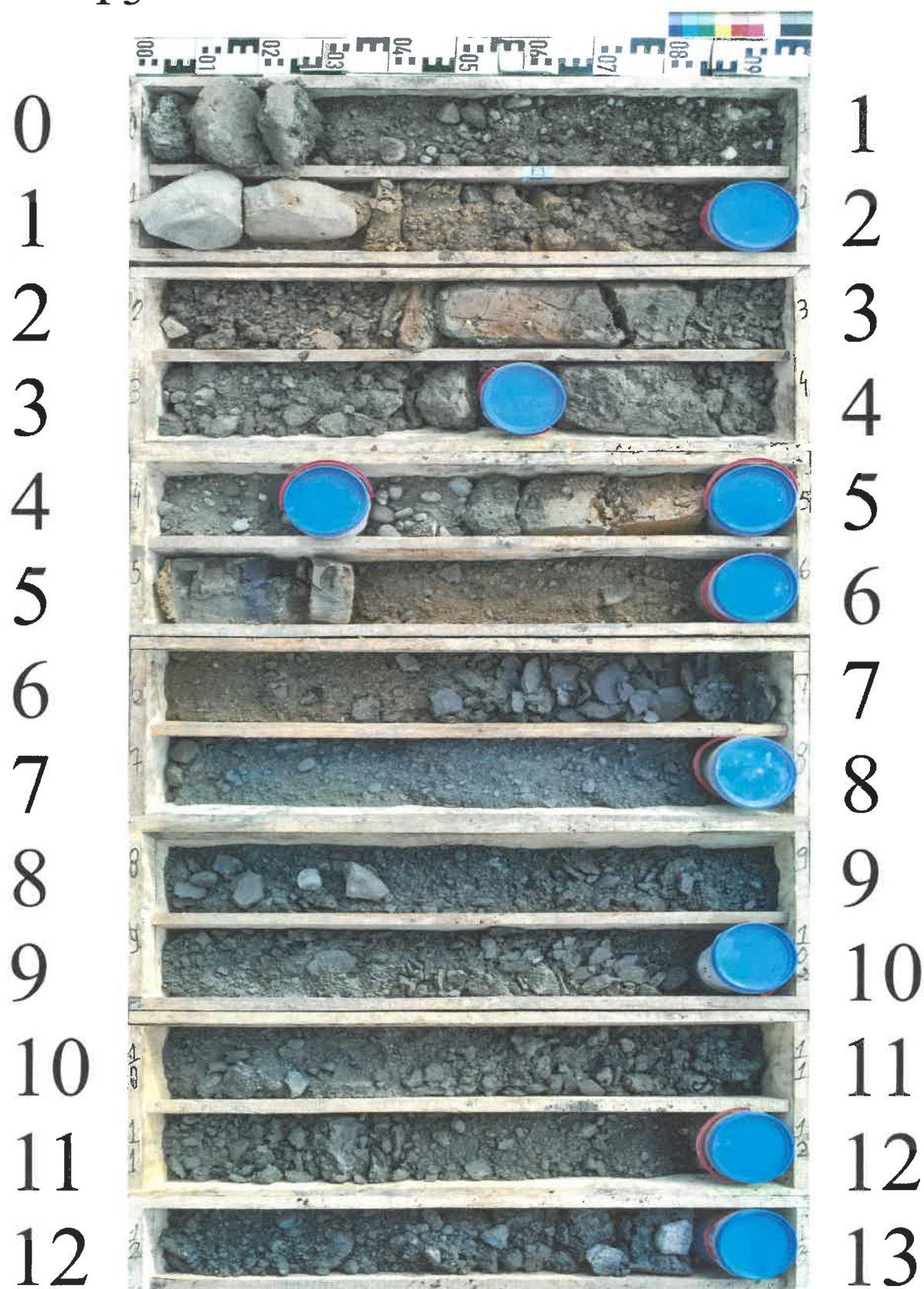
S.C. CARA S.R.L.  
ȘANTIER GEFTEL

Intocmit

Verificat Af



Amplasament: ALUNECARE TEREN  
PLUGOVA DN6, JUD. CARAS-SEVERIN  
F3





S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara  
RO60 RNCB 0255 1468 9495 0001  
BCR, SUC. TIMIȘOARA  
[www.cara-geotecnica.ro](http://www.cara-geotecnica.ro)  
Lab.Aut.gr. II Profil GTF+Chimic - Aut. Nr. 2723/18.04.2017

O.R.C. J 35/986/1  
C.I.F. RO – 1820068  
TEL. 0356-448979  
MOB. 0722-573188  
Fax 0356-410067  
e-mail: [office@cara-geo.ro](mailto:office@cara-geo.ro)



**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 20.277 / 2023**  
**ANALIZE CHIMICE AGRESIVITATE SOL FAȚĂ DE BETON**  
Conform cerințe standard NE 012 – 1 / 2007

**Denumire lucrare :** Analiză chimică – agresivitate sol față de beton pentru o probă prelevată din Plugova, jud. Caraș - Severin.  
**Beneficiar :** DRDP TIMISOARA

Prelevare probă	Determinări	Valori de referință	Clasa de expunere	Metode de încercări de referință	Metode de încercări utilizate	UM	Rezultate	Clasa de expunere	Agresivitate chimică
	Locul prelevării probelor : Plugova Adâncimea de prelevare : F 1 – 2,70 m Data de prelevare : 25.04.2023				-	-	-	-	-
Sulfai (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	≥ 2000 și ≤ 3000	XA1	STAS 8601 - 70	Fotometrul HI 83200	mg/kg	850,0	-	-	Neagresivă
	> 3000 și ≤ 12000	XA2							
	> 12000 și ≤ 24000	XA3							
pH			ISO 4316	Fotometrul HI 83200	-	6,8	-	-	Neagresivă
Aciditate	> 200 Baumann Gully	XA1 XA2 XA3	DIN 4030-2		ml/kg	8,32	-	-	Neagresivă



**Data :** 02.05.2023

**Șef profil :** Ing.

**Șef laborator :** Ii





S.C. CARA SRL  
STR. FILARET BARBU NR. 2  
300193 TIMIȘOARA  
RO60RNCB0255146B94950001  
BCR, SUC. TIMIȘOARA  
www.cara-geotehnica.ro  
LAB.AUT.GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

O.R.C. J 35/986/1992  
C.I.F. RO - 1820068  
TEL: 0356-448979  
MOB. 0722-573188  
FAX 0356-410067  
e-mail: office@cara-geo.ro



# ANEXA 2

pentru

## “DN 6 km 397+000”

## Plugova, jud. Caraș-Severin

### Buletine de analiză

BENEFICIAR:

D.R.D.P. Timișoara

PROIECTANT GENERAL:

S.C. BETA TEHNIC S.R.L.

PROIECTANT DE SPECIALITATE:

S.C. CARA S.R.L.

Str. Filaret Barbu nr. 2

300193 Timișoara

Mai  
2023



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5774 / 08.06.2013

VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH  
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No. 2723/18.04.2013

\*\*\*\*\*

Adâncimea Depth	m <sub>1</sub> [g]	m <sub>2</sub> [g]	m <sub>3</sub> [g]	w [%]
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------

\*\*\*\*\*

1.90 m	1280.2	1192.2	81.6	7.9
--------	--------	--------	------	-----

2.70 m	153.4	130.9	35.6	23.6
--------	-------	-------	------	------

4.90 m	243.3	207.6	37.0	20.9
--------	-------	-------	------	------

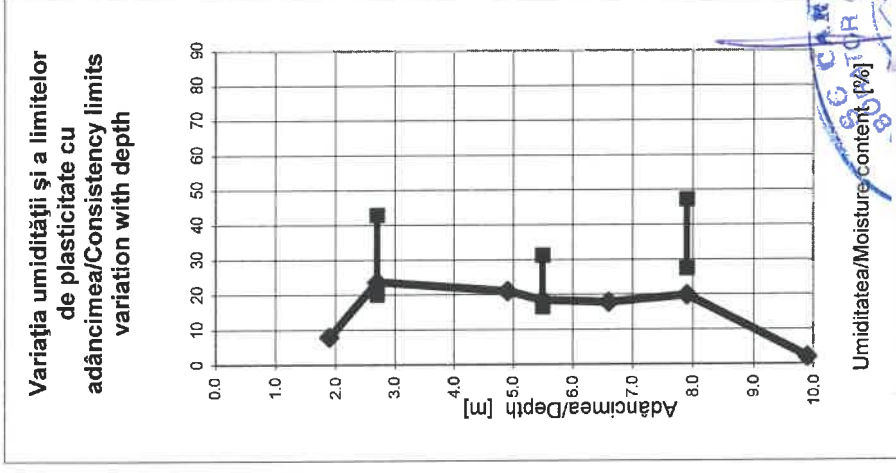
5.50 m	157.9	139.0	36.0	18.3
--------	-------	-------	------	------

6.60 m	278.3	241.8	36.4	17.8
--------	-------	-------	------	------

7.90 m	155.4	135.8	36.7	19.8
--------	-------	-------	------	------

9.90 m	1207.3	1185.2	76.6	2.0
--------	--------	--------	------	-----

\*\*\*\*\*



Șef labor:  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

Cota/Depth: -1.90 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5775 / 28.06.2023

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

d <sub>i</sub>	m <sub>i</sub>	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	417.2	41.7	58.3
10.000	89.2	8.9	49.4
5.000	64.4	6.4	42.9
2.000	93.4	9.3	33.6
1.000	88.5	8.9	24.7
0.500	82.4	8.2	16.5
0.250	63.8	6.4	10.1
0.125	39.7	4.0	6.1
0.063	28.9	2.9	3.3
Talger	32.5	3.3	0.0
Suma	1000.0		

m<sub>d</sub> - masă totală material uscat

total mass of dried material

d<sub>i</sub> - dimensiunile ochiurilor sitelor

diameter of the sieves

m<sub>i</sub> - cantitate rămasă pe site

quantity remained on sieves

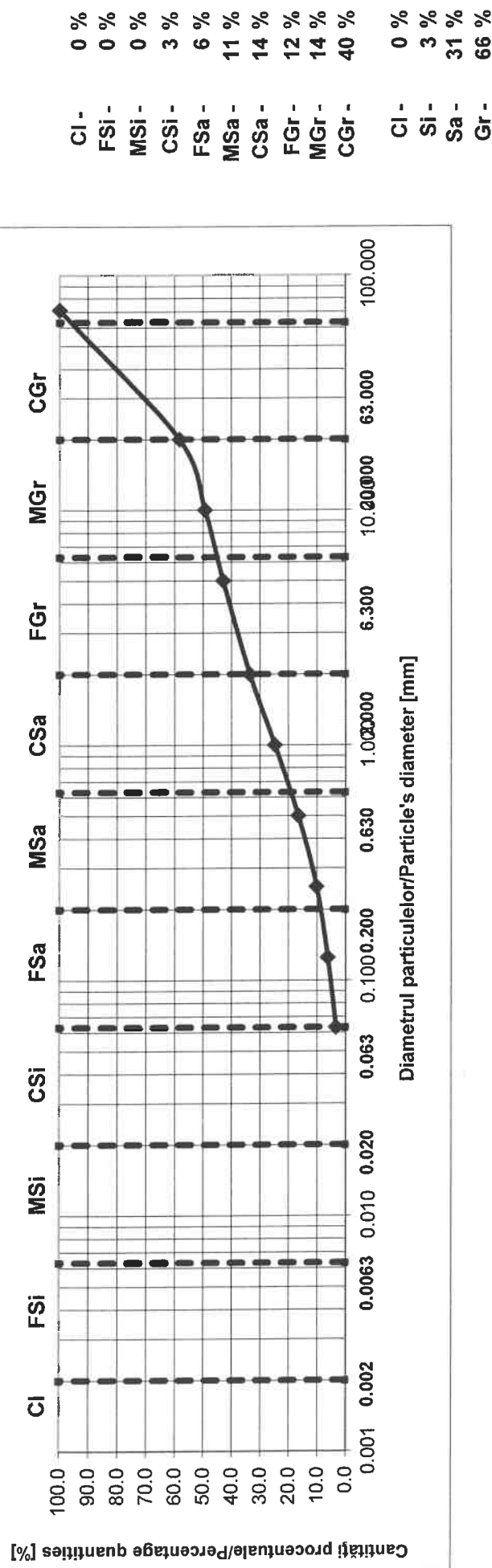
m<sub>d</sub> = 1000.0 g

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

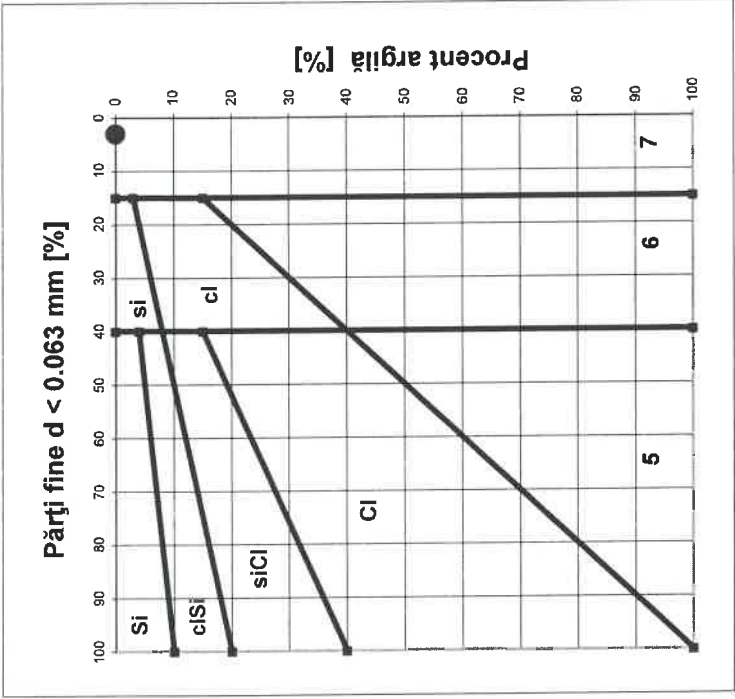
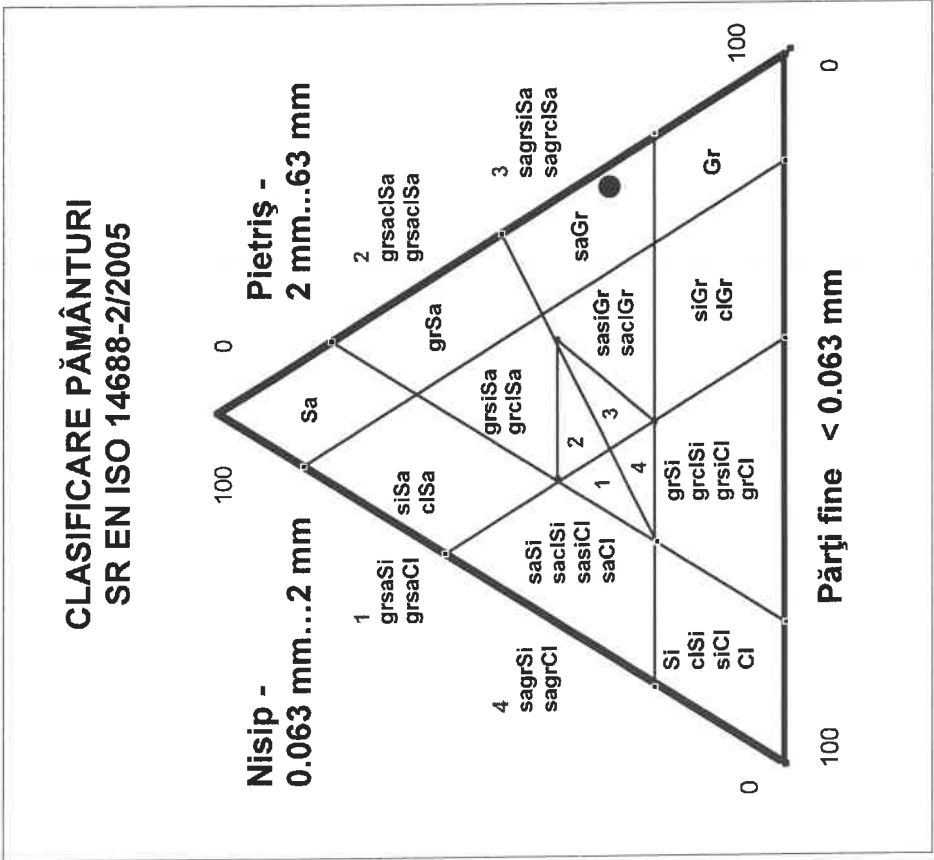
Cota/Depth: -1.90 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere
CI	Sa	
Si	FSa	
FSi	MSa	
MSi	CSa	
CSI	Gr	
	FGr	
	MGr	
	CGr	
Argilă	Nisip	
Praf	Nisip fin	
Praf fin	Nisip mijlociu	
Praf mijlociu	Nisip mare	
Praf mare	Pietriș	
	Pietriș mic	
	Pietriș mijlociu	
	Pietriș mare	
		Co
		Bo
		Lbo
		Bolovăniș
		Blocuri
		Blocuri mari

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -1.90 m



5

Pământuri fine (praf și argilă)

6

Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7

Pământuri granulare (pietriș și nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE
PIETRIȘ CU NISIP / GRAVEL WITH SAND - saGr

Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

Cota/Depth: -2.70 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....

5776 10.06.2013

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

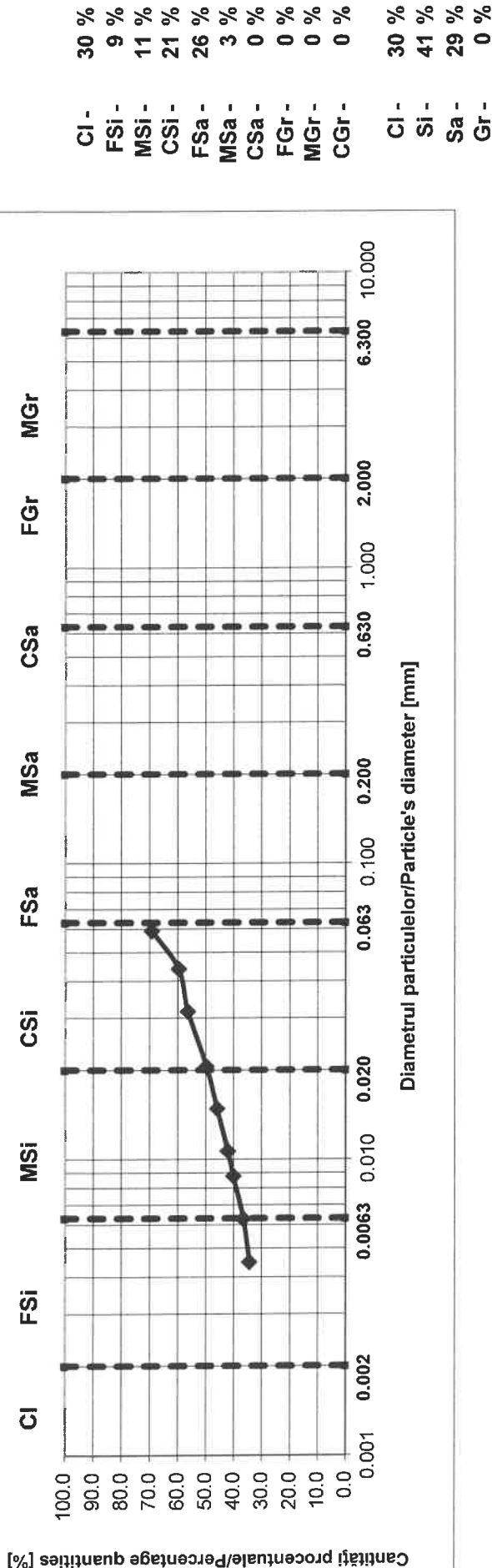
T	[sec]	Densitate/Density	R	R'	Ct	R"	10 <sup>4</sup> *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0208	20.8	21.3	0.19323	21.4932	0.09826	9.758	0.0591	69.2
1'	60	1.0178	17.8	18.3	0.19323	18.4932	0.09826	10.778	0.0439	59.6
2'	120	1.0168	16.8	17.3	0.19323	17.4932	0.09826	11.118	0.0315	56.4
5'	300	1.0147	14.7	15.2	0.19323	15.3932	0.09826	11.832	0.0206	49.7
10'	600	1.0135	13.5	14.0	0.19323	14.1932	0.09826	12.240	0.0148	45.9
20'	1200	1.0123	12.3	12.8	0.19323	12.9932	0.09826	12.648	0.0106	42.1
30'	1800	1.0117	11.7	12.2	0.19323	12.3932	0.09826	12.852	0.0088	40.2
60'	3600	1.0106	10.6	11.1	0.19323	11.2932	0.09826	13.226	0.0063	36.6
120'	7200	1.0099	9.9	10.4	0.19323	10.5932	0.09826	13.464	0.0045	34.4

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

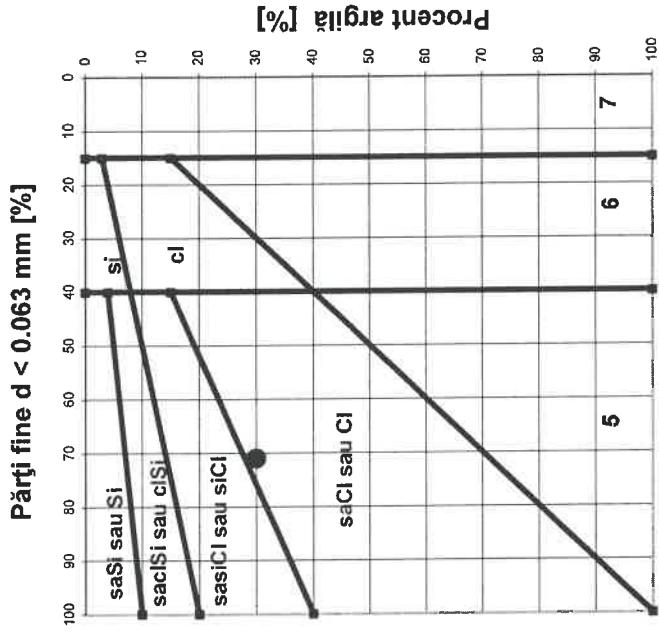
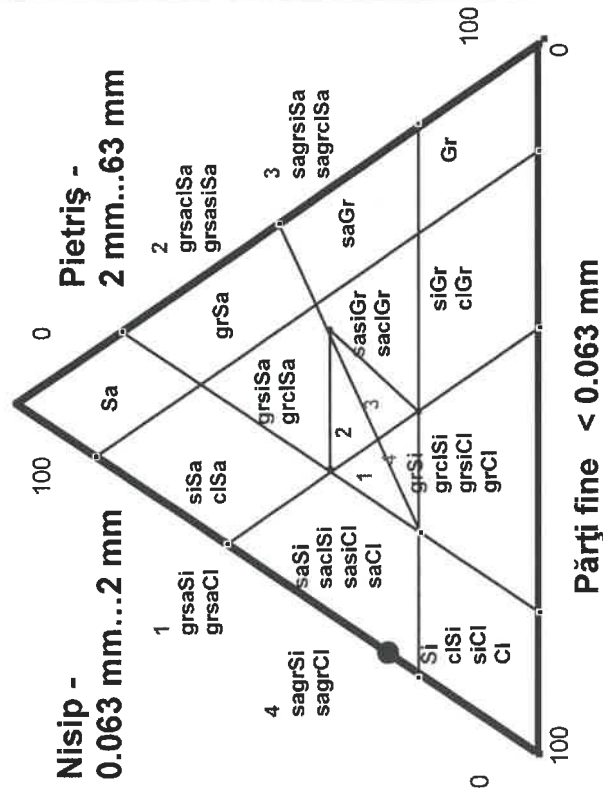
Cota/Depth: -2.70 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -2.70 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE

ARGILĂ NISIPOASĂ / SANDY CLAY - saCl

Șef labora  
Laborant:

PO-101-01.07/13

19.3/13





S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

Cota/Depth: -4.90 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5742 / 22.06.2013

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	1.2	1.2	98.8
2.000	6.1	6.1	92.7
1.000	8.0	8.0	84.7
0.500	15.5	15.5	69.2
0.250	30.9	30.9	38.3
0.125	19.5	19.5	18.8
0.063	9.2	9.2	9.6
Talger	9.6	9.6	0.0
Suma	100.0		

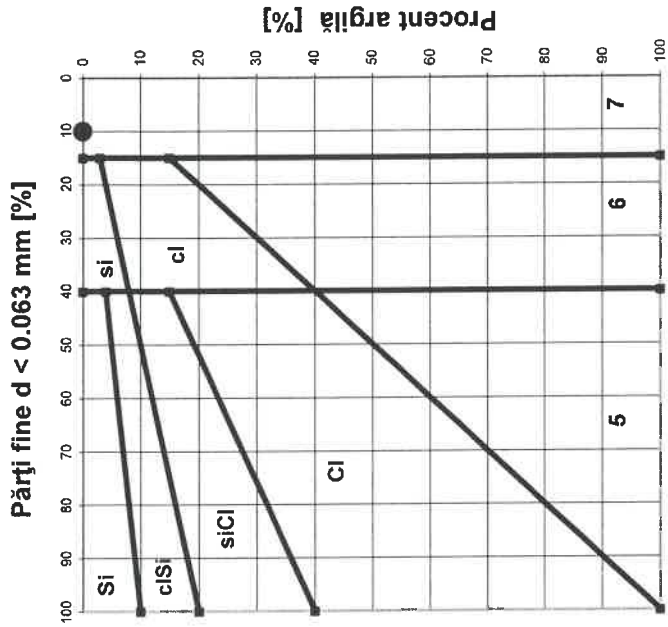
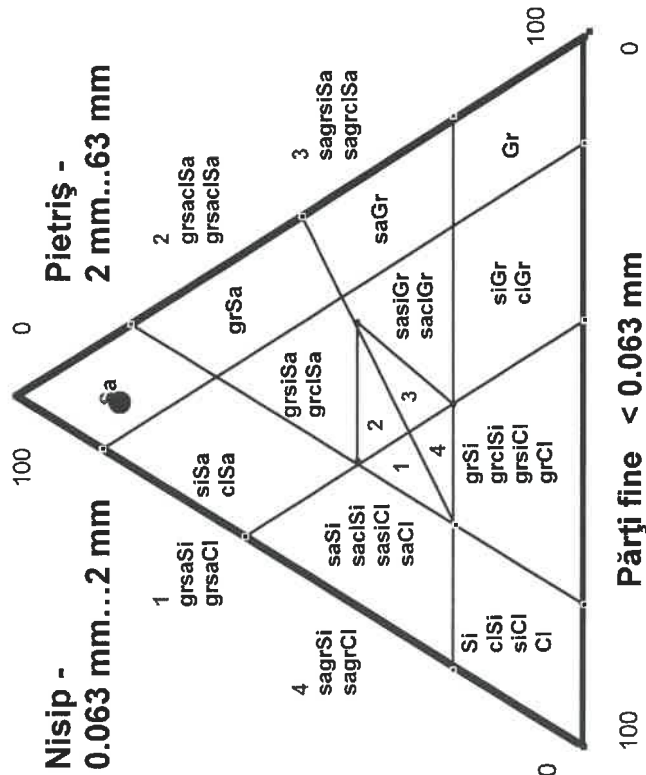
$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

$m_d = 100.0 \text{ g}$



Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -4.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE

NISIP MIJLOCIU ȘI FIN / MEDIUM AND FINE SAND - MFSa

Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

Cota/Depth: -5.50 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....**

5778 / 22.06.2023

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

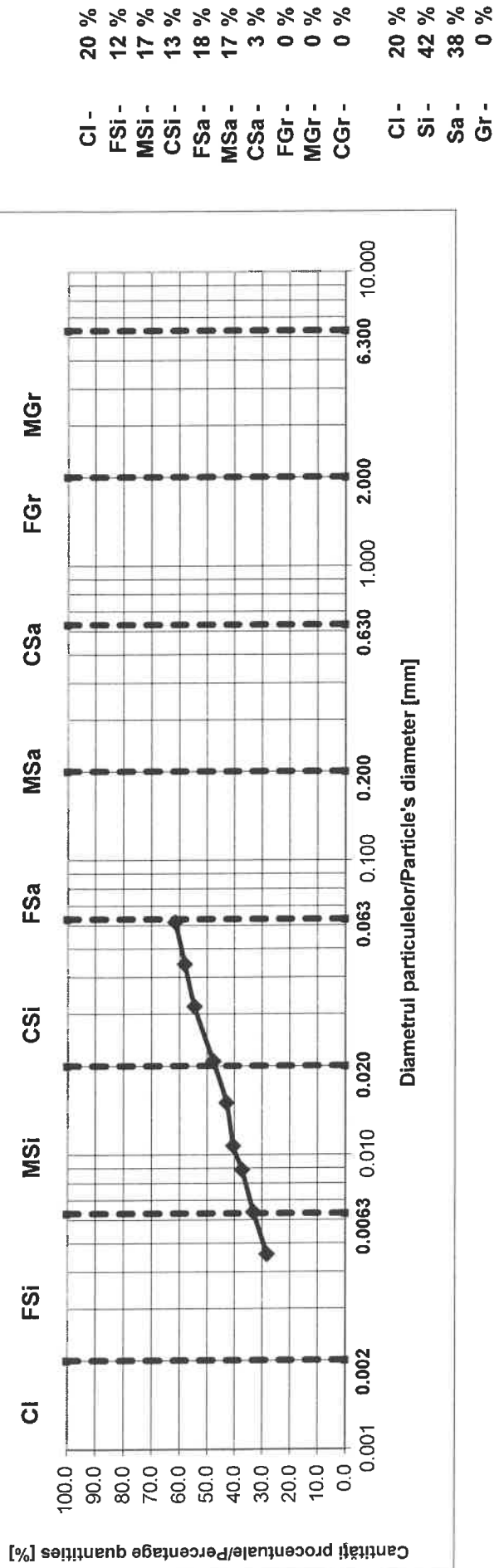
T	[sec]	Densitate/Density	R	R'	Ct	R''	10 <sup>4</sup> *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0184	18.4	18.9	0.19323	19.0932	0.09826	10.574	0.0615	61.5
1'	60	1.0173	17.3	17.8	0.19323	17.9932	0.09826	10.948	0.0443	58.0
2'	120	1.0162	16.2	16.7	0.19323	16.8932	0.09826	11.322	0.0318	54.5
5'	300	1.0141	14.1	14.6	0.19323	14.7932	0.09826	12.036	0.0207	47.8
10'	600	1.0126	12.6	13.1	0.19323	13.2932	0.09826	12.546	0.0150	43.0
20'	1200	1.0118	11.8	12.3	0.19323	12.4932	0.09826	12.818	0.0107	40.5
30'	1800	1.0108	10.8	11.3	0.19323	11.4932	0.09826	13.158	0.0089	37.3
60'	3600	1.0095	9.5	10.0	0.19323	10.1932	0.09826	13.600	0.0064	33.1
120'	7200	1.0080	8.0	8.5	0.19323	8.6932	0.09826	14.110	0.0046	28.4

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

Cota/Depth: -5.50 m

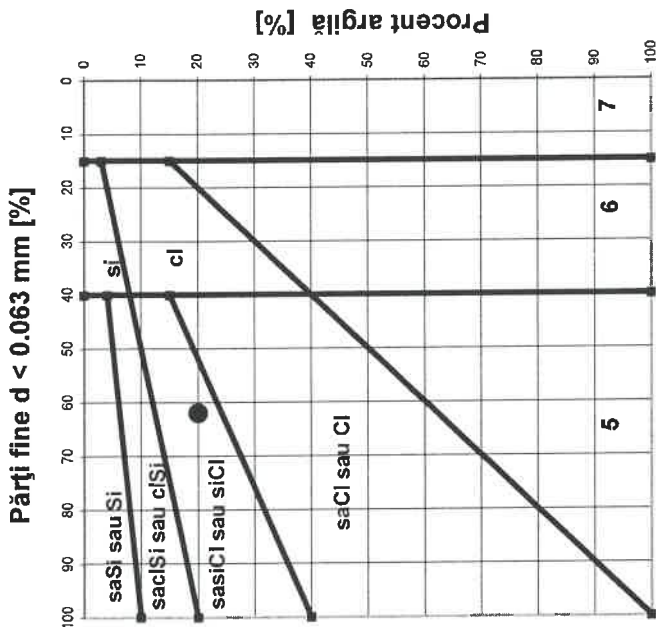
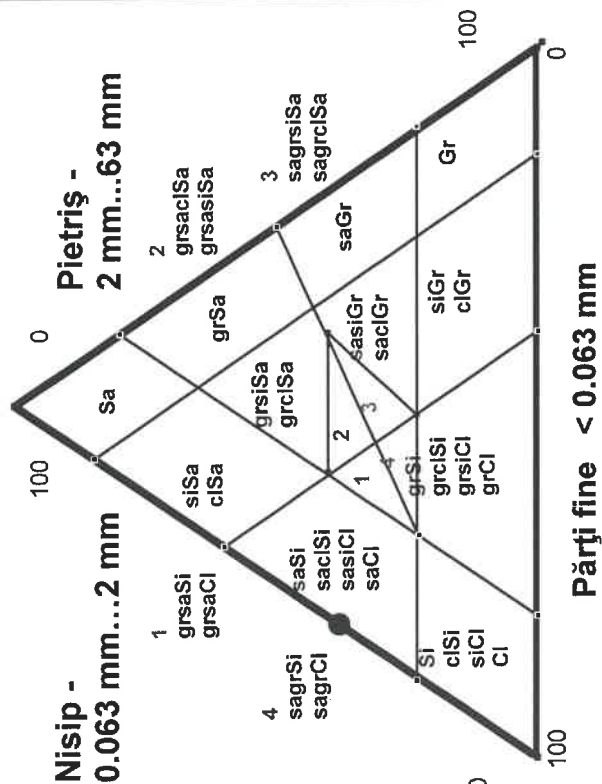
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere
CI	Sa	Co
Si	FSa	Bo
FSi	MSa	Lbo
MSi	CSa	
CSi	Gr	
	FGr	
	MGr	
	CGr	
	Nisip	
	Nisip fin	
	Nisip mijlociu	
	Nisip mare	
	Pietriș	
	Pietriș mic	
	Pietriș mijlociu	
	Pietriș mare	

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -5.50 m

# CLASIFICARE PĂMÂNTURI SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE

ARGILĂ PRĂFOASĂ NISIPOASĂ / SANDY SILTY CLAY - sasiCl

Șef labora  
Laborant:





S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -6.60 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5179 / 22.06.2023

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	0.4	0.4	99.6
1.000	1.5	1.5	98.1
0.500	10.9	10.9	87.2
0.250	38.5	38.5	48.7
0.125	25.4	25.4	23.3
0.063	11.9	11.9	11.4
Talger	11.4	11.4	0.0
Suma	100.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

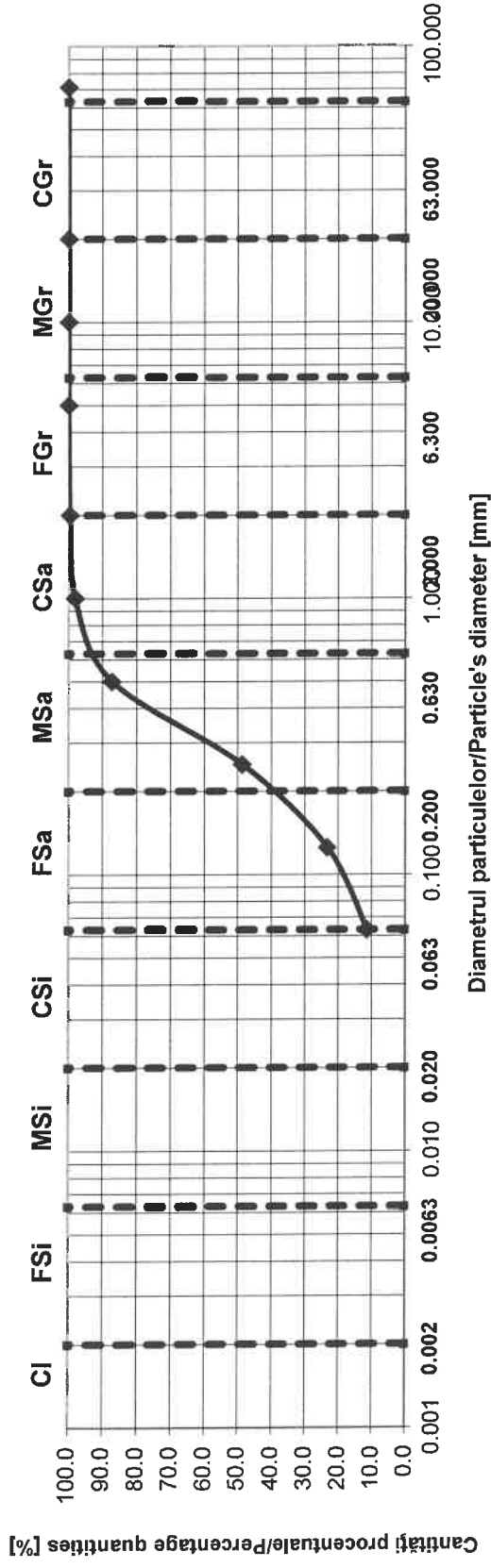
$m_d = 100.0 \text{ g}$

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

Cota/Depth: -6.60 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



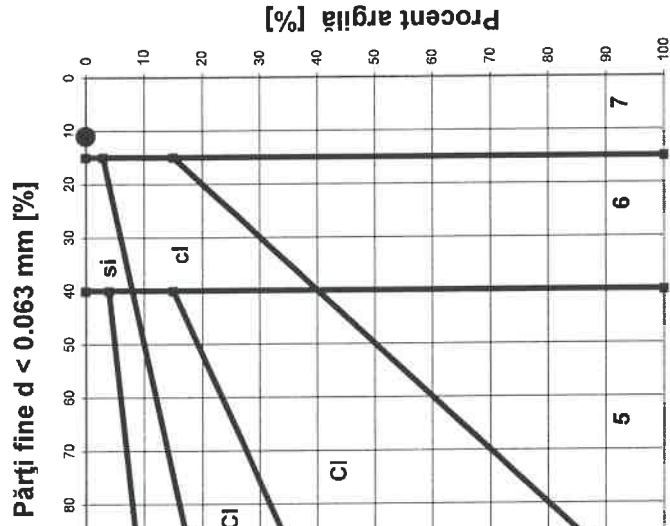
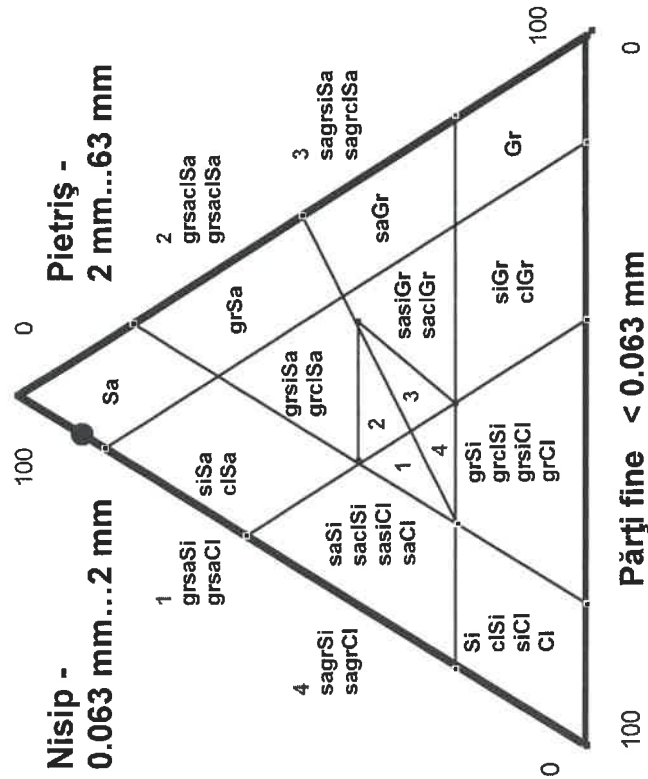
Cl -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	11 %
FSa -	29 %
MSa -	55 %
CSa -	5 %
FGr -	0 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
Cl -	0 %
Si -	11 %
Sa -	89 %
Gr -	0 %

Total 100 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere
CI	Sa	Nisip
Si	FSa	Nisip fin
FSi	MSa	Nisip mijlociu
MSi	CSa	Nisip mare
CSI	Gr	Pietriș
	FGr	Pietriș mic
	MGr	Pietriș mijlociu
	CGr	Pietriș mare
		Co
		Bo
		Lbo
		Bolovăniș
		Blocuri
		Blocuri mari

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -6.60 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE

NISIP MIJLOCIU ȘI FIN / MEDIUM AND FINE SAND - MFSa

Șef laborator  
Laborant: (

PO-101-01.07/13





S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

Cota/Depth: -7.90 m

5780 / 22.06.2023

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

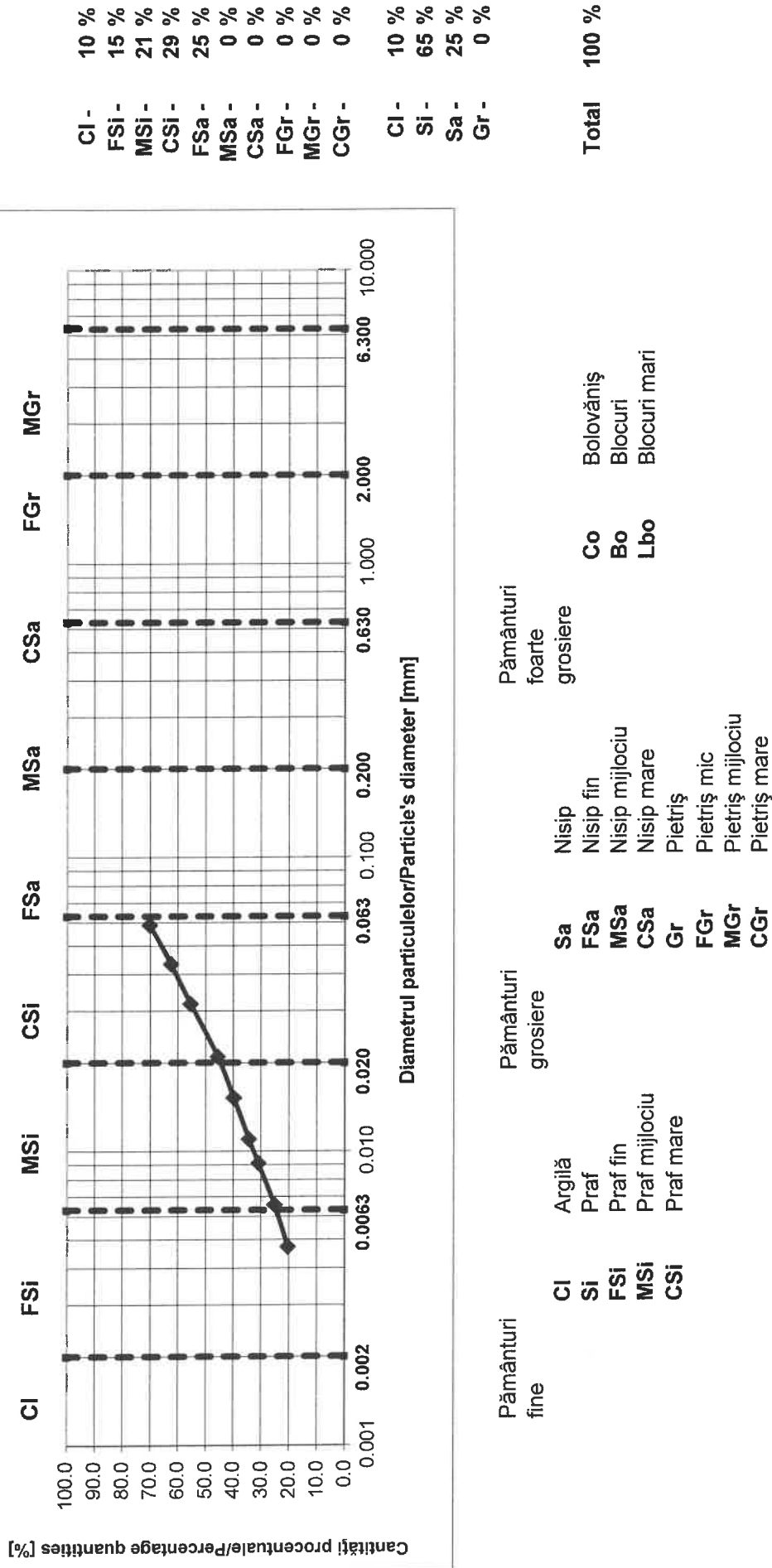
T	[sec]	Densitate/Density	R	R'	Ct	R''	10 <sup>-2</sup> *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0211	21.1	21.6	0.19323	21.7932	0.09826	9.656	0.0588	70.1
1'	60	1.0187	18.7	19.2	0.19323	19.3932	0.09826	10.472	0.0433	62.5
2'	120	1.0165	16.5	17.0	0.19323	17.1932	0.09826	11.220	0.0317	55.5
5'	300	1.0134	13.4	13.9	0.19323	14.0932	0.09826	12.274	0.0210	45.6
10'	600	1.0116	11.6	12.1	0.19323	12.2932	0.09826	12.886	0.0152	39.8
20'	1200	1.0099	9.9	10.4	0.19323	10.5932	0.09826	13.464	0.0110	34.4
30'	1800	1.0088	8.8	9.3	0.19323	9.4932	0.09826	13.838	0.0091	30.9
60'	3600	1.0070	7.0	7.5	0.19323	7.6932	0.09826	14.450	0.0066	25.2
120'	7200	1.0055	5.5	6.0	0.19323	6.1932	0.09826	14.960	0.0047	20.4

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

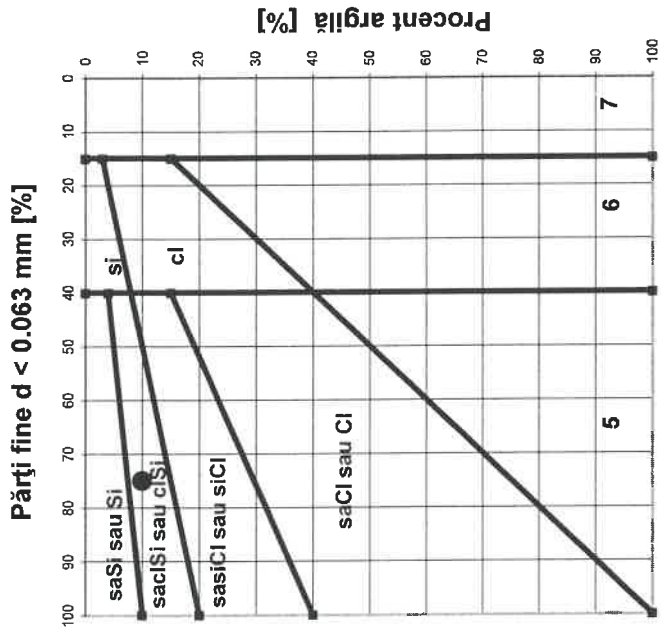
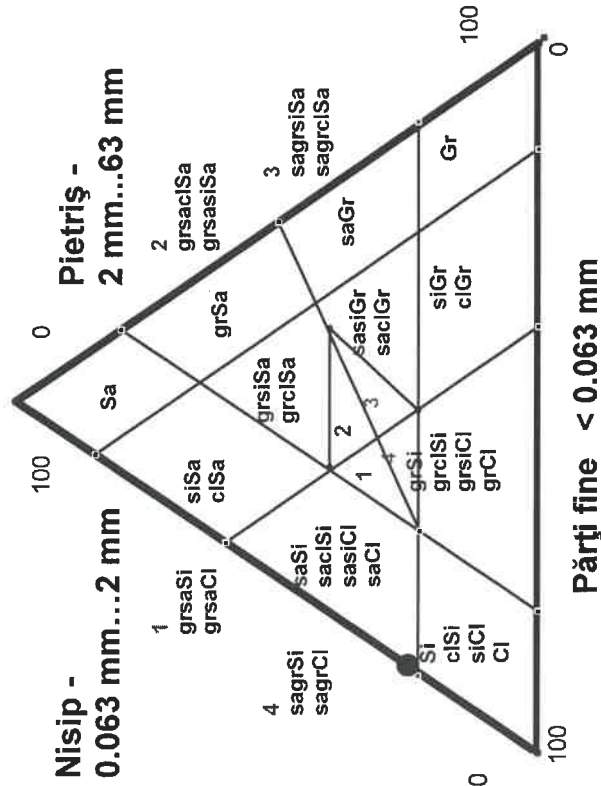
Cota/Depth: -7.90 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -7.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE

PRAF NISIPOS ARGILOS / SANDY CLAYEY SILT - sacI

Șef labora  
Laborant:





S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

Cota/Depth: -9.90 m

5781 / 22.06.2023

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNIRII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

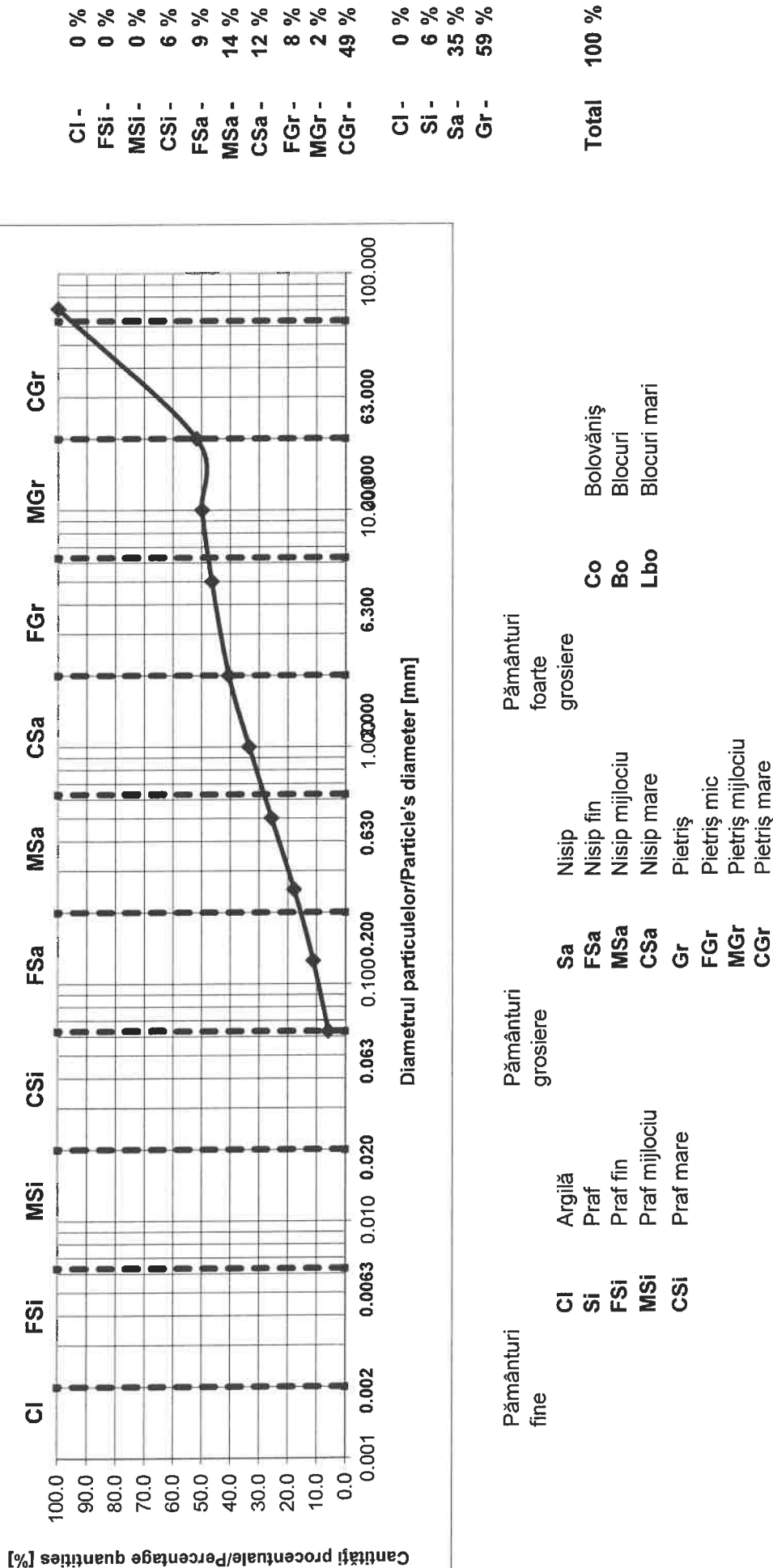
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	530.7	48.2	51.8
10.000	20.4	1.9	49.9
5.000	37.9	3.4	46.5
2.000	65.0	5.9	40.5
1.000	77.4	7.0	33.5
0.500	86.3	7.8	25.7
0.250	85.9	7.8	17.9
0.125	73.8	6.7	11.1
0.063	57.8	5.3	5.9
Talger	64.8	5.9	0.0
Suma	1100.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

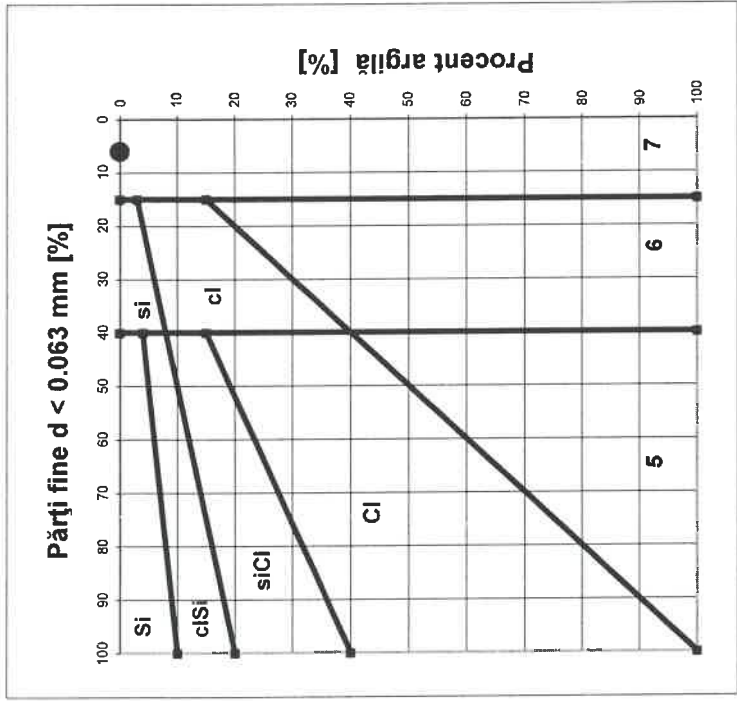
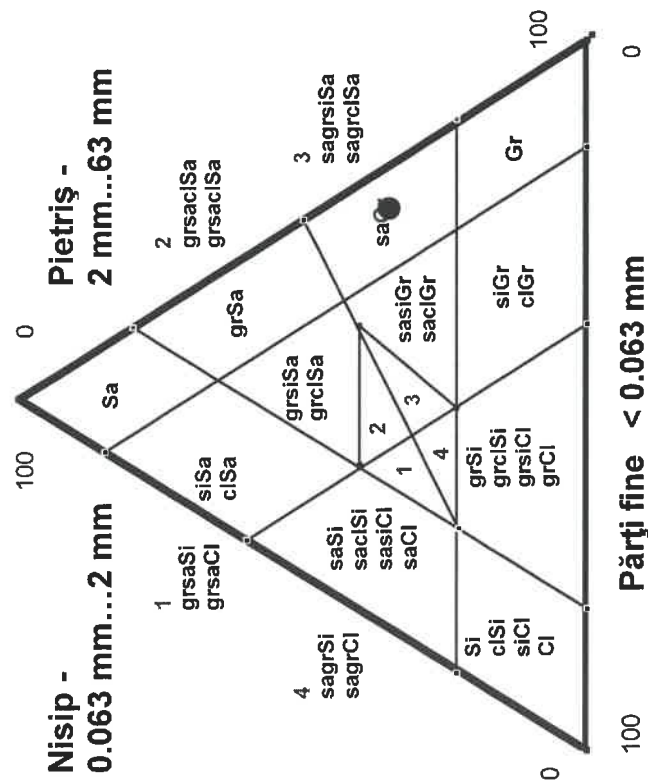
$m_d = 1100.0 \text{ g}$

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -9.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE  
PIETRIȘ CU NISIP / GRAVEL WITH SAND - saGr

Șef laborator  
Laborant:

S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara



Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -2.70 m

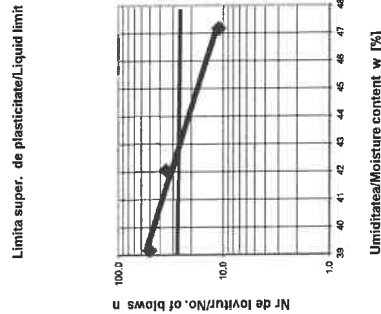
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5782 / 22.06.2023**  
**DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS**

Conform/According to STAS 1913/4 - 86 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.624/ISC-30.11.2004

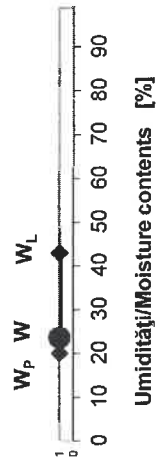
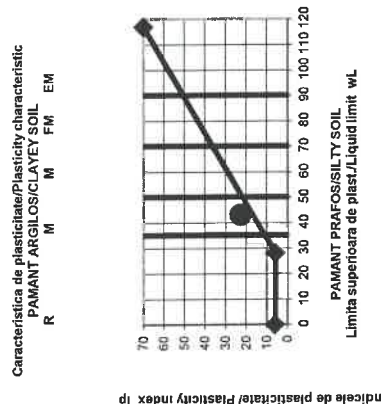
	U.M.	1	2	3
m 1	g	26.8	26.9	30.3
m 2	g	23.0	23.2	25.3
m 3	g	13.3	14.4	14.7
w	%	39.2	42.0	47.2
Nr de lovituri/No. of blows	-	50.0	35.0	11.0

	U.M.	1
m 1	g	24.7
m 2	g	22.7
m 3	g	12.7
w <sub>p</sub>	%	20.0

**w<sub>p</sub> = 20.0 %**



**w<sub>L</sub> = 42.9 %**



	U.M.	1
m 1	g	153.4
m 2	g	130.9
m 3	g	35.6
w	%	23.6

**w = 23.6 %**

<b>I<sub>c</sub> = 0.84</b>
<b>I<sub>p</sub> = 22.9 %</b>

Șef labora  
Laborant:

PO-101-01.06/8/10

ag. 1/1



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

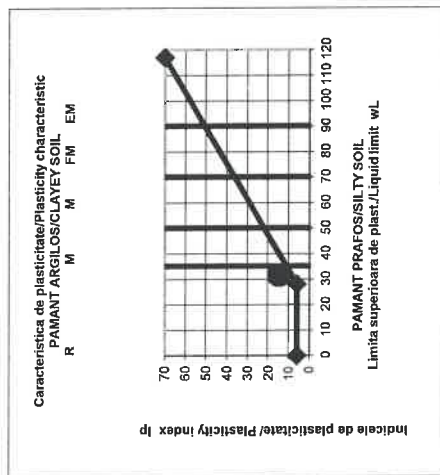
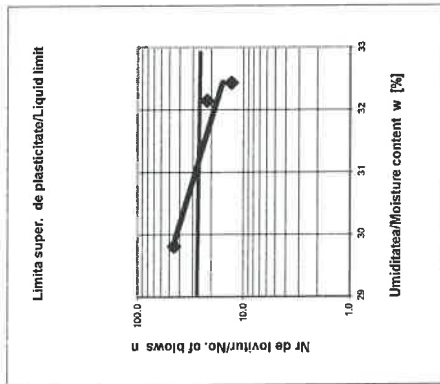
Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -5.50 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5783 / 22-06-2023**  
**DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS**  
Conform/According to STAS 1913/4 - 86 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No 624/ISC-30.11.2004

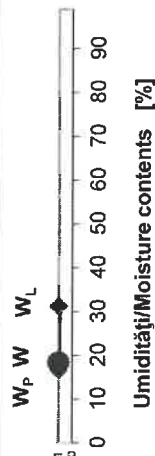
	U.M.	1	2	3
m 1	g	28.5	29.6	27.5
m 2	g	25.4	26.0	23.9
m 3	g	15.0	14.8	12.8
w	%	29.8	32.1	32.4
Nr de lovituri/No. of blows	-	45.0	22.0	13.0

	U.M.	1
m 1	g	24.8
m 2	g	23.2
m 3	g	13.5
w <sub>P</sub>	%	16.5

w<sub>P</sub> = 16.5 %



w<sub>L</sub> = 31.2 %



	U.M.	1
m 1	g	157.9
m 2	g	139.0
m 3	g	36.0
w	%	18.3

w = 18.3 %

lc= 0.87
lp= 14.7 %

Șef labora  
Laborant:

S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara



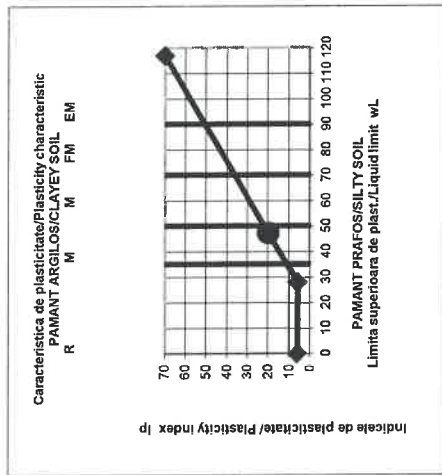
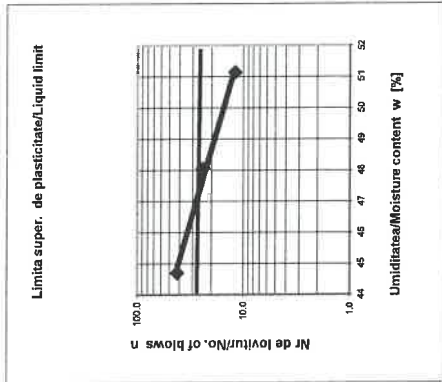
Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -7.90 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5784 / 22.06.2023**  
**DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS**  
Conform/According to STAS 1913/4 - 86 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No 624/ISC-30.11.2004

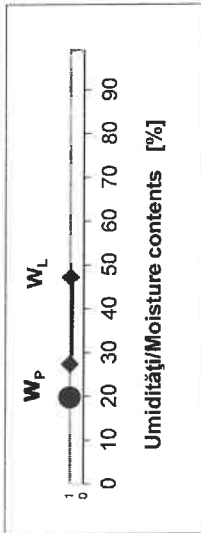
	U.M.	1	2	3
m 1	g	25.0	25.5	26.4
m 2	g	21.2	21.8	21.9
m 3	g	12.7	14.1	13.1
w	%	44.7	48.1	51.1
Nr de lovituri/No. of blows	-	42.0	24.0	12.0

	U.M.	1
m 1	g	24.2
m 2	g	21.9
m 3	g	13.5
w <sub>p</sub>	%	27.4

$w_p = 27.4 \%$



$w_L = 47.2 \%$



	U.M.	1
m 1	g	155.4
m 2	g	135.8
m 3	g	36.7
w	%	19.8

$w = 19.8 \%$

lc= 1.38
lp= 19.8 %

Șef laborator  
Laborant:





S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 1

Cota/Depth: -2.70 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5785 / 22.06.2023

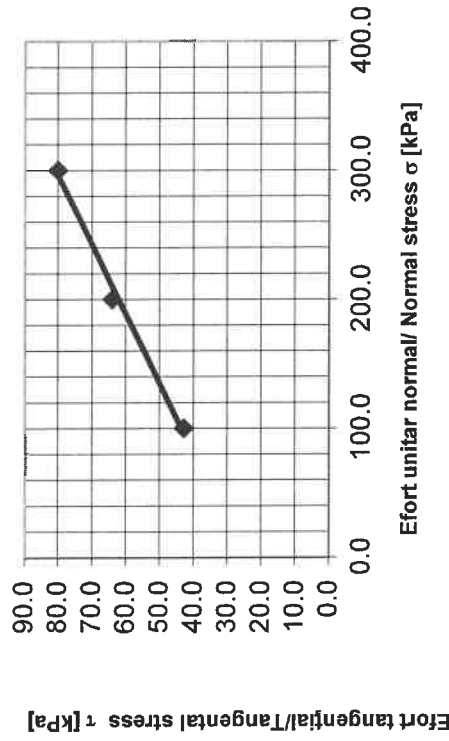
### DETERMINAREA REZISTENȚEI PĂMÂNTURILOR PRIN FORFECARE DIRECTĂ / DIRECT SHEAR TEST

Conform/According to STAS 8942/2 - 82 - Laborator autorizat / Authorized laboratory- Aut. No.2723/18.04.2013

Deplas. casetă mm	s <sub>1</sub> = 100 kPa		s <sub>2</sub> = 200 kPa		s <sub>3</sub> = 300 kPa	
	Deform. inel/ring 1/100mm	Shear force daN	Deform. inel/ring 1/100mm	Shear force daN	Deform. inel/ring 1/100mm	Shear force daN
0.25	15	5.8	25	9.7	30	11.6
0.50	21	8.1	33	12.7	38	14.6
0.75	25	9.7	39	15.0	45	17.3
1.00	29	11.2	44	16.9	50	19.2
1.25	31	12.0	48	18.4	54	20.7
1.50	33	12.7	50	19.2	57	21.9
1.75	34	13.1	53	20.4	62	23.8
2.00	36	13.9	54	20.7	65	24.9
2.25	38	14.6	56	21.5	67	25.7
2.50	39	15.0	57	21.9	69	26.5
2.75	40	15.4	58	22.3	70	26.9
3.00			59	22.7	73	28.0
3.25			60	23.0	75	28.8
3.50						
3.75						
4.00						
4.25						
4.50						
4.75						
5.00						
σ =	100.00 kPa		200.00 kPa		300.00 kPa	
δ <sub>max</sub> =	40 1/100mm		60 1/100mm		75 1/100mm	
T <sub>max</sub> =	0.154 kN		0.230 kN		0.288 kN	
τ <sub>max</sub> =	43 kPa		64 kPa		80 kPa	

Viteza de forfecare/Shear speed: 0,2 mm/min

Încercarea de forfecare directă  
Direct shear test (U.U.)



$$\tan \Phi_u = \frac{n \cdot \sum \sigma_i \cdot \tau_f - \sum \sigma_i \sum \tau_f}{n \cdot \sum \sigma_i^2 - (\sum \sigma_i)^2}$$

$$\tan \Phi_u = 0.186$$

$$c_u = \frac{\sum \sigma_i^2 \sum \tau_f - \sum \sigma_i \cdot \tau_f \sum \sigma_i}{n \cdot \sum \sigma_i^2 - (\sum \sigma_i)^2}$$

$\Phi_{uu}$ caract =	10.5 °
$c_{uu}$ caract =	25.06 kPa

Șef laboror  
Laborant



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F1  
Cota/Depth: -2.70 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5786 / 22.06.2023

### DETERMINAREA CARACTERISTICILOR FIZICE/DETERMINATION OF THE PHYSICAL CHARACTERISTICS

Conform/According to STAS 1913/3 - 76 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No. 2723/18.04.2013

Ștanța nr./Sampler no.	Supr. ștanță/Sampler surf.		cm <sup>2</sup>	38.47
Sticla de ceas nr./Glass plate no.	Înălțime șt./Sampler height h		cm	2.00
Densitate schelet/Bulk density aprox./det.	g/cm <sup>3</sup>	Vol. ștanță/Sampler vol. Vo	cm <sup>3</sup>	76.93
Diametru ștanță/Sampler diameter	cm			
INDICI FIZICI / PHYSICAL INDEXES				
			1	2
Masă probă umedă + tara/Wet sample+sampler	m <sub>1</sub>		218.40	218.40
Masă probă uscată + tara/Dry sample+sampler	m <sub>2</sub>		188.20	188.20
Tara/Sampler	m <sub>3</sub>		60.20	60.20
Masă apă liberă/Mass of water	m <sub>1</sub> -m <sub>2</sub>		30.20	30.20
Masă probă umedă/Mass of wet sample	m <sub>1</sub> -m <sub>3</sub>		158.20	158.20
Masă probă uscată/Mass of dry sample	m <sub>2</sub> -m <sub>3</sub>		128.00	128.00
Volum probă/Volume of the sample	V		76.93	76.93
Umiditate/Moisture content	w = ((m <sub>1</sub> -m <sub>2</sub> )/(m <sub>2</sub> -m <sub>3</sub> ))*100		23.6	23.6
Densitatea/Density	ρ = (m <sub>1</sub> -m <sub>3</sub> )/V		2.056	2.056
Densitatea în stare uscată/Dry density	ρ <sub>d</sub> = (m <sub>2</sub> -m <sub>3</sub> )/V		1.664	1.664
Porozitatea/Porosity	n = (1-(m <sub>2</sub> -m <sub>3</sub> )/V)*Densitatea schelet)*100		37.9	37.9
Indicele porilor/Void ratio	e = n/(100-n)		0.61	0.61
Gradul de umiditate	S <sub>r</sub> = ((w*Densitatea schelet)*1/100		1.00	1.00
Greutate volumică / Bulk unit weight	γ		20.17	20.17

Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F1  
Cota/Depth: -2.70 m, proba/sample nr. 1

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5784 / 22.06.2023

### DETERMINAREA COMPRESIBILITĂȚII PĂMÂNTURILOR ÎN EDOMETRU / CONSOLIDATION TEST

Conform/According to STAS 8942/1 - 89 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

#### INCĂRCARE/LOADING

Data/Date	Oră/Hour	p	Δh	ε
27.04.2023	12:00	50.0	0.170	0.85
	16:00		0.400	2.00
	16:01	100.0	0.470	2.35
	8:00		0.663	3.32
	8:01	200.0	0.778	3.89
	8:00		1.015	5.08
	8:01	300.0	1.060	5.30
	14:00		1.210	6.05
	14:01	500.0	1.330	6.65
	8:00		1.580	7.90
DESCĂRCARE/UNLOADING				
	8:01	300.0	1.579	7.90
	12:00		1.570	7.85
	12:01	100.0	1.530	7.65
	20:00		1.460	7.30
	20:01	0.0	1.430	7.15
	8:00		1.230	6.15

$$A = 38.47 \text{ cm}^2$$

$$h_0 = 2.00 \text{ cm}$$

$$r_s = 2.68 \text{ g/cm}^3$$

$$m_s = 128.00 \text{ g}$$

$$e_0 = \frac{A * \rho_s * h_0 - 1}{m_s}$$

$$e_0 = 0.611 -$$

Dh - tasare sub sarcină/settlement under load [mm]

e	M	m <sub>v</sub>	a <sub>v</sub>	C <sub>c</sub>
0.579	2500.00	4.00E-04	6.44E-04	-
0.558	3802.28	2.63E-04	4.24E-04	0.070
0.529	5681.82	1.76E-04	2.84E-04	0.094
0.513	10256.41	9.75E-05	1.57E-04	0.089
0.484	10810.81	9.25E-05	1.49E-04	0.134

Modul de def. edometric/Oedometric modulus M [kPa]

$$M = \frac{\Delta \sigma'}{\Delta \epsilon} = \frac{(\sigma'_2 - \sigma'_1) * (1 + e_0)}{e_1 - e_2}$$

Coeficient de compresib. volumică m<sub>v</sub> [1/kPa]

$$\text{Coefficient of volume compressibility } m_v = \frac{1}{M}$$

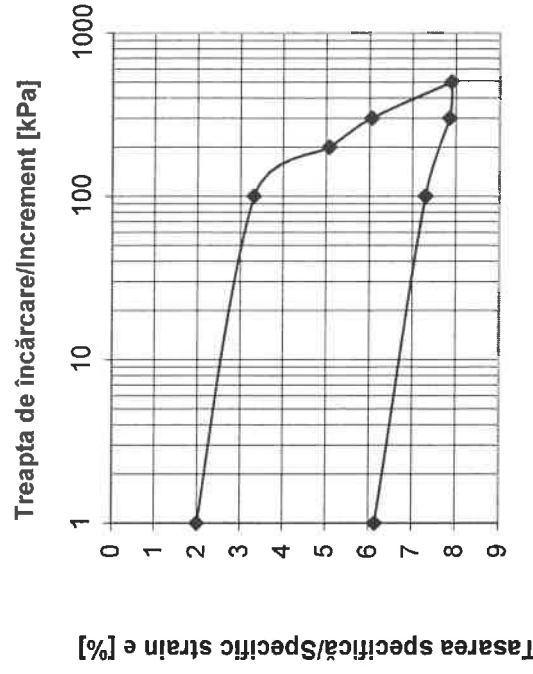
Coef. de compresibilitate/Compressib. coeff. a<sub>v</sub> [1/kPa]

$$a_v = \frac{\Delta \epsilon * (1 + e_0) * 10^{-2}}{\Delta \sigma'} = m_v * (1 + e_0)$$

Indice de compresie/Compression index C<sub>c</sub> [-]

$$C_c = - \frac{\Delta e}{\Delta \log \sigma'} = \frac{e_1 - e_2}{\log \frac{\sigma'_2}{\sigma'_1}}$$

#### Curba de încărcare - deformăție / Load-deformation curve



Tasare specifică sub sarcină/Specific strain under load e [%]

$$\epsilon = \frac{\Delta h}{h_0} * 100$$

Șef labor  
Laborant



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5488 / 22.06.2023

VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH  
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

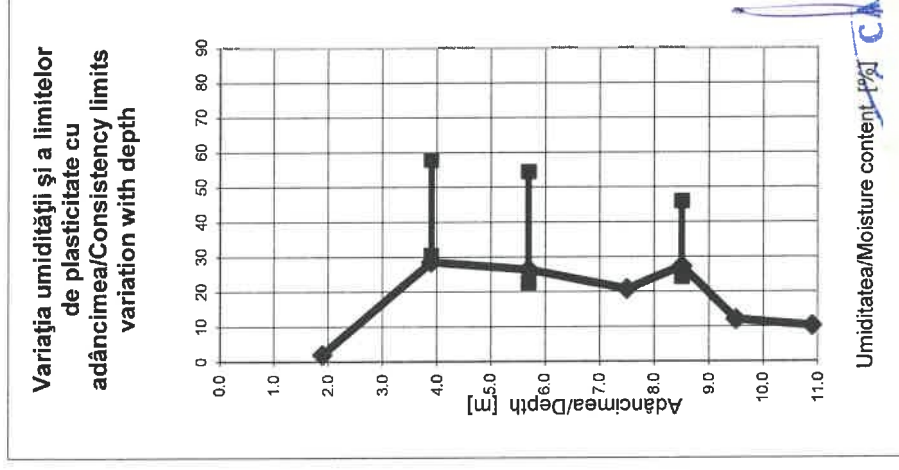
\*\*\*\*\*

Adâncimea Depth	m <sub>1</sub> [g]	m <sub>2</sub> [g]	m <sub>3</sub> [g]	w [%]
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------

\*\*\*\*\*

1.90 m	1141.9	1121.2	71.7	2.0
3.90 m	155.1	128.6	35.6	28.5
5.70 m	154.7	130.6	39.0	26.3
7.50 m	221.9	190.3	38.3	20.8
8.50 m	151.1	126.9	38.0	27.2
9.50 m	251.7	228.5	35.6	12.0
10.90 m	289.6	266.3	37.5	10.2

\*\*\*\*\*



Șef laborator  
Laborant: (

Umiditatea/Moisture content [%]



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -1.90 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5789 / 28.06.2023

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	33.5	3.5	96.5
10.000	179.8	18.9	77.5
5.000	231.0	24.3	53.2
2.000	168.5	17.7	35.5
1.000	94.6	10.0	25.5
0.500	81.2	8.5	17.0
0.250	65.5	6.9	10.1
0.125	45.0	4.7	5.4
0.063	27.4	2.9	2.5
Talger	23.5	2.5	0.0
Suma	950.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

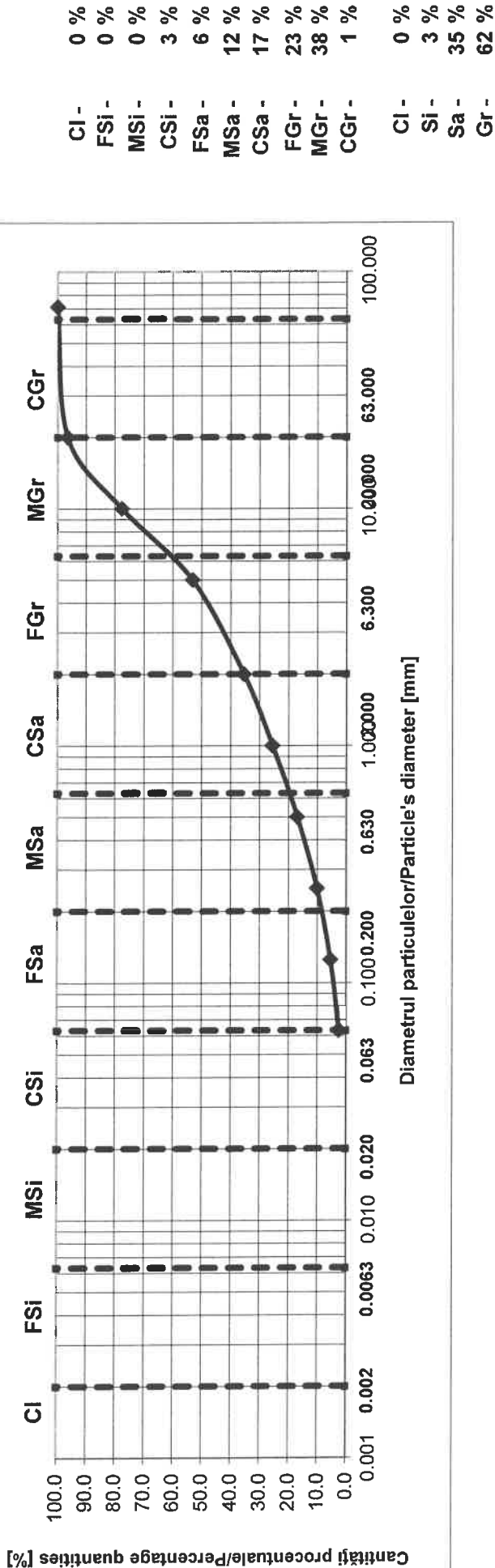
$m_d = 950.0 \text{ g}$

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -1.90 m

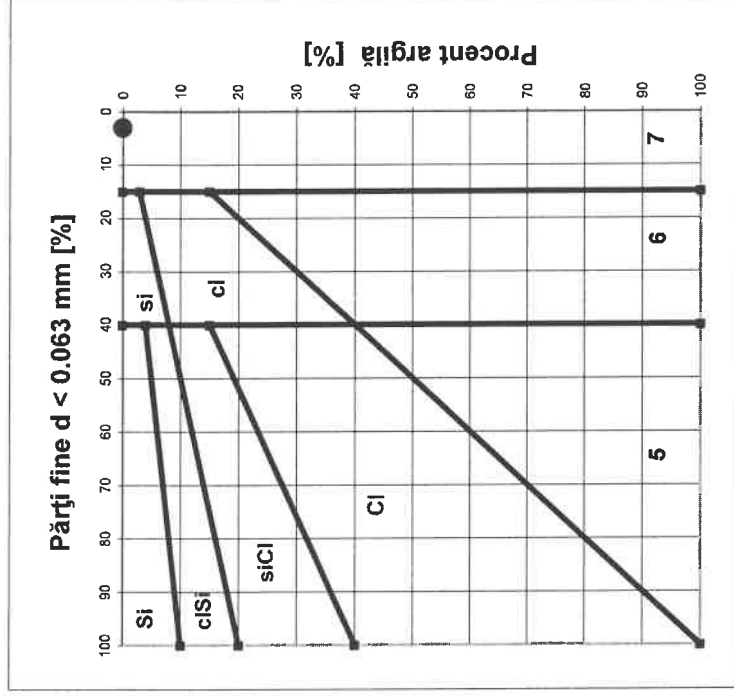
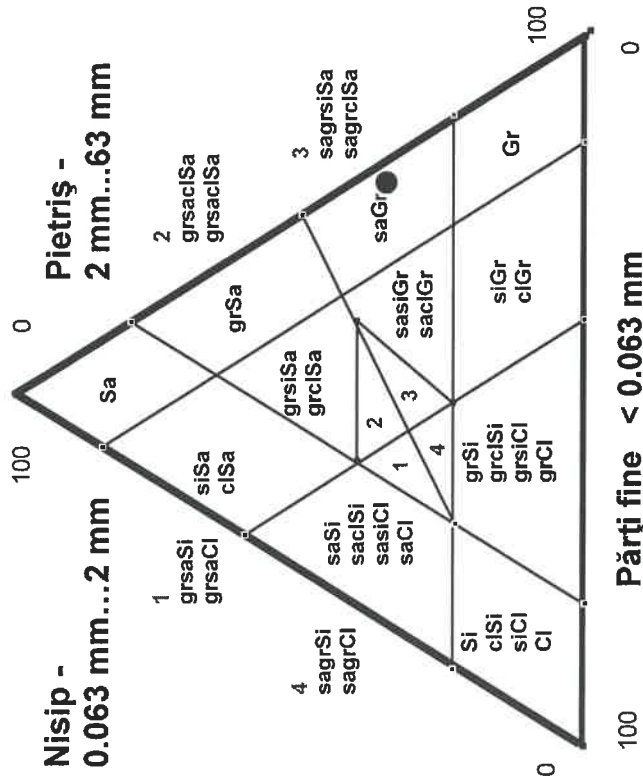
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve





Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -1.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
PIETRIȘ CU NISIP / GRAVEL WITH SAND - saGr

Șef labora  
Laborant:

PO-101-01.07/13

MBR  
0.3/3



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -3.90 m

5790 / 22.06.2023

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

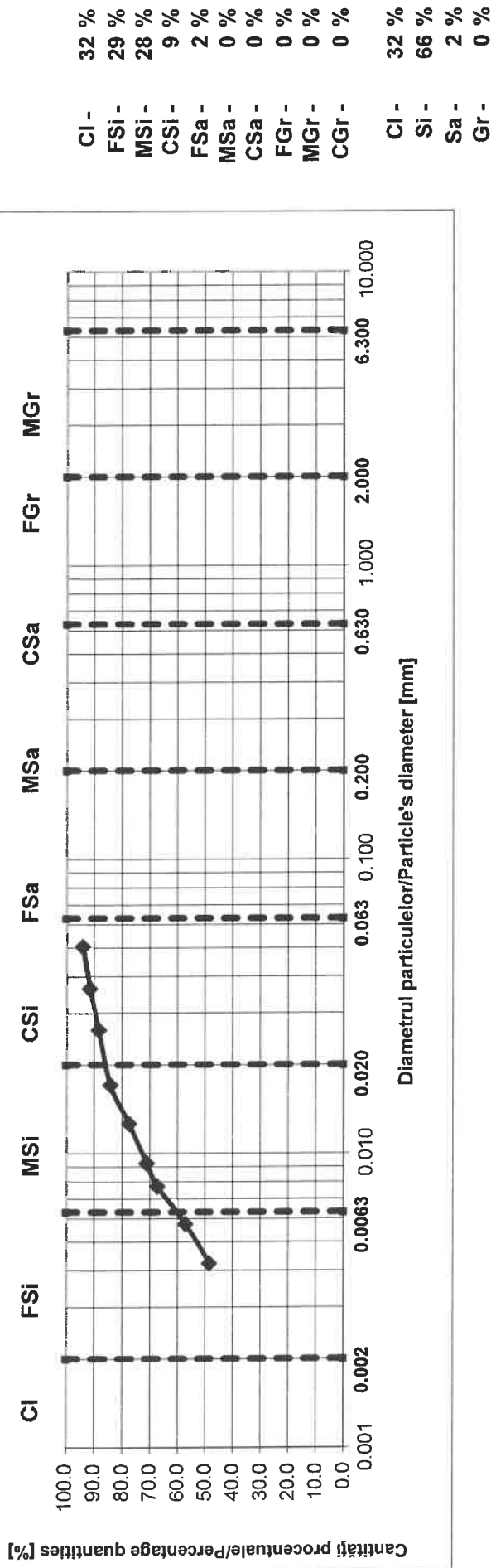
T	[sec]	Densitate/Density	R	R'	Ct	R''	10 <sup>-2</sup> *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0286	28.6	29.1	0.19323	29.2932	0.09826	7.106	0.0504	94.1
1'	60	1.0278	27.8	28.3	0.19323	28.4932	0.09826	7.378	0.0363	91.5
2'	120	1.0268	26.8	27.3	0.19323	27.4932	0.09826	7.718	0.0263	88.3
5'	300	1.0255	25.5	26.0	0.19323	26.1932	0.09826	8.160	0.0171	84.2
10'	600	1.0234	23.4	23.9	0.19323	24.0932	0.09826	8.874	0.0126	77.5
20'	1200	1.0214	21.4	21.9	0.19323	22.0932	0.09826	9.554	0.0092	71.1
30'	1800	1.0202	20.2	20.7	0.19323	20.8932	0.09826	9.962	0.0077	67.3
60'	3600	1.0170	17.0	17.5	0.19323	17.6932	0.09826	11.050	0.0057	57.1
120'	7200	1.0143	14.3	14.8	0.19323	14.9932	0.09826	11.968	0.0042	48.5

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

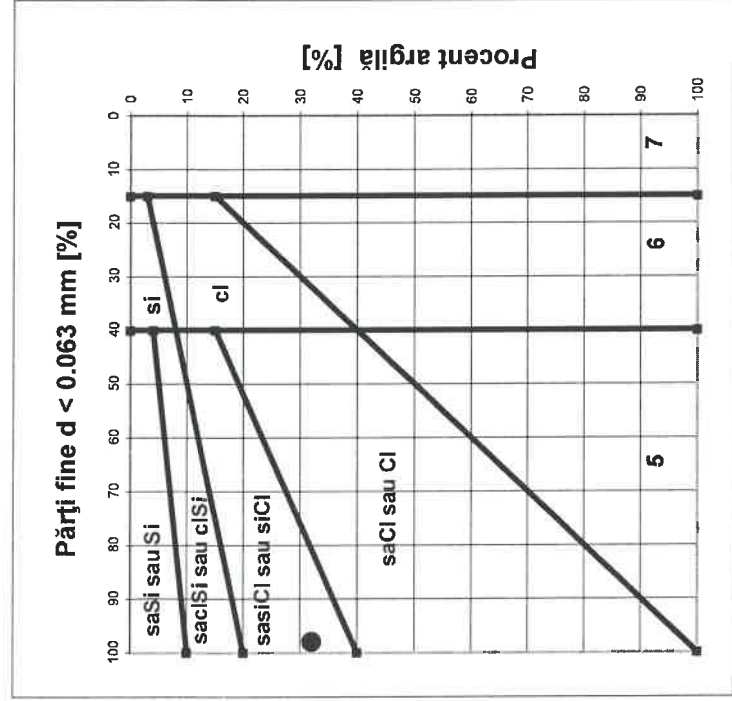
Cota/Depth: -3.90 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere
CI	Sa	Co
Si	FSa	Bo
FSi	MSa	Lbo
MSi	CSa	
CSi	Gr	
	FGr	
	MGr	
	CGr	
		Bolovăniș
		Blocuri
		Blocuri mari

Cota/Depth: -3.90 m



7	Pământuri granulare (pietriș și nisip)
---	--

**ARGILĂ PRĂFOASĂ / SILTY CLAY - siCI**

PO-101-01.07/13



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -5.70 m

5791 / 22.06.2023

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION  
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

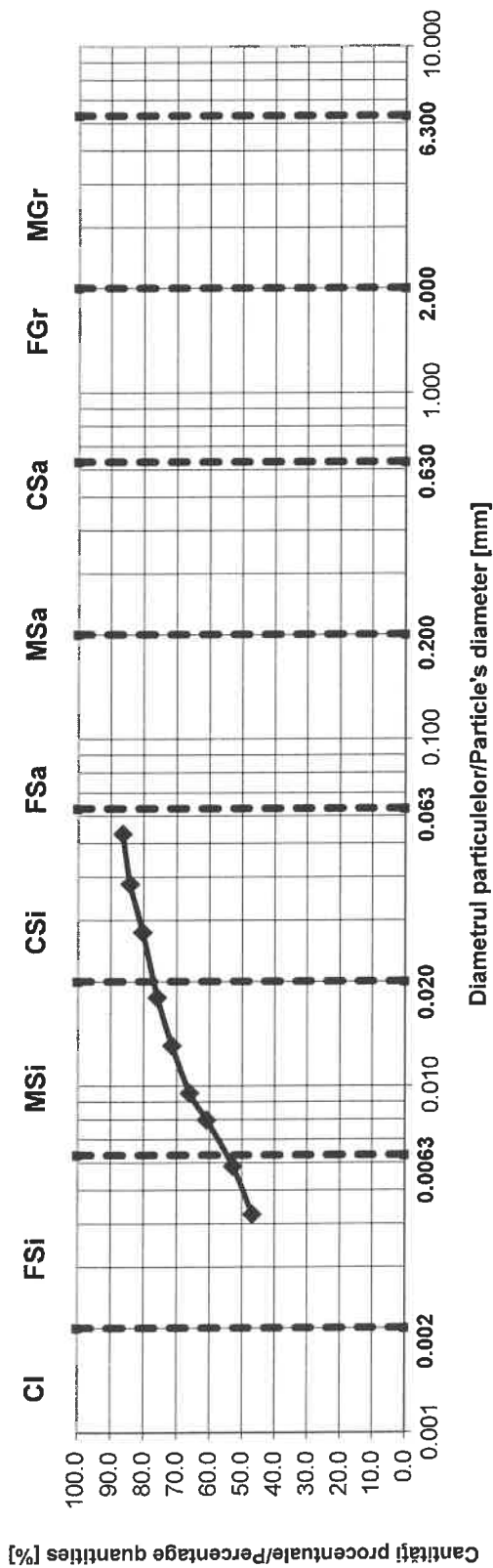
T	[sec]	Densitate/Density	R	R'	Ct	R''	10 <sup>4</sup> *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0262	26.2	26.7	0.19323	26.8932	0.09826	7.922	0.0532	86.4
1'	60	1.0255	25.5	26.0	0.19323	26.1932	0.09826	8.160	0.0382	84.2
2'	120	1.0243	24.3	24.8	0.19323	24.9932	0.09826	8.568	0.0277	80.4
5'	300	1.0229	22.9	23.4	0.19323	23.5932	0.09826	9.044	0.0180	75.9
10'	600	1.0215	21.5	22.0	0.19323	22.1932	0.09826	9.520	0.0130	71.4
20'	1200	1.0198	19.8	20.3	0.19323	20.4932	0.09826	10.098	0.0095	66.0
30'	1800	1.0182	18.2	18.7	0.19323	18.8932	0.09826	10.642	0.0080	60.9
60'	3600	1.0157	15.7	16.2	0.19323	16.3932	0.09826	11.492	0.0059	52.9
120'	7200	1.0138	13.8	14.3	0.19323	14.4932	0.09826	12.138	0.0043	46.9

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -5.70 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Pământuri  
fine

CI  
Si  
FSi  
MSi  
CSi

Argilă  
Praf  
Praf fin  
Praf mijlociu  
Praf mare

Pământuri  
grosiere

Sa  
FSa  
MSa  
CSa  
Gr  
FGr  
MGr  
CGr

Nisip  
Nisip fin  
Nisip mijlociu  
Nisip mare  
Pietriș  
Pietriș mic  
Pietriș mijlociu  
Pietriș mare

Pământuri  
foarte  
grosiere

Co  
Bo  
Lbo

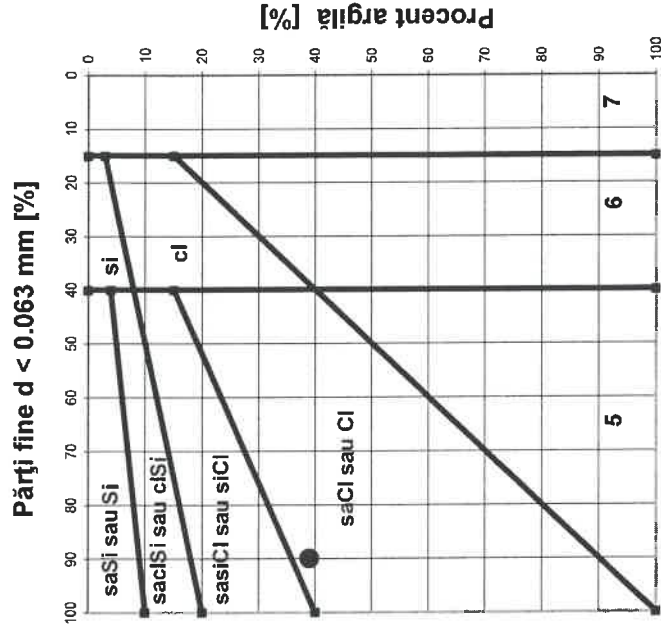
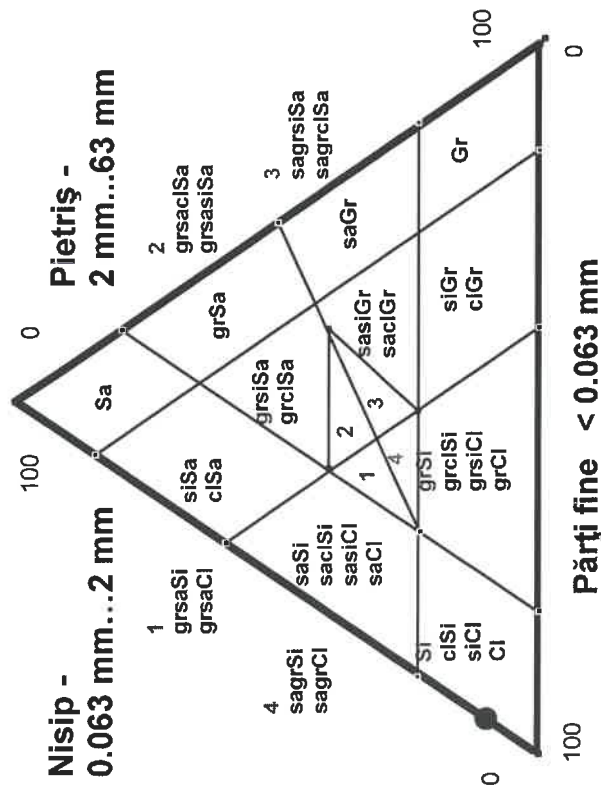
Bolovăniș  
Blocuri  
Blocuri mari

Total 100 %



Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -5.70 m

# CLASIFICARE PĂMÂNTURI SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE

ARGILĂ / CLAY - CI

Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -7.50 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5792 / 22.06.2023

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	3.9	3.9	96.1
1.000	11.3	11.3	84.8
0.500	24.3	24.3	60.5
0.250	21.2	21.2	39.3
0.125	16.4	16.4	22.9
0.063	9.9	9.9	13.0
Talger	13.0	13.0	0.0
Suma	100.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

$m_d = 100.0 \text{ g}$

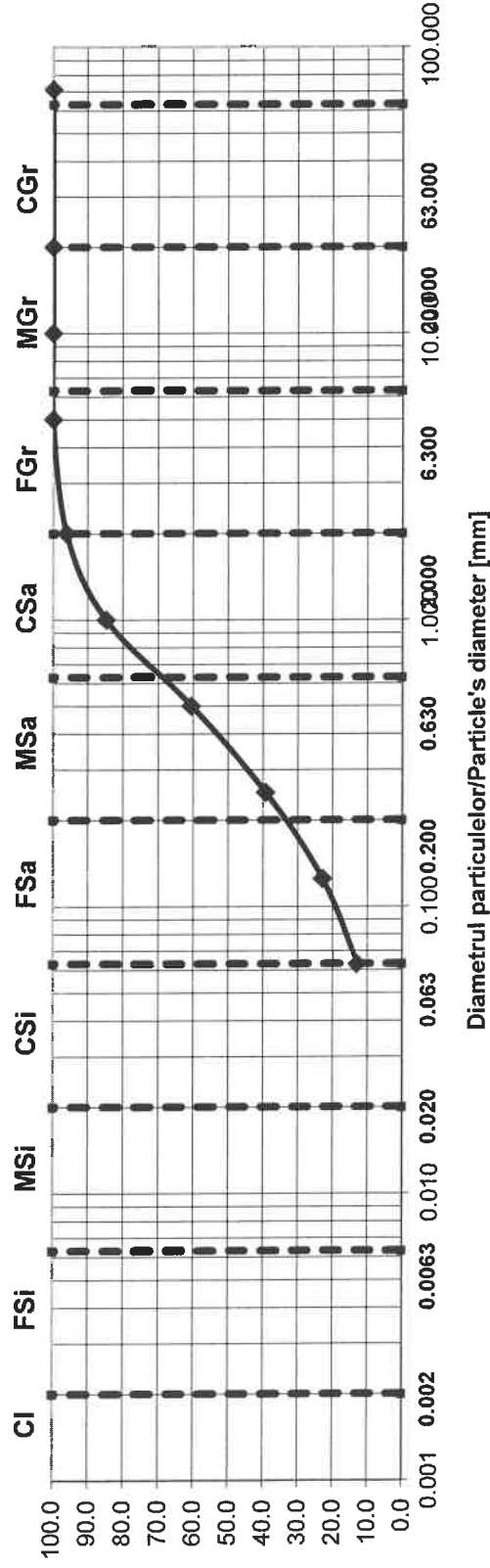
Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -7.50 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve

Quantities/Percentage quantities [%]



Diametrul particulelor/Particle's diameter [mm]

Pământuri  
fine

Pământuri  
grosiere

Pământuri  
foarte  
grosiere

CI  
Si  
FSi  
MSi  
CSI

Argilă  
Prăf  
Prăf fin  
Prăf mijlociu  
Prăf mare

Sa  
FSa  
MSa  
CSa  
Gr  
FGr  
MGr  
CGr

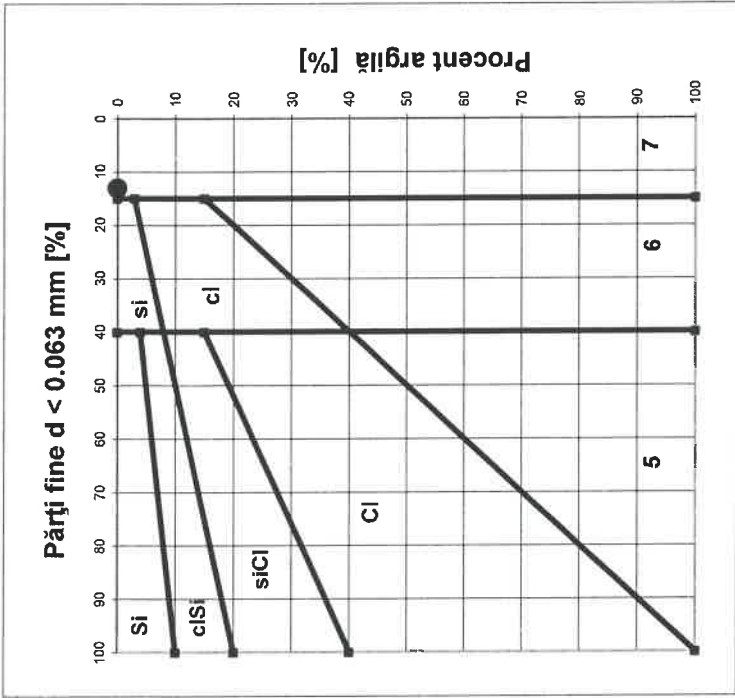
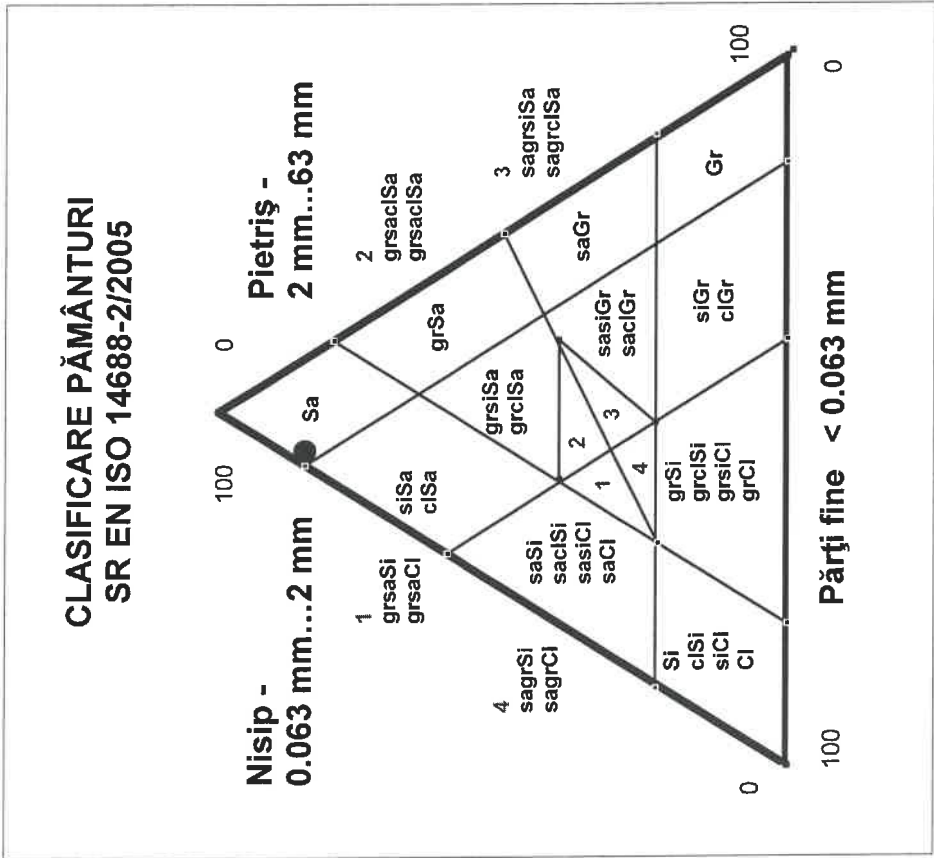
Nisip  
Nisip fin  
Nisip mijlociu  
Nisip mare  
Pietriș  
Pietriș mic  
Pietriș mijlociu  
Pietriș mare

Co  
Bo  
Lbo

Bolovăniș  
Blocuri  
Blocuri mari

Total 100 %

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -7.50 m



**5**  
Pământuri fine (praf și argilă)

**6**  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

**7**  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
NISIP MIJLOCIU ȘI MARE / MEDIUM AND COARSE SAND - MCSa

Șef laborator  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -8.50 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 593 / 22.06.2023

DETERMINAREA GRANULOTĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

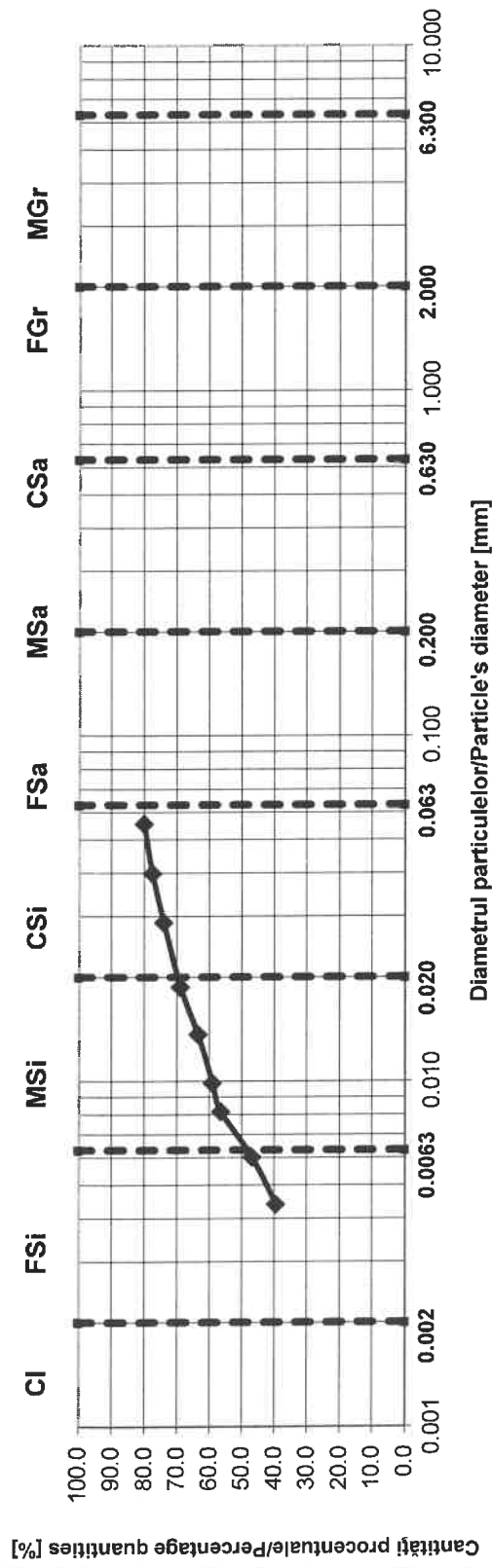
T	[sec]	Densitate/Density	R	R'	Ct	R''	10 <sup>-2</sup> *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0242	24.2	24.7	0.19323	24.8932	0.09826	8.602	0.0555	80.0
1'	60	1.0234	23.4	23.9	0.19323	24.0932	0.09826	8.874	0.0398	77.5
2'	120	1.0223	22.3	22.8	0.19323	22.9932	0.09826	9.248	0.0288	74.0
5'	300	1.0207	20.7	21.2	0.19323	21.3932	0.09826	9.792	0.0187	68.9
10'	600	1.0190	19.0	19.5	0.19323	19.6932	0.09826	10.370	0.0136	63.4
20'	1200	1.0176	17.6	18.1	0.19323	18.2932	0.09826	10.846	0.0098	59.0
30'	1800	1.0168	16.8	17.3	0.19323	17.4932	0.09826	11.118	0.0081	56.4
60'	3600	1.0138	13.8	14.3	0.19323	14.4932	0.09826	12.138	0.0060	46.9
120'	7200	1.0115	11.5	12.0	0.19323	12.1932	0.09826	12.920	0.0044	39.5

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -8.50 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



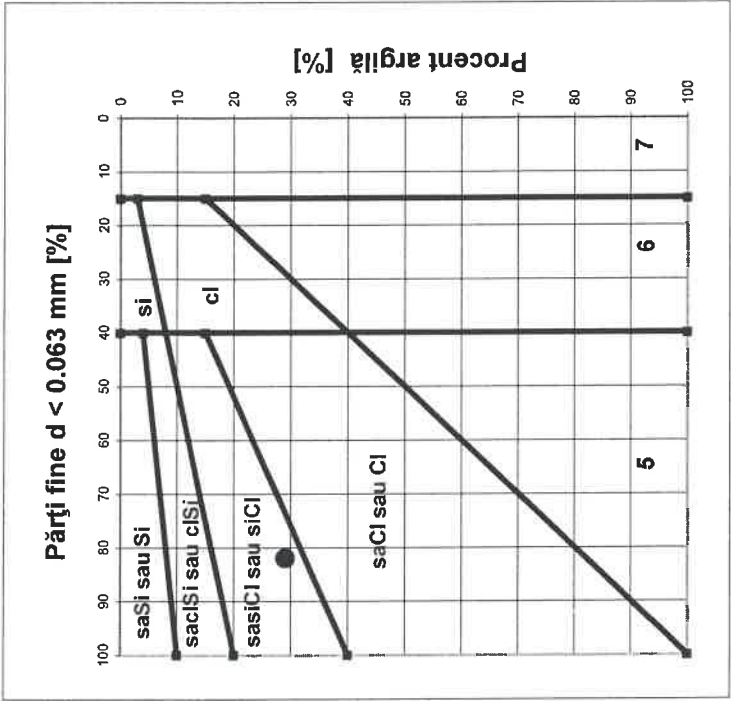
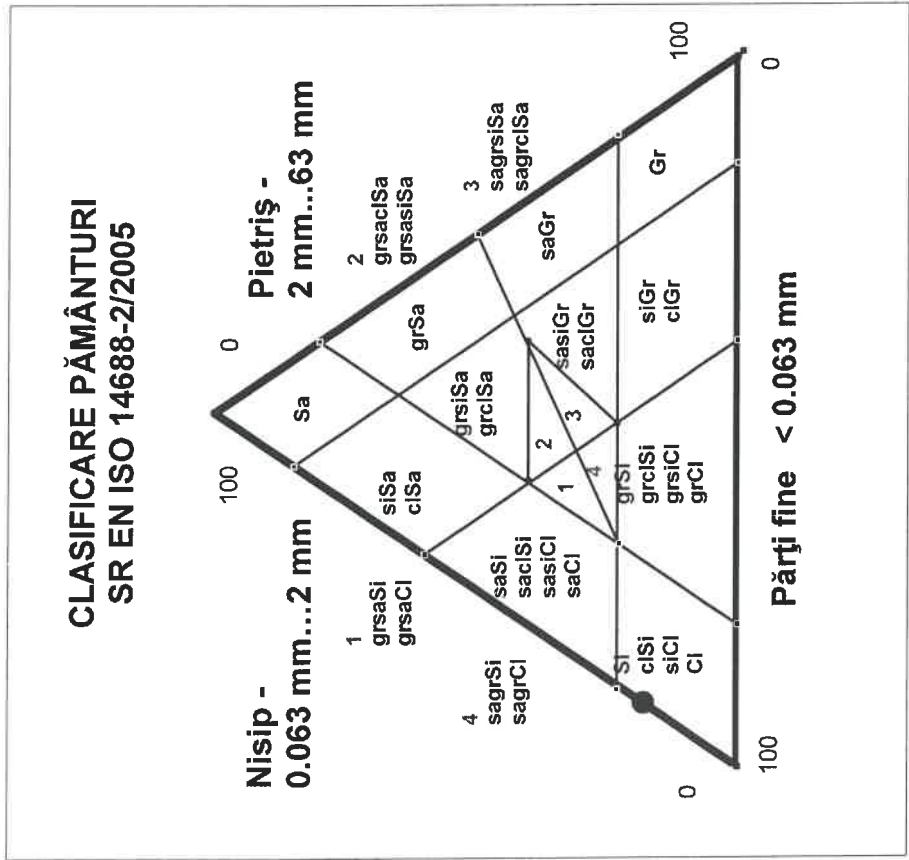
Diametrul particulelor/Particle's diameter [mm]

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere
CI	Argilă	Nisip
Si	Praf	Nisip fin
FSi	Praf fin	Nisip mijlociu
MSi	Praf mijlociu	Nisip mare
CSI	Praf mare	Pietriș
		Pietriș mic
		Pietriș mijlociu
		Pietriș mare
</		

Total 100 %



Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -8.50 m



5
Pământuri fine (praf și argilă)

6
Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7
Pământuri granulare (pietriș și nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE
ARGILĂ PRĂFOASĂ / SILTY CLAY - siCl

Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -9.50 m

5794 / 22.06.2023

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

d <sub>i</sub>	m <sub>i</sub>	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	11.3	11.3	88.7
1.000	12.1	12.1	76.6
0.500	16.0	16.0	60.6
0.250	22.8	22.8	37.8
0.125	19.1	19.1	18.7
0.063	9.0	9.0	9.7
Talger	9.7	9.7	0.0
Suma	100.0		

m<sub>d</sub> - masă totală material uscat

total mass of dried material

d<sub>i</sub> - dimensiunile ochiurilor sitelor

diameter of the sieves

m<sub>i</sub> - cantitate rămasă pe site

quantity remained on sieves

m<sub>d</sub> = 100.0 g

Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -9.50 m

**Quantități procentuale/Percentage quantities [%]**

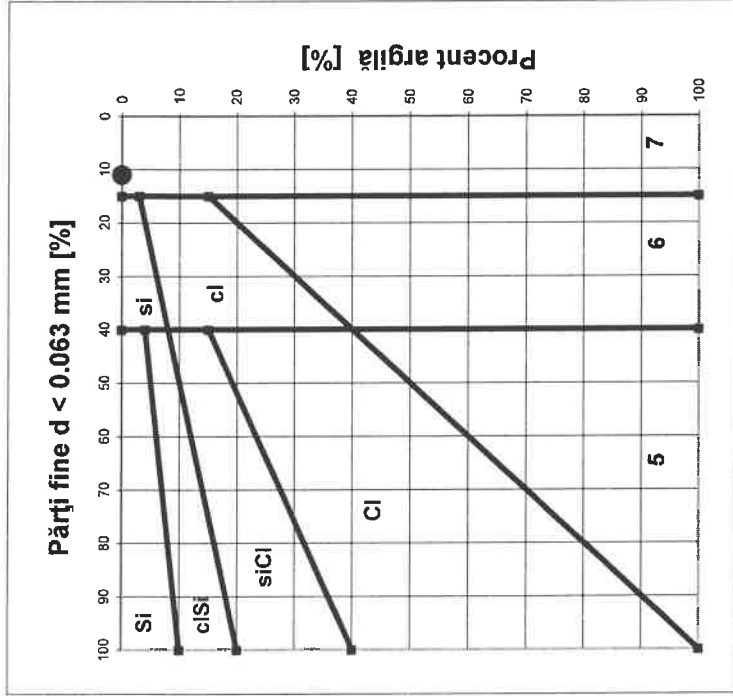
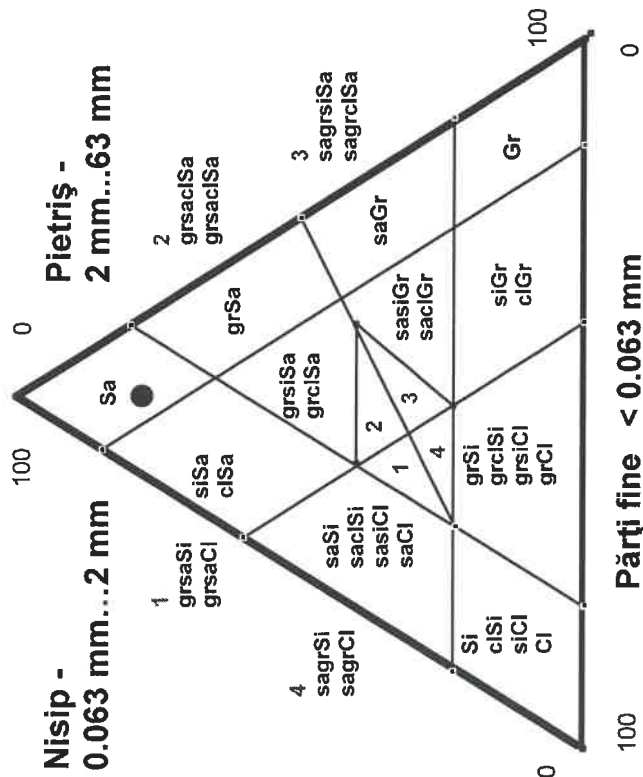


Pământuri fine	CI	Argilă	Pământuri grosiere	Sa	Nisip	Pământuri foarte grosiere	
	Si	Praf		FSa	Nisip fin		Co
	FSi	Praf fin		MSa	Nisip mijlociu		Bo
	MSi	Praf mijlociu		CSa	Nisip mare		Lbo
	CSi	Praf mare		Gr	Pietriș		Blocuri mari
				FGr	Pietriș mic		
				MGr	Pietriș mijlociu		
				CGr	Pietriș mare		

Pag. 2/3

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -9.50 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE

NISIP MIJLOCIU ȘI MARE / MEDIUM AND COARSE SAND - MCSa

Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -10.90 m

5795 / 22.06.2023

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.9	0.9	99.1
2.000	6.8	6.8	92.3
1.000	12.3	12.3	80.0
0.500	13.3	13.3	66.7
0.250	14.1	14.1	52.6
0.125	16.7	16.7	35.9
0.063	15.7	15.7	20.2
Talger	20.2	20.2	0.0
Suma	100.0		

$m_d$  - masă totală material uscat

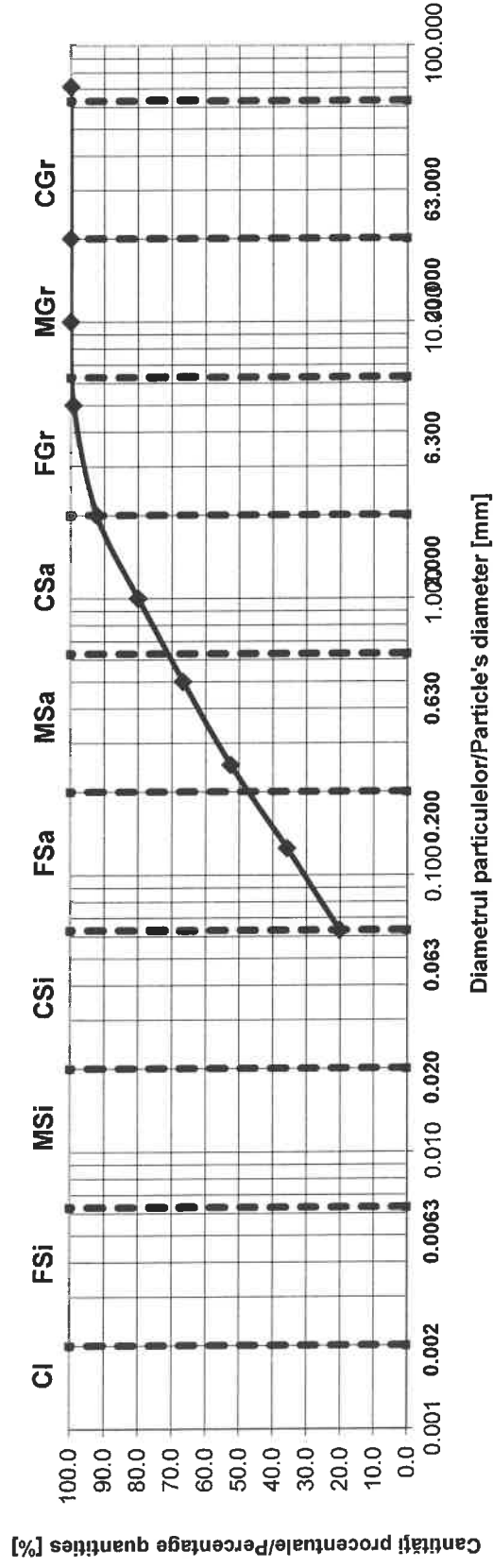
total mass of dried material

$d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves

$m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

$m_d = 100.0 \text{ g}$

### Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve

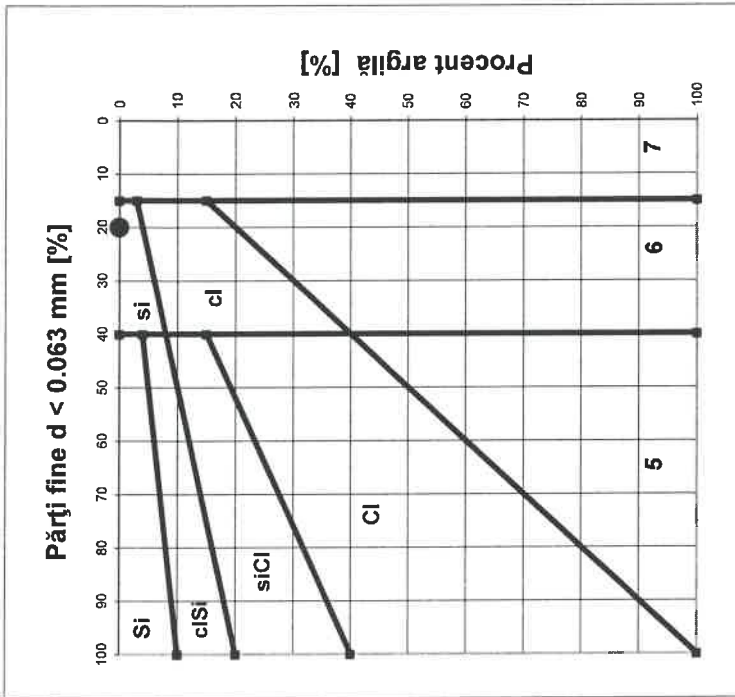
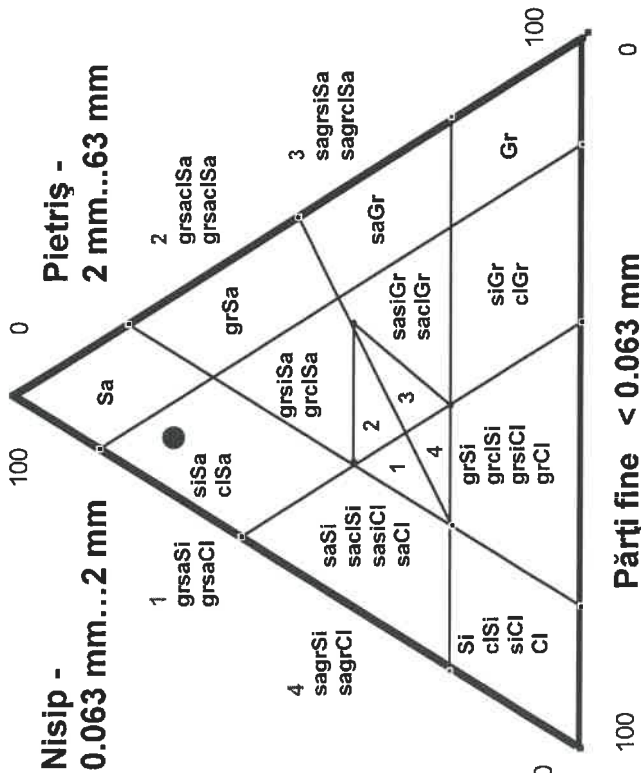


Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere	Total	100 %
Cl Si	Sa FSa	Nisip Nisip fin	Co	Bolvăniș
Argilă Praf				



Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -10.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE

NISIP PRĂFOS / SILTY SAND - siSa

Șef laborator  
Laborant: (

S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara



Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -3.90 m

# BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5796 / 22.06.2023

## DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

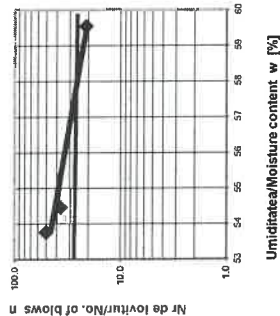
Conform/According to STAS 1913/4 - 86 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.624/ISC-30.11.2004

	U.M.	1	2	3
m 1	g	27.0	28.6	28.8
m 2	g	22.0	23.1	23.5
m 3	g	12.7	13.0	14.6
w	%	53.8	54.5	59.6
Nr de lovituri/No. of blows	-	50.0	37.0	21.0

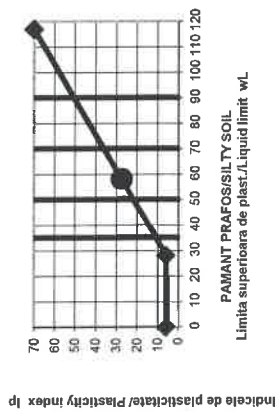
	U.M.	1
m 1	g	23.3
m 2	g	20.8
m 3	g	12.6
Wp	%	30.5

$$W_P = 30.5 \%$$

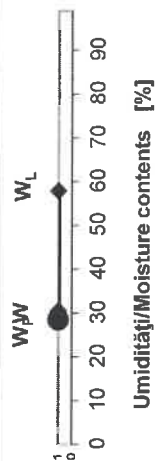
Limita super. de plasticitate/Liquid limit



Caracteristica de plasticitate/Plasticity characteristic  
PAMANT ARGILOS/CLAYEY SOIL  
R M M FM EM



$$W_L = 57.9 \%$$



	U.M.	1
m 1	g	155.1
m 2	g	128.6
m 3	g	35.6
w	%	28.5

$$w = 28.5 \%$$

lc= 1.07
lp= 27.4 %

Șef laborator  
Laborant:

PO-101-01.06/8/10



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

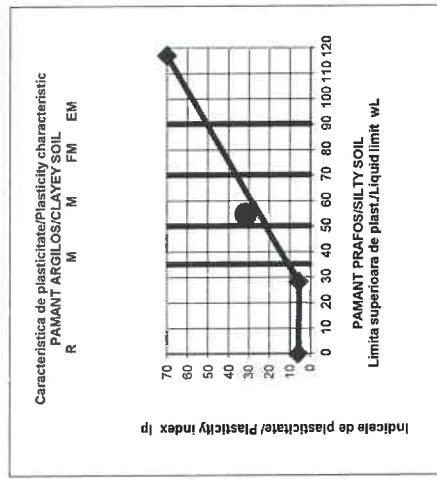
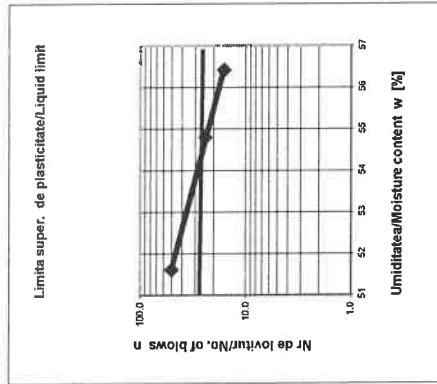
Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -5.70 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....**  
**5797 / 22.06.2023**  
**DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS**  
Conform/According to STAS 1913/4 - 86 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.624/ISC-30.11.2004

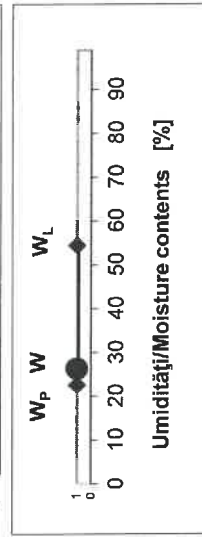
	U.M.	1	2	3
m 1	g	27.6	25.1	25.7
m 2	g	22.8	21.1	21.3
m 3	g	13.5	13.8	13.5
w	%	51.6	54.8	56.4
Nr de lovituri/No. of blows	-	50.0	24.0	16.0

	U.M.	1
m 1	g	23.7
m 2	g	21.6
m 3	g	12.3
W <sub>P</sub>	%	22.6

$$W_P = 22.6 \%$$



$$W_L = 54.4 \%$$



	U.M.	1
m 1	g	154.7
m 2	g	130.6
m 3	g	39.0
w	%	26.3

$$w = 26.3 \%$$

lc= 0.88
lp= 31.8 %

Șef labori:  
Laborant:

PO-101-01.06/8/10



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -8.50 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5798 / 28.06.2023

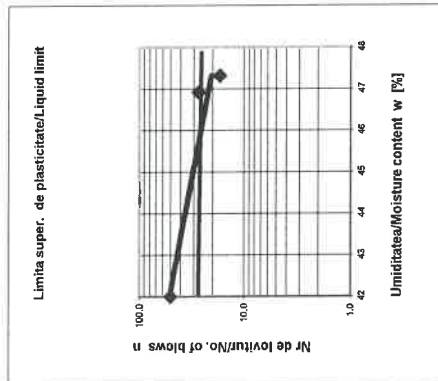
### DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

Conform/According to STAS 1913/4 - 86 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.624/ISC-30.11.2004

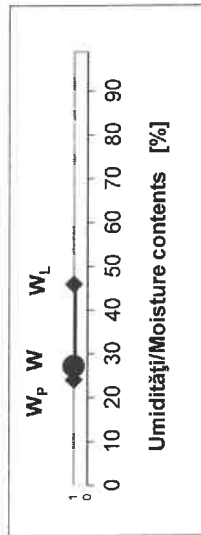
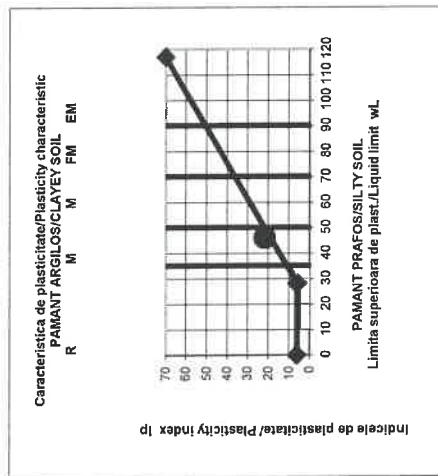
	U.M.	1	2	3
m 1	g	26.9	25.4	27.3
m 2	g	22.7	21.6	22.9
m 3	g	12.7	13.5	13.6
W	%	42.0	46.9	47.3
Nr de lovituri/No. of blows	-	50.0	27.0	17.0

	U.M.	1
m 1	g	23.0
m 2	g	21.0
m 3	g	12.7
W <sub>P</sub>	%	24.1

$$W_P = 24.1 \%$$



$$W_L = 45.9 \%$$



Ic= 0.86
Ip= 21.8 %

$$W = 27.2 \%$$

	U.M.	1
m 1	g	151.1
m 2	g	126.9
m 3	g	38.0
W	%	27.2

Șef labora  
Laborant: i

PO-101-01.06/8/10

DL 2723/18.04.20



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 2

Cota/Depth: -5.70 m

5799 / 22-06-2023

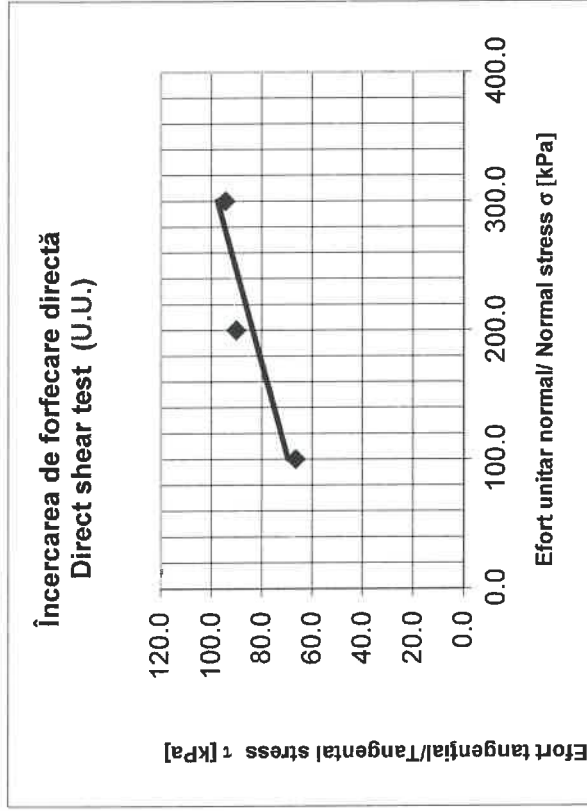
## BULETIN DE ANALIZĂ nr. ....

### DETERMINAREA REZISTENȚEI PĂMÂNTURILOR PRIN FORFECARE DIRECTĂ / DIRECT SHEAR TEST

Conform/According to STAS 8942/2 - 82 - Laborator autorizat / Authorized laboratory- Aut. No 2723/18.04.2013

Deplas. casetă mm	s <sub>1</sub> = 100 kPa		s <sub>2</sub> = 200 kPa		s <sub>3</sub> = 300 kPa	
	Deform. inel/ring 1/100mm	Shear force daN	Deform. inel/ring 1/100mm	Shear force daN	Deform. inel/ring 1/100mm	Shear force daN
0.25	25	10.0	39	15.4	35	13.9
0.50	31	12.3	54	21.2	48	18.9
0.75	39	15.4	63	24.7	55	21.6
1.00	45	17.7	70	27.4	60	23.6
1.25	50	19.7	75	29.4	66	25.9
1.50	54	21.2	77	30.1	68	26.6
1.75	56	22.0	79	30.9	73	28.6
2.00	58	22.8	80	31.3	75	29.4
2.25	61	23.9	82	32.1	79	30.9
2.50			83	32.4	83	32.4
2.75					84	32.8
3.00					85	33.2
3.25					87	34.0
3.50						
3.75						
4.00						
4.25						
4.50						
4.75						
5.00						
σ =	100.00 kPa		200.00 kPa		300.00 kPa	
δ <sub>max</sub> =	61 1/100mm		83 1/100mm		87 1/100mm	
T <sub>max</sub> =	0.239 kN		0.324 kN		0.340 kN	
τ <sub>max</sub> =	66 kPa		90 kPa		94 kPa	

Viteza de forfecare/Shear speed: 0,2 mm/min



$$\tan \Phi_u = \frac{n \cdot \sum \sigma_i \cdot \tau_f - \sum \sigma_i \cdot \sum \tau_f}{n \cdot \sum \sigma_i^2 - (\sum \sigma_i)^2}$$

$$\tan \Phi_u = 0.140$$

$$c_u = \frac{\sum \sigma_i^2 \sum \tau_f - \sum \sigma_i \cdot \tau_f \cdot \sum \sigma_i}{n \cdot \sum \sigma_i^2 - (\sum \sigma_i)^2}$$

Φ <sub>uu</sub>	caract =	8.0 °
c <sub>uu</sub>	caract =	55.75 kPa

Șef laborator

Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F2  
Cota/Depth: -5.70 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5800 / 22.06.2023**  
**DETERMINAREA CARACTERISTICILOR FIZICE/DETERMINATION OF THE PHYSICAL CHARACTERISTICS**  
Conform/According to STAS 1913/3 - 76 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No. 2723/18.04.2013

Ștanța nr./Sampler no.		Supr. ștanță/Sampler surf.		cm <sup>2</sup>	38.47
Sticla de ceas nr./Glass plate no.		Inălțime șt./Sampler height h		cm	2.00
Densitate schelet/Bulk density aprox./det.	g/cm <sup>3</sup>	2.68	Vol. ștanță/Sampler vol. Vo	cm <sup>3</sup>	76.93
Diametru ștanță/Sampler diameter		7.00			
INDICI FIZICI / PHYSICAL INDEXES					
Masă probă umedă + tara/Wet sample+sampler	m <sub>1</sub>	g		1	2
				1	2
Masă probă uscată + tara/Dry sample+sampler	m <sub>2</sub>	g		211.70	211.70
Tara/Sampler	m <sub>3</sub>	g		180.10	180.10
Masă apă liberă/Mass of water	m <sub>1</sub> -m <sub>2</sub>	g		60.10	60.10
Masă probă umedă/Mass of wet sample	m <sub>1</sub> -m <sub>3</sub>	g		31.60	31.60
Masă probă uscată/Mass of dry sample	m <sub>2</sub> -m <sub>3</sub>	g		151.60	151.60
Volum probă/Volume of the sample	V	cm <sup>3</sup>		120.00	120.00
Umiditate/Moisture content	w = ((m <sub>1</sub> -m <sub>2</sub> )/(m <sub>2</sub> -m <sub>3</sub> ))*100	%		76.93	76.93
Densitatea/Density	p = (m <sub>1</sub> -m <sub>3</sub> )/V	g/cm <sup>3</sup>		26.3	26.3
Densitatea în stare uscată/Dry density	p <sub>d</sub> = (m <sub>2</sub> -m <sub>3</sub> )/V	g/cm <sup>3</sup>		1.971	1.971
Porozitatea/Porosity	n=(1-(m <sub>2</sub> -m <sub>3</sub> )/V)*Densitatea schelet)*100	%		1.560	1.560
Indicele porilor/Void ratio	e = n/(100-n)	-		41.8	41.8
Gradul de umiditate	S <sub>r</sub> = ((w*Densitatea schelet)/e)*1/100	-		0.72	0.72
Greutate volumică / Bulk unit weight	γ	kN/m <sup>3</sup>		0.98	0.98
				19.33	19.33

Șef labor.  
Laborant

27/23/18.04.2013





S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F2

Cota/Depth: -5.70 m, proba/sample nr. 1

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....

### DETERMINAREA COMPRESIBILITĂȚII PĂMÂNTURILOR ÎN EDOMETRU / CONSOLIDATION TEST

Conform/According to STAS 8942/1 - 89 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No. 2723/18.04.2013

#### INCARCARE/LOADING

Data/Date	Oră/Hour	p	Δh	ε
	8:00	50.0	0.200	1.00
	14:00		0.312	1.56
	14:01	100.0	0.386	1.93
	21:00		0.502	2.51
	21:01	200.0	0.658	3.29
	8:00		0.800	4.00
	8:01	300.0	0.900	4.50
	14:00		1.030	5.15
	16:00	500.0	1.270	6.35
	16:01		1.565	7.83
DESCARCARE/UNLOADING				
	16:01	300.0	1.527	7.64
	18:00		1.520	7.60
	18:01	100.0	1.430	7.15
	20:00		1.280	6.40
	20:01	0.0	1.220	6.10
	8:00		1.110	5.55

$$A = 38.47 \text{ cm}^2$$

$$h_0 = 2.00 \text{ cm}$$

$$r_s = 2.68 \text{ g/cm}^3$$

$$m_s = 120.00 \text{ g}$$

$$e_0 = \frac{A \cdot \rho_s \cdot h_0}{m_s} - 1$$

$$e_0 = 0.718 -$$

Dh - tasare sub sarcină/settlement under load [mm]

e	M	m <sub>v</sub>	a <sub>v</sub>	C <sub>c</sub>
0.692	3205.13	3.12E-04	5.36E-04	-
0.675	5263.16	1.90E-04	3.26E-04	0.054
0.650	6711.41	1.49E-04	2.56E-04	0.085
0.630	8695.65	1.15E-04	1.98E-04	0.112
0.584	7476.64	1.34E-04	2.30E-04	0.207

Modul de def. edometric/Oedometric modulus M [kPa]

$$M = \frac{\Delta \sigma'}{\Delta \varepsilon} = \frac{(\sigma'_2 - \sigma'_1) \cdot (1 + e_0)}{e_1 - e_2}$$

Coeficient de compresib. volumică m<sub>v</sub> [1/kPa]

$$\text{Coefficient of volume compressibility } m_v = \frac{1}{M}$$

Coef. de compresibilitate/Compressib. coeff. a<sub>v</sub> [1/kPa]

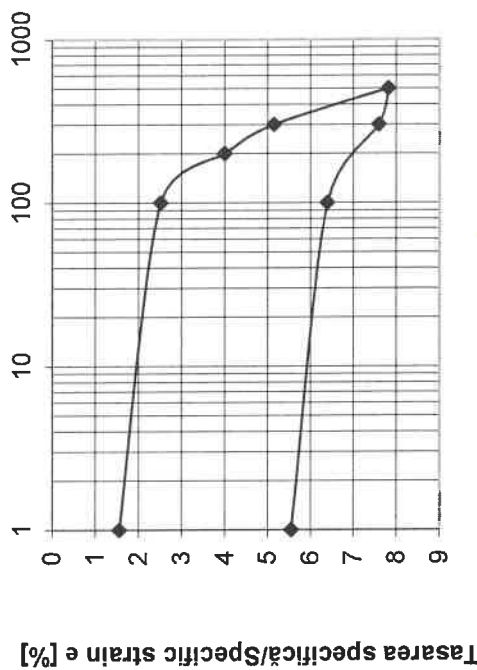
$$a_v = \frac{\Delta \varepsilon \cdot (1 + e_0)}{\Delta \sigma'} = m_v \cdot (1 + e_0)$$

Indice de compresune/Compression index C<sub>c</sub> [-]

$$C_c = - \frac{\Delta e}{\Delta \log \sigma'} = \frac{e_1 - e_2}{\log \frac{\sigma'_2}{\sigma'_1}}$$

#### Curba de încărcare - deformare / Load-deformation curve

Treapta de încărcare/Increment [kPa]



Tasare specifică sub sarcină/Specific strain under load e [%]

$$\varepsilon = \frac{\Delta h}{h_0} \cdot 100$$

Șef laboror  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5802 / 22.06.2023

VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH  
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

\*\*\*\*\*

Adâncimea Depth	m <sub>1</sub> [g]	m <sub>2</sub> [g]	m <sub>3</sub> [g]	w [%]
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------

\*\*\*\*\*

1.90 m	561.1	485.0	45.9	17.3
--------	-------	-------	------	------

3.60 m	782.3	692.2	76.8	14.6
--------	-------	-------	------	------

4.90 m	150.1	126.8	36.1	25.7
--------	-------	-------	------	------

5.90 m	209.0	190.7	34.7	11.7
--------	-------	-------	------	------

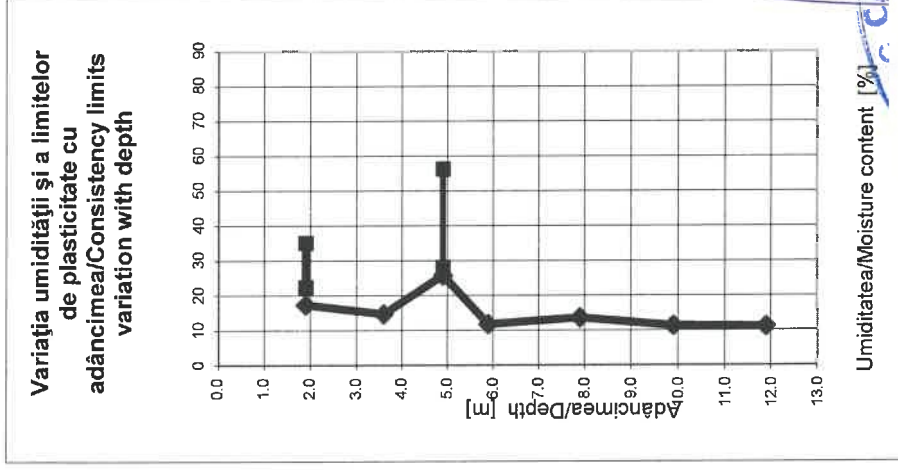
7.90 m	247.5	222.2	34.8	13.5
--------	-------	-------	------	------

9.90 m	286.2	261.0	36.5	11.2
--------	-------	-------	------	------

11.90 m	635.1	576.7	48.0	11.0
---------	-------	-------	------	------

12.90 m	1179.4	1104.2	73.8	7.3
---------	--------	--------	------	-----

\*\*\*\*\*



Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 3

Cota/Depth: -1.90 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5803 / 22.06.2023**

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
70.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	40.7	10.2	89.8
5.000	34.6	8.7	81.2
2.000	36.7	9.2	72.0
1.000	25.1	6.3	65.7
0.500	27.1	6.8	59.0
0.250	28.8	7.2	51.8
0.125	27.0	6.8	45.0
0.063	22.4	5.6	39.4
Talger	3.0	0.8	38.7
Suma	245.4		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

$m_d = 400.0 \text{ g}$



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 3

Cota/Depth: -1.90 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5804 / 28-06-2023

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

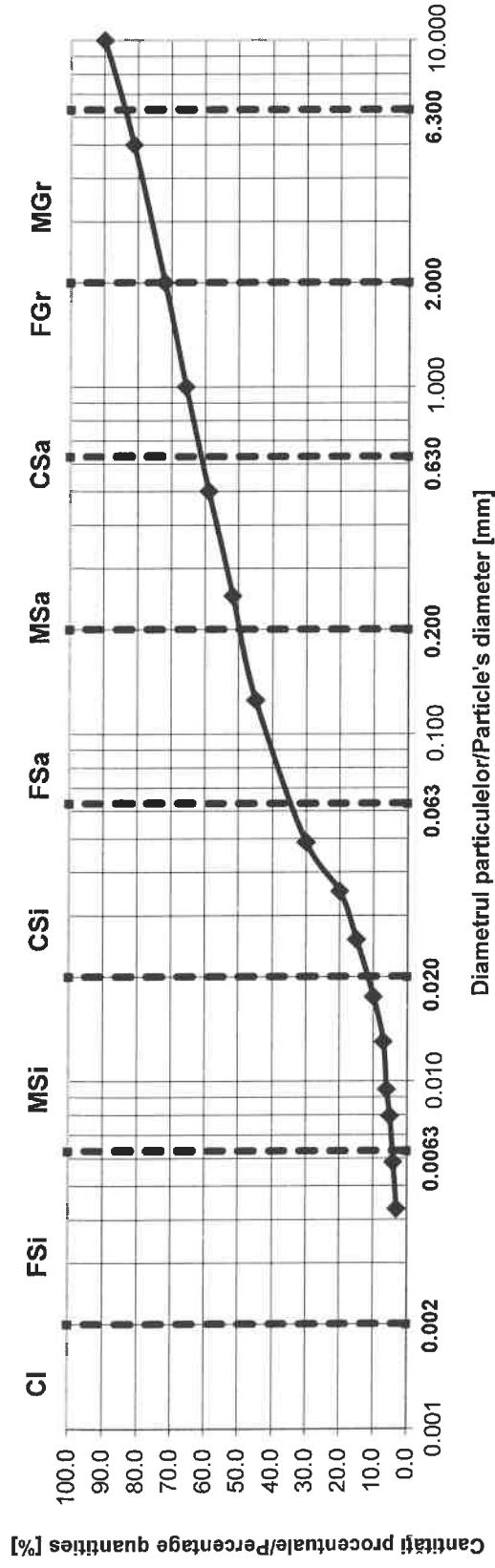
T	[sec]	Densitate/Density	R	R'	Ct	R"	10 <sup>-2</sup> *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0305	30.5	31	0.00270	31.0027	0.101	6.460	0.0487	98.9
1'	60	1.0296	29.6	30.1	0.00270	30.1027	0.101	6.766	0.0353	96.1
2'	120	1.0286	28.6	29.1	0.00270	29.1027	0.101	7.106	0.0256	92.9
5'	300	1.0250	25.0	25.5	0.00270	25.5027	0.101	8.330	0.0175	81.4
10'	600	1.0225	22.5	23.0	0.00270	23.0027	0.101	9.180	0.0130	73.4
20'	1200	1.0209	20.9	21.4	0.00270	21.4027	0.101	9.724	0.0095	68.3
30'	1800	1.0193	19.3	19.8	0.00270	19.8027	0.101	10.268	0.0079	63.2
60'	3600	1.0167	16.7	17.2	0.00270	17.2027	0.101	11.152	0.0058	54.9
120'	7200	1.0141	14.1	14.6	0.00270	14.6027	0.101	12.036	0.0043	46.6
1440'	86400	1.0072	7.2	7.7	0.00270	7.7027	0.101	14.382	0.0014	24.6

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 3

Cota/Depth: -1.90 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



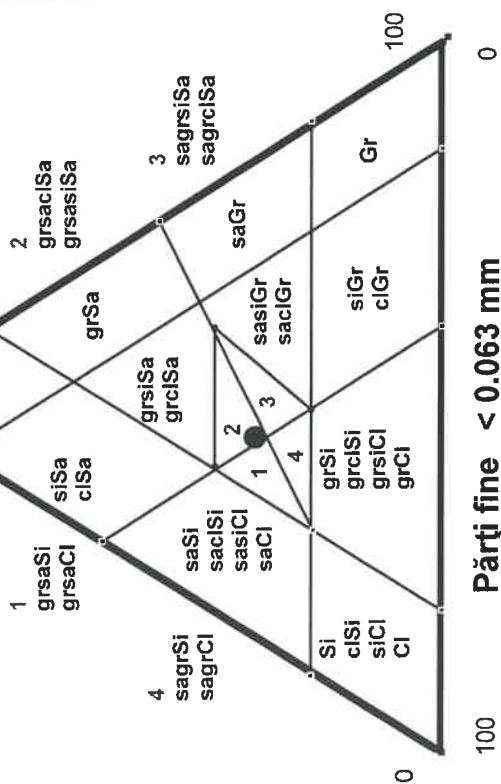
CI -	2 %
FSi -	3 %
MSi -	7 %
CSI -	27 %
FSa -	12 %
MSa -	10 %
CSa -	11 %
FGr -	12 %
MGr -	16 %
CGr -	0 %

CI -	2 %
Si -	37 %
Sa -	33 %
Gr -	28 %

Total 100 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere
CI	Sa	Co
Si	FSa	Bo
FSi	MSa	Lbo
MSi	CSa	
CSI	Gr	
	FGr	
	MGr	
	CGr	
Argilă	Nisip	Bolovăniș
Praf	Nisip fin	Blocuri
Praf fin	Nisip mijlociu	Blocuri mari
Praf mijlociu	Nisip mare	
Praf mare	Pietriș	
	Pietriș mic	
	Pietriș mijlociu	
	Pietriș mare	

Cota/Depth: -1.90 m



**NISIP PĂRĂFOS CU PIETRIȘ / SILTY SAND WITH GRAVEL-grsiSa**

PO-101-01.07/13



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -3.60 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5805 / 28-06-2023 / ANALYSIS REPORT no. ....

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	57.8	9.6	90.4
10.000	35.3	5.9	84.5
5.000	27.4	4.6	79.9
2.000	33.0	5.5	74.4
1.000	35.4	5.9	68.5
0.500	66.2	11.0	57.5
0.250	116.8	19.5	38.0
0.125	111.3	18.6	19.5
0.063	57.4	9.6	9.9
Talger	59.4	9.9	0.0
Suma	600.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

$m_d = 600.0 \text{ g}$

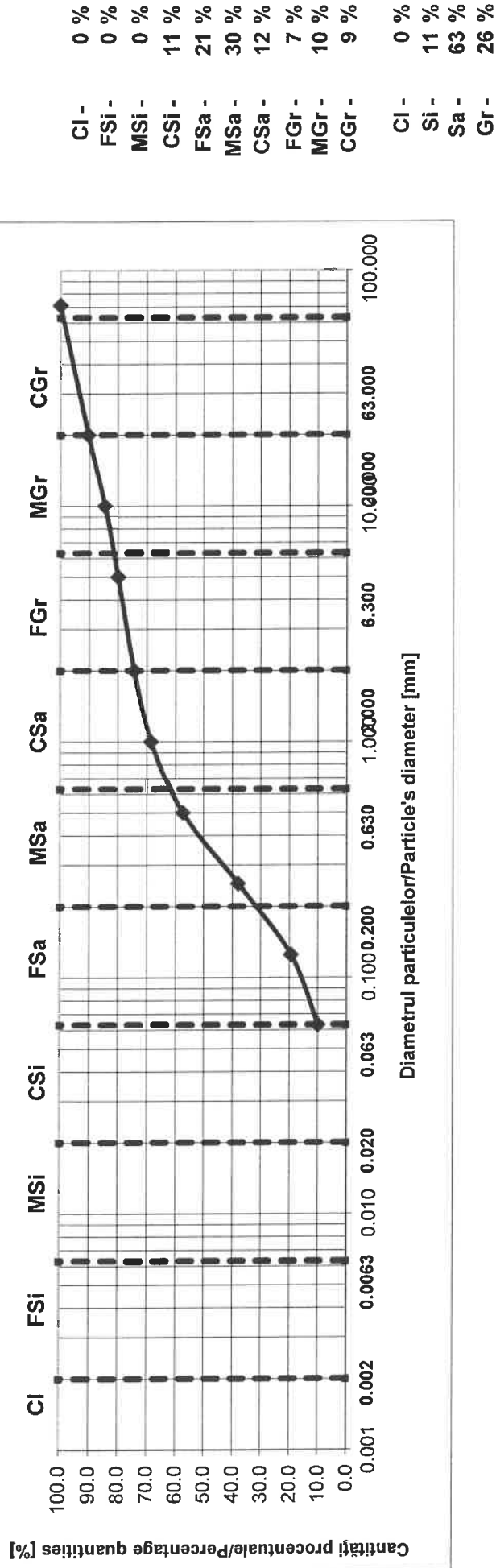


Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 3

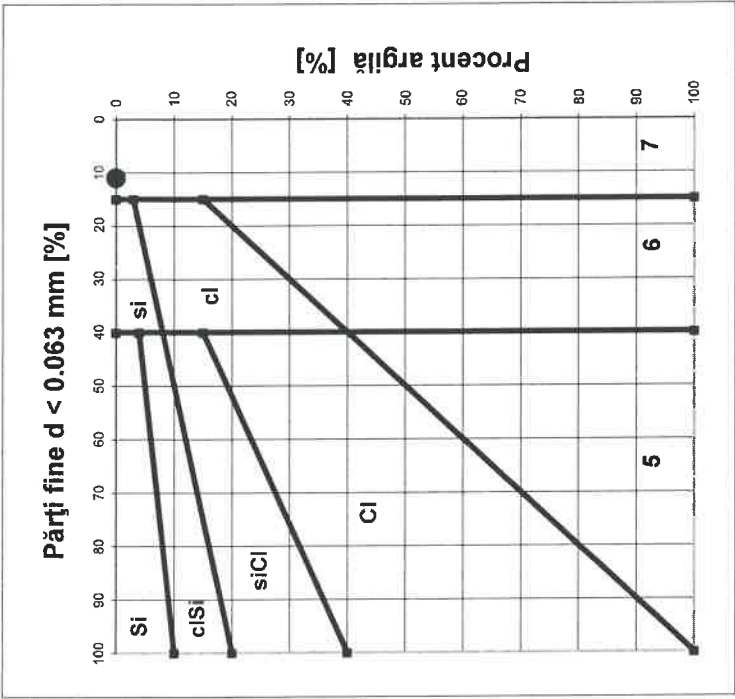
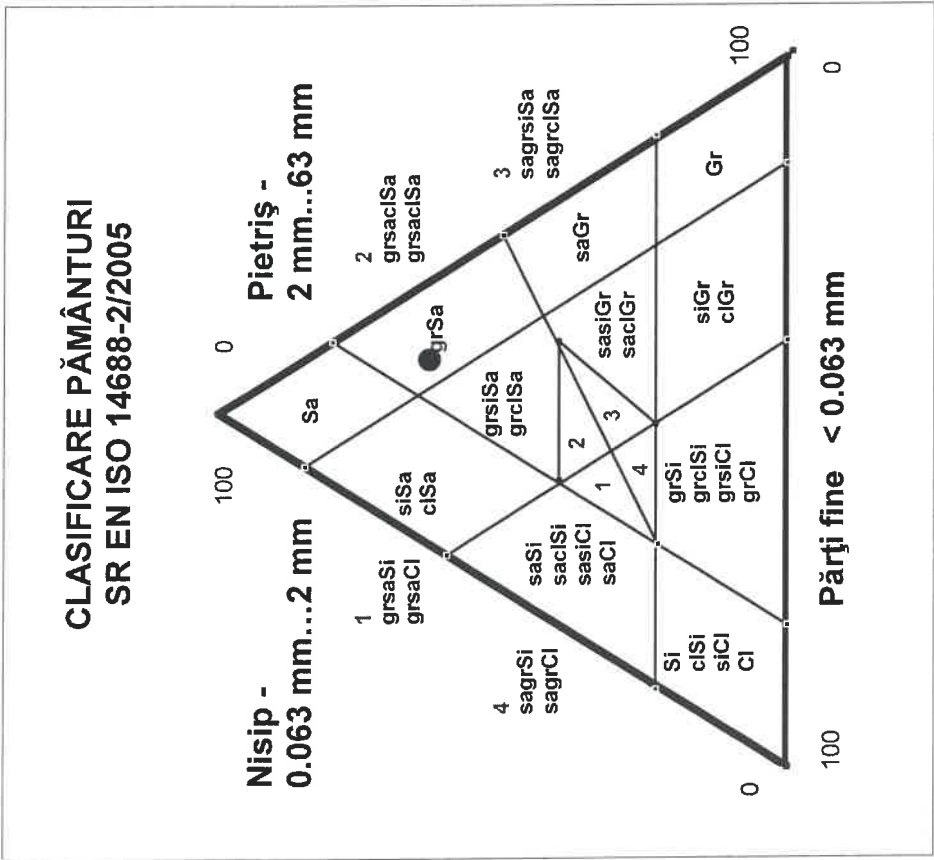
Cota/Depth: -3.60 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Pământuri fine			Pământuri grosiere			Pământuri foarte grosiere		
CI	Argilă	Sa	Sa	Nisip	Co	Bolovăniș		
Si	Prăf	FSa	FSa	Nisip fin	Bo	Blocuri		
FSi	Prăf fin	MSa	MSa	Nisip mijlociu	Lbo	Blocuri mari		
MSi	Prăf mijlociu	CSa	CSa	Nisip mare				
CSI	Prăf mare	Gr	Gr	Pietriș				
		FGr	FGr	Pietriș mic				
		MGr	MGr	Pietriș mijlociu				
		CGr	CGr	Pietriș mare				
Total			100 %					

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -3.60 m



**5**  
Pământuri fine (praf și argilă)

**6**  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

**7**  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE
NISIP CU PIETRIȘ / SAND WITH GRAVEL- grSa

Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -4.90 m

5806 / 02.06.2023

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION  
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No. 2723/18.04.2013

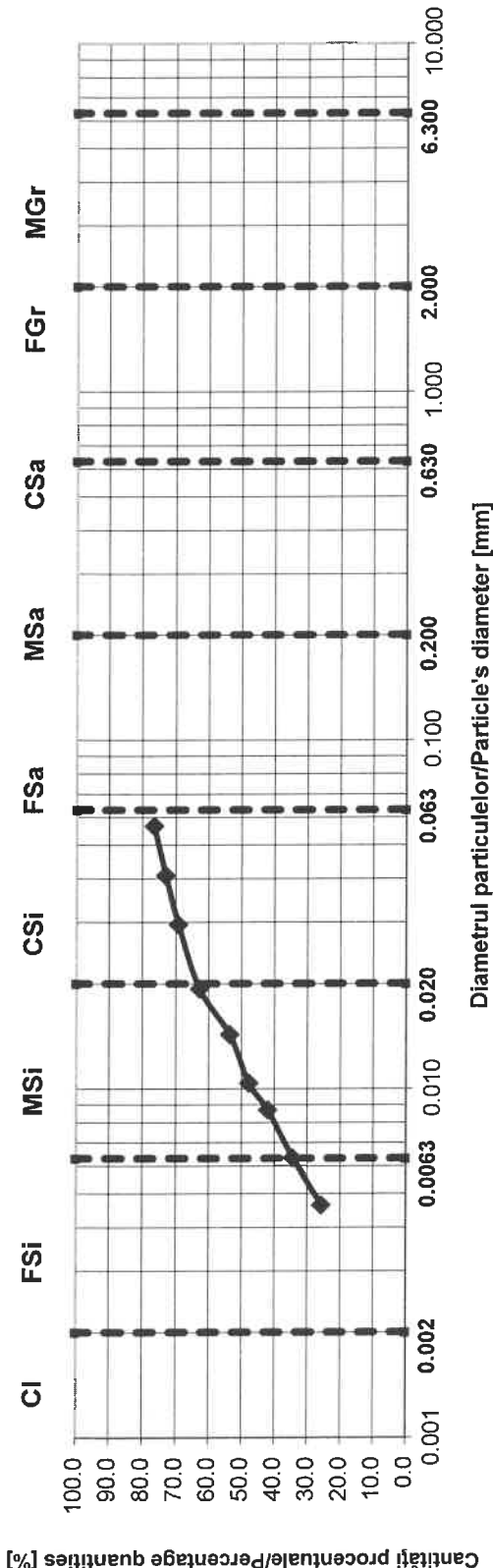
T	[sec]	Densitate/Density	R	R'	Ct	R"	10 <sup>-2</sup> *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0231	23.1	23.6	0.19323	23.7932	0.09826	8.976	0.0567	76.5
1'	60	1.0220	22.0	22.5	0.19323	22.6932	0.09826	9.350	0.0409	73.0
2'	120	1.0208	20.8	21.3	0.19323	21.4932	0.09826	9.758	0.0295	69.2
5'	300	1.0188	18.8	19.3	0.19323	19.4932	0.09826	10.438	0.0193	62.8
10'	600	1.0159	15.9	16.4	0.19323	16.5932	0.09826	11.424	0.0143	53.6
20'	1200	1.0141	14.1	14.6	0.19323	14.7932	0.09826	12.036	0.0104	47.8
30'	1800	1.0123	12.3	12.8	0.19323	12.9932	0.09826	12.648	0.0087	42.1
60'	3600	1.0099	9.9	10.4	0.19323	10.5932	0.09826	13.464	0.0063	34.4
120'	7200	1.0072	7.2	7.7	0.19323	7.8932	0.09826	14.382	0.0046	25.8

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 3

Cota/Depth: -4.90 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



CI -	12 %
FSi -	23 %
MSi -	30 %
CSi -	14 %
FSa -	21 %
MSa -	0 %
CSa -	0 %
FGr -	0 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %

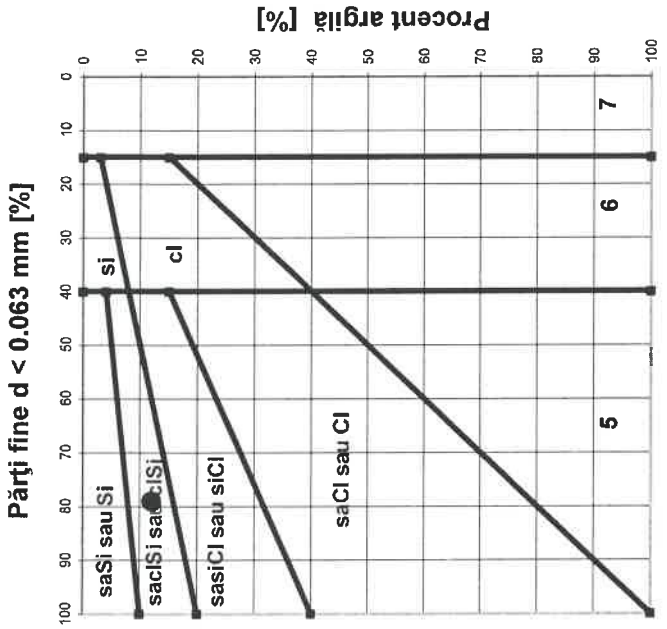
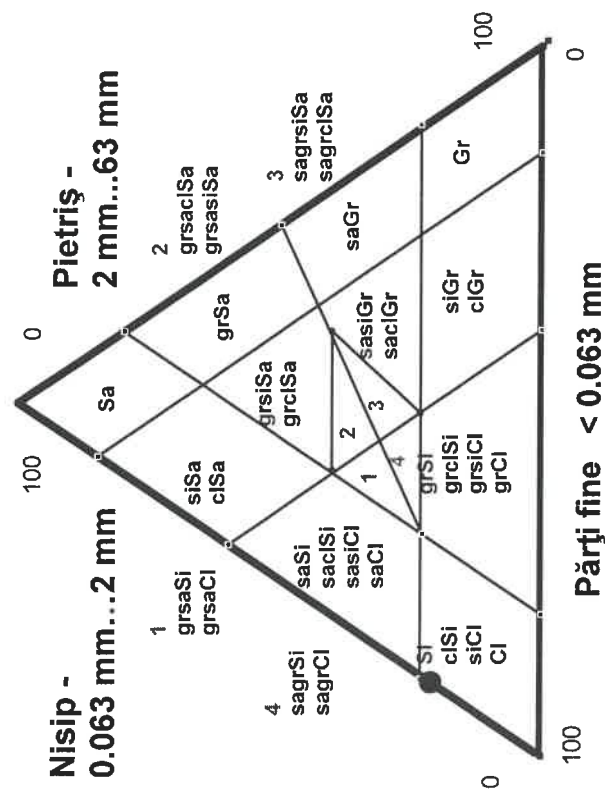
CI -	12 %
Si -	67 %
Sa -	21 %
Gr -	0 %

Total 100 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere
CI	Sa	Co
Si	FSa	Bo
FSi	MSa	Lbo
MSi	CSa	
CSi	Gr	
	FGr	
	MGr	
	CGr	
		Bolovăniș
		Blocuri
		Blocuri mari

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -4.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE  
PRAF ARGILOS / CLAYEY SILT - ciSi

Șef laboră  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -5.90 m

5807 / 22.06.2023

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....**  
DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING  
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	9.4	9.4	90.6
1.000	14.5	14.5	76.1
0.500	19.8	19.8	56.3
0.250	20.6	20.6	35.7
0.125	16.6	16.6	19.1
0.063	9.4	9.4	9.7
Talger	9.7	9.7	0.0
Suma	100.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

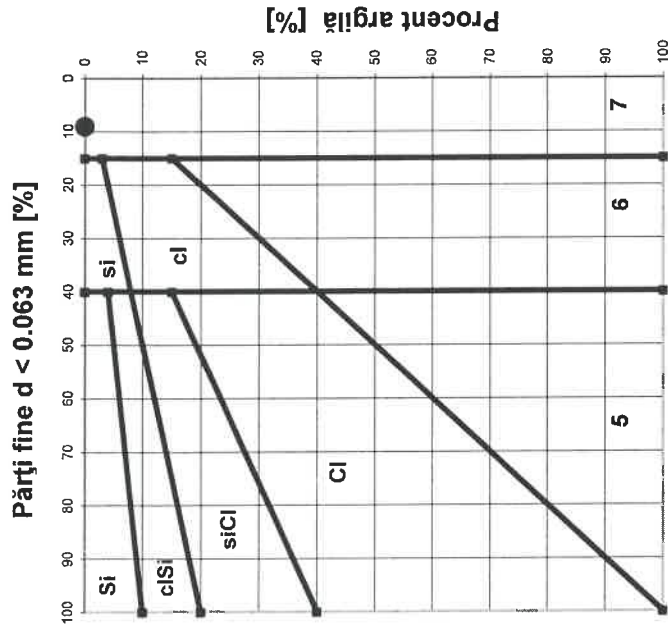
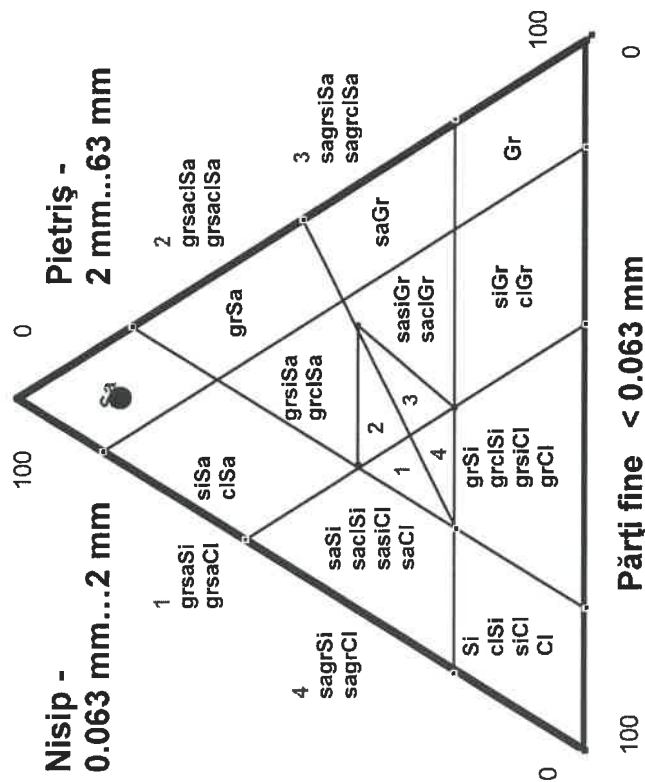
$m_d = 100.0 \text{ g}$





Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -5.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

Șef laboră  
Laborant:

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE
NISIP MIJLOCIU ȘI MARE / MEDIUM AND COARSE SAND - MCSa



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -7.90 m

5808 12-06-2013

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....**  
DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING  
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	5.6	5.6	94.4
1.000	13.0	13.0	81.4
0.500	12.4	12.4	69.0
0.250	11.9	11.9	57.1
0.125	15.8	15.8	41.3
0.063	28.6	28.6	12.7
Talger	12.7	12.7	0.0
Suma	100.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

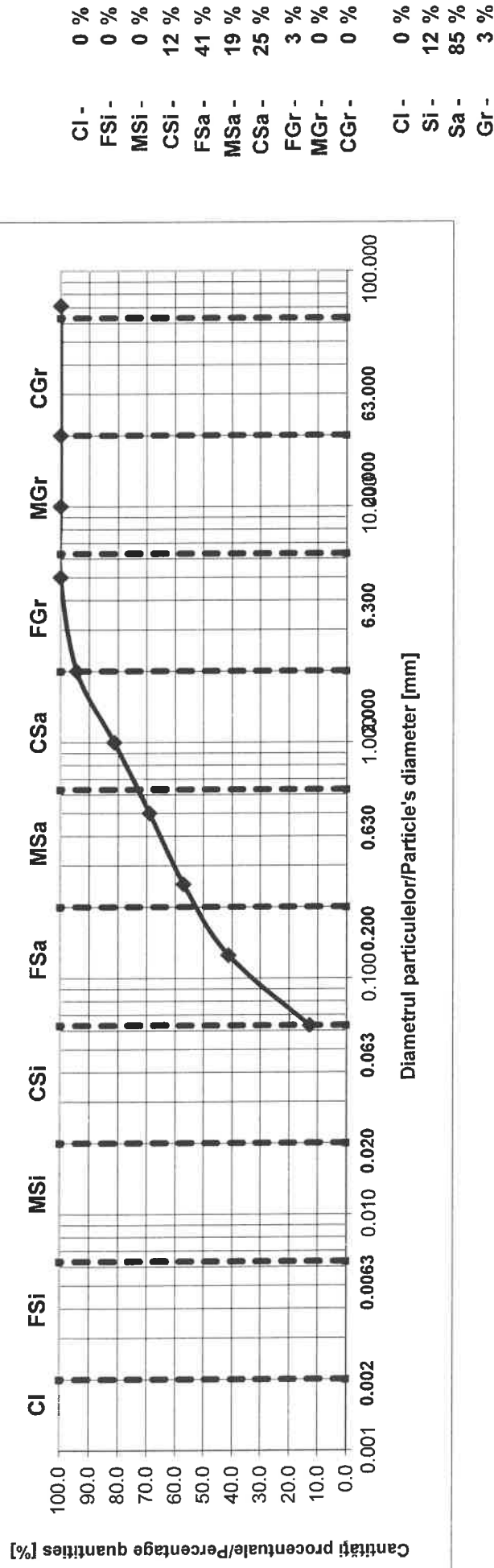
$m_d = 100.0 \text{ g}$

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 3

Cota/Depth: -7.90 m

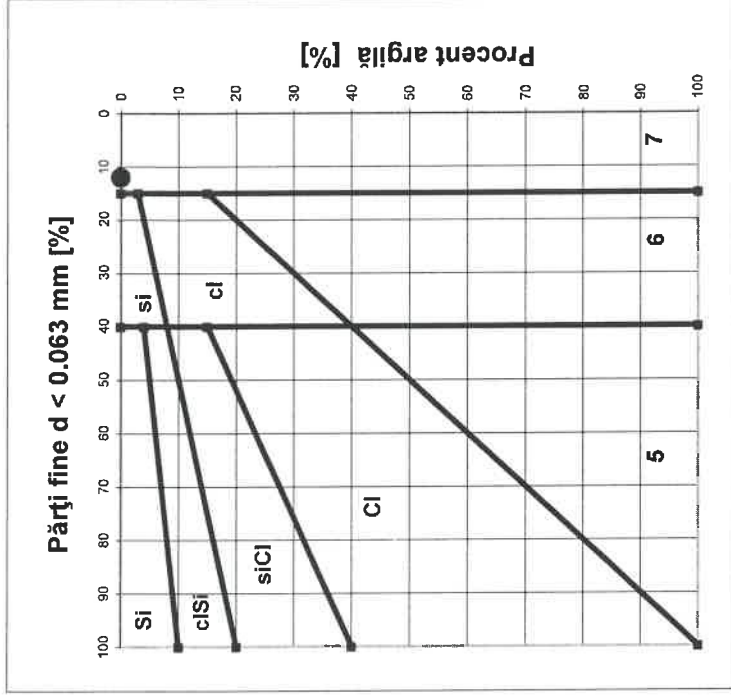
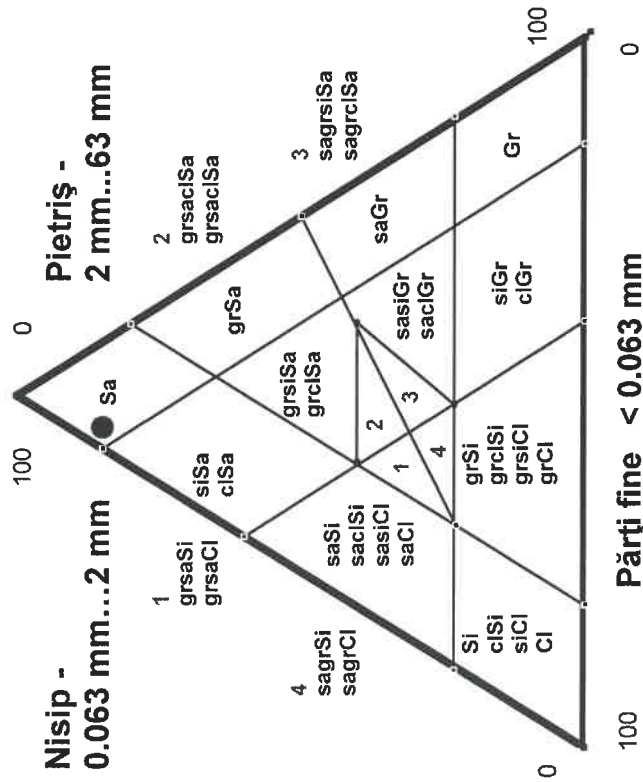
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere
CI	Sa	Co
Si	FSa	Bo
FSi	MSa	Lbo
MSi	CSa	
CSI	Gr	
	FGr	
	MGr	
	CGr	
	Argilă	
	Praf	
	Praf fin	
	Praf mijlociu	
	Praf mare	
	Nisip	
	Nisip fin	
	Nisip mijlociu	
	Nisip mare	
	Pietriș	
	Pietriș mic	
	Pietriș mijlociu	
	Pietriș mare	
	Bolovăniș	
	Blocuri	
	Blocuri mari	

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -7.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
NISIP FIN ȘI MIJLOCIU / FINE AND MEDIUM SAND - FMSa

Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 3

Cota/Depth: -9.90 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5809 / 10.06.2013

DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

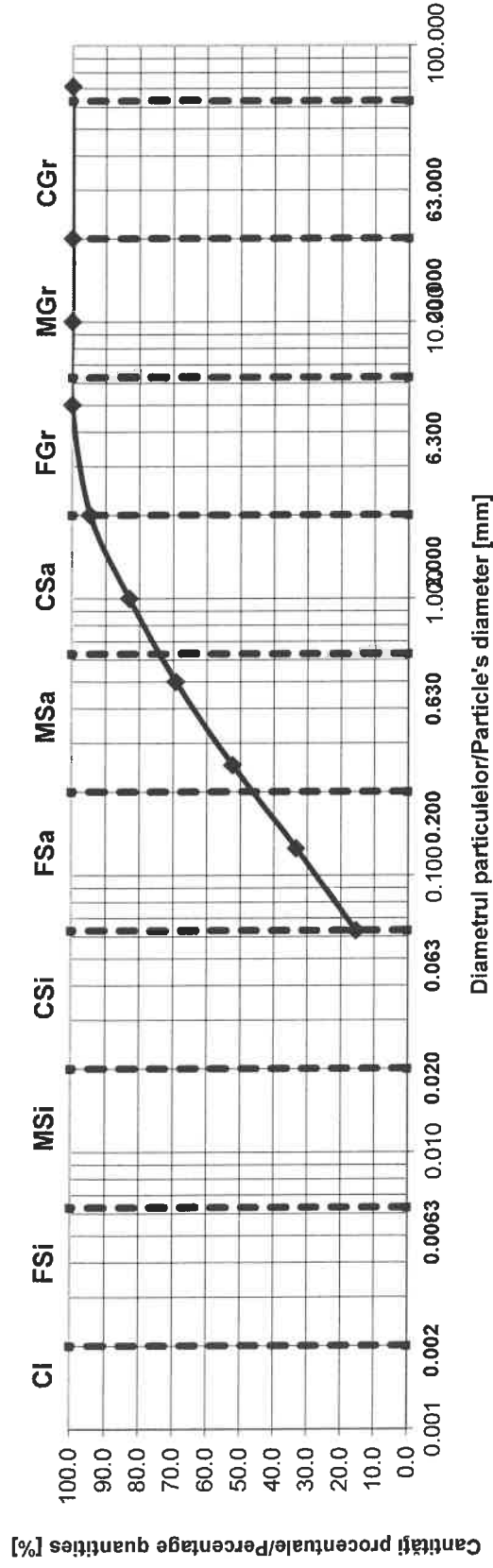
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	5.4	5.4	94.6
1.000	11.6	11.6	83.0
0.500	13.7	13.7	69.3
0.250	16.9	16.9	52.4
0.125	19.0	19.0	33.4
0.063	17.9	17.9	15.5
Talger	15.5	15.5	0.0
Suma	100.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

$m_d = 100.0 \text{ g}$

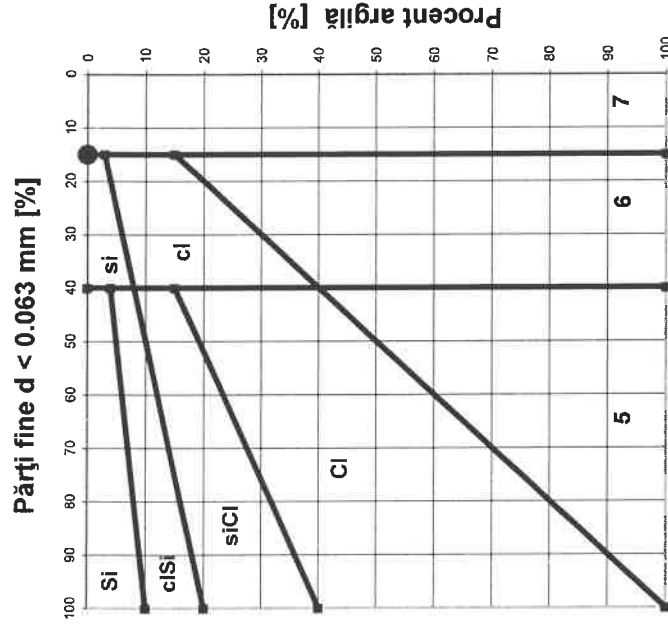
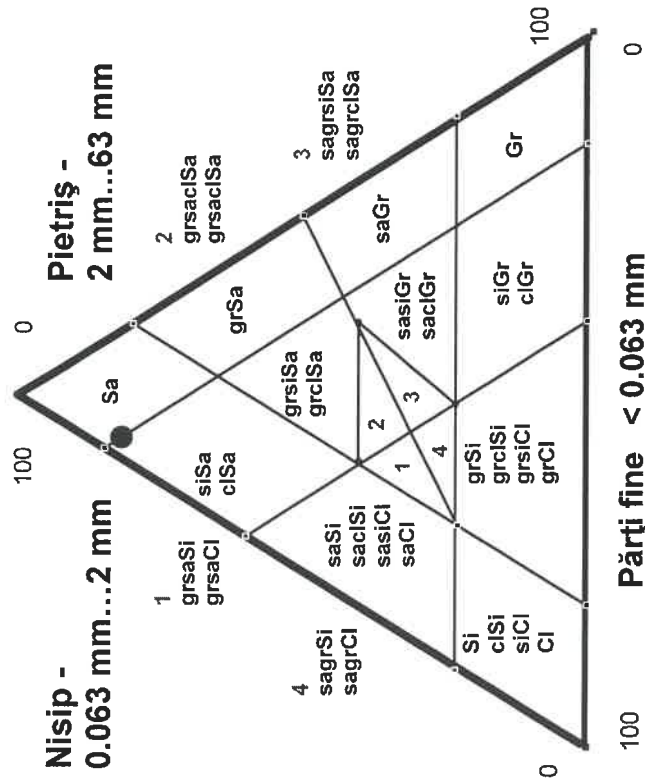
### Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Pământuri fine	Ci	Sa	Nisip fin	Fsa	Total
Pământuri grosiere	Argilă Praf				
Pământuri foarte grosiere					
Bolvaniș					

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -9.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5
Pământuri fine (praf și argilă)

6
Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7
Pământuri granulare (pietriș și nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE

NISIP PRĂFOS / SILTY SAND - siSa

Șef labora  
Laborant:

PO-101-01.07/13

Act. nr. 2723/18.04.2013





S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -11.90 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5810 / 28-06-2023 / ANALYSIS REPORT no. ....

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No. 2723/18.04.2013

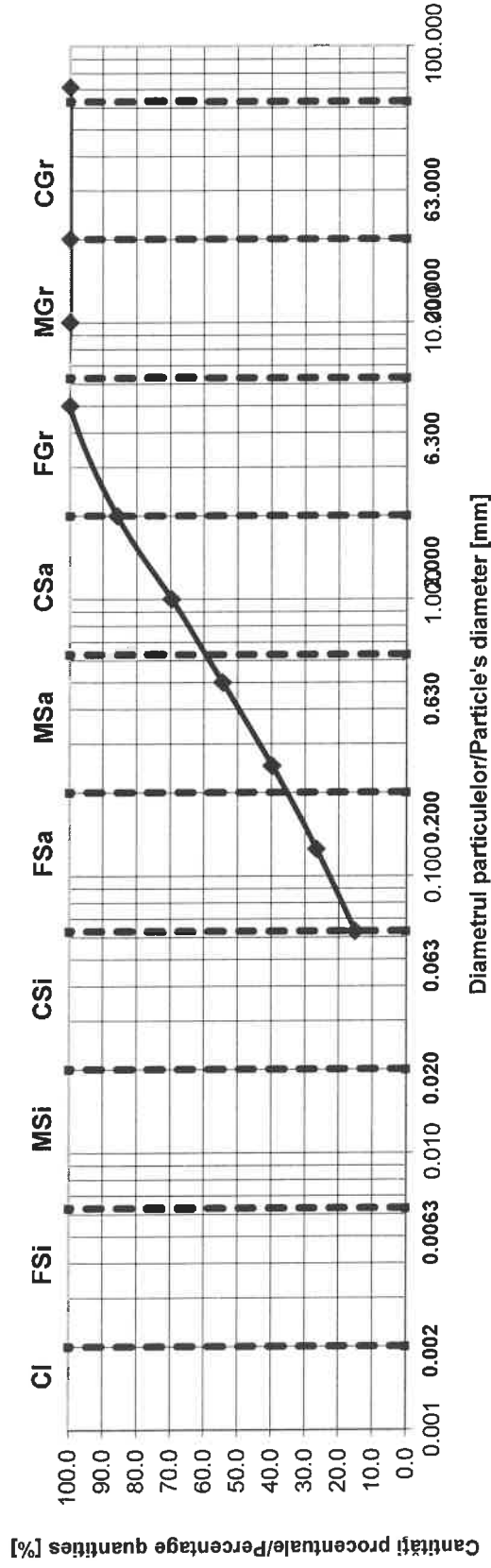
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	14.2	14.2	85.8
1.000	16.2	16.2	69.6
0.500	15.1	15.1	54.5
0.250	14.7	14.7	39.8
0.125	13.2	13.2	26.6
0.063	11.5	11.5	15.1
Talger	15.1	15.1	0.0
Suma	100.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

$m_d = 100.0 \text{ g}$

Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -11.90 m

### Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve

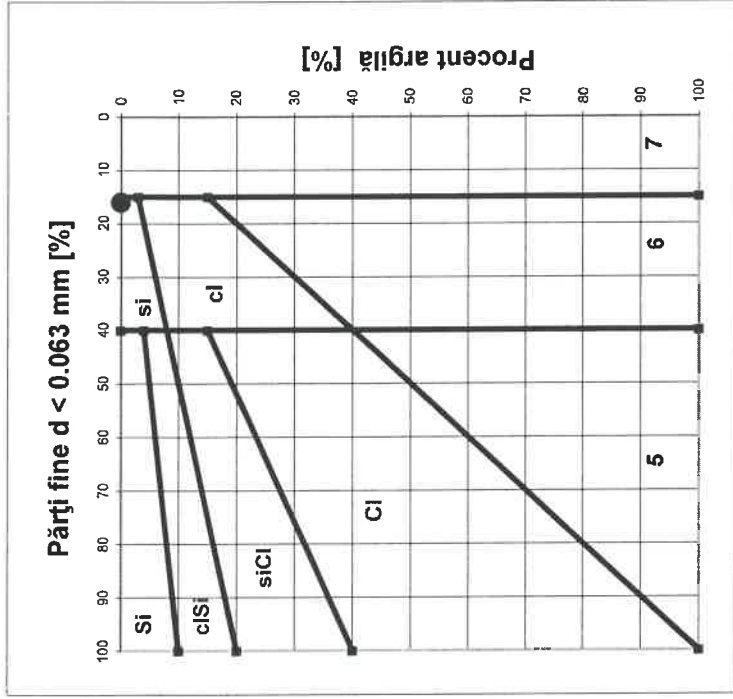
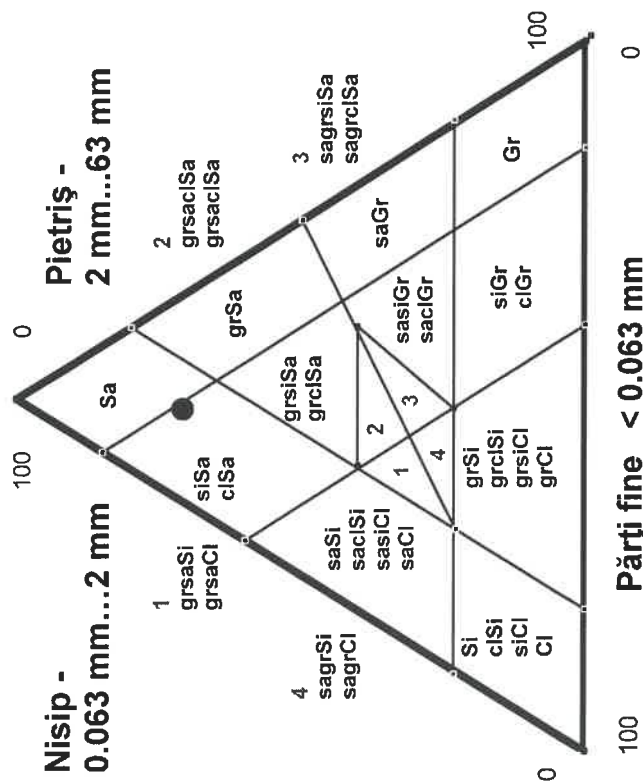


Cl -	0 %
Fsi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	16 %
Fsa -	21 %
MSa -	24 %
CSa -	26 %
FGr -	13 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
Cl -	0 %
Si -	16 %
Sa -	71 %
Gr -	13 %

Pământuri fine	CI	Argilă	Pământuri grosiere	Sa	Nisip	Pământuri foarte grosiere	Co
	Si	Praf		Fsa	Nisip fin		Bolovăniș
	Fsi	Praf fin		MSa	Nisip mijlociu		Blocuri
	MSi	Praf mijlociu		CSa	Nisip mare		Blocuri mari
	CSi	Praf mare		Gr	Pietriș		
				FGr	Pietriș mic		
				MGr	Pietriș mijlociu		
				CGr	Pietriș mare		

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -11.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE

NISIP PRĂFOS / SILTY SAND - siSa

Șef laboră  
Laborant:



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 3

Cota/Depth: -12.90 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5811 / ANALYSIS REPORT no. 188.06.2023

DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNIRII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING

Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	308.9	30.9	69.1
10.000	66.5	6.7	62.5
5.000	78.2	7.8	54.6
2.000	98.0	9.8	44.8
1.000	94.4	9.4	35.4
0.500	107.6	10.8	24.6
0.250	89.3	8.9	15.7
0.125	58.5	5.9	9.9
0.063	39.2	3.9	5.9
Talger	59.4	5.9	0.0
Suma	1000.0		

$m_d$  - masă totală material uscat  
total mass of dried material  
 $d_i$  - dimensiunile ochiurilor sitelor  
diameter of the sieves  
 $m_i$  - cantitate rămasă pe site  
quantity remained on sieves

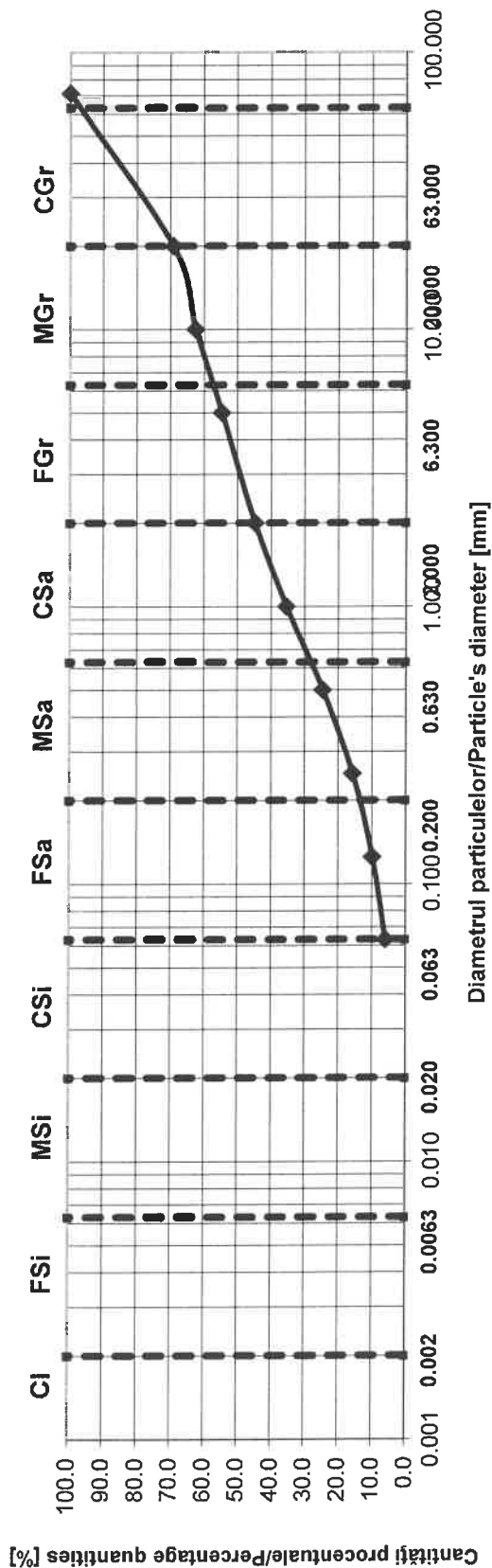
$m_d = 1000.0 \text{ g}$

Plugova

Foraj nr./Boring no.: F 3

Cota/Depth: -12.90 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Diametrul particulelor/Particle's diameter [mm]

Pământuri  
fine

CI  
Si  
FSi  
MSi  
CSi

Pământuri  
grosiere

Sa  
FSa  
MSa  
CSa  
Gr  
FGr  
MGr  
CGr

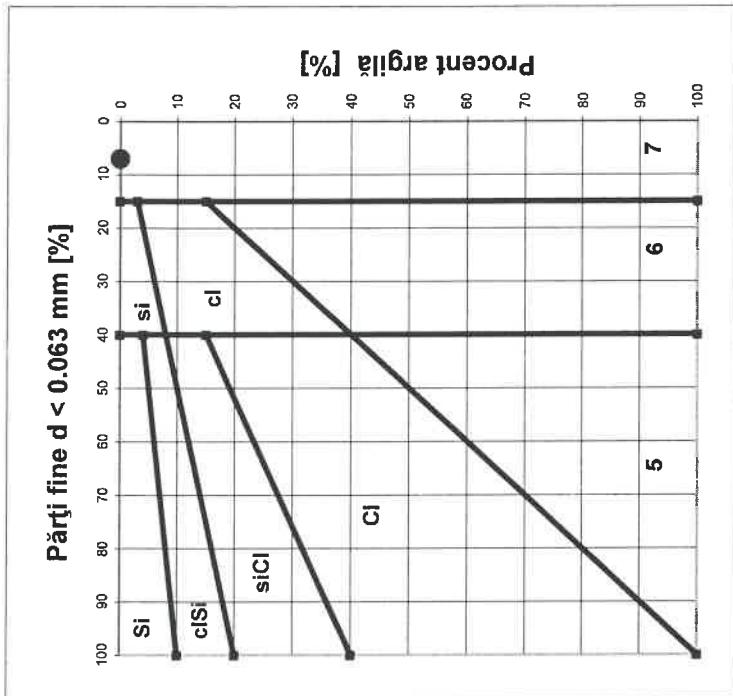
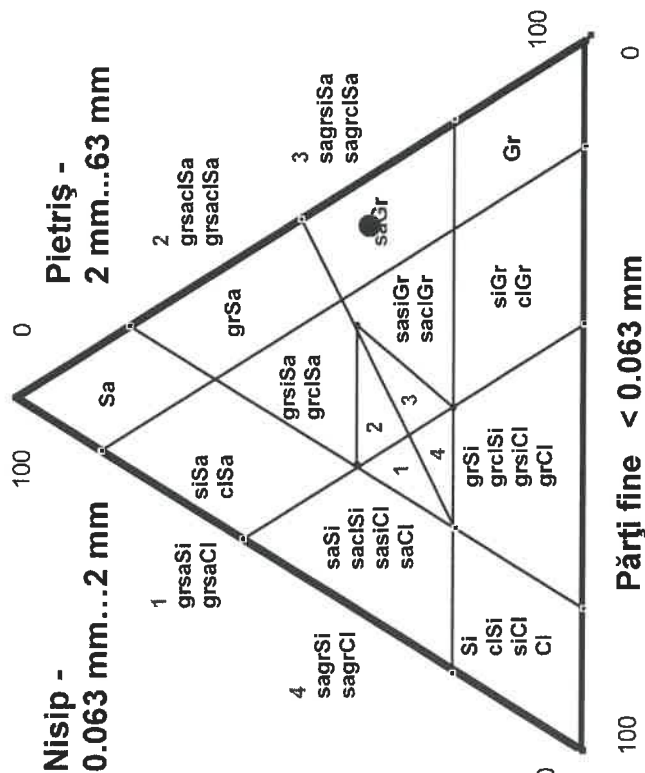
Pământuri  
foarte  
grosiere

Co  
Bo  
Lbo  
Bolovăniș  
Blocuri  
Blocuri mari

Total 100 %

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -12.90 m

CLASIFICARE PĂMÂNTURI  
SR EN ISO 14688-2/2005



5  
Pământuri fine (praf și argilă)

6  
Pământuri mixte (pietriș  
argilos sau prăfos și nisip)

7  
Pământuri granulare (pietriș și  
nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE
PIETRIȘ CU NISIP / GRAVEL WITH SAND - saGr

Șef labora  
Laborant: i

S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara



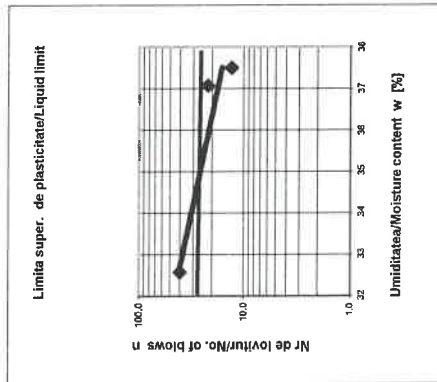
Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -1.90 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. ....**  
**DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS**  
Conform/According to STAS 1913/4 - 86 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No 624/ISC-30.11.2004

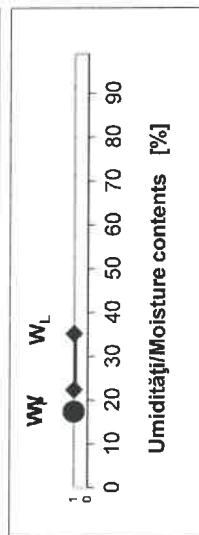
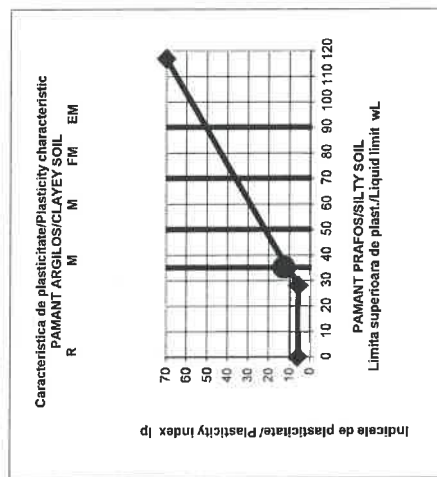
	U.M.	1	2	3
m 1	g	30.1	28.6	25.9
m 2	g	25.8	24.3	22.3
m 3	g	12.6	12.7	12.7
w	%	32.6	37.1	37.5
Nr de lovituri/No. of blows	-	40.0	22.0	13.0

	U.M.	1
m 1	g	25.1
m 2	g	23.2
m 3	g	14.7
W <sub>P</sub>	%	22.4

**W<sub>P</sub> = 22.4 %**



**W<sub>L</sub> = 35.1 %**



	U.M.	1
m 1	g	561.1
m 2	g	485.0
m 3	g	45.9
w	%	17.3

**w = 17.3 %**

<b>lc = 1.39</b>
<b>lp = 12.7 %</b>

Șef laborator  
Laborant:

PO-101-01.06/8/10



S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara



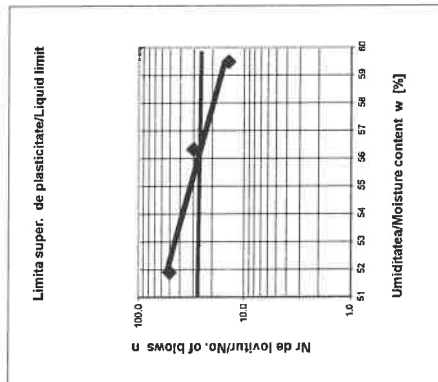
Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -4.90 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 5813 / 22.06.2023**  
**DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS**  
Conform/According to STAS 1913/4 - 86 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No 624/ISC-30.11.2004

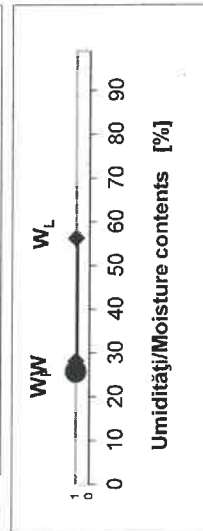
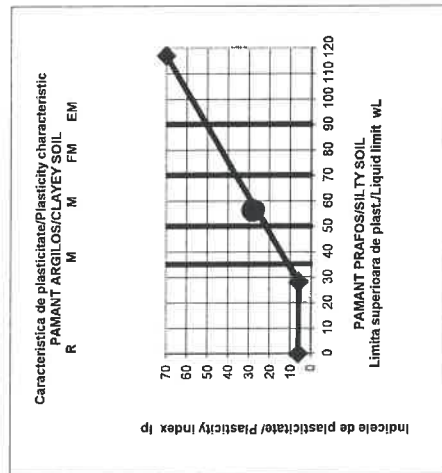
	U.M.	1	2	3
m 1	g	26.7	28.0	25.5
m 2	g	22.6	23.1	20.8
m 3	g	14.7	14.4	12.9
w	%	51.9	56.3	59.5
Nr de lovituri/No. of blows	-	50.0	30.0	14.0

	U.M.	1
m 1	g	22.8
m 2	g	20.5
m 3	g	12.3
w <sub>p</sub>	%	28.0

$$w_p = 28.0 \%$$



$$w_L = 56.2 \%$$



	U.M.	1
m 1	g	150.1
m 2	g	126.8
m 3	g	36.1
w	%	25.7

$$w = 25.7 \%$$

lc= 1.08
lp= 28.2 %

Șef labora  
Laborant:

PO-101-01.06/8/10



S.C. CARA S.R.L.  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -1.90 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. 5814 / ANALYSIS REPORT no. 18.06.2023

### DETERMINAREA CARACTERISTICILOR PĂMÂNTURILOR CONTRACTILE PUCM / DETERMINATION OF THE EXPANSIVE SOILS CHARACTERISTICS

Conform/According to STAS 1913/12 - 88 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

Conținutul de particule fine / Percentages of

1. fine particles ( $d < 0,002 \text{ mm}$ )  
 $A_2 = 2 \%$
2. Indicele de activitate / Activity Index  
 $I_A = 6.37$
3. Criteriul de plasticitate / Plasticity Criteria  
 $C_P = 11.02 \%$
4. Contractia volumică / Volumic Contraction  
 $C_V = 22.37 \%$
5. Umflare liberă / Swelling  
 $U_L = 75.00 \%$
6. Limita de contracție / Contraction Limit  
 $w_s = 22.67 \%$

Indicele de contracție-umflare / Contraction-  
7. Swelling Index  
 $I_{cu} = 0.14$

8. Indicele de plasticitate/Plasticity index  
 $I_P = 12.75 \%$

$$I_A = \frac{I_P}{A_2}$$

$$w_s = w_L - \frac{V_i - V_f}{m_s} \cdot p_w \cdot 100$$

$$U_L = 10 \cdot (V_f - 10)$$

$$C_V = \frac{V_i - V_f}{V_f} \cdot 100$$

$$C_P = 0,73 \cdot (w_L - 20)$$

$$I_{cu} = \frac{w_{sat} - w}{w_{sat} - w_s}$$

CATEGORIA PĂMÂNTULUI / SOIL CATEGORY	FOARTE ACTIVE / VERY ACTIVE	ACTIVE/ACTIVE	PUȚIN ACTIVE / LESS ACTIVE
$A_2$	$> 30\%$	$18...35\%$	$15...25\%$
$I_P$	$> 35\%$	$25...35\%$	$20...30\%$
$I_A$	$> 1,25$	$1,00...1,25$	$0,75...1,0$
$C_P$	$I_P > C_P$	$I_P > C_P$	$I_P > C_P$
$C_V$	$> 100\%$	$75...100\%$	$55...75\%$
$U_L$	$> 140\%$	$100...140\%$	$55...100\%$
$w_s$	$< 10\%$	$14...10\%$	$16...14\%$

Șef labora  
Laborant:



S.C. CARA S.R.L.  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Plugova  
Foraj nr./Boring no.: F 3  
Cota/Depth: -1.90 m

## DETERMINAREA CARACTERISTICILOR DE CONTRACTILITATE - PUCM

