

SC. GEOLOGIC SITE SRL,  
Str. Nicolae Balcescu, Nr.13, loc. Simeria, jud.  
Hunedoara, Romania  
cont bancar: RO20BTRL02201202F34669XX  
Banca Transilvania Deva  
Mobil – 0723 014 508, Fax- 0354 106770  
[www.GeologicSite.ro](http://www.GeologicSite.ro), mail: [geologichd@yahoo.com](mailto:geologichd@yahoo.com), [contact@geologicsite.ro](mailto:contact@geologicsite.ro)



# STUDIU GEOTEHNIC

pentru

## „MODERNIZAREA TRANSPORTULUI ÎN MUNICIPIUL HUNEDOARA PRIN INVESTIȚII ÎN TRANSPORTUL PUBLIC ECOLOGIC” – CORIDORUL DE VEST

Mun. Hunedoara, jud. Hunedoara

**CONTRACT NR. : 4 / 25.01.2018**

**BENEFICIAR:**

U.A.T. MUNICIPIUL HUNEDOARA

**PROIECTANT DE SPECIALITATE:**

S.C. GEOLOGIC SITE S.R.L.

Str. Nicolae Balcescu, nr.13, Simeria

Jud. Hunedoara

**LUCRĂRI DE LABORATOR:**

S.C. CARA S.R.L.

Str. Filaret Barbu, nr.2

300193, Timișoara

**MARTIE  
2018**

SC. GEOLOGIC SITE SRL,  
Str. Nicolae Balcescu, Nr.13, loc. Simeria, jud.  
Hunedoara, Romania  
cont bancar: RO20BTRL02201202F34669XX  
Banca Transilvania Deva  
Mobil – 0723 014 508, Fax- 0354 106770  
[www.GeologicSite.ro](http://www.GeologicSite.ro), mail: [geologichd@yahoo.com](mailto:geologichd@yahoo.com), [contact@geologicsite.ro](mailto:contact@geologicsite.ro)



# STUDIU GEOTEHNIC

pentru

## „MODERNIZAREA TRANSPORTULUI ÎN MUNICIPIUL HUNEDOARA PRIN INVESTIȚII ÎN TRANSPORTUL PUBLIC ECOLOGIC” – CORIDORUL DE VEST

Mun. Hunedoara, jud. Hunedoara,

**CONTRACT NR. : 4 / 25.01.2018**

BENEFICIAR:

U.A.T. MUNICIPIUL HUNEDOARA

PROIECTANT DE SPECIALITATE:

S.C. GEOLOGIC SITE S.R.L.

Str. Nicolae Bălcescu, nr.13, Simeria

Jud. Hunedoara



**MARTIE  
2018**

SC. GEOLOGIC SITE SRL,  
Str. Nicolae Balcescu, Nr.13, loc. Simeria, jud.  
Hunedoara, Romania  
cont bancar: RO20BTRL02201202F34669XX  
Banca Transilvania Deva  
Mobil – 0723 014 508  
[www.GeoLogicSite.ro](http://www.GeoLogicSite.ro), mail: [geologichd@yahoo.com](mailto:geologichd@yahoo.com), [contact@geologicsite.ro](mailto:contact@geologicsite.ro)



## COLECTIV DE ELABORARE

RESPONSABIL CONTRACT:

Mihai Breban

Handwritten signature of Mihai Breban in blue ink.

LUCRĂRI DE TEREN:

Ing. Geolog Radu Crăiță

Handwritten signature of Radu Crăiță in blue ink.

Tehn. Poienar Iulius

Handwritten signature of Iulius Poienar in blue ink.

ÎNCERCĂRI ȘI ANALIZE  
DE LABORATOR:

Ing. Ramona BENGA

Handwritten signature of Ramona Benga in blue ink.

Tehn. Corina DUMITRAȘ

Handwritten signature of Corina Dumitraș in blue ink.

Lab. Mihaela APOSTOL

Handwritten signature of Mihaela Apostol in blue ink.

PRELUCRAREA ȘI  
INTERPRETAREA  
REZULTATELOR,  
TEHNOREDACTARE:

Ing. Geolog Radu Crăiță

Handwritten signature of Radu Crăiță in blue ink.

Ing. Patricia MATEAȘ

Handwritten signature of Patricia Mateaș in blue ink.

## BORDEROU

### A. PIESE SCRISE

1. Foaie de capăt
2. Borderou
3. **STUDIU GEOTEHNIC pentru MODERNIZAREA TRANSPORTULUI ÎN MUNICIPIUL HUNEDOARA PRIN INVESTIȚII ÎN TRANSPORTUL PUBLIC ECOLOGIC” – CORIDORUL DE VEST, Mun. Hunedoara, jud. Hunedoara.**
4. REFERAT privind verificarea de calitate la cerința Af a proiectului, certificat de atestare tehnico-profesională pentru verficator proiecte Af.

### B. PIESE ANEXE

- |            |   |
|------------|---|
| 1. ANEXA 1 | Plan de amplasare a lucrărilor geotehnice efectuate, fișele forajelor geotehnice, fotografiile coloanelor stratigrafice, buletine de analiza chimică a solului. |
| 2. ANEXA 2 | Buletine de analiză privind caracteristicile fizice, mecanice și de rezistență ale pământurilor.  |

# STUDIU GEOTEHNIC

pentru

## „MODERNIZAREA TRANSPORTULUI ÎN MUNICIPIUL HUNEDOARA PRIN INVESTIȚII ÎN TRANSPORTUL PUBLIC ECOLOGIC” – CORIDORUL DE VEST

Mun. Hunedoara, jud. Hunedoara



### 1. INTRODUCERE

Prezentul Studiu Geotehnic a fost întocmit la solicitarea beneficiarului, în baza Contractului nr. 04 / 25.01.2018, pentru întocmirea proiectului necesar modernizării transportului în Municipiul Hunedoara prin investiții în transportul public ecologic, jud. Hunedoara. Amplasamentele sunt situate în Mun. Hunedoara, jud. Hunedoara.

### 2. PREVEDERI TEHNICE ȘI CATEGORIA GEOTEHNICĂ A LUCRĂRII

Studiul geotehnic a fost întocmit conform următoarelor prevederi tehnice:

- Normativul NP 074/2014 – 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;

- STAS 3300/1-85 și STAS 3300/2-85 – Teren de fundare. Principii generale de calcul. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe;
- Normativul NP 112-2014 – normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;
- P 100/1-2013 – Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- CP 012/1 -2007 – Cod de practică pentru producerea betonului;
- COD DE PROIECTARE-CR 1-1-3/2012: Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor ;
- COD DE PROIECTARE-CR 1-1-4/2012: Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- LEGEA nr. 575 din 22 octombrie 2001 privind aprobarea „Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural”.

Conform Normativului NP 074 / 2014 intitulat „NORMATIV PRIVIND PRINCIPIILE, EXIGENȚELE ȘI METODELE CERCETĂRII GEOTEHNICE A TERENULUI DE FUNDARE”, se stabilește nivelul de risc geotehnic, pentru infrastructura construcțiilor, conform Tabelului 1:

**Tabelul 1**

Factori de influență	Caracteristici ale amplasamentului	Punctaj
Condiții de teren	Terenuri medii	3
Apa subterană	Fără epuimente	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 un punct corespunzător zonei seismice de calcul a amplasamentului, deoarece pentru Hunedoara accelerația terenului pentru proiectare este (pentru componenta orizontală a mișcării terenului)  $a_g = 0,10$  g.

Rezultă un total de 9 (nouă) puncte, ceea ce încadrează lucrarea din punct de vedere al riscului geotehnic în tipul „REDUS”, iar din punctul de vedere al categoriei geotehnice în „CATEGORIA GEOTEHNICĂ 1”.

### 3. DATE GENERALE PRIVIND AMPLASAMENTUL

#### 3.1 Geologia și geomorfologia zonei

Amplasamentul este situat în Mun. Hunedoara, jud. Hunedoara.

Hunedoara este un municipiu în județul Hunedoara, Transilvania, România, format din localitățile componente Hunedoara (reședința) și Răcăștia, și din satele Boș, Groș, Hășdat și Peștișu Mare.

Situată în partea centrală a județului Hunedoara, la 220...270 m altitudine, pe valea Cernei, la 19 km de municipiul Deva, Hunedoara ocupă o suprafață de 97 km<sup>2</sup>. În teritoriul administrativ al municipiului sunt cuprinse localitatea Răcăștia și satele aparținătoare Boș, Groș, Hășdat și Peștișu Mare.

Din punct de vedere geologic, teritoriul județului Hunedoara se suprapune pe două mari unități tectono - structurale structurale: autohtonul danubian și pânza getică. Rezultatul al tectogenezei active, au fost delimitate două zone: zona cristalino - mezozoică aparținând Carpaților Meridionali și Munților Banatului și zona sedimentar vulcanică a Carpaților Apuseni de sud. Cristalinul autohton (danubian) este întâlnit în masivele Vâlcan, Parâng, Retezat, Țarcu iar pânza getică în Munții Godeanu, Șureanu și Poiana Ruscă. Prima zonă este alcătuită din șisturi cristaline, peste care se suprapun formațiuni sedimentar-mezozoice, în special calcare jurasice. Formațiuni permo-carbonifere (conglomerate, breccii) și mezozoice (gresii, șisturi argiloase, calcare), constituie învelișul sedimentar al cristalinelui. Șisturile cristaline ce constituie pânza getică, sunt suprapuse de structuri sedimentare, mai ales în vestul Munților Șureanu și în Poiana Ruscă. Zona sedimentaro-eruptivă a Carpaților Apuseni este alcătuită din formațiuni

sedimentare mezozoice (calcare, marne, șisturi argiloase, conglomerate, gresii) și magmatite (gabrouri, bazalturi), precum și din formațiuni neogene (bazalturi, andezite, piroclastite).

Relieful județului Hunedoara este predominant muntos (68% din suprafață), reprezentat prin unități ale Carpaților Meridionali și ale Carpaților Occidentali. În Carpații Meridionali, munții depășesc frecvent 2.000 m altitudine: Munții Șureanu cu vârful Șureanu 2.059 m, Parâng cu vârful Parângul Mare 2.519 m, punctul cel mai înalt al județului, Retezat cu vârful Peleaga 2.509 m, Vîlcan, Godeanu, Țarcu. Carpații Occidentali de pe teritoriul județului cuprind Munții Poiana Ruscăi, Munții Metaliferi, Munții Bihor, ale căror înălțimi depășesc uneori 1.400 m — vârful Găina în Munții Bihor, 1.486 m.

Treapta cea mai joasă de relief din județ este formată din depresiunile intramontane: Petroșani, Hațegului, Strei — Cerna (a Hunedoarei sau a Streiului Superior), Culoarul Orăștiei, Defileul Mureșului între Deva și Zam, Depresiunea Brad.

### **3.2 Rețeaua hidrografică**

Rețeaua hidrografică a municipiului Hunedoara este formată din râul Cerna și afluenții săi având un bazin de recepție de 740 km<sup>2</sup>. Izvoarele Cernei se află în Munții Poiana Ruscă, râul parcurgând prin masiv 65 de km. Valea Cernei, de la izvoare până la lacul de acumulare Cinciș - Cerna este strâmtă și adâncă, formând adevărate chei și defilee. De la Toplița, unde râul primește apele pârâului Bunila, Cerna străbate o zonă mărginită de dealuri, după care își deversează apele în lacul de acumulare Cinciș-Cerna, construit în anul 1964. La ieșirea din acest lac, Cerna se unește cu pârâul Runc și traversează satele Teliucul Superior și Teliucul inferior ajungând, mai apoi, în municipiul Hunedoara. Între Teliucul Inferior și Hunedoara albia râului străbate un defileu stâncos și la intrarea în municipiul amintit se unește cu pârâul Hășdat. Acesta din urmă este activ doar în anotimpurile cu ploi abundente. Un afluent de stânga al râului Cerna este Zlaștiul, acesta din urmă având un debit constant. De la confluența cu pârâul Zlaști, albia Cernei se lărgeste formând o frumoasă și fertilă vale, tot mai largă o dată cu apropierea de râul Mureș. După ce părăsește Hunedoara râul străbate satul Peștișul Mare, unde



primește apele pâraielor Mînerău și Petac, satele Bârcea Mică și Bârcea Mare, vărsându-se în râul Mureș în dreptul localității Săulești, nu departe de Sântuhalm.

Din punct de vedere geologic bazinul hidrografic al Cernei se constituie din șisturi cristaline peste care s-au depus formațiuni terțiare și, mai apoi, cuaternare. De la Hunedoara, acest bazin aparține neogenului depresiunii Streiului.

Pârâul Zlaști izvorește, la rândul său, din Munții Poiana Ruscă și străbate -până la vărsarea în râul Cerna- un ținut păduros, presărat de sate mici: Arănieș, Ulm, Groș, Boș și Zlaști.

### 3.3 Adâncimea de îngheț

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



Valoarea maximă a indicelui de îngheț este  $I_{\max}^{30} = 460$ , valoarea medie pentru cele mai aspre trei ierni este  $I_{\max}^{3/30} = 450$ , iar pentru cele mai aspre cinci ierni dintr-o perioadă de 30 ani este  $I_{\max}^{5/30} = 350$ , conform STAS 1709/1 – 90, prin hărțile prezentate în fig. 3...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<sub>2</sub>** – pietrișuri cu nisip, nisipuri cu

pietrișuri, tipul de pământ  $P_3$  – nisipuri fine și mari, nisipuri prăfoase, tipul de pământ  $P_4$  – prafuri nisipoase, tipul de pământ  $P_5$  – argile prăfoase, categorie din care fac parte pământurile din zonă.

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

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

- $Z = 95...115$  cm, pentru structuri rutiere rigide.
- $Z = 90...110$  cm, pentru structuri rutiere nerigide (pentru clasele de trafic greu și foarte greu).
- $Z = 75...95$  cm, pentru structuri rutiere nerigide (pentru clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor).

Din punctul de vedere al căilor de comunicație din zonă, STAS 1709/1 – 90 (Fig. 2) situează amplasamentul în zona de tip climateric II, cu valoarea indicelui de umiditate  $I_m = 0...20$ .

### **3.4 Clima și regimul pluviometric**

Clima zonei Hunedoarei poate fi încadrată într-un climat continental temperat, putându-se afirma că există un microclimat hunedorean cu nuanțe banatice datorat unor elemente locale, precum forma de căldare a reliefului localității, radierea calorică de la "Siderurgica S.A." și stratul de pulberi aflat în atmosferă. Temperatura medie anuală este de  $+9,6^{\circ}\text{C}$ , media lunii celei mai reci -ianuarie - este de  $-2,8^{\circ}\text{C}$  și media lunii celei mai calde este de  $+20,2^{\circ}\text{C}$  în luna iulie. Durata medie a zilelor fără îngheț este de 195...200 zile, prima zi cu gheață fiind, de obicei, la mijlocul lunii octombrie și ultima la sfârșitul lunii martie.

Presiunea atmosferică este în medie/an de 742 mm Hg variind între maxima de 762 mm Hg în luna decembrie și minima de 732 mm Hg în luna iulie.

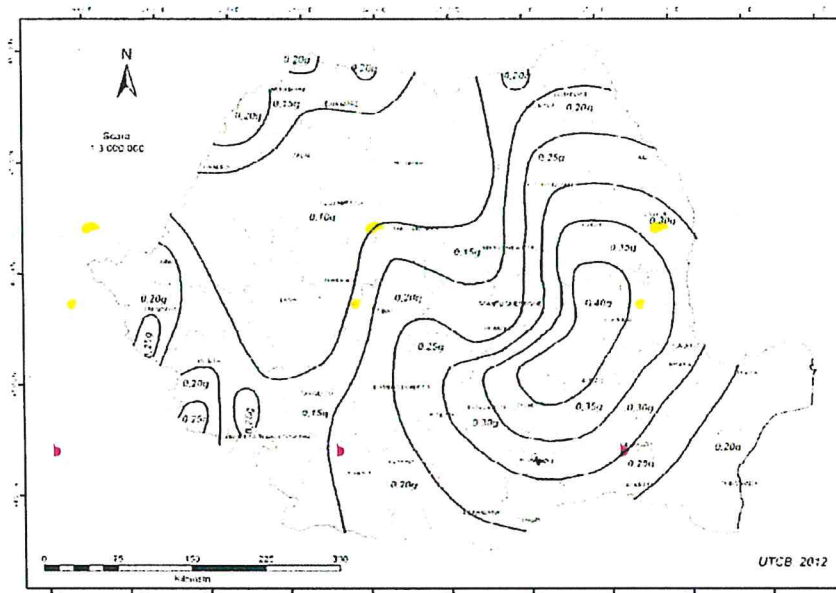
Cele mai abundente precipitații atmosferice cad în luna iulie, iar luna cea mai săracă în precipitații este februarie. Media multianuală a cantității de precipitații este cuprinsă între 600...700 mm.

### 3.5 Regimul eolian

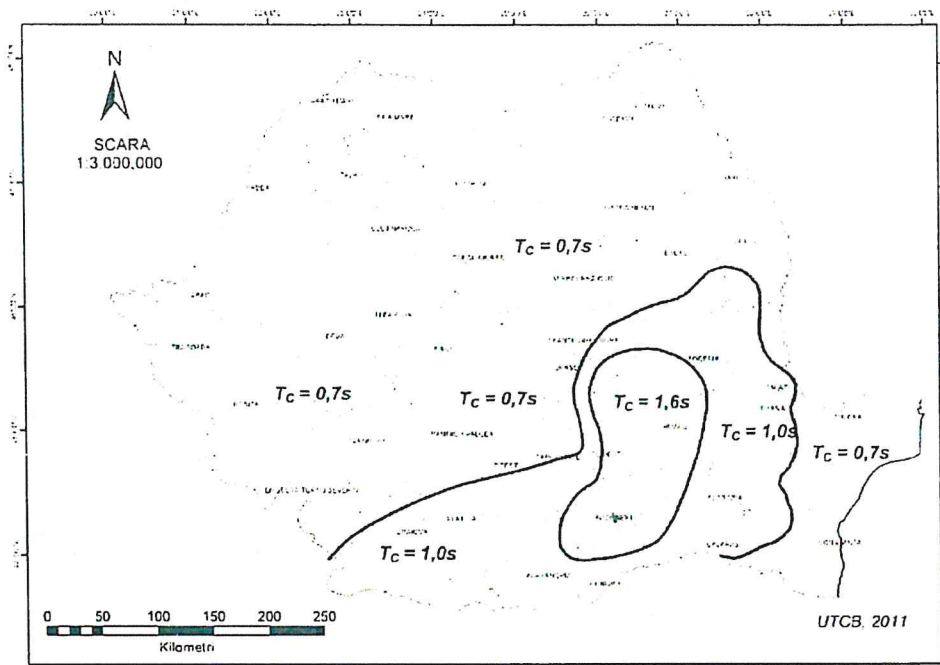
Vântul predominant în județul Hunedoara suflă în timpul iernii pe direcția VNV iar în timpul verii pe direcția ESE, și prezintă o serie de diferențieri, datorate particularităților reliefului. Procentual, frecvența vânturilor vestice este de circa 14...15%, iar a celor din NV și nord este de 12...14%.

Vânturile caracteristice lunii mai au direcția predominantă sud-vest, iar vânturile lunilor iunie-august au direcția est - nord - est și est

### 3.6 Seismicitatea 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  $a_g = 0,10 g$ , 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 12 (douăsprezece) foraje geotehnice F 13...F 17, FS 1...FS 5, FS 7 și FS 8 pentru alei, piste pietonale și străzi, F 1 și F 2 pentru o punte pietonală cu diametrul de 5", până la adâncimi de -1,70 m...-6,00 m, de la suprafața terenului. Pe parcursul executării forajelor 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 amplasament 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 un număr de 18 (optsprezece) 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 ( $I_c$ ,  $I_p$ );
- Stabilirea unor caracteristici privind fenomenul de contracție-umflare al pământurilor (PUCM).

Rezultatele tuturor determinărilor și analizelor efectuate în laborator sunt prezentate în Fișele de foraj F 13...F 17, FS 1...FS 5, FS 7 și FS 8 din ANEXA 1 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 amplasamentele cercetate 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 FORAJELOR GEOTEHNICE din ANEXA 1.**

Valorile parametrilor fizico-mecanici prezentați în fișele forajelor pe un fond verde, sunt valori preluate din STAS 3300/1-85, Anexa C.

Stratificația terenului de fundare de la puntea pietonală este următoarea:

### **FORAJUL F 1 – Punte pietonală**

- ±0,00 m...-1,40 m – Umplutură de zgură cu pietriș și nisip;
- 1,40 m...-6,00 m – Pietriș cu nisip și bolovăniș cenușiu - gălbui;
- 6,00 m...în jos – Stratul continuă.

### **FORAJUL F 2 – Punte pietonală**

- ±0,00 m...-0,20 m – Asfalt;
- 0,20 m...-1,60 m – Umplutură de zgură cu pietriș și nisip;
- 1,60 m...-6,00 m – Pietriș cu nisip cenușiu - gălbui;
- 6,00 m...în jos – Stratul continuă.

Terenul de fundare din amplasamentul cercetat (puntea pietonală) este alcătuit din asfalt în grosime de 20 cm în forajul F 2 și urmat de o umplutură de zgură cu pietriș și nisip în grosime de 1,40 m, iar în forajul F 1 dintr-o umplutură de 1,40 m formată din zgură cu pietriș și nisip și din pământuri necoezive.

**Pământurile necoezive** sunt formate din pietrișuri cu nisipuri aflate între cotele -1,40 m...-6,00 m, cu îndesare medie.

Terenul de fundare format din aceste **pământuri necoezive** se caracterizează prin următorii parametrii geotehnici medii determinați pe baza încercărilor efectuate și conform STAS 3300/1-85 – ANEXA C, tabelele 8 și 9:

- Greutate volumică  $\gamma = 19,4 \text{ kN/m}^3$
- Umiditatea naturală  $w = 3,0...7,3 \%$
- Modul de deformație edometric  $M_{2-3} = 18.000 \text{ kN/m}^2$
- Unghi de frecare interioară  $\Phi = 30^\circ$

Conform valorilor de mai jos, straturile argiloase din suprafața terenului de fundare sunt pământuri cu caracter contractil, din categoria pământurilor cu umflări și contracții mari (PUCM) fiind încadrate în categoria pământurilor PUȚIN ACTIVE, conform NORMATIV NP 126/2010 - Fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari.

- Conținutul de particule fine  $A_2 = 3...21 \%$
- Indicele de activitate  $I_A = 1,69...7,67$
- Constrația volumică  $C_V = 56,21...66,08 \%$
- Umflarea liberă  $U_L = 95,00...115,00 \%$ .

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

Tabelul 2

Nr. Crt.	Sondaj	Structura rutieră	Natura terenului de fundare							Ep
			Ic	I <sub>D</sub>	Pietriș [%]	Nisip [%]	Praf [%]	Argilă [%]	Tipul pământului	
1.	Foraj F 13	10 cm - Asfalt 160 cm - Umplură de materiale de construcții cu nisip În jos - Nisip prăfos maroniu	4		5	6	7	8	9	10
2.	Foraj F 14	7 cm - Asfalt 23 cm - Sol vegetal 40 cm - Argilă prăfoasă maro - galbuie, vâtoasă În jos - Umplură de beton cu nisip	0.91		4	78	18	21	P3	65
3.	Foraj F 15	10 cm - Asfalt 20 cm - Sol vegetal 130 cm - Umplură de zgură cu nisip și pietriș În jos - Pietriș cu nisip maroniu	-		71	28	1		P2	80
4.	Foraj F 16	8 cm - Piatră cubică În jos - Umplură de pietriș cu nisip	-		62	35	3		P2	80



Tabelul 2

Nr. Crt.	Sondaj	Structura rutieră	Natura terenului de fundare						Tipul pământului	Ep [N/Pa]
			I <sub>c</sub> [d]	Pietriș [%]	Nisip [%]	Praf [%]	Argilă [%]	9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5.	Foraj F 17	15 cm - Asfalt În jos - Umplură de piatră spartă și pietriș cu nisip	-	55	42	3		P2	S0	
6.	Foraj FS 1	20 cm - Asfalt 120 cm - Umplură de nisip cu pietriș, piatră spartă și materiale de construcții În jos - Nisip cu pietriș cenușiu - galbui	-	25	63	12		P2	S0	
7.	Foraj FS 2	15 cm - Asfalt 135 cm - Umplură de nisip cu pietriș cu materiale de construcții În jos - Beton (risc pentru a nu perfora utilitățile subterane)	-	47	49	4		P2	S0	
8	Foraj FS 3	30 cm - Sol vegetal 90 cm - Umplură de materiale de construcții cu nisip 60 cm - Nisip prăfos maro - galbui În jos - Nisip fin și mijlociu galbui	-	1	83	16		P3	65	

Tabelul 2

Nr. Crt	Sondaj	Structura rutieră	Natura terenului de fundare						Ep	
			Ic - Ib [-]	Pietriș [%]	Nisip [%]	Praf [%]	Argilă [%]	Tipul pământului		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9.	Foraj FS 4	30 cm - Sol vegetal 30 cm - Umplură de pietriș 90 cm - Nisip prăfos maro În jos - Pietriș cu nisip maroniu	-	S	77	15			P3	65
10	Foraj FS 5	10 cm - Dală de beton În jos - Umplură de nisip mare și fin cu pietriș și piatră spartă	-	S	82	10			P3	65
11.	Foraj FS 7	25 cm - Sol vegetal 75 cm - Umplură de zgură cu nisip În jos - Praf nisipos maro, vârtos	0.S1		46	52	2		P4	70
12.	Foraj FS 8	8 cm - Dală de beton 122 cm - Umplură de zgură cu nisip și pietriș În jos - Praf nisipos maro, consistent	0.S9		33	61	6		P4	70

## 5. APA SUBTERANĂ

Apa subterană a fost interceptată pe adâncimea forajelor de la puntea pietonală în F 1 la cota de -2,20 m , iar în forajul F 2 la cota de -2,50 m.

Sunt posibile și acumulări de apă meteorică în zona superioară a terenului de fundare în perioadele cu ploi abundente sau de topire a zăpezilor. Acest nivel de apă din suprafața terenului prezintă caracter temporar.

**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).

Pentru determinarea clasei de expunere a betoanelor folosite la infrastructura construcțiilor s-au prelevat 2 (două) probe de sol, recoltate din forajul F 14 la cota -0,50 m și din forajul FS 7 la cota de -1,50 m.

În Tabelul 2 sunt prezentate în mod centralizat valorile conținutului în substanțe chimice ale solului din amplasament, conform Buletinului de analiză nr. 10.521 / 2018 și 10.522 / 2018, eliberat de S.C. CARA S.R.L. TIMIȘOARA:

**Tabelul 2**

Determinări	UM	F 14 -0,50	FS 7 -1,50
Sulfați $SO_4^{2-}$	mg/kg	38,0	36,0
pH	-	7,9	7,8
Aciditate	ml/kg	6,82	6,62

Conform „**COD DE PRACTICĂ PENTRU PRODUCEREA BETONULUI – CP 012/1-2007**”, tabel 5.2, privind agresivitatea solului asupra betoanelor, se constată următoarele:

- Conținutul în sulfați ( $SO_4^{2-}$ ) este de 36,0...38,0 mg/kg < 2000 mg/kg, deci solul nu manifestă o agresivitate de natură sulfatică asupra betoanelor.
- pH-ul extrasului apos este 7,8...7,9 > 6,5 și în consecință solul nu manifestă o agresivitate de natură acidă asupra betoanelor.

- Aciditatea solului este de 6,62...6,82 ml/kg < 200 ml/kg, deci solul nu manifestă o agresivitate de natură acidă asupra betoanelor.

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 2 (umed, rareori uscat)**, conform Tabelul 1 din CP 012/1-2007 intitulat **COD DE PRACTICĂ PENTRU PRODUCEREA BETONULUI** pentru fundațiile situate în interiorul construcțiilor.

Pentru realizarea elementelor de infrastructură, recomandăm o clasă minimă de beton **C 16/20**, corespunzătoare clasei de expunere **XC 2**, conform Tabelului **F.1.1**, din Normativul CP 012/1-2007.

## **6. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI**

**6.1** Totalul de 9 (nouă) puncte acumulate Conform Normativului NP 074/2013 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 „**REDUS**”, iar din punctul de vedere al categoriei geotehnice în „**CATEGORIA GEOTEHNICĂ 1**”.

**6.2** Pentru întocmirea Studiului Geotehnic pe amplasamentele cercetate s-au efectuat 12 (douăsprezece) foraje geotehnice F 13...F17, FS 1...FS 5, FS 7 și FS 8 cu diametrul de 5”, până la adâncimi de -1,70 m...-6,00 m, de la suprafața terenului. Pe parcursul executării forajelor s-au prelevat probe de pământ care au permis stabilirea coloanelor stratigrafice ale acestora.

**6.3** Terenul de fundare din amplasamentul cercetat (puntea pietonală) este alcătuit din asfalt în grosime de 20 cm în forajul F 2 și urmat de o umplutură de zgură cu pietriș și nisip în grosime de 1,40 m, iar în forajul F 1 dintr-o umplutură de 1,40 m formată din zgură cu pietriș și nisip și din pământuri necoezive.

6.4 Terenul de fundare format din aceste **pământuri necoezive** se caracterizează prin următorii parametrii geotehnici medii determinați pe baza încercărilor efectuate și conform STAS 3300/1-85 – ANEXA C, tabelele 8 și 9:

- Greutate volumică  $\gamma = 19,4 \text{ kN/m}^3$
- Umiditatea naturală  $w = 3,0...7,3 \%$
- Modul de deformație edometric  $M_{2,3} = 18.000 \text{ kN/m}^2$
- Unghi de frecare interioară  $\Phi = 30^\circ$

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

6.6 **Capacitatea portantă a terenului de fundare în condițiile unei compresibilități medii și mari determinată conform NP 112-2014, pentru o fundație cu lățimea  $B=1,00 \text{ m}$  și o cotă de fundare  $D_f = -2,00 \text{ m}$ , este:**

$$\bar{p}_{\text{conv}} = 260,00 \text{ kPa}$$

Pentru alte dimensiuni ale tălpii fundațiilor și cote de fundare diferite, precum și în cazul unor încărcări aplicate excentric, se va reface calculul valorilor capacităților portante ale terenului de fundare conform paragrafului 3.3.1 și 4.2.1 din STAS 3300/2-85, respectiv ANEXA D din normativul NP 112-2014.

Pentru proiectarea sistemelor de fundare se vor respecta prescripțiile privind dimensionarea fundațiilor, ținând seama de modurile de abordare prescrise conform Eurocodului 7 aflat în vigoare aplicând metodologia de calcul propusă de Ghidul pentru aplicarea standardelor SR EN 1997-2004 + SR EN 1997-1:2004/NB:2007 și SR EN 1997-2:2007+SR EN 1997-1:2007/NB:2009.

6.7 **Caracteristicile de contractilitate ale straturilor argiloase din suprafața terenului de fundare, permit clasificarea acestor pământuri în**

categoria pământurilor argiloase PUȚIN ACTIVE, conform buletinelor de analiză prezentate în ANEXA 1.

Fundarea directă a clădirii, indiferent de varianta de fundare adoptată, se va realiza cu respectarea prescripțiilor tehnice din **NORMATIV NP 126/2010 - Fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari.**

6.8 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  $P_2$  – pietrișuri cu nisip, nisipuri cu pietrișuri, tipul de pământ  $P_3$  – nisipuri fine și mari, nisipuri prăfoase, tipul de pământ  $P_4$  – prafuri nisipoase, tipul de pământ  $P_5$  – argile prăfoase, categorie din care fac parte pământurile din zonă.

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

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

- $Z = 80...100$  cm, pentru structuri rutiere rigide.
- $Z = 75...95$  cm, pentru structuri rutiere nerigide (pentru clasele de trafic greu și foarte greu).
- $Z = 70...90$  cm, pentru structuri rutiere nerigide (pentru clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor).

6.9 Ținând seama de tipul climateric din zona amplasamentului, care este de tip II – 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 STAS 1709/2-90, au fost stabilite și valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamic al terenului de fundare  $E_p$  pentru tipul de pământ  $P_2$  – pietrișuri cu nisip, nisipuri cu pietrișuri, tipul de pământ  $P_3$  – nisipuri fine și

mari, nisipuri prăfoase, tipul de pământ P<sub>4</sub> – prafuri nisipoase, tipul de pământ P<sub>5</sub> – argile prăfoase, (conform **NORMATIVULUI PENTRU DIMENSIONAREA SISTEMELOR RUTIERE SUPLE ȘI SEMIRIGIDE** indicativ PD 177-2001 – Tabelul 2):

$$E_p = 65...80 \text{ MPa.}$$

**6.10** 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 vor încadra în clasa de expunere XC 2 (umed, rareori uscat), conform Tabelul 1 din CP 012/1-2007 intitulat **COD DE PRACTICĂ PENTRU PRODUCEREA BETONULUI pentru fundațiile situate în interiorul construcțiilor.**

**6.11** 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**”.

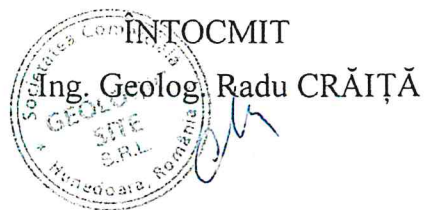
Din punctul de vedere al rezistenței la săpare, (Indicator de norme de Deviz TS/1981) pământurile se pot încadra astfel:

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

Se recomandă sistematizarea atentă a zonei din punct de vedere a colectării apelor meteorice, pentru ca infiltrația apelor meteorice în terenul de fundare să nu afecteze în timp caracteristicile fizico-mecanice ale acestuia.

**6.12** 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.

6.13 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.



Ing. Patricia MATEAȘ

*PMateas*

VERIFICAT A<sub>r</sub>

Dr. ing. BOGDAN Ion Alex.





## REFERAT

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

**STUDIUL GEOTEHNIC pentru**  
**„MODERNIZAREA TRANSPORTULUI ÎN MUNICIPIUL HUNEDOARA**  
**PRIN INVESTIȚII ÎN TRANSPORTUL PUBLIC ECOLOGIC”**  
**CORIDORUL DE VEST**  
**Mun. Hunedoara, jud. Hunedoara**



### 1. Date de identificare

- Proiectant de specialitate: S.C. GEOLOGIC S.R.L., Str. Nicolae Balcescu, Nr.13, loc. Simeria, jud. Hunedoara, Romania
- Beneficiar: U.A.T. MUNICIPIUL HUNEDOARA
- Amplasament: Mun. Hunedoara, jud. Hunedoara
- Data prezentării proiectului pentru verificare: 12.03.2018

### 2. Caracteristici principale ale proiectului

STUDIUL GEOTEHNIC CUPRINDE:

- **STUDIUL GEOTEHNIC** cu datele generale referitoare la amplasament, lucrările de investigare geotehnică efectuate, BULETINE DE ANALIZĂ și interpretarea rezultatelor încercărilor de investigare geotehnică, concluzii și recomandări privind terenul de fundare;
- **Anexe grafice și tabelare:** Plan de amplasare a lucrărilor geotehnice efectuate, fișele forajelor geotehnice, fotografiile coloane stratigrafice, buletine de analiză chimică a solului, buletine de analiză privind caracteristicile fizice, mecanice și de rezistență ale pământurilor.

### 3. Documente prezentate la verificare:

- Memoriu tehnic în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerinței verificate:  
**STUDIUL GEOTEHNIC**
- Caietele de sarcini: -
- Breviar de calcul: -
- Planșele cu soluția proiectată: -
- Alte documente: Plan de amplasare a lucrărilor geotehnice efectuate, fișele forajelor geotehnice, fotografiile coloane stratigrafice, buletine de analiză chimică a solului, buletine de analiză privind caracteristicile fizice, mecanice și de rezistență ale pământurilor.

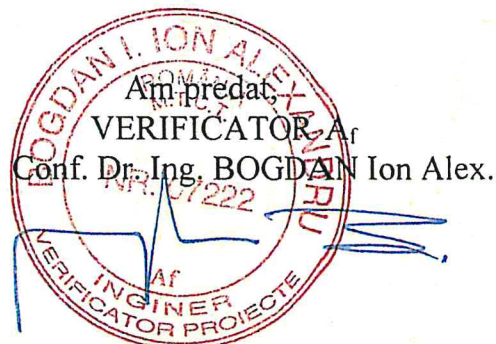
### 4. Observații și recomandări

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 **MODERNIZAREA TRANSPORTULUI ÎN MUNICIPIUL HUNEDOARA PRIN INVESTIȚII ÎN TRANSPORTUL PUBLIC ECOLOGIC” – CORIDORUL DE VEST, Mun. Hunedoara, jud. Hunedoara.**

Am primit,  
INVESTITOR



MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

Doamna / Domnul BAGDAN I. ION ALEXANDRU GHEORGHE fiind cunoscutele esențiale: REZISTENȚĂ ȘI STABILITATEA  
TEHNICĂ DE FUNDARE A  
CONSTRUCȚIILOR ȘI MASIVELOR DE PĂMÂNT  
 Cod numeric personal: 1511107354724

Profesia: INGINER  
 Comisia de examinare Nr. 15  
 Director: CRISTIAN PAUL STAMATE  
 Secretar: TEODORESCU P.



ATESTAT

Pentru competența: VERIFICATOR PROIECTE Semnătura titularului: [Signature]  
 în domeniile: TRATE DORMENILE (A.F.)  
 în specialitatea: —

Data eliberării: 26.07.2006  
 Prezența legitimației este valabilă însoțită de certificatele de atestare tehnice emis în baza  
 Legii nr. 101/195 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.

Seria B Nr. 07222

Prezența legitimației va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea
pană la .....	pană la .....	pană la .....
Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea	Prelungit valabilitatea
pană la .....	pană la .....	pană la .....

LEGITIMAȚIE  
 Seria B. Nr. 07222

# ANEXA 1



## Hartă fără titlu

Scrieți o descriere pentru hartă.



### Legendă

- Biserica
- Caracteristica 1
- Caracteristica 10
- Caracteristica 11
- Caracteristica 12
- Caracteristica 13
- Caracteristica 2
- Caracteristica 3
- Caracteristica 4
- Caracteristica 5
- Caracteristica 6
- Caracteristica 7
- Caracteristica 8
- Caracteristica 9
- Carosabil
- Parcul
- Pista de
- Primăria Municipiului Hunedoara
- R&R MEDIASERV AFFAIRS
- Rusca Sa Hunedoara
- Salon Noblesse Wellness & SPA
- Sensibilu
- Spitalul
- Stadionul Michael Klein
- Untitled Polygon
- Zone
- Zone semipietonale

Administrativă UFH

687J

Vidra

Rustic  
FS2

Cerna

Corviniana

City or Town Hall  
Primăria Hunedoara

Oficiul Stării Civile

FS1

687J

Parcul  
Libertății

687E

Cișmea

Catedrala Sfinții Împărați  
Constantin și Elena

Strada Revoluției

F14

Strada Cernei

Strada Marelui Sfințit Mircea Ioan  
Episcop

Garden Center  
Husqvarna

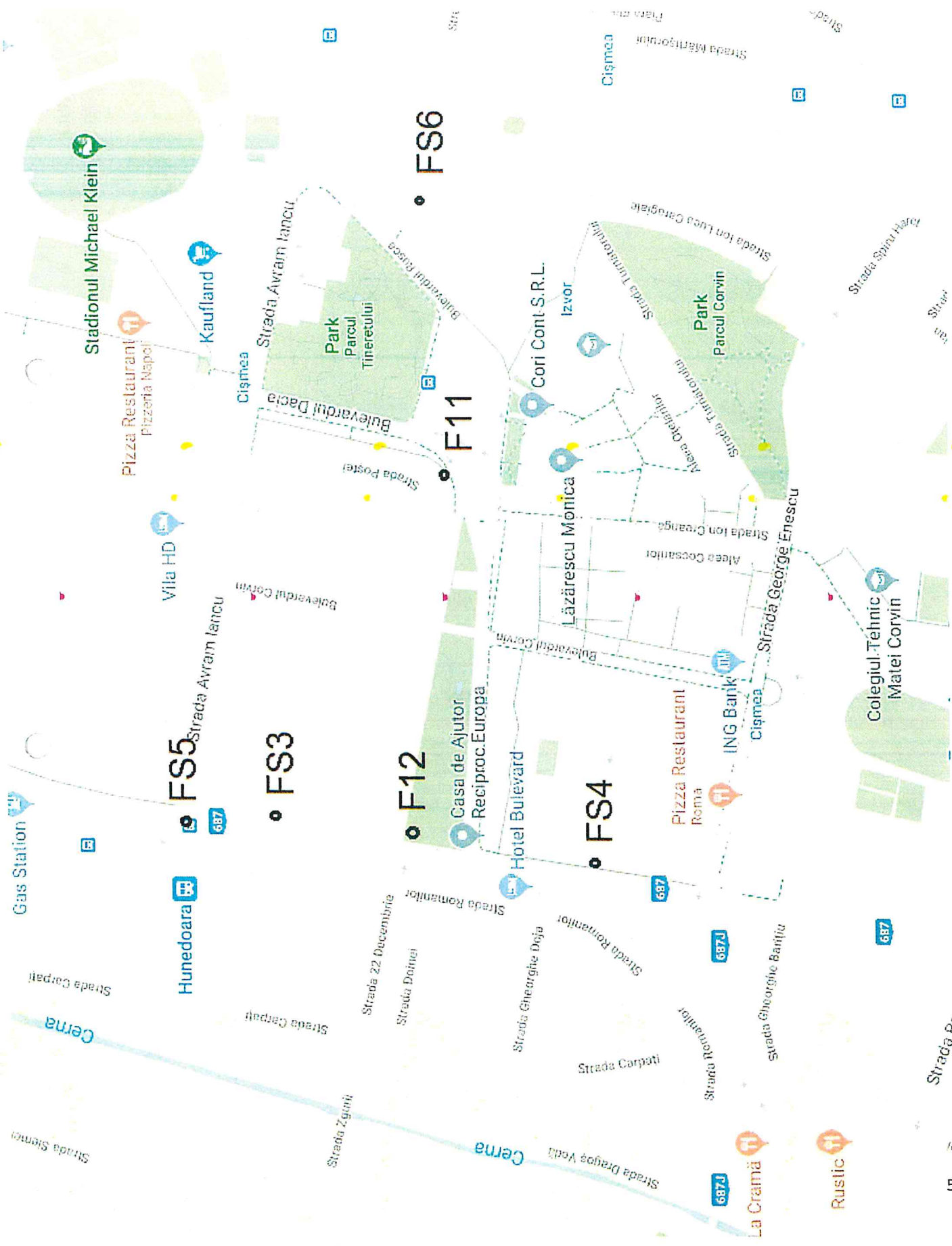
Biserica Baptistă  
Maranala

Aleea Parcului

Aleea Ciocărtiei

Cebei

Întreșii



Stadionul Michael Klein

Pizza Restaurant  
Pizzeria Napoli

Vila HD

FS5

Hunedoara

FS3

F12

Casa de Ajutor  
Reciproc.Europa

Hotel Boulevard

FS4

Pizza Restaurant  
Roma

ING Bank

FS6

F11

Cori Cont S.R.L.

Lăzărescu Monica

Izvor

Park  
Parcul Corvin

Colegiul Tehnic  
Matei Corvin

La Cramă

Rustic





FORASU L-F13



FORASUL - F14



FORAJUL-F15



FORAJUL - F16



FORAJUL-F17



FS1



FS 2



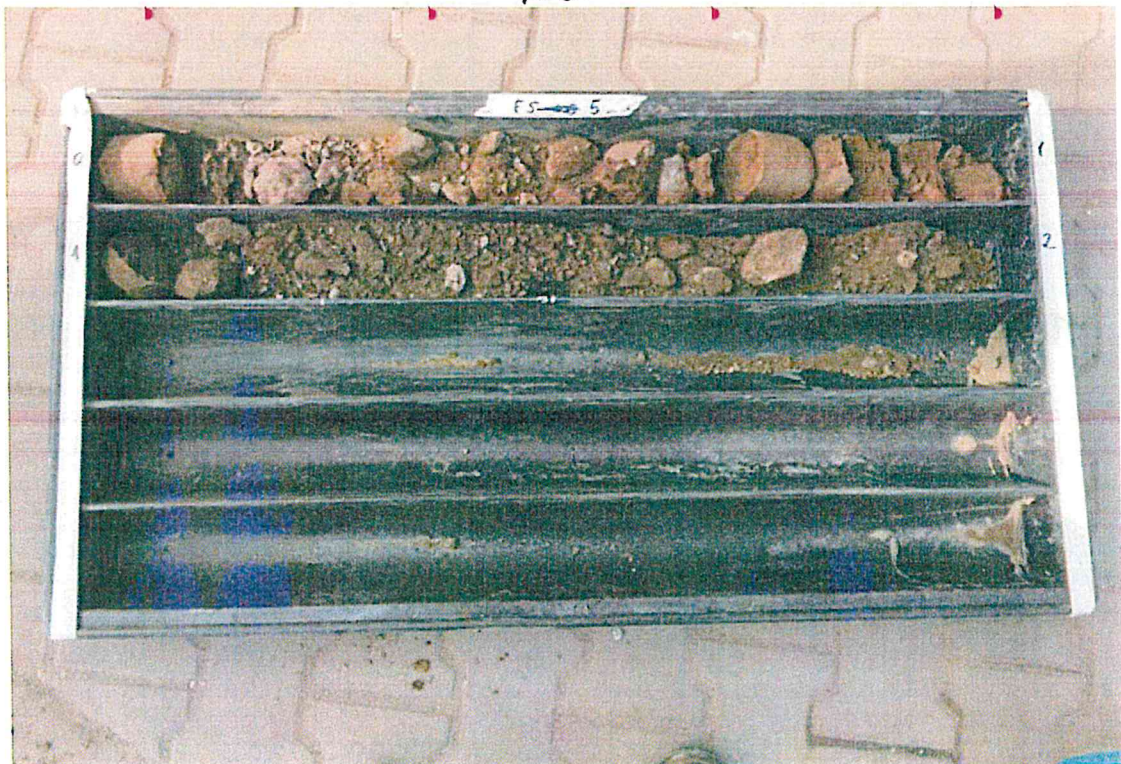
FS3



FS4



FS5

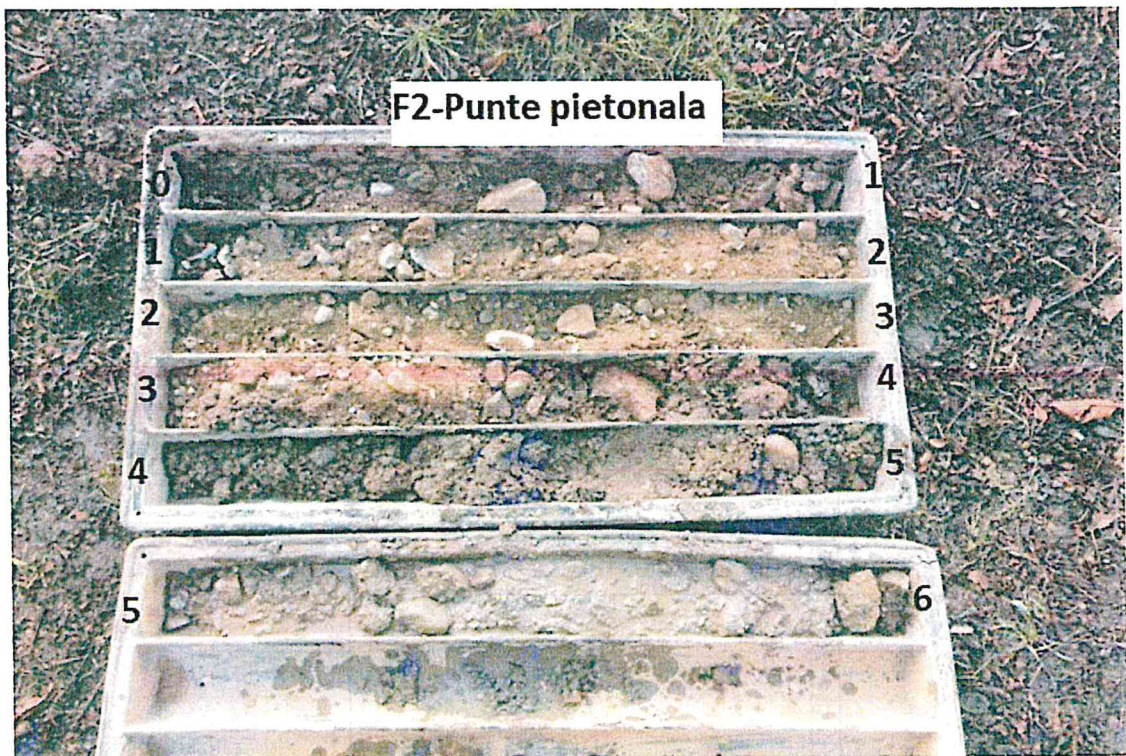
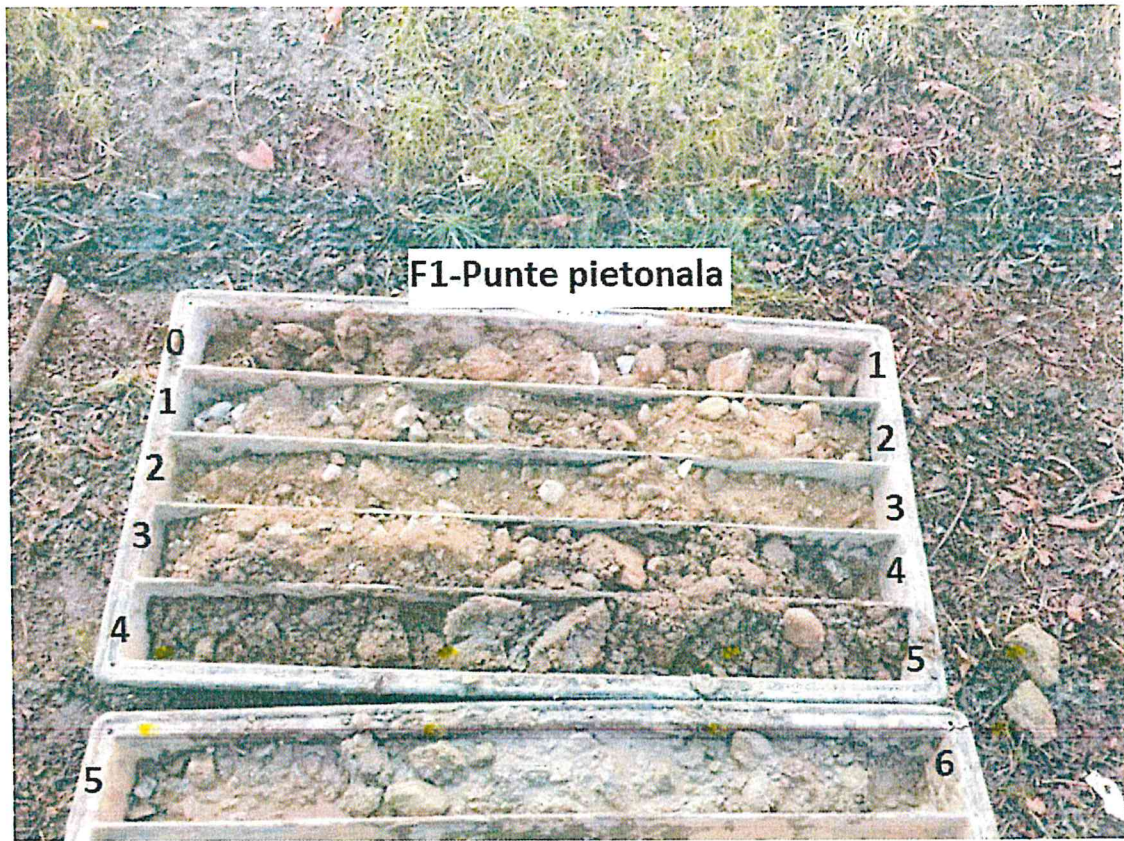


FS 7



FS 8









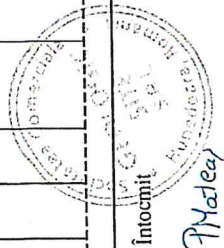




Santierul: Modernizarea transportului în Mun. Hunedoara - Coridorul de Vest, jud. Hunedoara  
 Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUATIE  
 Beneficiar: U.A.T. Municipiul Hunedoara

Inceput la : 14.02.2018  
 Terminat la : 14.02.2018

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Culoarea	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Gramulozitate							Pietriș mare 20..70 mm %	Pietriș mic 2..20 mm %	Nisip 0.05..2 mm %	Frac 0.005..0.05 mm %	Argilă < 0.005 mm %	Greutatea volumică $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Indice de porozitate c	Porozitatea u %	Umiditatea w %	Limita superioară de plasticitate w <sub>p</sub> %	Limita inferioară de plasticitate w <sub>L</sub> %	Indice de plasticitate I <sub>p</sub> %	Indice de consistență I <sub>c</sub>	Grad de indesare I <sub>d</sub>	Modul edometric M <sub>1,2,3</sub> kPa	Unghi de frecare int. $\phi$ grad	Coeziona c kPa	Rezistența la penetrare con
		adâncimea	adâncimea		bovean	știft		Pietriș mare 20..70 mm %	Pietriș mic 2..20 mm %	Nisip 0.05..2 mm %	Frac 0.005..0.05 mm %	Argilă < 0.005 mm %																				
Piatră cubică		-0.08	0.08	1T	-0.60			62	35	3	19.4						7.5										18000	30.0				
Umplutură de pietriș cu nisip		-2.00	1.92																													

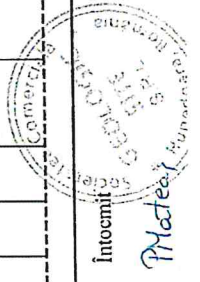


Verificat

Intocmit

Sanctiuni: Modernizarea transportului în Mun. Hunedoara - Coridorul de Vest, jud. Hunedoara  
 Conform PLANULUI DE SITUATIE  
 Pozitia: U.A.T. Municipiul Hunedoara  
 Beneficiar: inceptut la : 15.02.2018  
 Terminat la : 15.02.2018

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Coloana Stratificenței	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Gruțarea volumică	Indicele portor	Porozitatea	Umiditatea naturală	Limita superioară de plasticitate	Limita inferioară de plasticitate	Wp %	Indice de plasticitate	Indice de consistență	Grad de indesare	Modul edometric	Unghi de frecare int.	Coeziona specifică	Rezistența la penetrare con												
		adâncimea	grosimea cimeia		nr.	boreșan		ștuț	Pietriș mic 20..70 mm	Pietriș mic 75..250 mm	Nisip 0.05..2 mm	Parț 0.005..0.05	Argila < 0.005 mm															γ	c	n	w	wL	wp	Ip	Ic	Ip	M <sub>d,3</sub>	Φ	c
Asfalt		-0.15	0.15																																				
Umplutură de piatră spartă și pietriș cu nisip				1T					55	42	3				19.4			10.3																	18000		30.0		
		-2.00	1.85																																				







Șantierul: Modernizarea transportului în Mun. Humedora - Coridorul de Vest, jud. Humedora  
 Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUATIE  
 Beneficiar: U.A.T. Municipiul Humedora

Inceput la : 15.02.2018  
 Terminat la : 15.02.2018

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Culoarea stratificății	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică $\gamma$ kN/mc	Indicele porilor c	Porozitatea u %	Umiditatea naturală w %	Limita superioară de plasticitate $w_L$ %	Limita inferioară de plasticitate $w_p$ %	Indice de plasticitate $I_p$ %	Indice de consistență $I_c$	Grad de indusare $I_D$	Modul elastic $M_{2,3}$ kPa	Unghi de frecare int. $\phi$ grad	Coeziona c kPa	Rezistența la penetrare con specifică $R_{pc}$ daN/cm <sup>2</sup>	
		adâncimea	grosimea		nr.	borcan		șut	Pietră mică 20...70 mm	Pietră mică 75...200 mm	Nisip 0,075...2 mm	Praf 0,075...0,075 mm	Argilă < 0,005 mm														
Sol vegetal		-0.30	0.30																								
Umplură de materiale de construcții cu nisip		-1.20	0.90	1T	-1.30				1	83	16	18.8										10000	23.0				
Nisip prăfós maro - gălbui		-1.80	0.60																								
Nisip fin și mijlociu gălbui		-2.00	0.20																								

Intocmit  
*P. Măteș*

Verificat

Șantierul: Modernizarea transportului în Mun. Hunedoara - Coridorul de Vest, jud. Hunedoara  
 Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUAȚIE  
 Beneficiar: U.A.T. Municipiul Hunedoara

Început la : 15.02.2018  
 Terminat la : 15.02.2018

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Coloana Stratificației	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutate volumică $\gamma$ kN/mc	Indicele porțor	Porozitatea $u$ %	Umiditatea naturală $w$ %	Limita superioară de plasticitate $w_L$ %	Limita inferioară de plasticitate $w_p$ %	Indice de plasticitate $I_p$ %	Indice de consistență $I_c$ -	Grad de îndesare $I_d$ -	Modul elonometric $M_{2-3}$ kPa	Unghi de frecare int. $\Phi$ grad	Coezinea specifică $c$ kPa	Rezistența la penetrare con $R_{pc}$ daN/cm <sup>2</sup>			
		adâncimea	grosimea		nr.	borecan		ștuț	Pietriș mare 20..70 mm %	Pietriș mic 2..20 mm %	Nisip 0.05..2 mm %	Frați 0.005..0.05 %	Argila < 0.005 mm %																
Sol vegetal		-0.30	0.30																										
Umplură de pietriș		-0.60	0.30																										
Nisip prăfos maro				1T		-0.90			8	77	15			18.8			25.9						10000	23.0					
Pietriș cu nisip maroniu		-1.50	0.90																										
		-2.00	0.50																										

Intocmit  
 M. Mateș

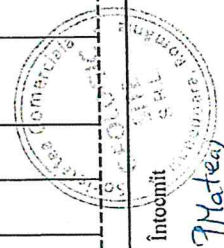
Verificat



Șantierul: Modernizarea transportului în Mun. Humedoara - Condonii de Vest, jud. Humedoara  
 Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUATIE  
 Beneficiar: U.A.T. Municipiul Humedoara

Incepând la: 15.02.2018  
 Terminat la: 15.02.2018

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Culoarea	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică $\gamma$ kN/mc	Indice portor c	Porzitatea n %	Umiditatea naturală w %	Limita superioară de plasticitate WL %	Limita inferioară de plasticitate Wp %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistență Ic	Grad de indesare Ib	Modul edometric $M_{2,3}$ kPa	Unghi de frecare int. $\phi$ grad	Coeziona c kPa	Rezistența la penetrare con $R_{pc}$ daN/cm <sup>2</sup>
		adâncimea	grosimea		nr.	borcan		șut	Pieris mare 20..70 mm %	Pieris mic 2..20 mm %	Nisip 0.05..2 mm %	Fra 0.005..0.05 %	Argila < 0.005 mm %													
Dață de beton		-0.10	0.10	1T	-0.70			8	82	10		19.0				22.5						15000	25.0			
Umplutură de nisip mare și fin cu pieris și piatră spartă		-2.00	1.90																							

Întocmit  
 Verificat  


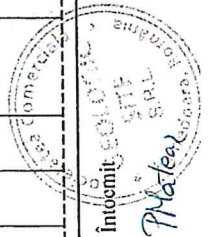





Șantierul: Modernizarea transportului în Mun. Hunedoara - Coridorul de Vest, jud. Hunedoara  
 Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUAȚIE  
 Beneficiar: U.A.T. Municipiul Hunedoara

Început la : 08.02.2018  
 Terminat la : 08.02.2018

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Adâncimea forată, grosimea stratului		Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Cretala volumică $\gamma$ kN/mc	Indicele porilor $c$	Porozitatea $u$ %	Umiditatea naturală $w$ %	Limita superioară de plasticitate $w_L$ %	Limita inferioară de plasticitate $w_P$ %	Indice de plasticitate $I_p$ %	Indice de consistență $I_c$	Grad de indesare $I_d$	Model edometric $M_{2-3}$ kPa	Unghi de frecare int. $\phi$ grad	Coezinența specifică $c$ kPa	Rezistența la penetrare con $R_{pc}$ daN/cm <sup>2</sup>	
	adâncimea	grosimea	nr. probei	borecui șiuț		Pietriș mic 2...20 mm	Nisip 0.05...2 mm	Praf 0.005...0.05 mm	Argilă < 0.005 mm	Pietriș mare 20...70 mm	Pietriș mic 2...20 mm														Nisip 0.05...2 mm
Umplutură de zgură cu pietriș și nisip	-1.40	1.40	1T	-1.50	NH=2.20 m	73	25	2	19.4	3.0	18000	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			2T	-3.00		70	27	3	19.4	6.9	18000	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			3T	-5.00		61	35	4	19.4	7.3	18000	30.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pietriș cu nisip și bolovanis cenușiu - gălbui	-6.00	4.60																							

Intocmit:   
 Verificat: 

Șantierul: Modernizarea transportului în Mun. Huedoara • Coridorul de Vest, jud. Huedoara  
 Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUAȚIE  
 Beneficiar: U.A.T. Municipiul Huedoara

inceput la : 08.02.2018  
 Terminat la : 08.02.2018

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Culoarea Stratificăției	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică $\gamma$ kN/mc	Indicele porilor $e$	Porozitatea $n$ %	Umiditatea naturală $w$ %	Limita superioară de plasticitate $w_L$ %	Limita inferioară de plasticitate $w_P$ %	Indice de plasticitate $I_p$ %	Indice de consistență $I_c$	Grad de indesare $I_D$	Modul edometric $M_{e,3}$ kPa	Unghi de frecare int. $\phi$ grad	Coezunea specifică $c$ kPa	Rezistența la penetrare con $R_{pe}$ daN / cm <sup>2</sup>			
		adâncimea	grosimea cimeia		borcan	ștuț		Pietriș mare 20..70 mm %	Pietriș mic 2..20 mm %	Nisip 0.05..2 mm %	Fraț 0.005..0.05 mm %	Argilă <0.005 mm %																	
Asfalt		0.20	0.20																										
Umplură de zgură cu pietriș și nisip		-1.60	1.40	1T	-1.70				73	26	1			19.4			3.4					18000	30.0						
Pietriș cu nisip cenușiu - gălbui				2T	-3.20				70	28	2			19.4		7.1						18000	30.0						
				3T	-5.20				62	33	4			19.4		7.2						18000	30.0						
		-6.00	4.60																										

Intocmit de: [Stampa] [Semnatura]



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

O.R.C. J 3F/986/1992  
C.I.F. RO - 320068  
TEL. 0356-448979  
MOB. 0722-573188  
Fax 0356-410067  
e-mail: office@cara-geo.ro



**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 10.521 / 2018**  
**ANALIZE CHIMICE AGRESIVITATE SOL FAȚĂ DE BETON**  
Conform cerințe standard NE 012 - 1 / 2007

**Denumire lucrare :** Analiză chimică – agresivitate sol față de beton pt. o probă prelevată din Hunedoara – Coridorul de Vest, jud. Hunedoara

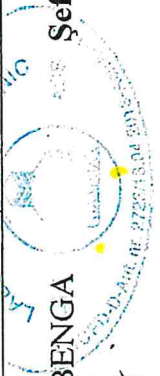
**Beneficiar :** UAT Municipiul Hunedoara

Determinări	Valori de referință	Clasă de expunere	Metode de încercări de referință	Metode de încercări utilizate	UM	Rezultate	Clasa de expunere	Agresivitate chimică
Locul prelevării probelor : Loc. Hunedoara								
Adâncimea de prelevare : F 14 – 0,50 m								
Data prelevării probelor : 13.02.2018								
Sulfazi (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	≥ 2000 și ≤ 3000 > 3000 și ≤ 12000 > 12000 și ≤ 24000	XA1 XA2 XA3	STAS 8601 - 70	Fotometrul HI 83200	mg/kg	38,0	-	Neagresivă
pH			ISO 4316	Fotometrul HI 83200	-	7,9	-	Neagresivă
Aciditate	> 200 Baumann Gully	XA1 XA2 XA3	DIN 4030-2		ml/kg	6,82	-	Neagresivă

**Data :** 12.03.2018

**Șef profil :** ing. Ramona BENGA

**Șef laborator :** Dr. ing. Ion BOGDAN





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

O.R.C. J 35/986/1992  
C.I.F. RO - 320068  
TEL. 0356-448979  
MOB. 0722-573188  
Fax 0356-410067  
e-mail: office@cara-geo.ro



**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 10.522 / 2018**  
**ANALIZE CHIMICE AGRESIVITATE SOL FAȚĂ DE BETON**  
Conform cerințe standard NE 012 - 1 / 2007

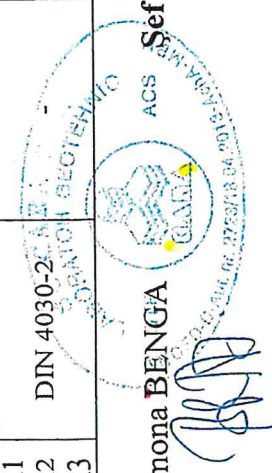
**Denumire lucrare :** Analiză chimică – agresivitate sol față de beton pt. o probă prelevată din Hunedoara – Coridorul de Vest, jud. Hunedoara  
**Beneficiar :** UAT Municipiul Hunedoara

Determinări	Valori de referință	Clasa de expunere	Metode de încercări de referință	Metode de încercări utilizate	UM	Rezultate	Clasa de expunere	Agresivitate chimică							
Prelevare probă Locul prelevării probelor : Loc. Hunedoara Adâncimea de prelevare : FS7 – 1,50 m Data prelevării probelor : 15.02.2018	≥ 2000 și ≤ 3000 > 3000 și ≤ 12000 > 12000 și ≤ 24000	XA1 XA2 XA3	STAS 8601 - 70	Fotometrul HI 83200	mg/kg	-	-	-							
									Sulfazi (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	ISO 4316	Fotometrul HI 83200	-	7,8	-	Neagresivă
Aciditate	> 200 Baumann Gully	XA1 XA2 XA3	DIN 4030-2		ml/kg	6,62	-	Neagresivă							

**Data :** 12.03.2018

**Șef profil :** ing. Ramona BENGĂ

**Șef laborator :** Dr. ing. Ion BOGDAN



# ANEXA 2





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

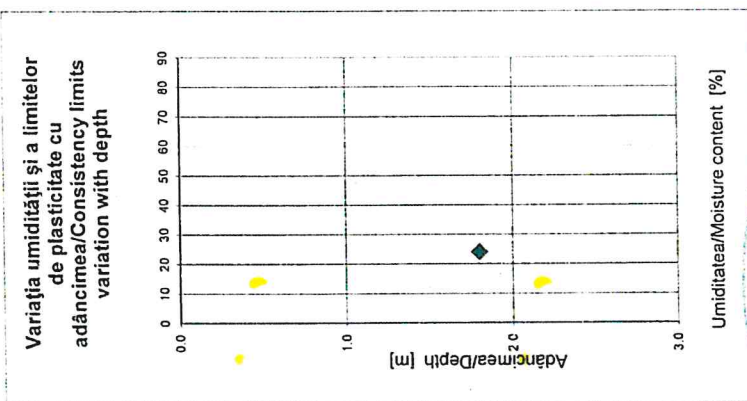
Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 13

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2772 / 03.03.2018**

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 [%]
1.80 m	252.1	210.4	36.6	24.0



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



*[Handwritten signature]*  
Pag. 1/1



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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 13  
Cota/Depth: -1.80 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 10503/2018**  
DETERMINAREA GRANULIZĂȚII 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

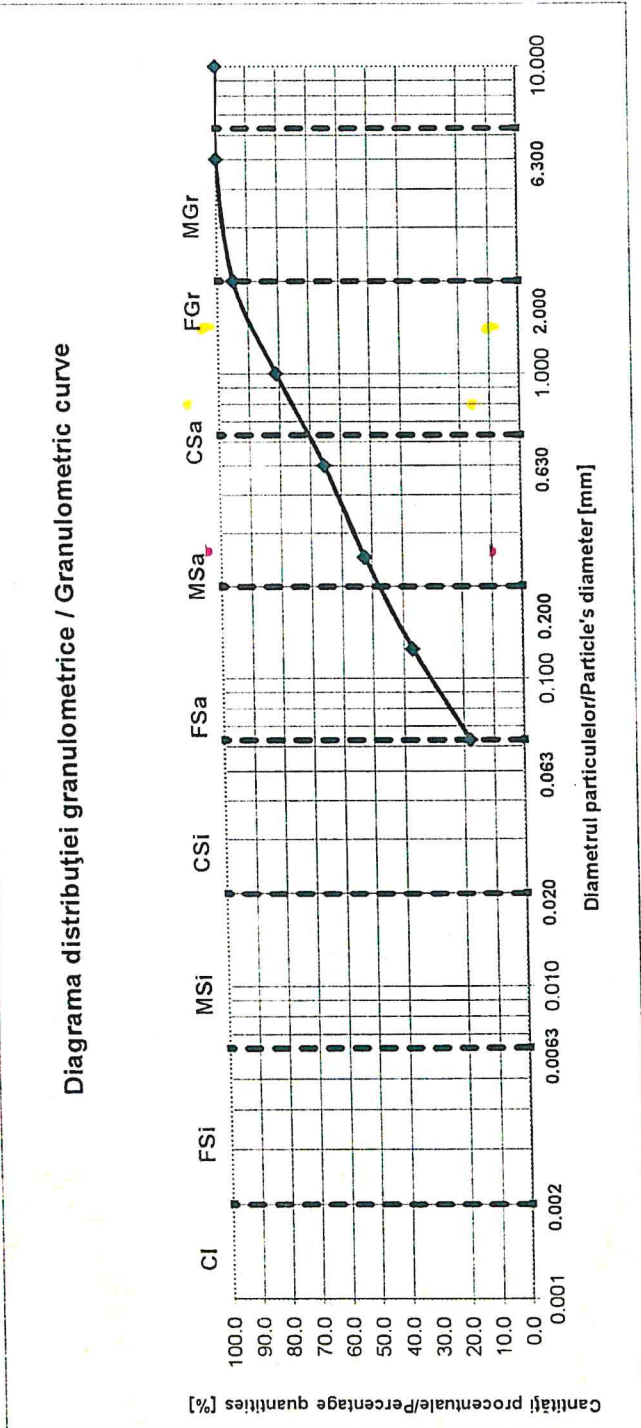
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
70.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	5.2	5.2	94.8
1.000	13.8	13.8	81.0
0.500	15.6	15.6	65.4
0.250	13.0	13.0	52.4
0.125	15.6	15.6	36.8
0.063	19.0	19.0	17.8
Talger	18.4	18.4	-0.6
Suma	100.6		

$m_d$  - 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

$m_d = 100.0 \text{ g}$

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 13  
 Cota/Depth: -1.80 m

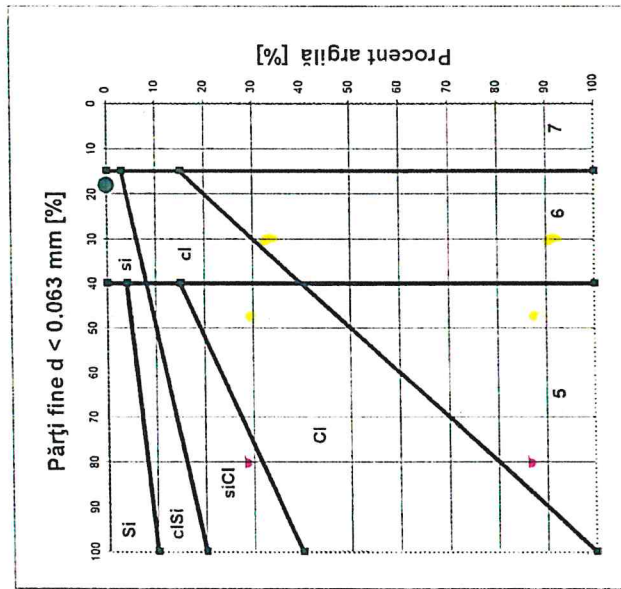
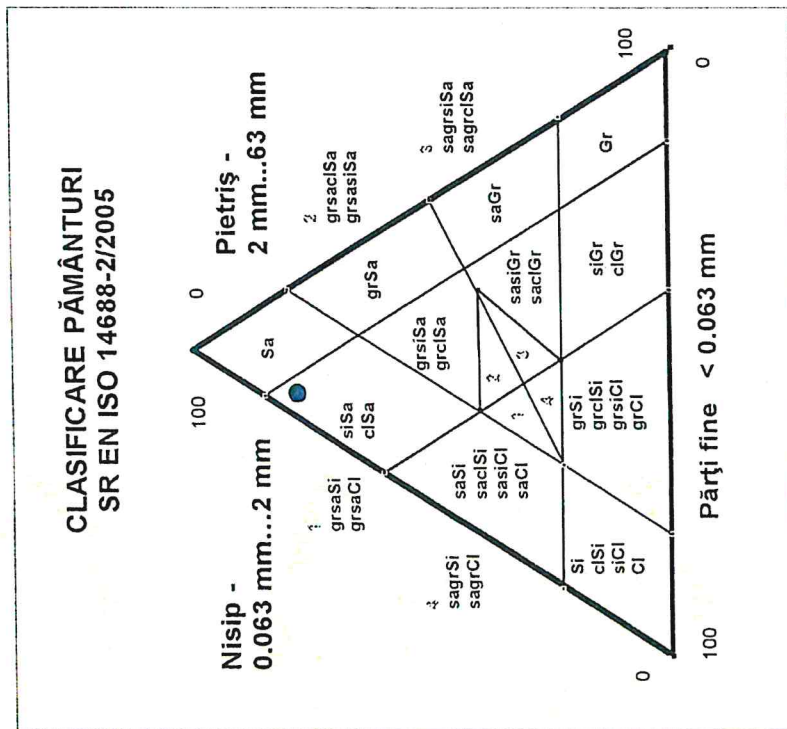
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	18 %
FSA -	30 %
MSa -	23 %
CSa -	25 %
FGr -	4 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
CI -	0 %
Si -	18 %
Sa -	78 %
Gr -	4 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere	Total
CI	Sa	Co	100 %
Si	FSA	Bo	
FSi	MSa	Lbo	
MSi	CSa		
CSi	Gr		
	FGr		
	MGr		
	CGr		
		Bolovăniș	
		Blocuri	
		Blocuri mari	

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 13  
 Cota/Depth: -1.80 m



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

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

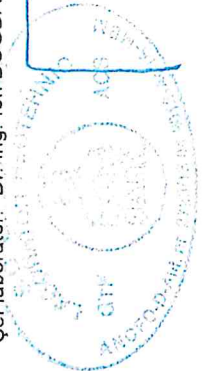
**7**  
 Pământuri granulare (pietriș și  
 nisip)

**DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE**  
 NISIP PRĂFOS / SILTY SAND - siSa

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN

Pag. 3/3

PO-101-01.07/13





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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 14

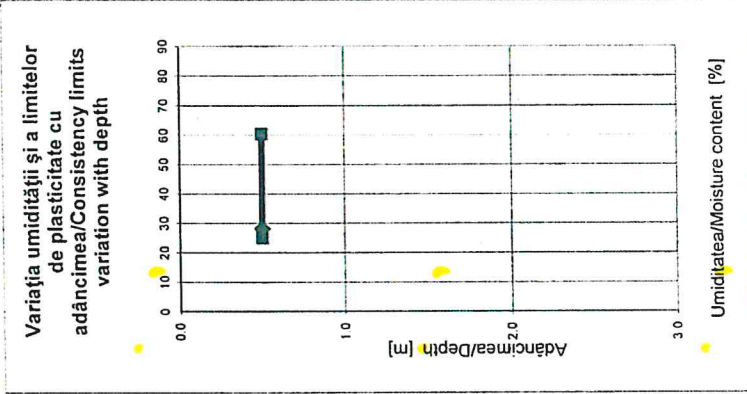
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 244 / 05.03.2018.**

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 [%]
0.50 m	155.3	128.9	35.0	28.1

\*\*\*\*\*



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



*[Handwritten signature]*



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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 14  
Cota/Depth: -0.50 m

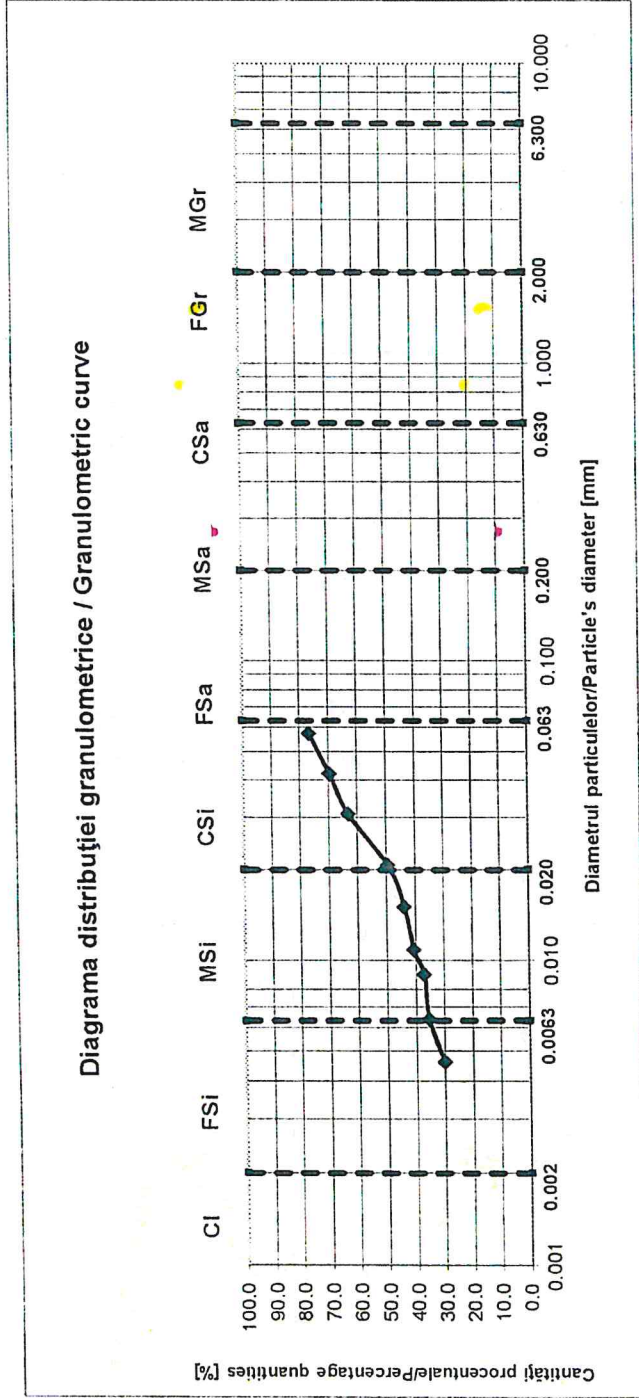
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2115 / 05.03.2018**

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	1.0235	23.5	24	0.00270	24.0027	0.101	8.840	0.0570	76.6
1'	60	1.0213	21.3	21.8	0.00270	21.8027	0.101	9.588	0.0420	69.6
2'	120	1.0193	19.3	19.8	0.00270	19.8027	0.101	10.268	0.0307	63.2
5'	300	1.0150	15.0	15.5	0.00270	15.5027	0.101	11.730	0.0208	49.5
10'	600	1.0132	13.2	13.7	0.00270	13.7027	0.101	12.342	0.0151	43.7
20'	1200	1.0122	12.2	12.7	0.00270	12.7027	0.101	12.682	0.0108	40.5
30'	1800	1.0111	11.1	11.6	0.00270	11.6027	0.101	13.056	0.0089	37.0
60'	3600	1.0106	10.6	11.1	0.00270	11.1027	0.101	13.226	0.0064	35.4
120'	7200	1.0089	8.9	9.4	0.00270	9.4027	0.101	13.804	0.0046	30.0

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 14  
 Cota/Depth: -0.50 m

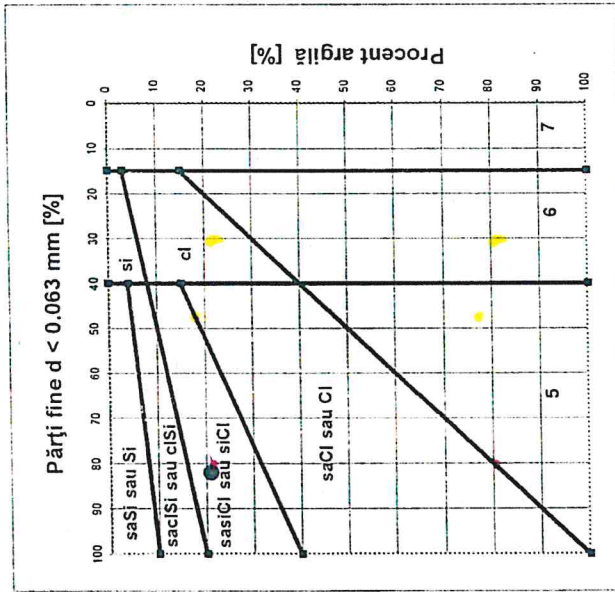
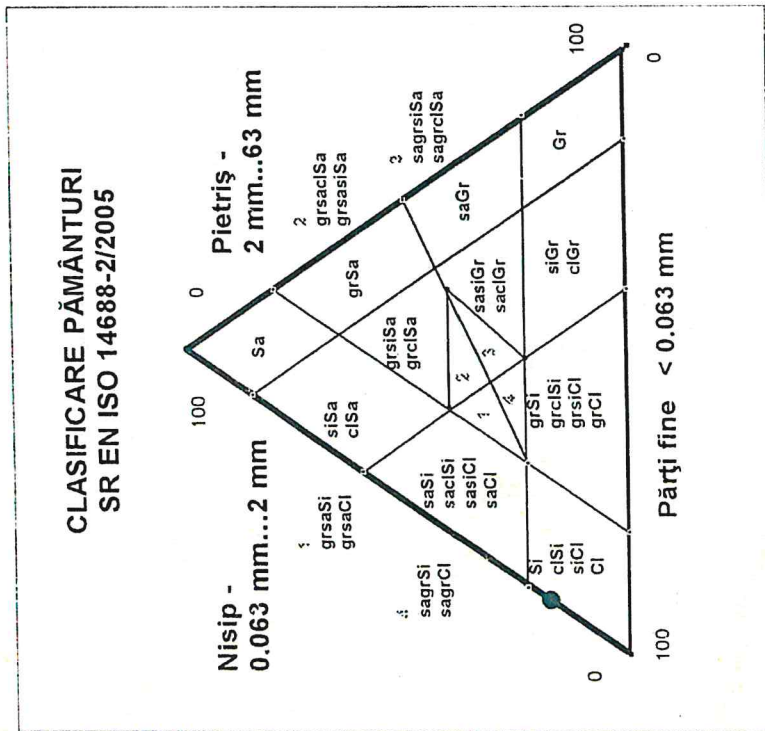
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



CI -	21 %
FSi -	15 %
MSi -	12 %
CSi -	34 %
FSa -	18 %
MSa -	0 %
CSa -	0 %
FGr -	0 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
CI -	21 %
Si -	61 %
Sa -	18 %
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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 14  
 Cota/Depth: -0.50 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 profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN







CARA SRL  
 Filaret Barbu nr. 2  
 193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 14  
 Cota/Depth: -0.50 m

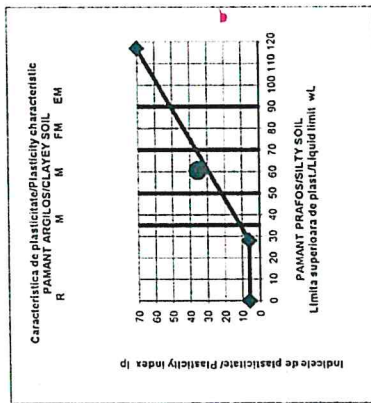
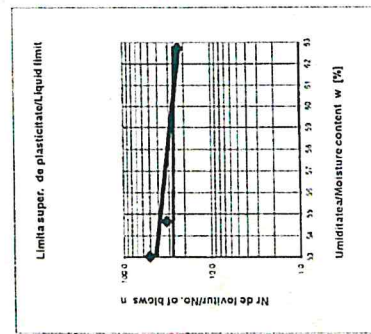
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2716 / ANALYSIS REPORT no. 2716**  
 DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

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

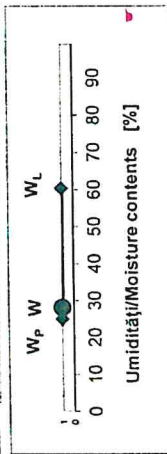
	U.M.	1	2	3
m 1	g	24.7	25.0	20.7
m 2	g	21.2	20.9	17.5
m 3	g	14.6	13.4	12.4
w	%	53.0	54.7	62.7
Nr de lovituri/No. of blows	-	50.0	32.0	23.0

	U.M.	1
m 1	g	26.0
m 2	g	23.7
m 3	g	14.5
Wp	%	25.0

Wp = 25.0 %



WL = 60.4 %

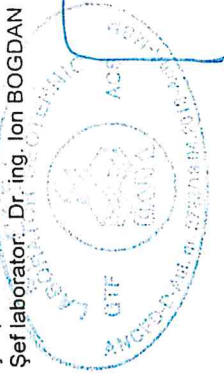


	U.M.	1
m 1	g	155.3
m 2	g	128.9
m 3	g	35.0
w	%	28.1

w = 28.1 %

lc = 0.91
lp = 35.4 %

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



Pag. 1/1

PO-101-01.06/8/10

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



Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 14  
Cota/Depth: -0.50 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2777 / 05.03.2018**

**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

1. Conținutul de particule fine / Percentages of fine particles (d < 0,002 mm)
2. Indicele de activitate / Activity Index
3. Criteriul de plasticitate / Plasticity Criteria
4. Con tracția volumică / Volumic Contraction
5. Umflare liberă / Swelling
6. Limita de contracție / Contraction Limit

$A_2 = 21 \%$   
 $I_A = 1.69 -$   
 $C_P = 29.49 \%$   
 $C_V = 66.08 \%$   
 $U_L = 115.00 \%$   
 $w_s = 23.22 \%$

7. Indicele de contracție-umflare / Contraction-Swelling Index

$I_{cu} = 0.14 -$

8. Indicele de plasticitate/Plasticity index

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

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

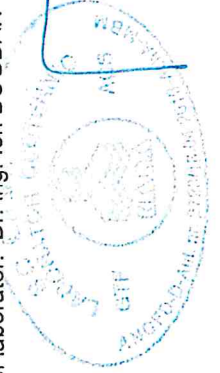
$$C_P = 0,73 * (w_L - 20)$$

$$U_L = 10 * (V_f - 10)$$

$$I_{cu} = \frac{W_{set} - W}{W_{sat} - W_s}$$

CATEGORIA PĂMÂNTULUI / SOIL CATEGORY	FOARTE ACTIVE / VERY ACTIVE	ACTIVE/ACTIVE	PUȚIN ACTIVE / LESS ACTIVE
A <sub>2</sub>	> 30%	18...35%	15...25%
I <sub>P</sub>	> 35%	25...35%	20...30%
I <sub>A</sub>	> 1,25	1,00...1,25	0,75...1,0
C <sub>P</sub>	I <sub>P</sub> > C <sub>P</sub>	I <sub>P</sub> > C <sub>P</sub>	I <sub>P</sub> > C <sub>P</sub>
C <sub>V</sub>	> 100%	75...100%	55...75%
U <sub>L</sub>	> 140%	100...140%	55...100%
w <sub>s</sub>	< 10%	14...10%	16...14%

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN

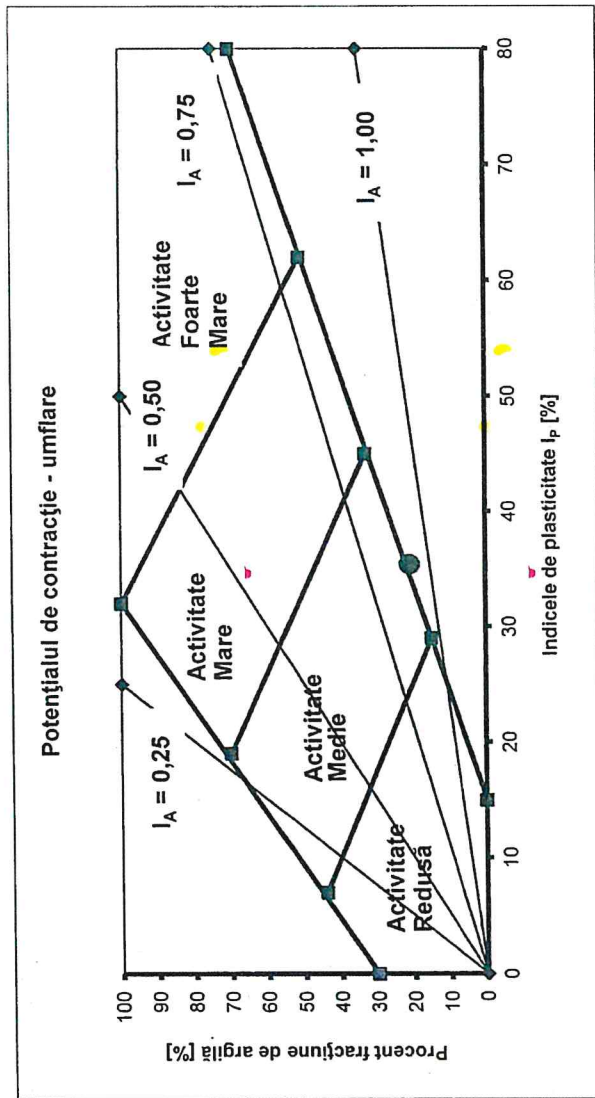




S.C. CARA S.R.L.  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Forej nr./Boring no.: F 14  
Cota/Depth: -0.50 m

### DETERMINAREA CARACTERISTICILOR DE CONTRACTILITATE - PUCM





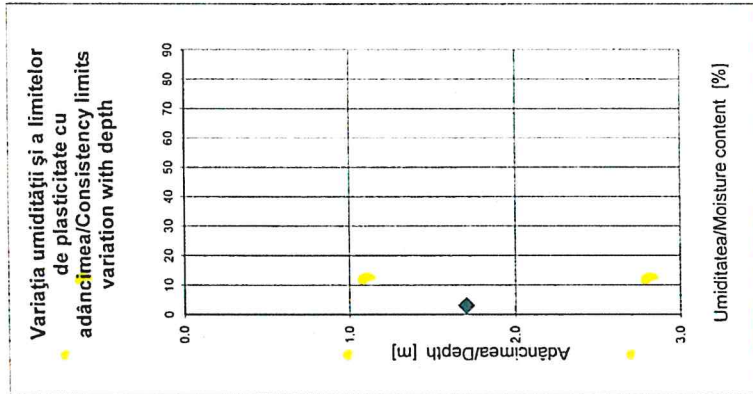
S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 15

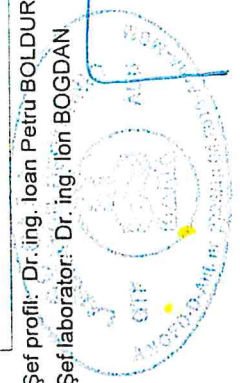
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 1418 / 05.03.2018**

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 m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> W  
Depth [g] [g] [g] [%]  
\*\*\*\*\*  
1.70 m 1733.8 1686.1 83.2 3.0  
\*\*\*\*\*



Șef profil: Dr.ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



*[Signature]*



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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 15  
Cota/Depth: -1.70 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2779 / 05.03.2018**

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

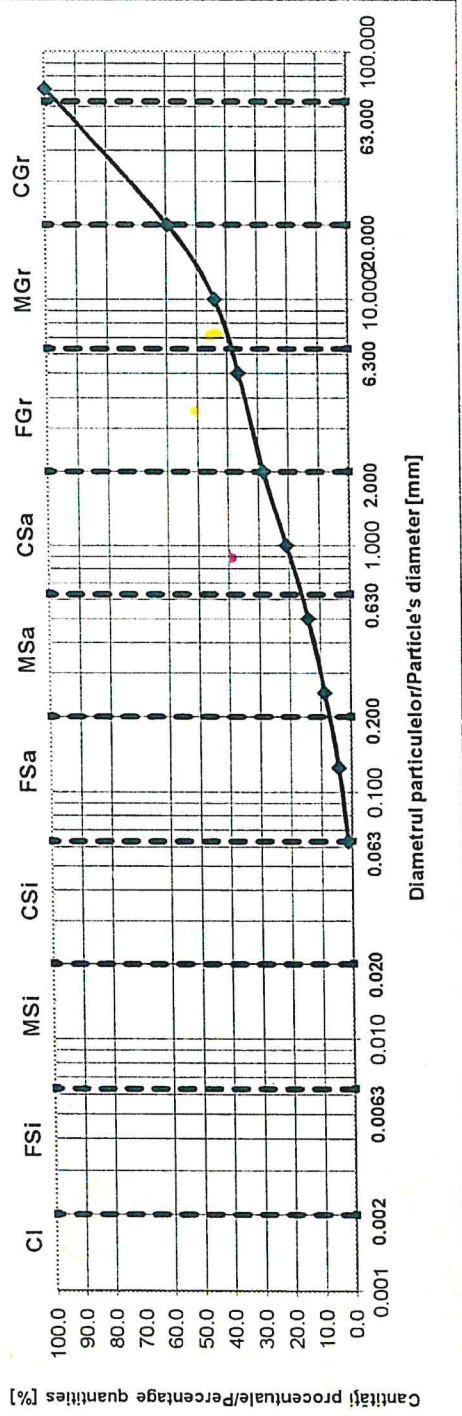
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	648.4	40.5	59.5
10.000	247.1	15.4	44.0
5.000	124.6	7.8	36.2
2.000	126.5	7.9	28.3
1.000	120.1	7.5	20.8
0.500	111.2	7.0	13.9
0.250	83.9	5.2	8.6
0.125	69.8	4.4	4.3
0.063	47.7	3.0	1.3
Talger	20.7	1.3	0.0
Suma	1600.0		

$m_d$  - 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

$m_d = 1600.0$  g

Strazi, piste, aleei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 15  
 Cota/Depth: -1.70 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



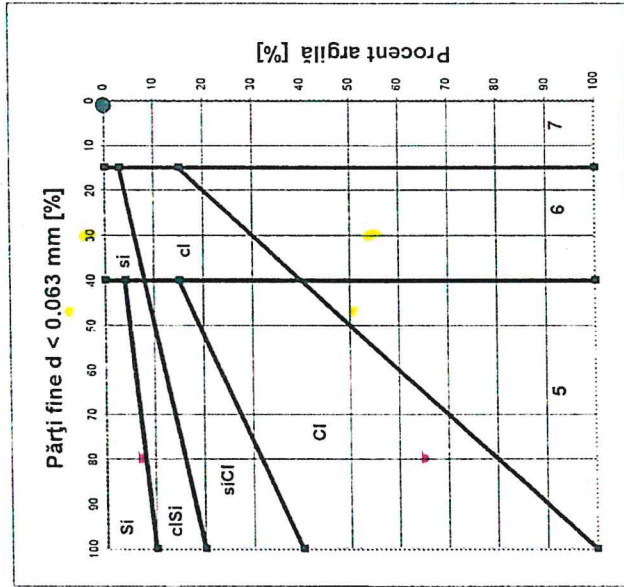
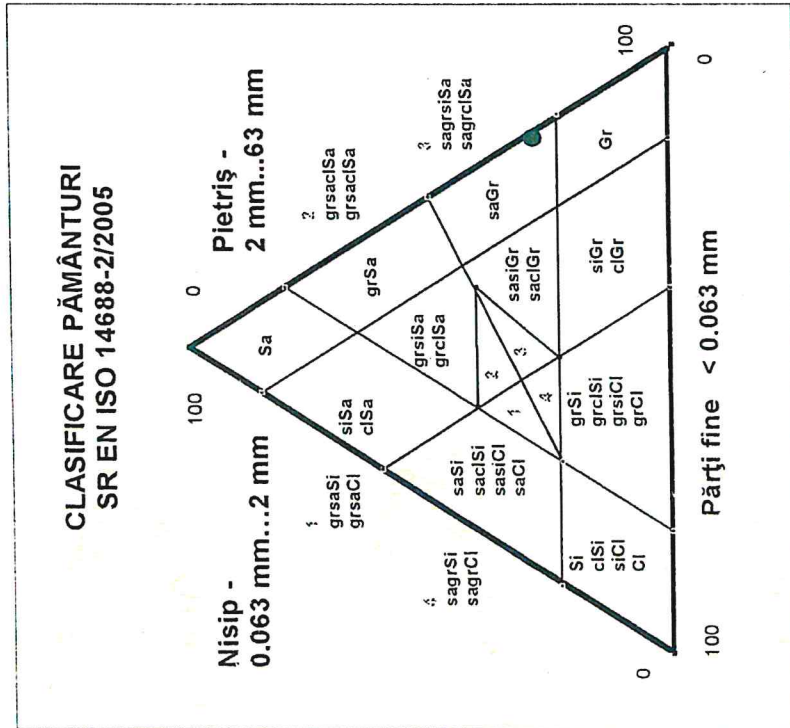
CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	1 %
FSa -	6 %
MSa -	9 %
CSa -	13 %
FGr -	10 %
MGr -	20 %
CGr -	41 %

CI -	0 %
Si -	1 %
Sa -	28 %
Gr -	71 %

Total	100 %
-------	-------

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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 15  
 Cota/Depth: -1,70 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**  
 PIETRIȘ CU NISIP / GRAVEL WITH SAND - saGr

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



Pag. 3/3

PO-101-01.07/13



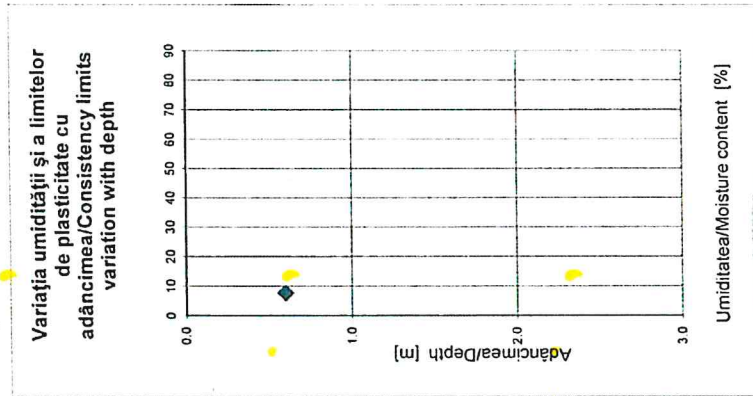
S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 16

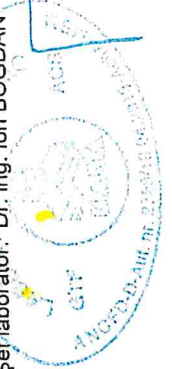
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2480 / 05.03.2018**

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 m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> w  
Depth [g] [g] [g] [%]  
\*\*\*\*\*  
0.60 m 854.3 796.9 37.3 7.6  
\*\*\*\*\*



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN







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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 16  
Cota/Depth: -0.60 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2781 / ANALYSIS REPORT no. 1.05.03.218**  
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

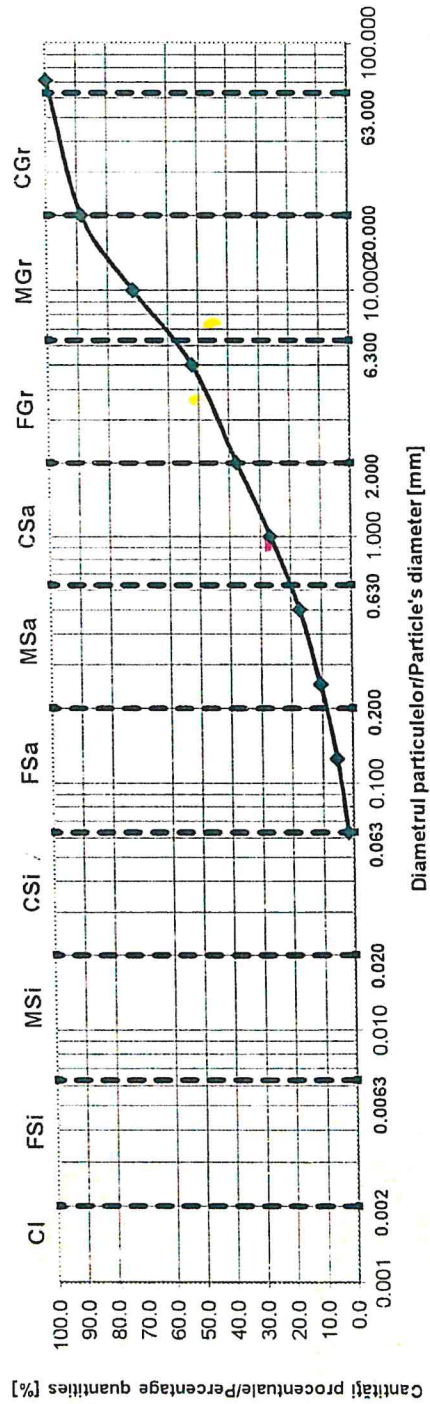
d <sub>i</sub>	m <sub>i</sub>	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	85.9	11.5	88.5
10.000	127.6	17.0	71.5
5.000	146.6	19.5	52.0
2.000	108.4	14.5	37.5
1.000	82.0	10.9	26.6
0.500	70.1	9.3	17.3
0.250	50.7	6.8	10.5
0.125	39.3	5.2	5.3
0.063	26.6	3.5	1.7
Talger	12.8	1.7	0.0
Suma	750.0		

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> = 750.0 g

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 16  
 Cota/Depth: -0.60 m

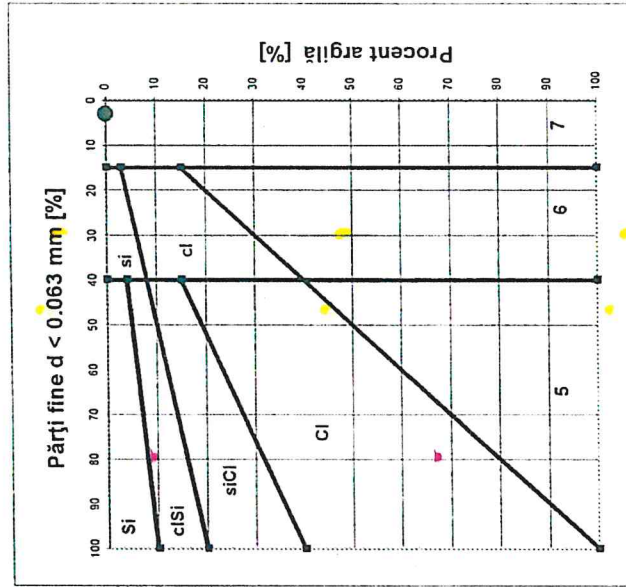
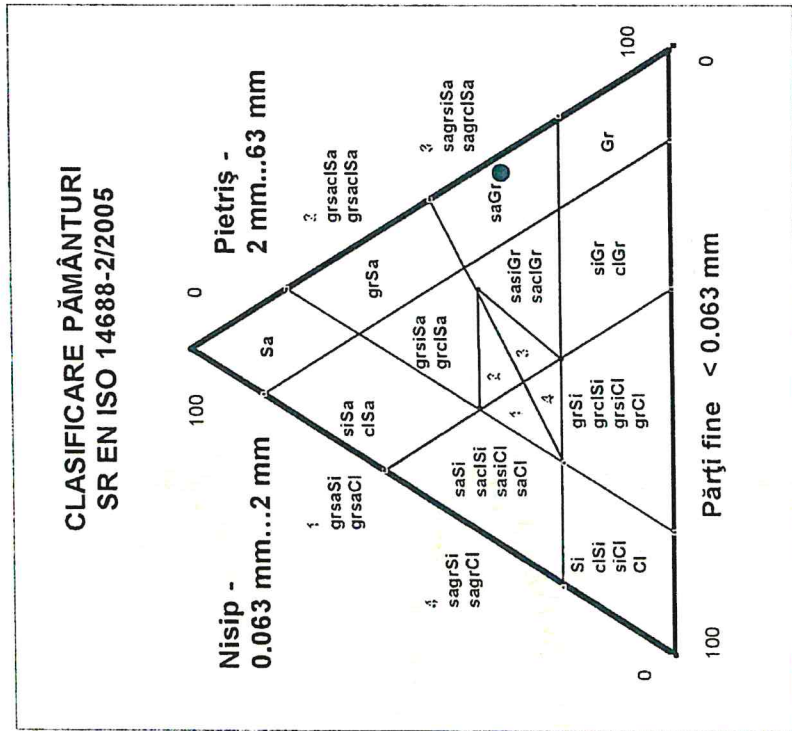
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	3 %
FSa -	6 %
MSa -	11 %
CSa -	18 %
FGr -	20 %
MGr -	31 %
CGr -	11 %
CI -	0 %
Si -	3 %
Sa -	35 %
Gr -	62 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere	Total
CI	Sa		100 %
Si	Fsa		
Fsi	MSa		
MSi	CSa		
CSi	Gr		
	FGr		
	MGr		
	CGr		
		Co	
		Bo	
		Lbo	
		Bolovaniș	
		Blocuri	
		Blocuri mari	

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 16  
 Cota/Depth: -0.60 m



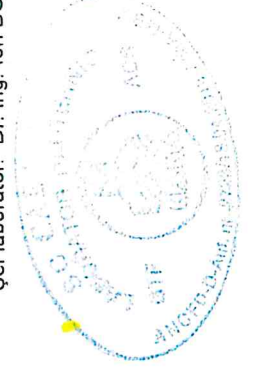
**5**  
 Pământuri fine (praf și argilă)

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

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

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

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





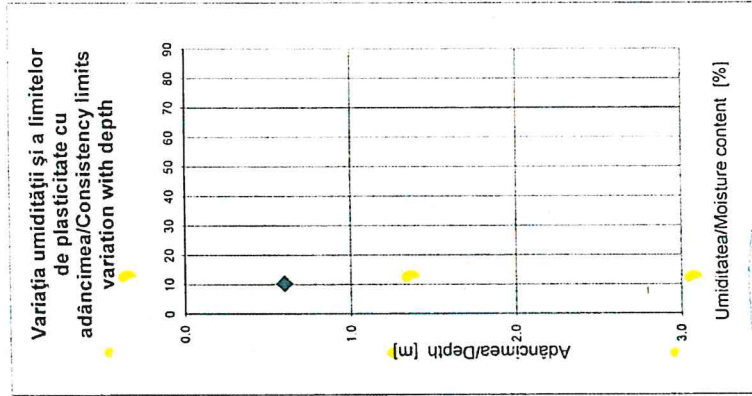
S.C. CARA SRL  
 Str. Filaret Barbu nr. 2  
 300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 17

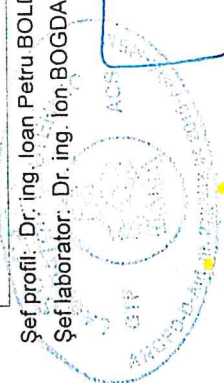
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2782 / 05.03.2018**

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 m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> w  
 Depth [g] [g] [g] [%]  
 \*\*\*\*\*  
 0.60 m 612.9 559.3 37.9 10.3  
 \*\*\*\*\*



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



*[Handwritten signature]*  
 Pag. 1/1



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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 17  
Cota/Depth: -0.60 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2783 / 0503 2018**  
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

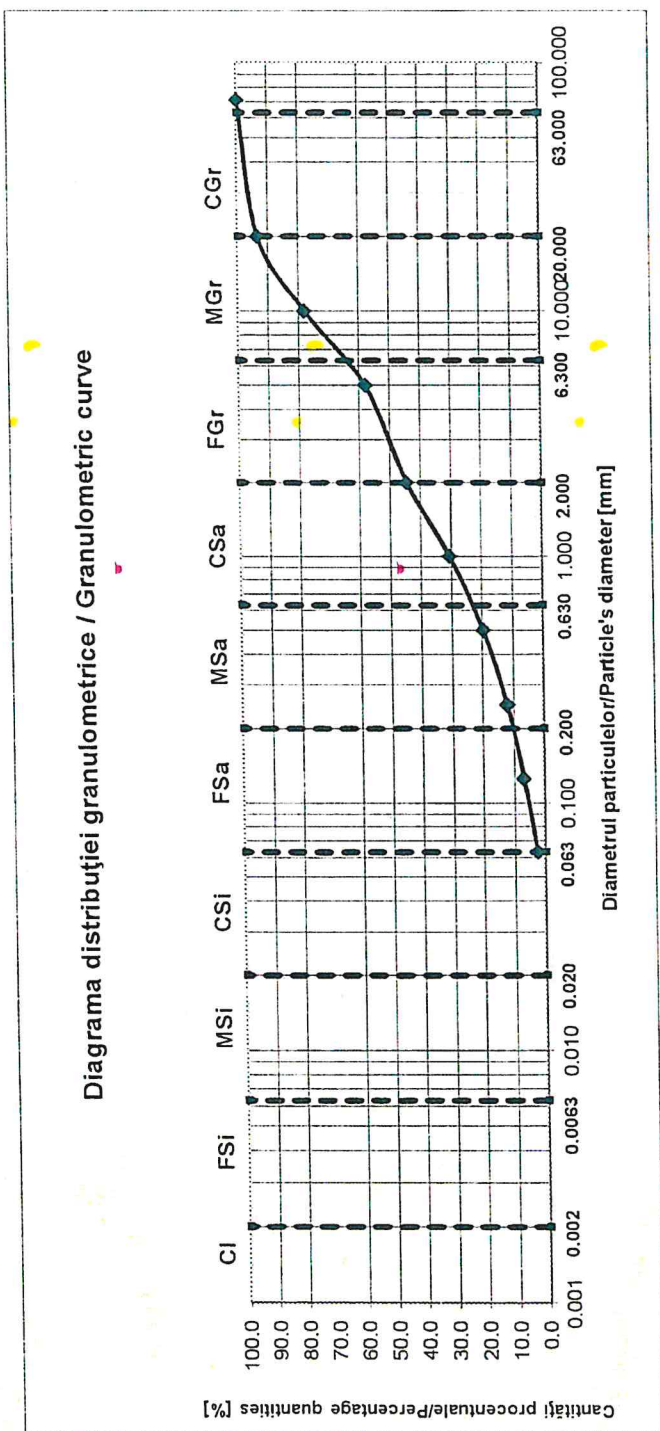
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	32.6	6.5	93.5
10.000	77.6	15.5	78.0
5.000	100.0	20.0	58.0
2.000	67.4	13.5	44.5
1.000	69.1	13.8	30.7
0.500	54.8	11.0	19.7
0.250	38.1	7.6	12.1
0.125	26.3	5.3	6.8
0.063	21.7	4.3	2.5
Talger	12.4	2.5	0.0
Suma	500.0		

$m_d$  - 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

$m_d = 500.0$  g

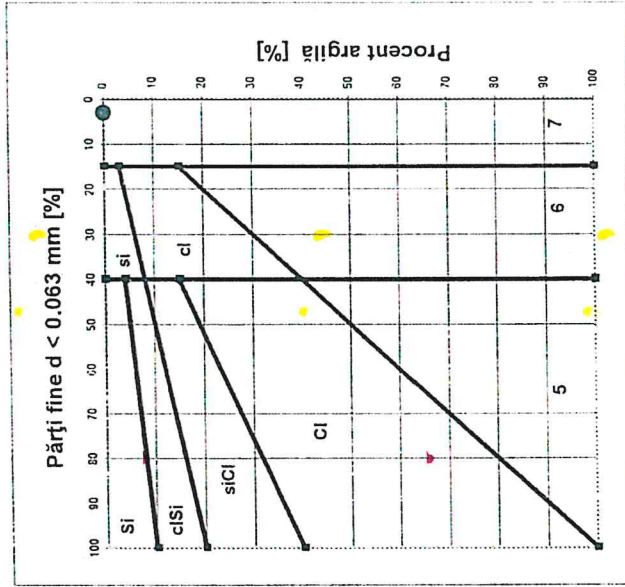
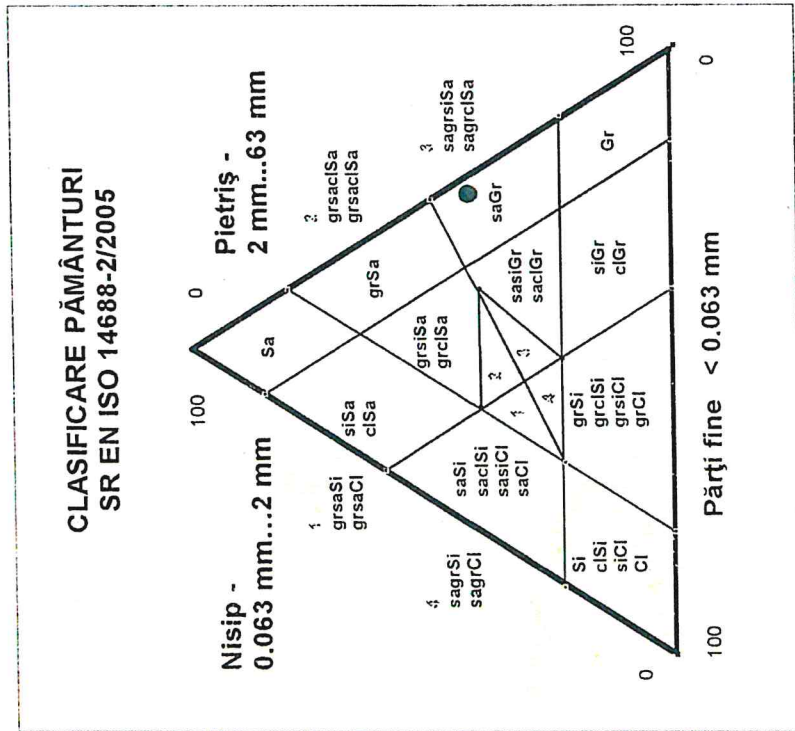
Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 17  
 Cota/Depth: -0.60 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Clasă / Class	Descriere / Description	Procentaj / Percentage
Pământuri fine / Fine soils	CI	0 %
	Si	3 %
	FSi	0 %
	MSi	0 %
	CSI	3 %
	FSA	7 %
	MSa	13 %
	CSa	22 %
	FGa	20 %
	MGr	28 %
	CGr	7 %
Pământuri grosiere / Coarse soils	Sa	42 %
	FSA	3 %
	MSa	3 %
	CSa	3 %
	Gr	3 %
	FGr	3 %
	MGr	3 %
	CGr	3 %
Pământuri foarte grosiere / Very coarse soils	Co	0 %
	Bo	0 %
	Lbo	0 %
	Bolovaniș	0 %
	Blocuri	0 %
	Blocuri mari	0 %
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>100 %</b>

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 17  
 Cota/Depth: -0.60 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  
 PIETRIȘ CU NISIP / GRAVEL WITH SAND - saGr

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN

Pag. 3/3

PO-101-01.07/13



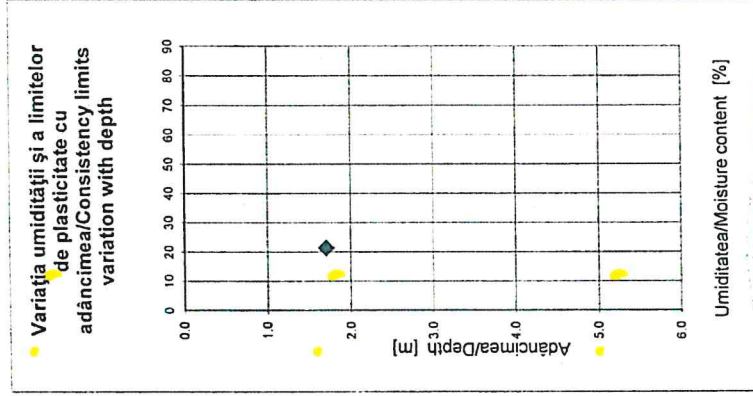
S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Humedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 1

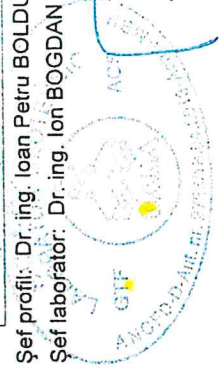
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2498 / 05.03.2018**

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 m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> w  
Depth [g] [g] [g] [%]  
\*\*\*\*\*  
1.70 m 377.9 317.9 36.3 21.3  
\*\*\*\*\*



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



*[Handwritten signature]*





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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 1  
Cota/Depth: -1.70 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2799 / 05.03.2018**  
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

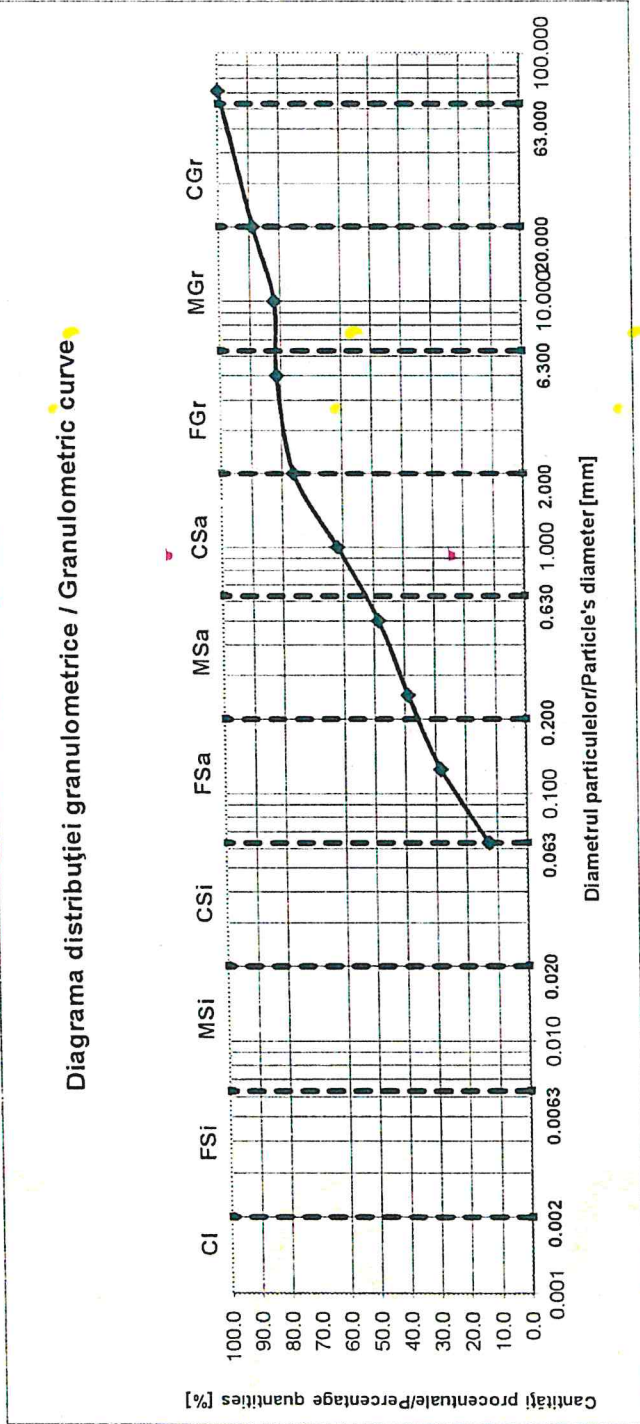
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	22.3	11.2	88.9
10.000	13.8	6.9	82.0
5.000	1.1	0.6	81.4
2.000	10.5	5.3	76.2
1.000	28.5	14.3	61.9
0.500	27.1	13.6	48.4
0.250	18.8	9.4	39.0
0.125	21.4	10.7	28.3
0.063	31.4	15.7	12.6
Talger	25.1	12.6	0.0
Suma	200.0		

$m_d$  - 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

$m_d = 200.0$  g

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 1  
 Cota/Depth: -1.70 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve

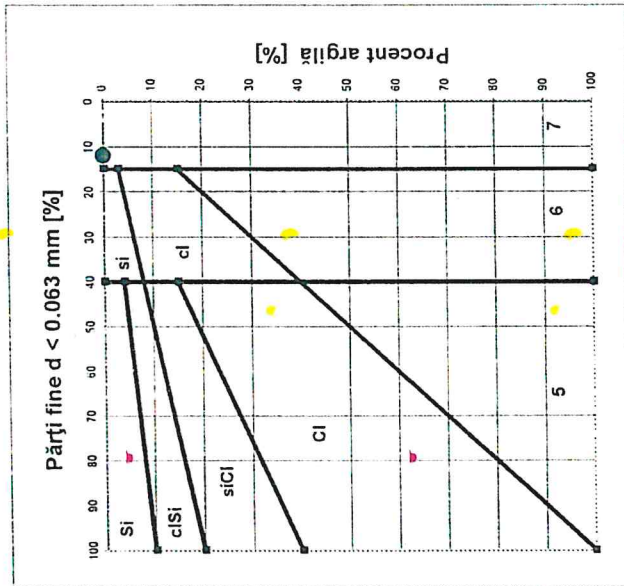
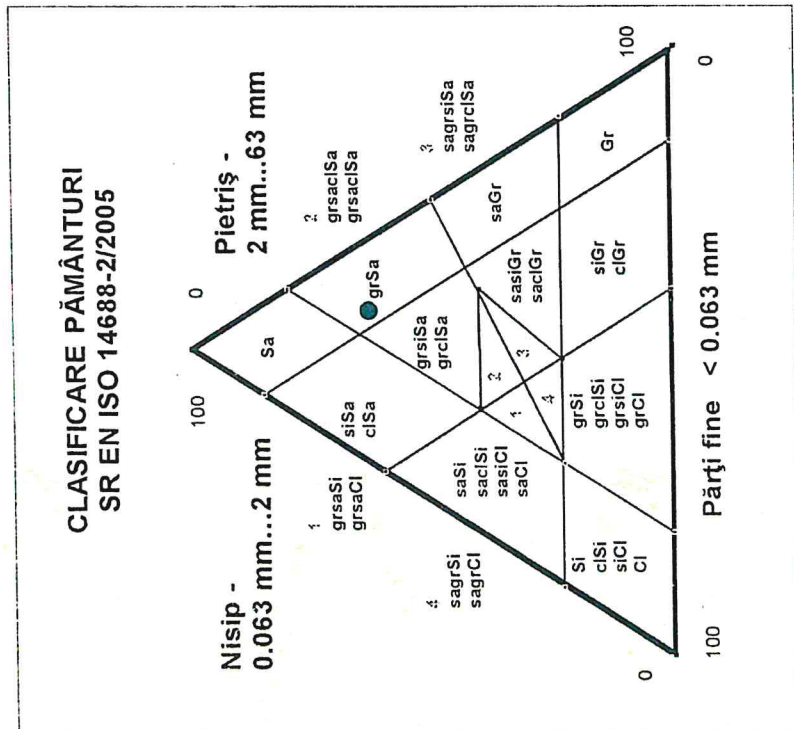


CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	12 %
FSa -	25 %
MSa -	17 %
CSa -	21 %
FGGr -	7 %
MGr -	7 %
CGr -	11 %

CI -	0 %
Si -	12 %
Sa -	63 %
Gr -	25 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

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
	FGGr	Pietriș mic
	MGr	Pietriș mijlociu
	CGr	Pietriș mare
		Co
		Bo
		Lbo
		Bolovaniș
		Blocuri
		Blocuri mari

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 1  
 Cota/Depth: -1.70 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 profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





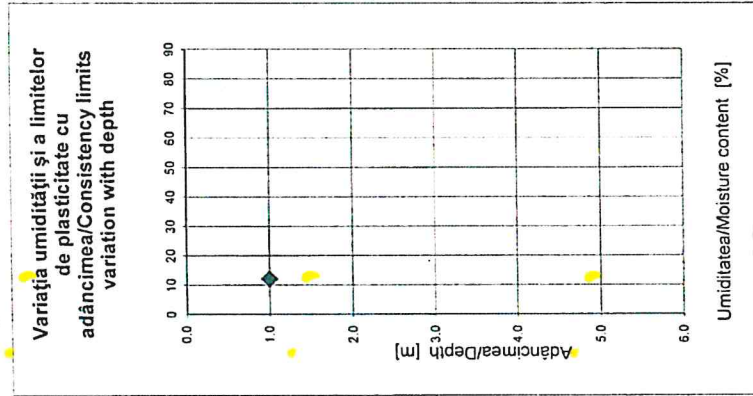
S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 2

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2800 / 05.03.2018**

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 m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> W  
Depth [g] [g] [g] [%]  
\*\*\*\*\*  
1.00 m 502.3 452.4 36.0 12.0  
\*\*\*\*\*



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



*[Handwritten signature]*  
Pag. 1/1



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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 2  
Cota/Depth: -1.00 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2801 / 05.03.2018**  
 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

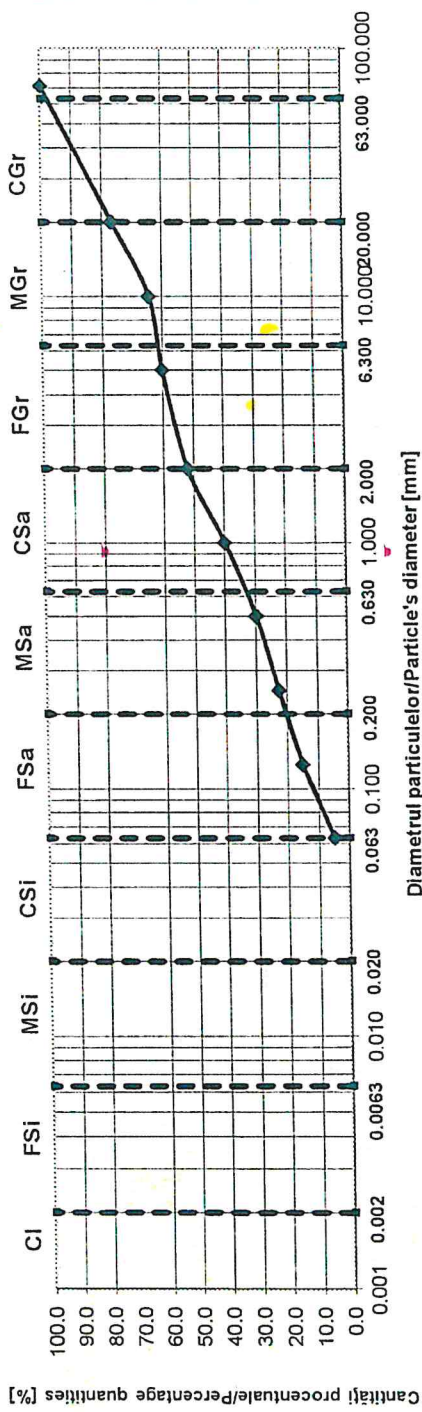
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	93.1	23.3	76.7
10.000	49.1	12.3	64.5
5.000	17.1	4.3	60.2
2.000	32.8	8.2	52.0
1.000	48.4	12.1	39.9
0.500	39.9	10.0	29.9
0.250	29.1	7.3	22.6
0.125	30.5	7.6	15.0
0.063	41.0	10.3	4.8
Talger	19.0	4.8	0.0
Suma	400.0		

$m_d$  - 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

$m_d = 400.0$  g

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 2  
 Cota/Depth: -1.00 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve

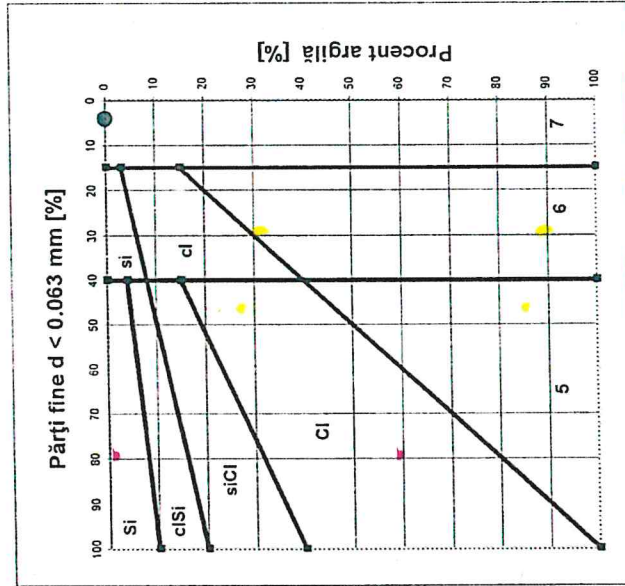
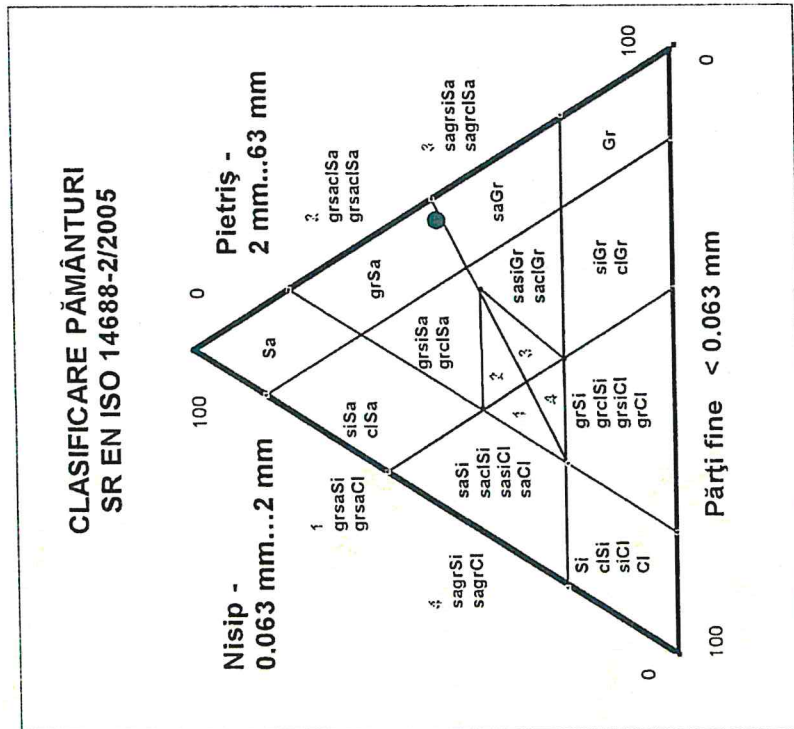


CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	4 %
FSa -	16 %
MSa -	14 %
CSa -	19 %
FGr -	9 %
MGr -	14 %
CGr -	24 %
CI -	0 %
Si -	4 %
Sa -	49 %
Gr -	47 %

Total	100 %
-------	-------

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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 2  
 Cota/Depth: -1.00 m



5  
 Pământuri fine (praf și argilă)

6  
 Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7  
 Pământuri granulare (pietriș și nisip)

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

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN

Srazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 3

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



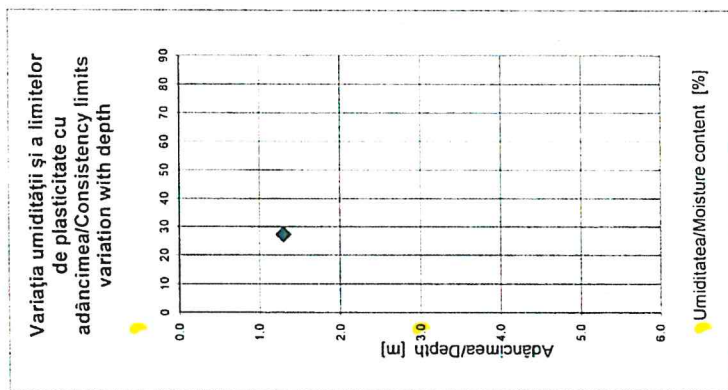
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2802 / ANALYSIS REPORT no. 2802**

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

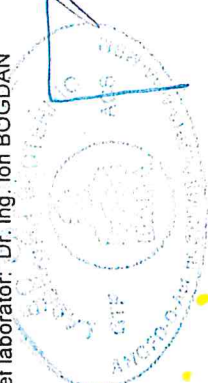
\*\*\*\*\*  

Adâncimea Depth	m <sub>1</sub> [g]	m <sub>2</sub> [g]	m <sub>3</sub> [g]	w [%]
1.30 m	276.4	225.7	39.8	27.3

 \*\*\*\*\*



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN







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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 3  
Cota/Depth: -1.30 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2803 / DS.03.2018

DETERMINAREA GRANULIZĂȚII 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

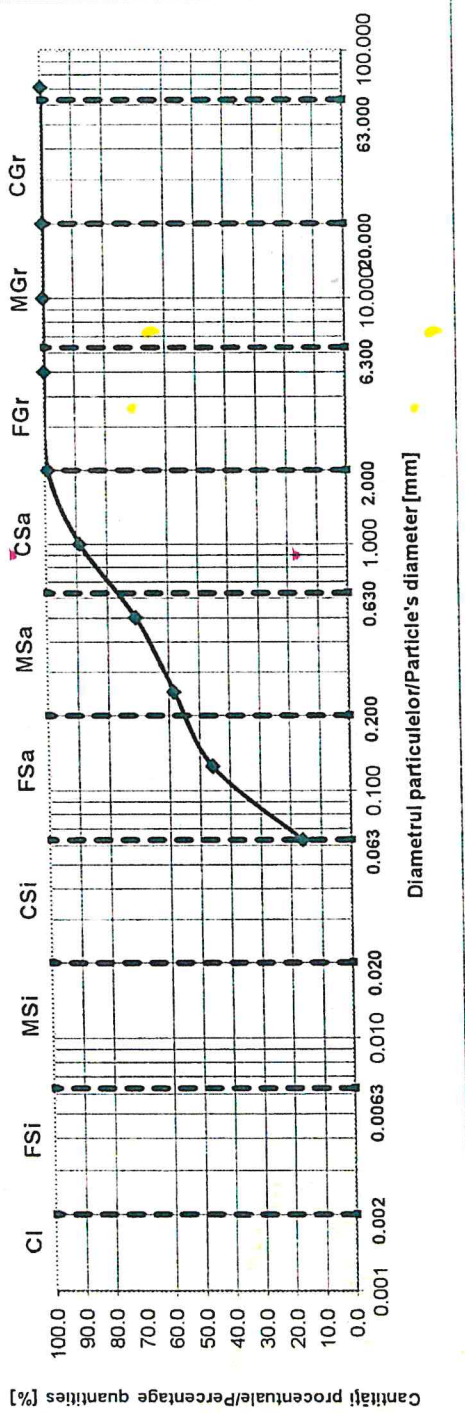
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	0.9	0.9	99.1
1.000	10.2	10.2	88.9
0.500	18.2	18.2	70.7
0.250	12.5	12.5	58.2
0.125	12.4	12.4	45.8
0.063	29.8	29.8	16.0
Talger	16.0	16.0	0.0
Suma	100.0		

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

$m_d = 100.0$  g

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 3  
 Cota/Depth: -1.30 m

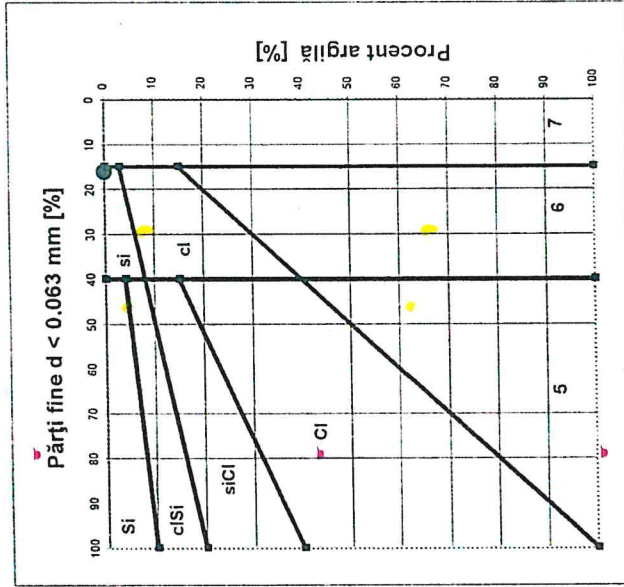
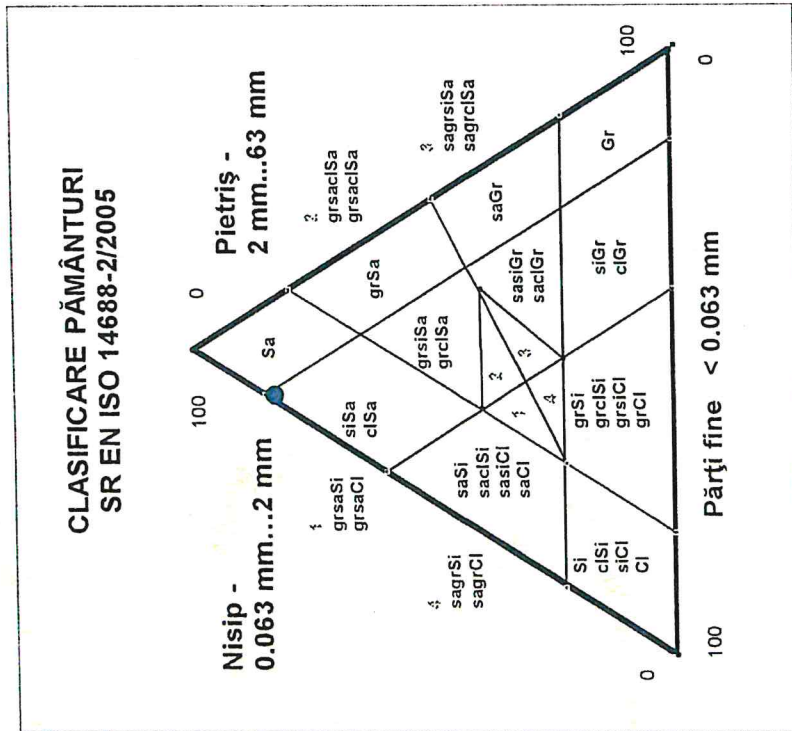
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	16 %
FSa -	39 %
MSa -	21 %
CSa -	23 %
FGr -	1 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
CI -	0 %
Si -	16 %
Sa -	83 %
Gr -	1 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere	Total
CI	Sa	Nisip	100 %
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	

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 3  
 Cota/Depth: -1.30 m



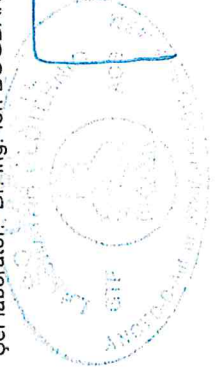
5  
 Pământuri fine (praf și argilă)

6  
 Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7  
 Pământuri granulare (pietriș și nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE  
 NISIP PRĂFOS / SILTY SAND - siSa

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



Pag. 3/3

PO-101-01.07/13



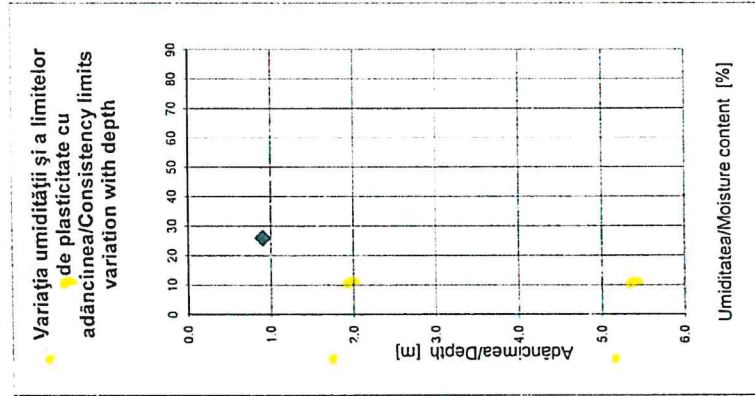
S.C. CARA SRL  
 Str. Filaret Barbu nr. 2  
 300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 4

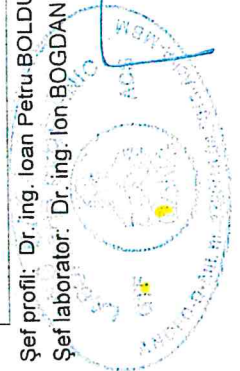
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2804 / 05.03.2018**

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 m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> W  
 Depth [g] [g] [g] [%]  
 \*\*\*\*\*  
 0.90 m 267.7 219.9 35.3 25.9  
 \*\*\*\*\*



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



*[Handwritten signature]*



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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 4  
Cota/Depth: -0.90 m

2805 1.05.03.2618

**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

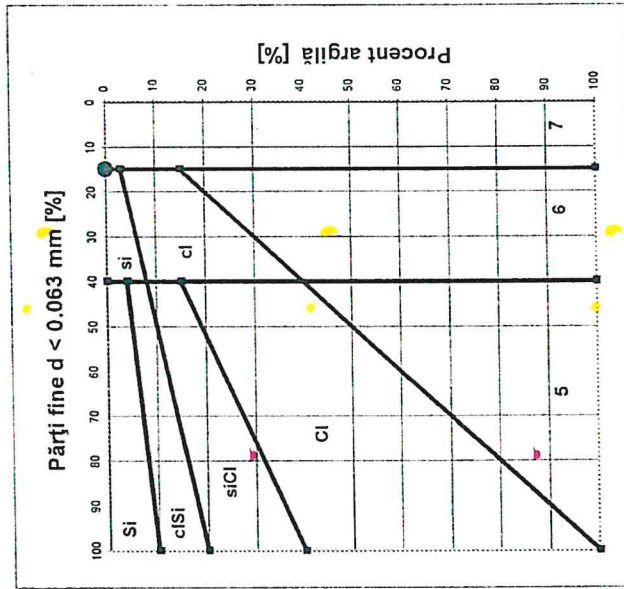
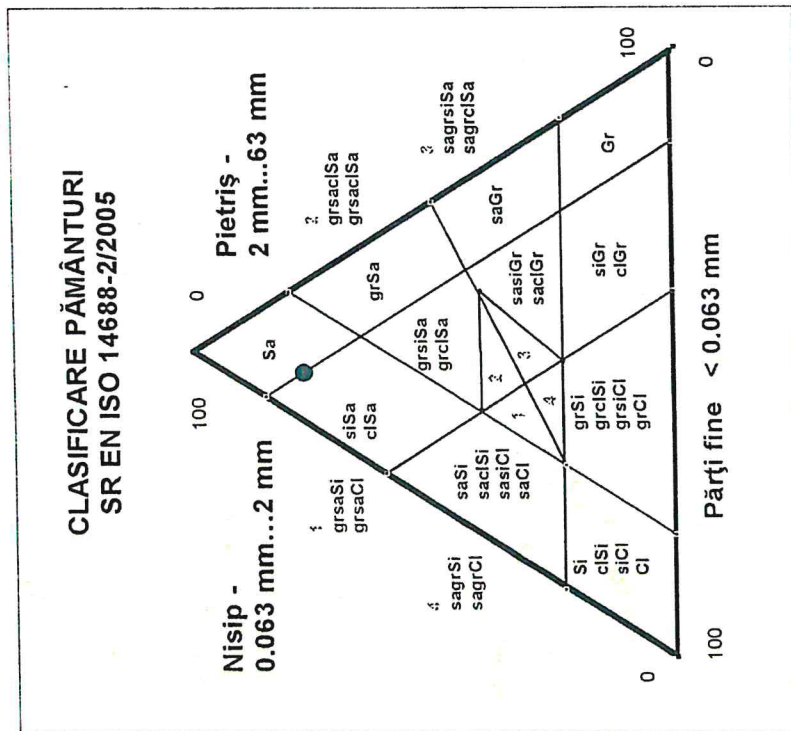
d <sub>i</sub> [mm]	m <sub>i</sub> [g]	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	9.9	9.9	90.1
1.000	19.3	19.3	70.8
0.500	16.7	16.7	54.1
0.250	9.3	9.3	44.8
0.125	13.5	13.5	31.3
0.063	15.8	15.8	15.5
Talger	15.5	15.5	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



Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 4  
 Cota/Depth: -0.90 m



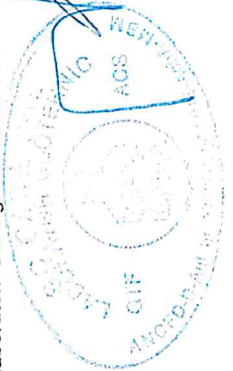
5
Pământuri fine (praf și argilă)

6
Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7
Pământuri granulare (pietriș și nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
NISIP PRĂFOS / SILTY SAND - siSa

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





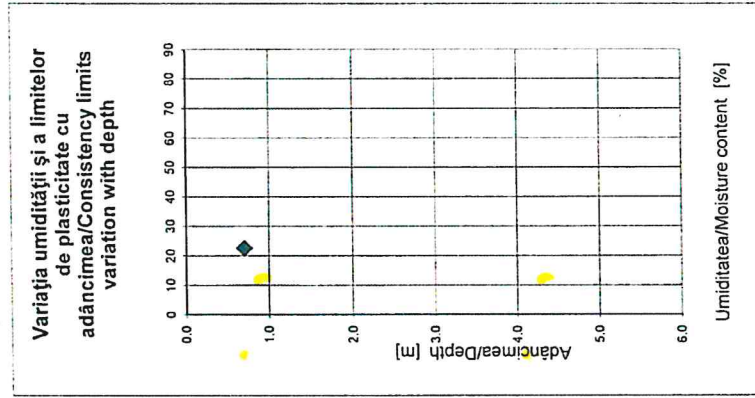
S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 5

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2806 / 05.03.2018**

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 m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> w  
Depth [g] [g] [g] [%]  
\*\*\*\*\*  
0.70 m 259.0 218.0 35.8 22.5  
\*\*\*\*\*



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



*[Handwritten signature]*  
Pag. 1/1





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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 5  
Cota/Depth: -0.70 m

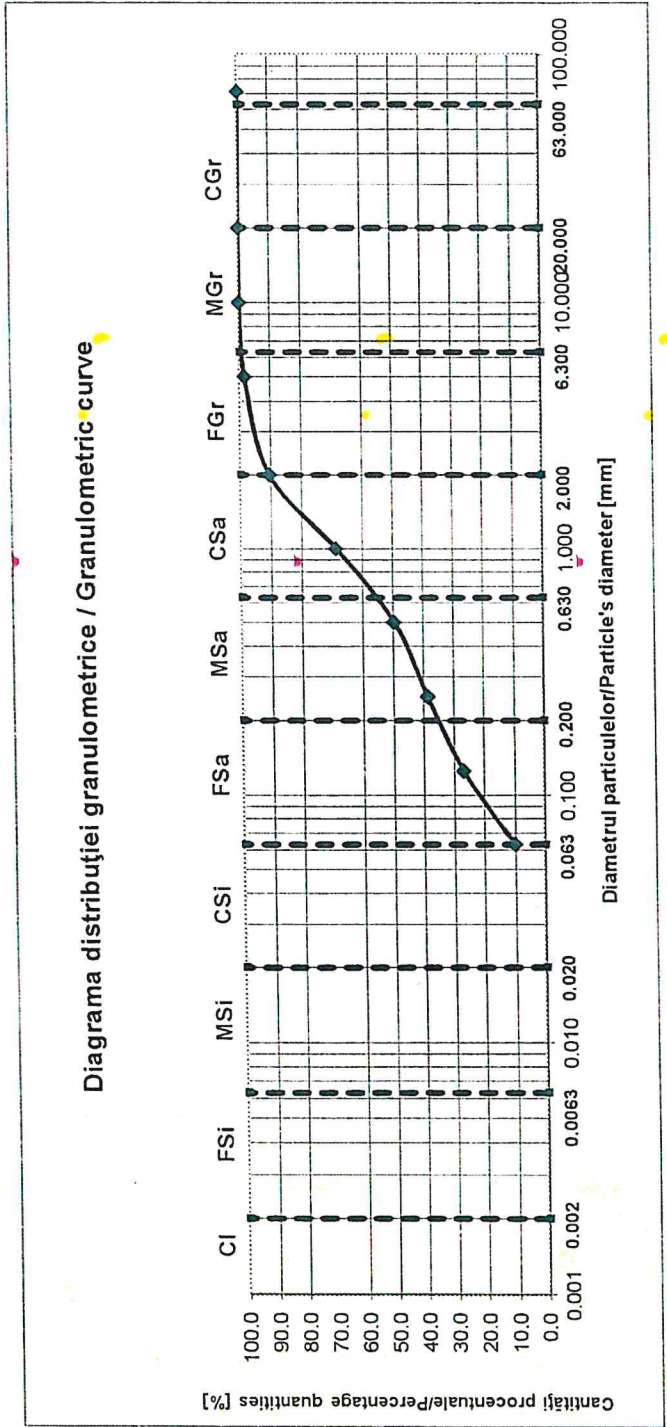
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2807 / ANALYSIS REPORT no. 1.05.03.2018**  
 DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING  
 Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No. 2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[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	1.6	1.6	98.4
2.000	7.8	7.8	90.6
1.000	21.9	21.9	68.7
0.500	19.1	19.1	49.6
0.250	10.9	10.9	38.7
0.125	11.9	11.9	26.8
0.063	16.8	16.8	10.0
Talger	10.0	10.0	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

$m_d = 100.0$  g

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 5  
 Cota/Depth: -0.70 m



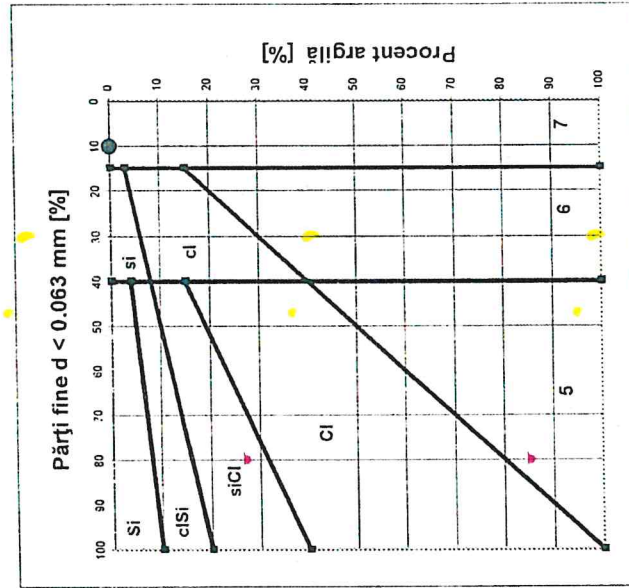
CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	10 %
FSa -	27 %
MSa -	19 %
CSa -	36 %
FGGr -	7 %
MGr -	1 %
CGr -	0 %

CI -	0 %
Si -	10 %
Sa -	82 %
Gr -	8 %

Total 100 %

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

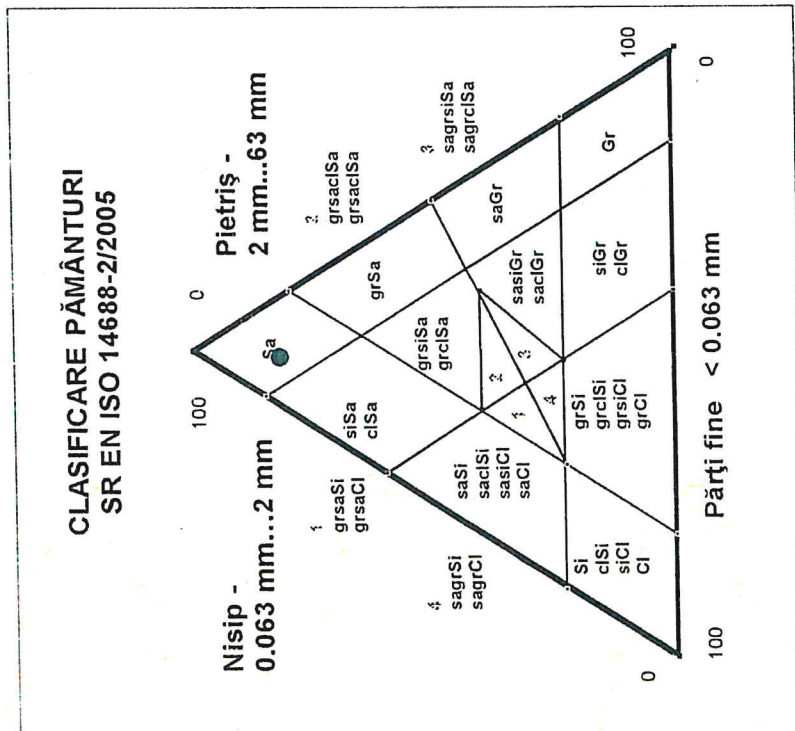
Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS 5  
 Cota/Depth: -0.70 m



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 MARE ȘI FIN / COARSE AND FINE SAND - CFSa

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





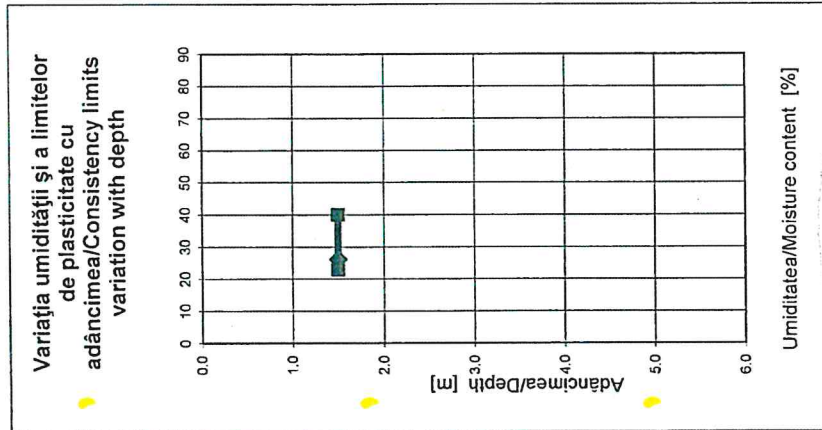
S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 7

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2812 / 05.03.2018**

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 m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> W  
Depth [g] [g] [g] [%]  
\*\*\*\*\*  
1.50 m 164.8 137.9 35.1 26.2  
\*\*\*\*\*



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





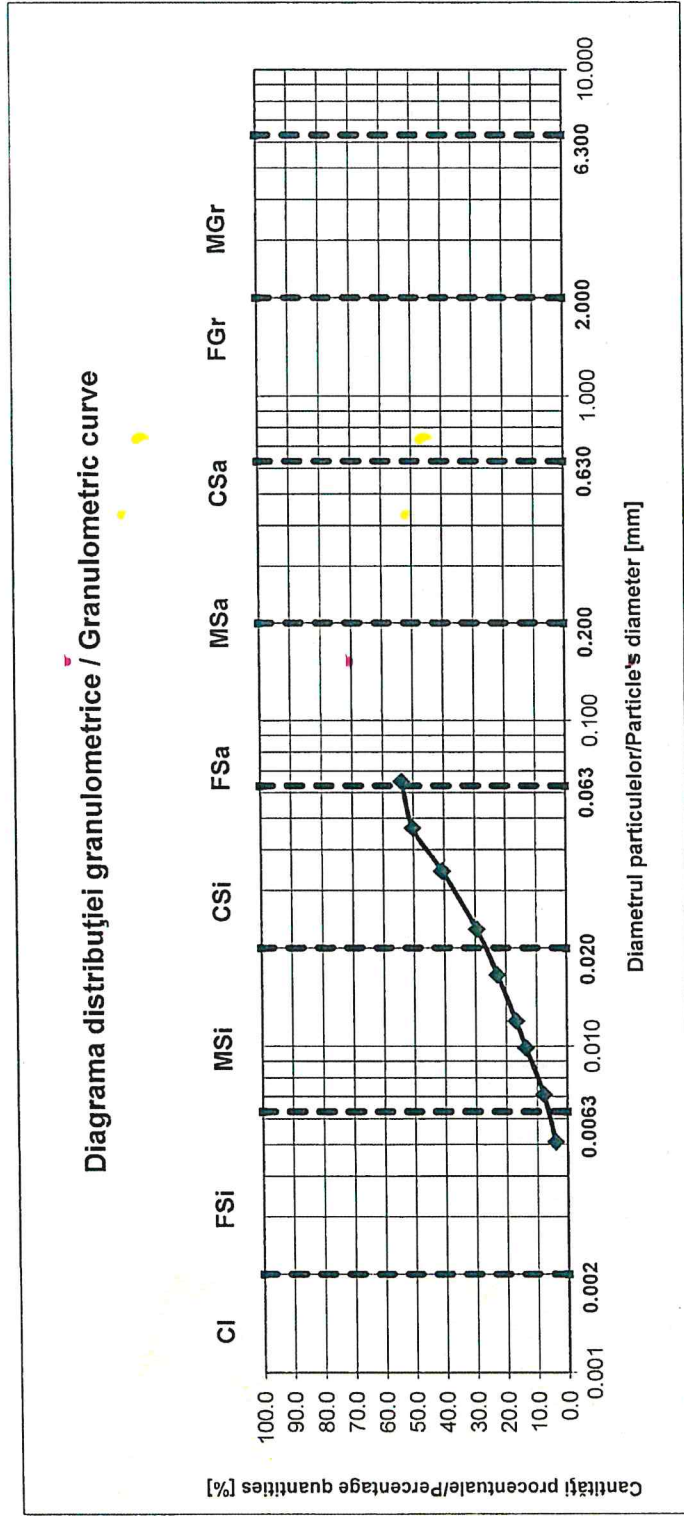
S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS7  
Cota/Depth: -1.50 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2813 / 05.03.2018**  
**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>4</sup> *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0167	16.7	17.2	-0.17683	17.0232	0.10386	11.152	0.0649	53.7
1'	60	1.0156	15.6	16.1	-0.17683	15.9232	0.10386	11.526	0.0467	50.2
2'	120	1.0126	12.6	13.1	-0.17683	12.9232	0.10386	12.546	0.0344	40.7
5'	300	1.0091	9.1	9.6	-0.17683	9.4232	0.10386	13.736	0.0228	29.5
10'	600	1.0070	7.0	7.5	-0.17683	7.3232	0.10386	14.450	0.0165	22.8
20'	1200	1.0051	5.1	5.6	-0.17683	5.4232	0.10386	15.096	0.0119	16.7
30'	1800	1.0041	4.1	4.6	-0.17683	4.4232	0.10386	15.436	0.0099	13.5
60'	3600	1.0023	2.3	2.8	-0.17683	2.6232	0.10386	16.048	0.0071	7.8
120'	7200	1.0011	1.1	1.6	-0.17683	1.4232	0.10386	16.456	0.0051	4.0

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS7  
 Cota/Depth: -1.50 m

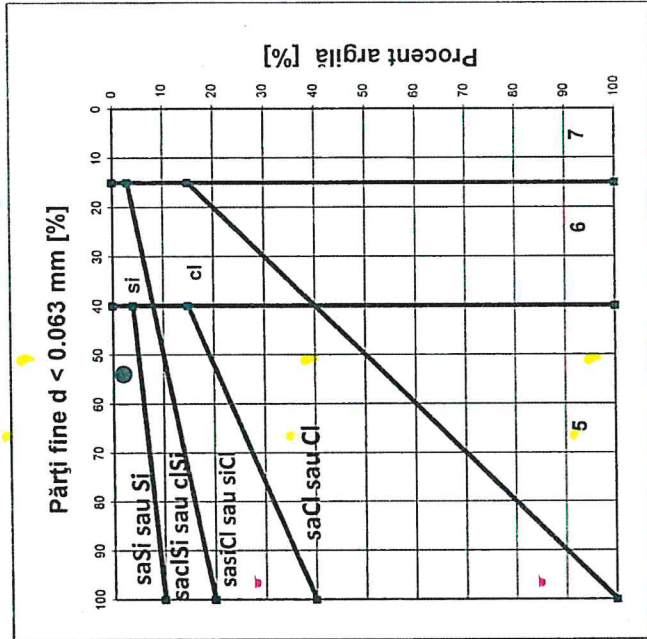
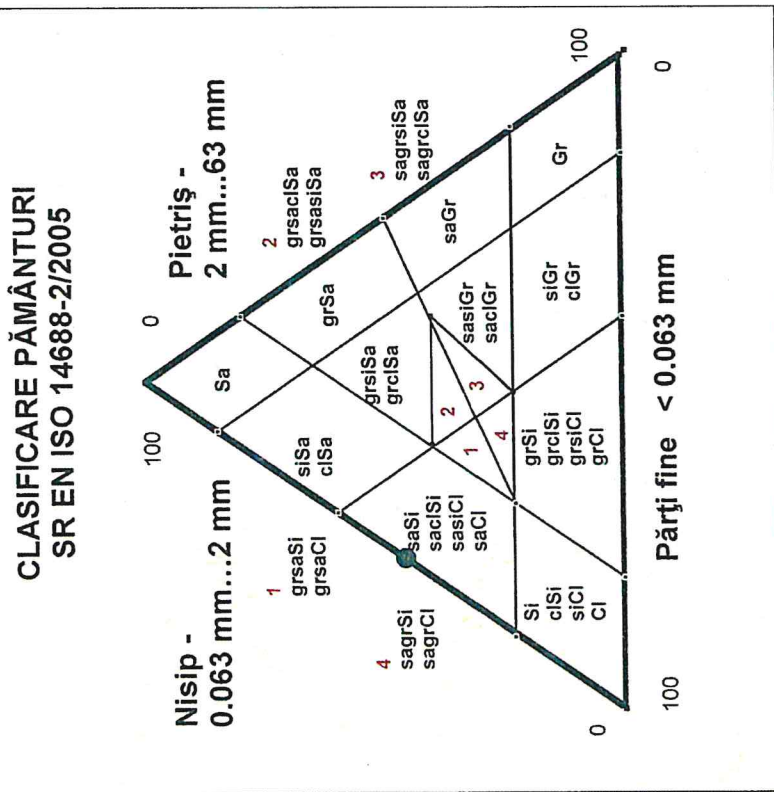


CI -	2 %
FSi -	3 %
MSi -	21 %
CSi -	28 %
FSa -	21 %
MSa -	19 %
CSa -	6 %
FGr -	0 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
CI -	2 %
Si -	52 %
Sa -	46 %
Gr -	0 %

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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS7  
 Cota/Depth: -1.50 m



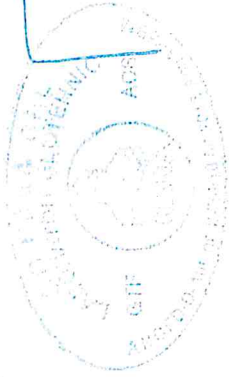
**5**  
 Pământuri fine (praf și argilă)

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

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

**DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE**  
 PRAF NISIPOS / SANDY SILT - saSi

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





CARA SRL  
 Filaret Barbu nr. 2  
 193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS7  
 Cota/Depth: -1.50 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2814 / 05.03.2018**

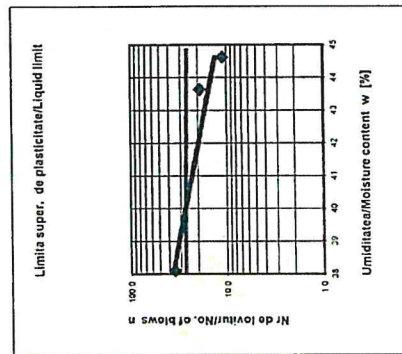
**DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS**

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

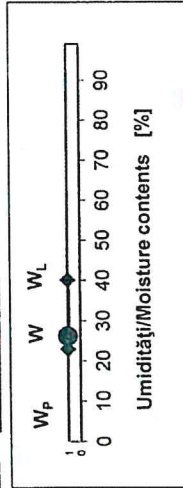
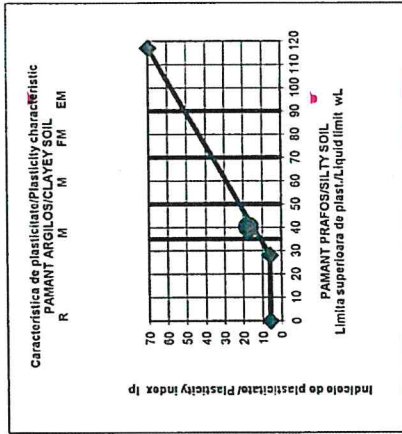
	U.M.	1	2	3
m 1	g	20.4	22.5	22.7
m 2	g	18.8	20.1	19.8
m 3	g	14.6	14.6	13.3
W	%	38.1	43.6	44.6
Nr de lovituri/No. of blows	-	35.0	19.0	11.0

	U.M.	1
m 1	g	28.0
m 2	g	25.5
m 3	g	14.6
WP	%	22.9

WP = 22.9 %



WL = 40.1 %



	U.M.	1
m 1	g	164.8
m 2	g	137.9
m 3	g	35.1
W	%	26.2

W = 26.2 %

IC = 0.81
Ip = 17.2 %

Șef profil: Dr. ing. Ioan-Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN

Pag 1/1

PO-101-01.06/8/10





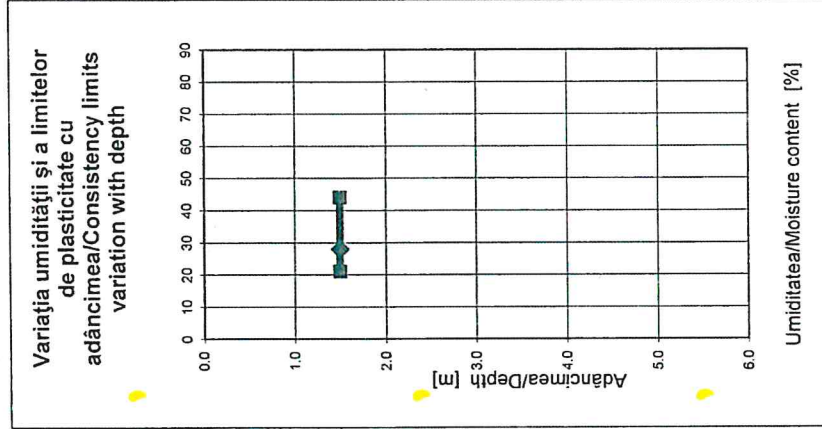
S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS 8

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2815 / 05.03.2018**

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 m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> w  
Depth [g] [g] [g] [%]  
\*\*\*\*\*  
1.50 m 160.9 133.7 36.4 28.0  
\*\*\*\*\*

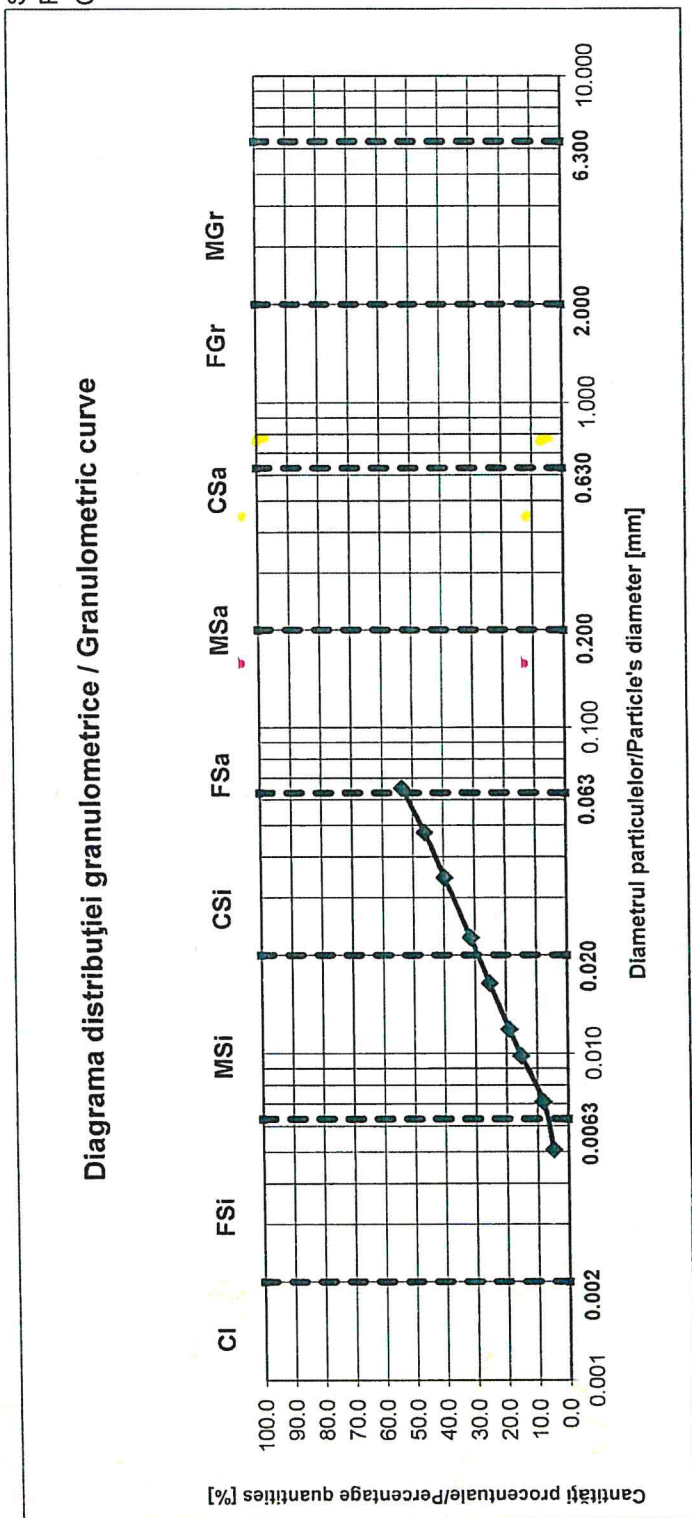


Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





Strazi, piste, aiei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS8  
 Cota/Depth: -1.50 m

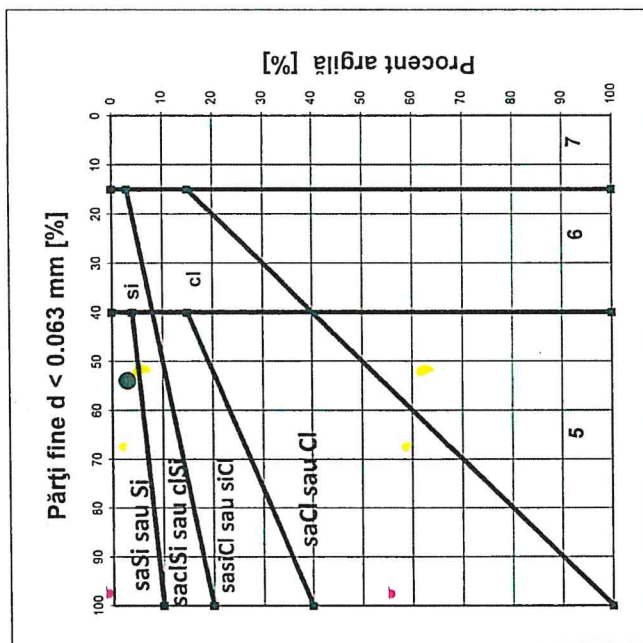
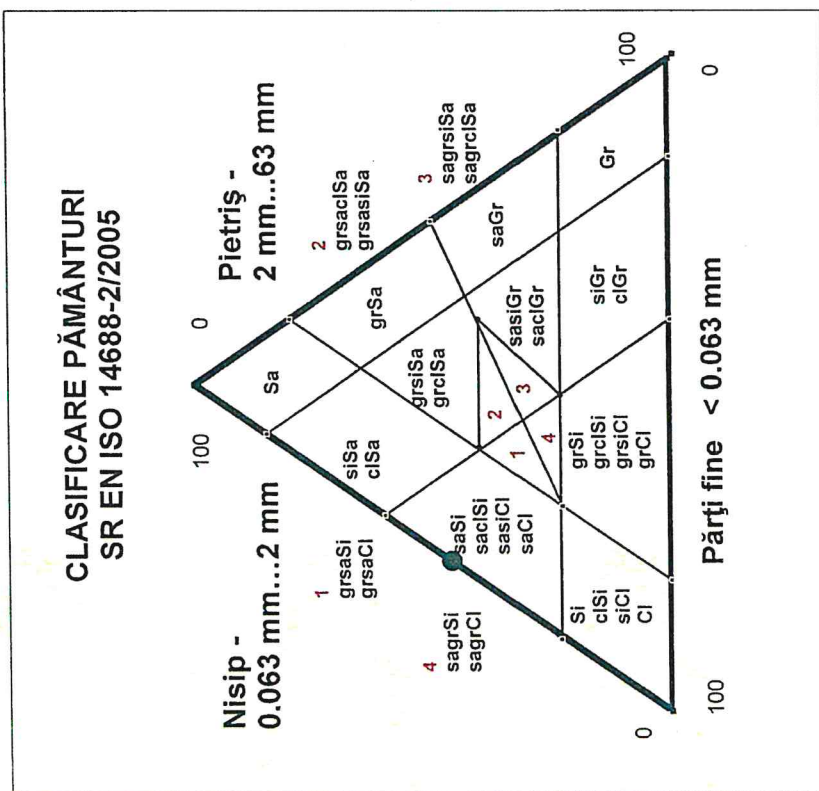


CI -	3 %
FSi -	3 %
MSi -	23 %
CSi -	25 %
FSa -	29 %
MSa -	16 %
CSa -	1 %
FGr -	0 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
CI -	3 %
Si -	51 %
Sa -	46 %
Gr -	0 %

<p>Pământuri fine</p> <p>CI</p> <p>Si</p> <p>FSi</p> <p>MSi</p> <p>CSi</p>	<p>Pământuri grosiere</p> <p>Argilă</p> <p>Praf</p> <p>Praf fin</p> <p>Praf mijlociu</p> <p>Praf mare</p>	<p>Pământuri foarte grosiere</p> <p>Nisip</p> <p>Nisip fin</p> <p>Nisip mijlociu</p> <p>Nisip mare</p> <p>Pietriș</p> <p>Pietriș mic</p> <p>Pietriș mijlociu</p> <p>Pietriș mare</p>	<p>Sa</p> <p>FSa</p> <p>MSa</p> <p>CSa</p> <p>Gr</p> <p>FGr</p> <p>MGr</p> <p>CGr</p>	<p>Bolovăniș</p> <p>Blocuri</p> <p>Blocuri mari</p>
--	---	--	---	---

Total 100 %

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS8  
 Cota/Depth: -1.50 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  
 PRAF NISIPOS / SANDY SILT - saSi

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





CARA SRL  
 Filaret Barbu nr. 2  
 193 Timișoara

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: FS8  
 Cota/Depth: -1.50 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2817 / 05.03.2018**

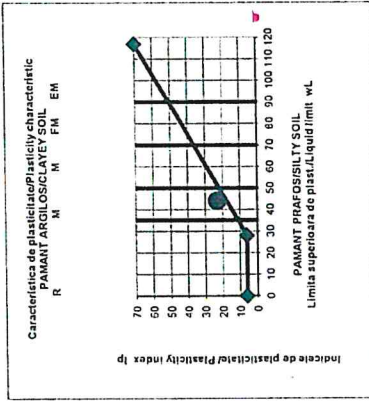
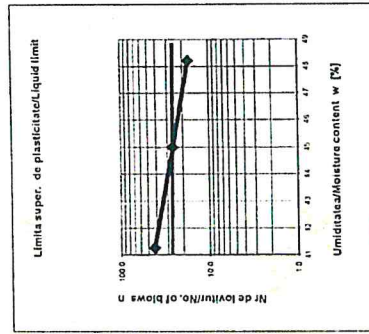
**DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS**

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	22.6	25.1	20.6
m 2	g	20.0	21.5	17.9
m 3	g	13.7	13.5	12.3
w	%	41.3	45.0	48.2
Nr de lovituri/No. of blows	-	42.0	26.0	17.0

	U.M.	1
m 1	g	28.1
m 2	g	25.8
m 3	g	14.9
Wp	%	21.1

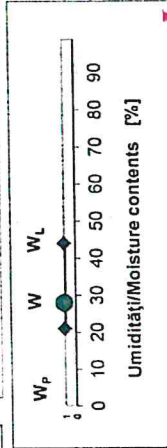
Wp = 21.1 %



	U.M.	1
m 1	g	160.9
m 2	g	133.7
m 3	g	36.4
w	%	28.0

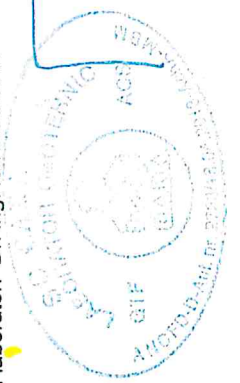
w = 28.0 %

Ic = 0.70
Ip = 23.0 %



WL = 44.1 %

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



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



Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS8  
Cota/Depth: -1.50 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2818 / 05.03.2018**

**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 mm)  $A_2 = 3\%$
2. Indicele de activitate / Activity Index  $I_A = 7.67$
3. Criteriul de plasticitate / Plasticity Criteria  $C_P = 17.59\%$
4. Con tracția volumică / Volumic Contraction  $C_V = 56.21\%$
5. Umflarea liberă / Swelling  $U_L = 95.00\%$
6. Limita de contracție / Contraction Limit  $w_s = 10.89\%$

Indicele de contracție-umflare / Contraction-Swelling Index

$$I_{cu} = 0.10$$

$$I_p = 23.00\%$$

8. Indicele de plasticitate/Plasticity index

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

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

$$w_s = w_L - \frac{V_i - V_f}{m_s} * \rho_w * 100$$

$$C_P = 0,73 * (w_L - 20)$$

$$U_L = 10 * (V_f - 10)$$

$$I_{cu} = \frac{W_{sat} - W}{W_{sat} - W_s}$$

CATEGORIA / PĂMÂNTULUI / SOIL CATEGORY	FOARTE ACTIVE / VERY ACTIVE	ACTIVE/ACTIVE	PŪȚIN ACTIVE / LESS ACTIVE
A <sub>2</sub>	> 30%	18...35%	15...25%
I <sub>P</sub>	> 35%	25...35%	20...30%
I <sub>A</sub>	> 1,25	1,00...1,25	0,75...1,0
C <sub>P</sub>	I <sub>P</sub> > C <sub>P</sub>	I <sub>P</sub> > C <sub>P</sub>	I <sub>P</sub> > C <sub>P</sub>
C <sub>V</sub>	> 100%	75...100%	55...75%
U <sub>L</sub>	> 140%	100...140%	55...100%
w <sub>s</sub>	< 10%	14...10%	16...14%

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN

PO-101-01.09/16/17

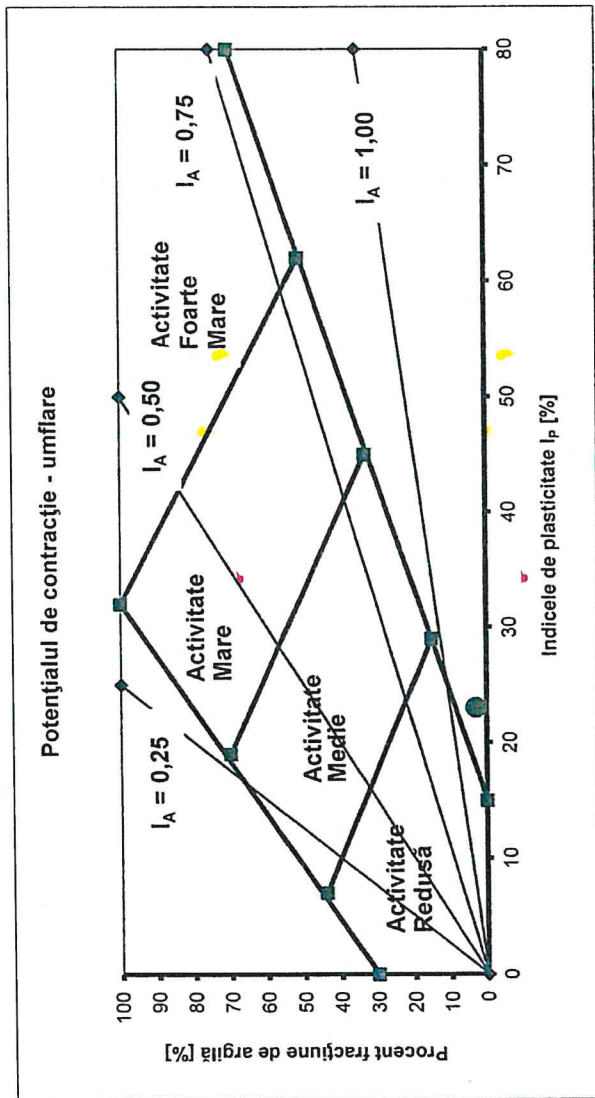
Pag. 1/2



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

Strazi, piste, alei - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: FS8  
Cota/Depth: -1.50 m

### DETERMINAREA CARACTERISTICILOR DE CONTRACTILITATE - PUCM





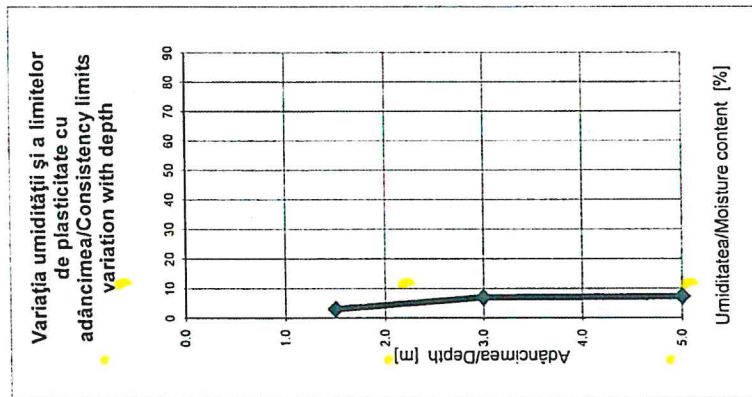
S.C. CARA SRL  
 Str. Filaret Barbu nr. 2  
 300193 Timișoara

Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 1

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2822 / 05.03.2018**

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 [%]
1.50 m	1556.4	1513.3	76.9	3.0
3.00 m	1670.2	1567.2	84.1	6.9
5.00 m	1735.5	1623.3	84.5	7.3



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN







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

Punte pietonală - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -1.50 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2893 / ANALYSIS REPORT no. 2893**  
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

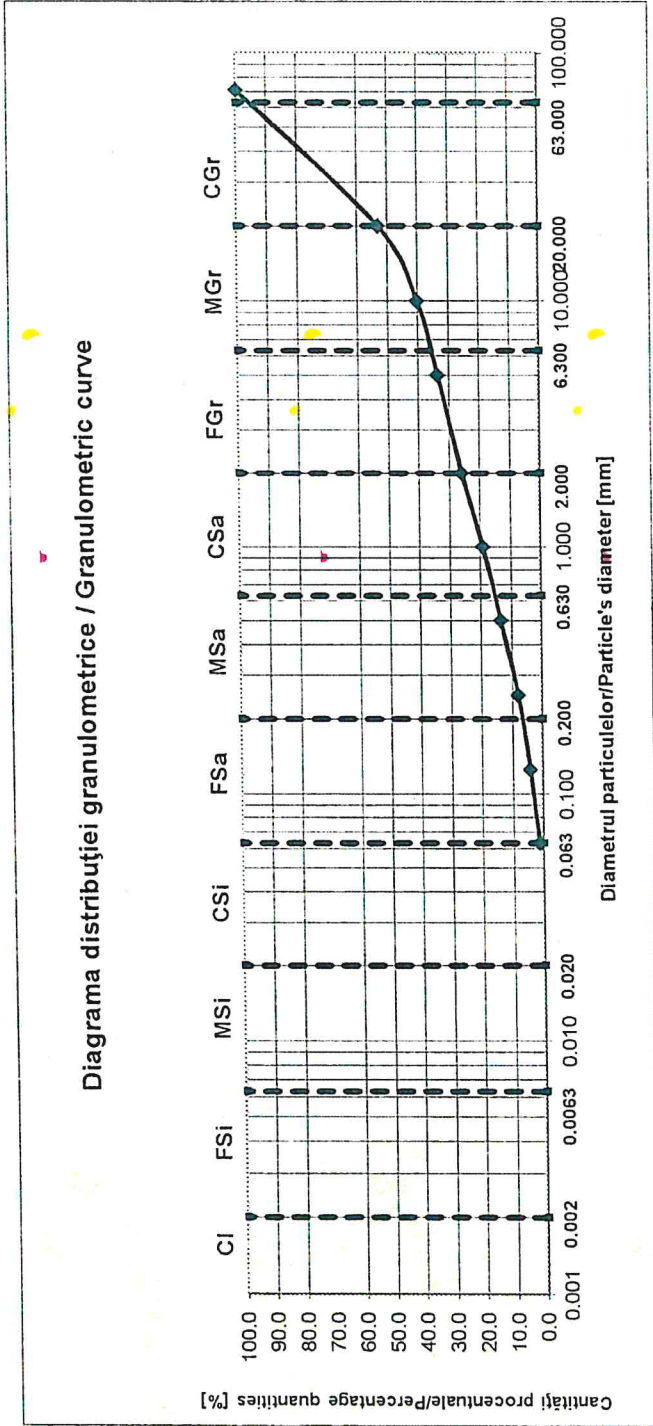
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	657.9	47.0	53.0
10.000	179.1	12.8	40.2
5.000	92.4	6.6	33.6
2.000	107.9	7.7	25.9
1.000	93.8	6.7	19.2
0.500	80.2	5.7	13.5
0.250	76.1	5.4	8.0
0.125	54.6	3.9	4.1
0.063	41.2	2.9	1.2
Talger	16.8	1.2	0.0
Suma	1400.0		

$m_d$  - 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

$m_d = 1400.0$  g

Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 1  
 Cota/Depth: -1.50 m

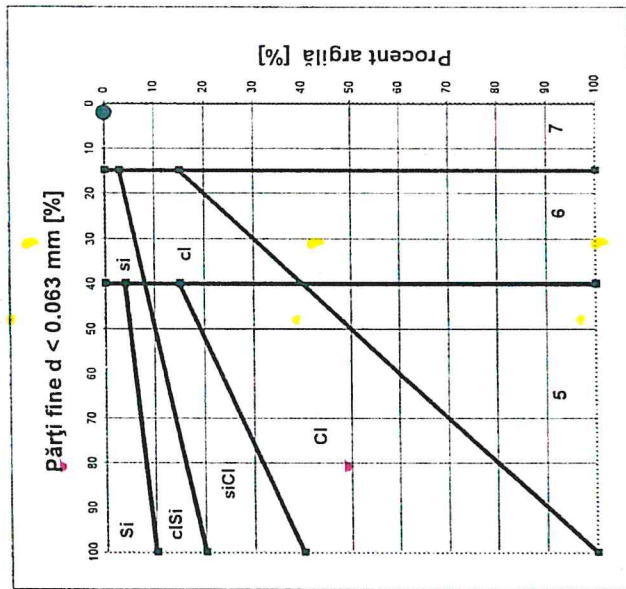
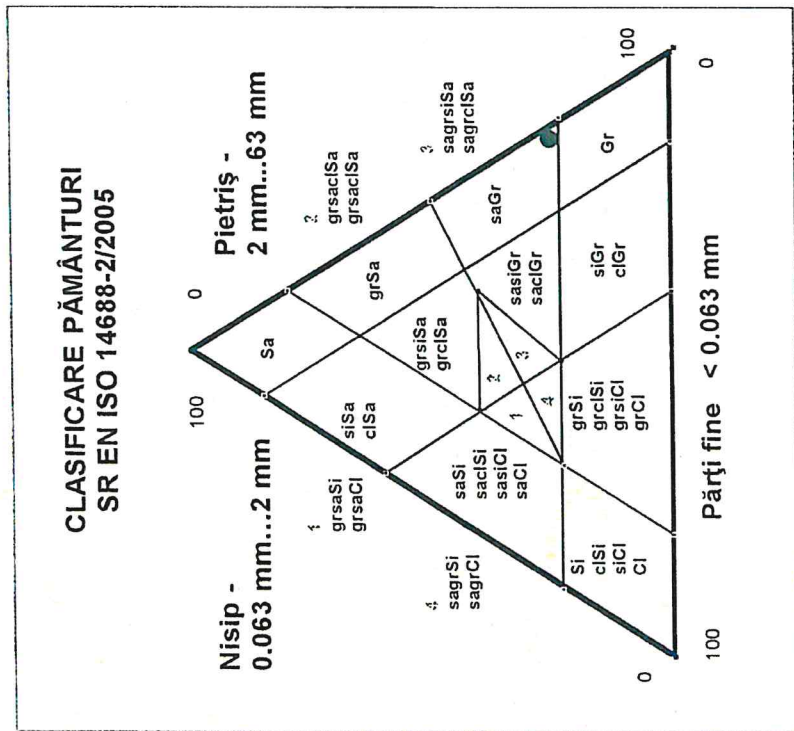
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	2 %
FSA -	4 %
MSa -	9 %
CSa -	12 %
FGr -	10 %
MGr -	16 %
CGr -	47 %
CI -	0 %
Si -	2 %
Sa -	25 %
Gr -	73 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere	Total
CI	Sa	Co	100 %
Si	Fsa	Bo	
Fsi	MSa	Lbo	
MSi	CSa		
CSI	Gr		
	FGr		
	MGr		
	CGr		
		Bolovaniș	
		Blocuri	
		Blocuri mari	

Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 1  
 Cota/Depth: -1.50 m



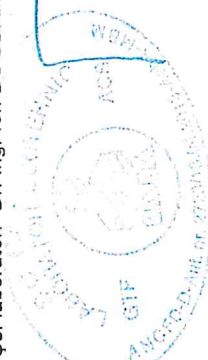
**5**  
 Pământuri fine (praf și argilă)

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

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

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

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





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

Punte pietonală - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -3.00 m

05.03.2018

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 1824 / 05.03.2018**  
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

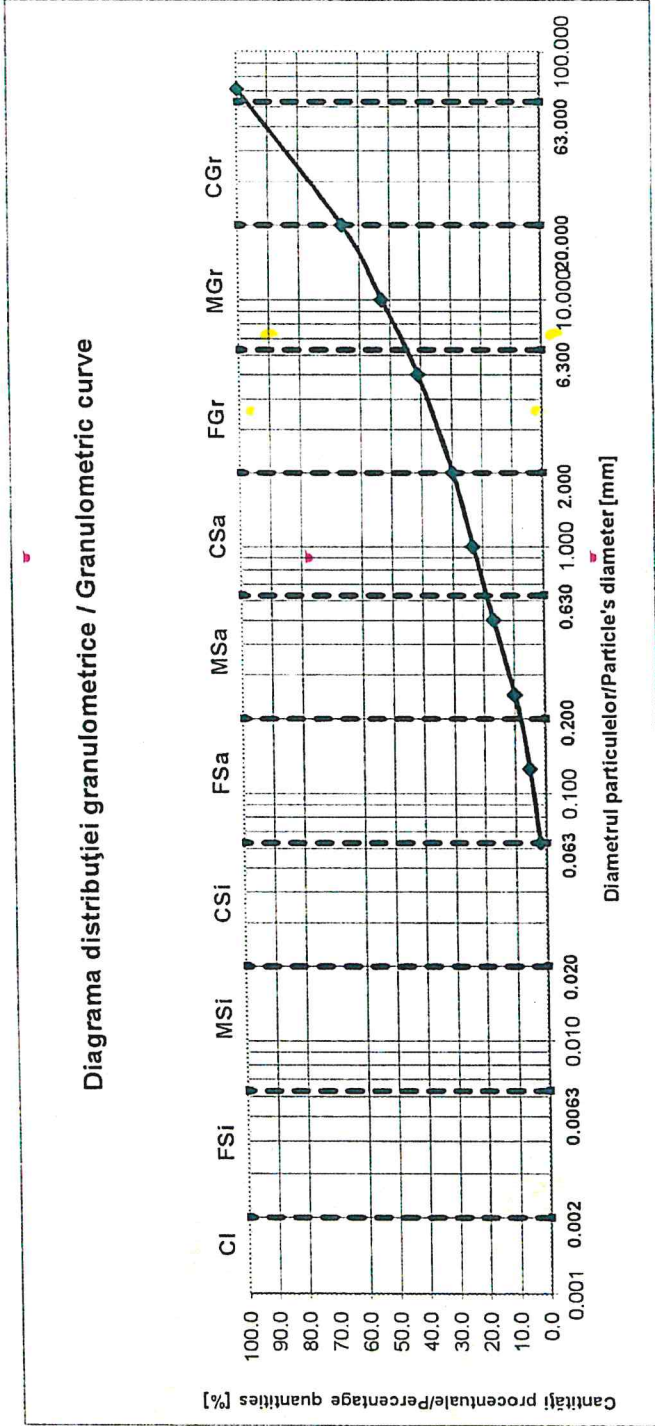
d <sub>i</sub>	m <sub>i</sub>	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	516.1	34.4	65.6
10.000	193.4	12.9	52.7
5.000	176.6	11.8	40.9
2.000	167.4	11.2	29.8
1.000	98.2	6.5	23.2
0.500	97.4	6.5	16.7
0.250	102.8	6.9	9.9
0.125	69.4	4.6	5.2
0.063	49.2	3.3	2.0
Talger	29.5	2.0	0.0
Suma	1500.0		

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> = 1500.0 g

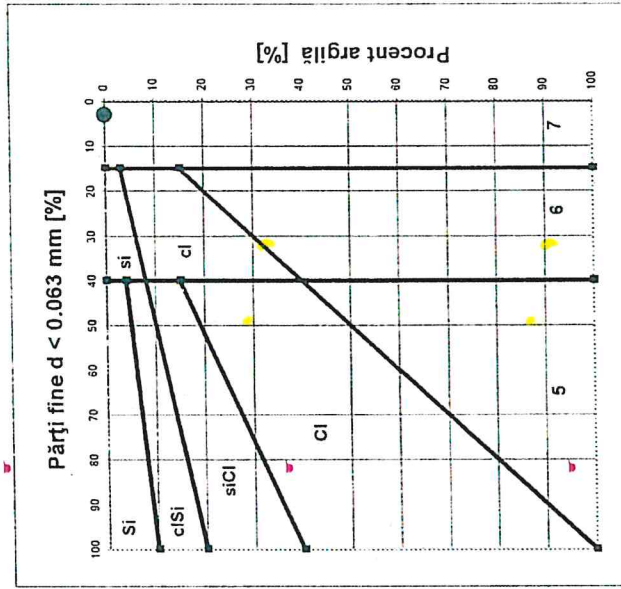
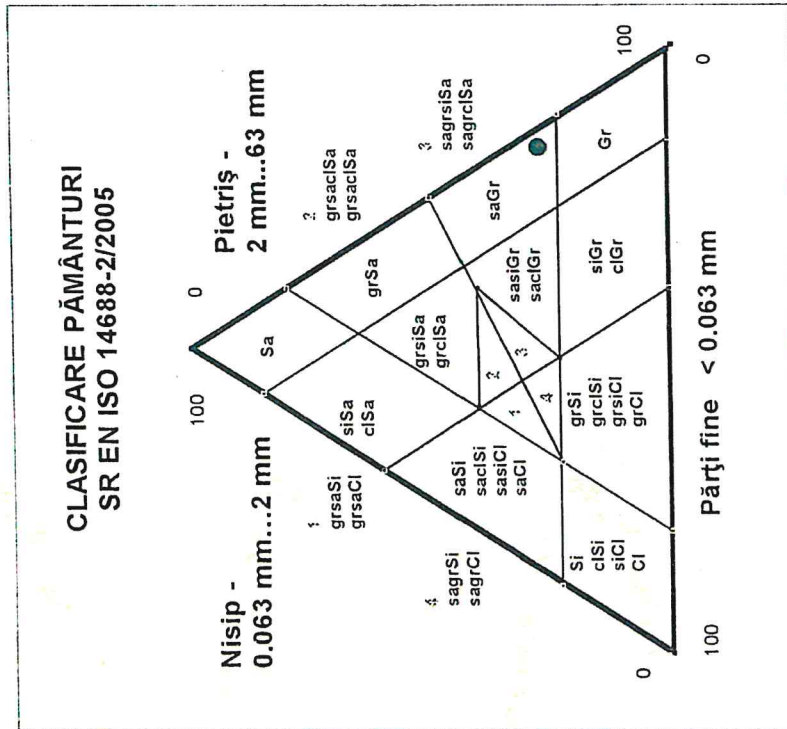
Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 1  
 Cota/Depth: -3.00 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



Soil Type	Percentage [%]
CI	0 %
FSi	0 %
MSi	0 %
CSi	3 %
FSa	5 %
MSa	11 %
CSa	11 %
FGR	16 %
MGR	20 %
CGR	34 %
CI	0 %
Si	3 %
Sa	27 %
Gr	70 %
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 1  
 Cota/Depth: -3.00 m



5  
 Pământuri fine (praf și argilă)

6  
 Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7  
 Pământuri granulare (pietriș și nisip)

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

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





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

Punte pietonală - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 1  
Cota/Depth: -5.00 m

## BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2 825 / 05.03.2018

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

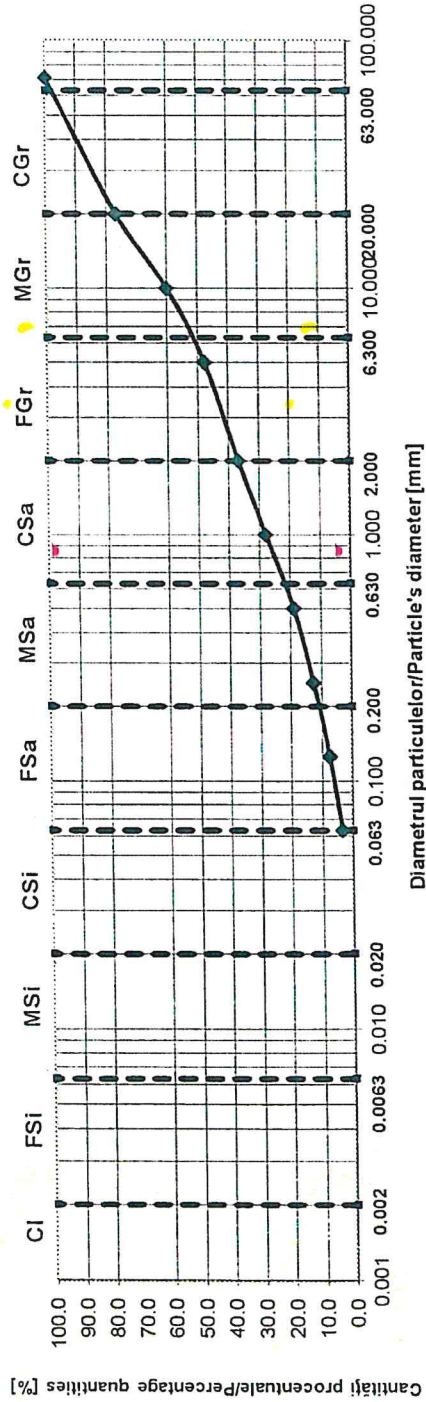
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	347.2	23.1	76.9
10.000	252.5	16.8	60.0
5.000	184.9	12.3	47.7
2.000	164.7	11.0	36.7
1.000	132.5	8.8	27.9
0.500	135.7	9.0	18.8
0.250	95.0	6.3	12.5
0.125	75.1	5.0	7.5
0.063	60.4	4.0	3.5
Talger	52.0	3.5	0.0
Suma	1500.0		

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

$m_d = 1500.0$  g

Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 1  
 Cota/Depth: -5.00 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



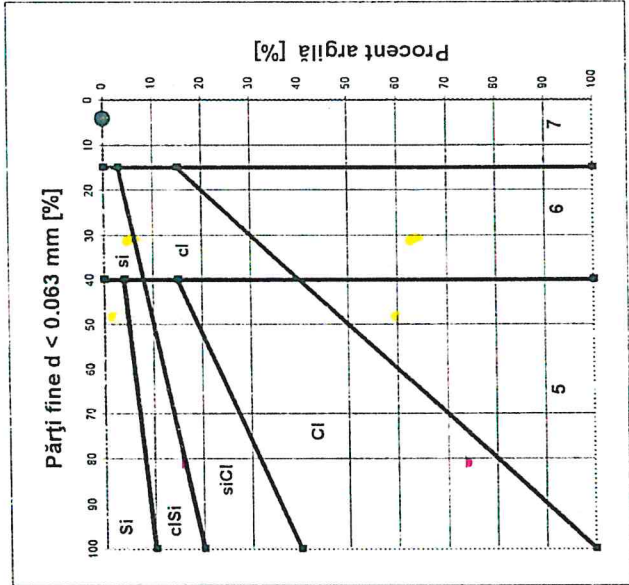
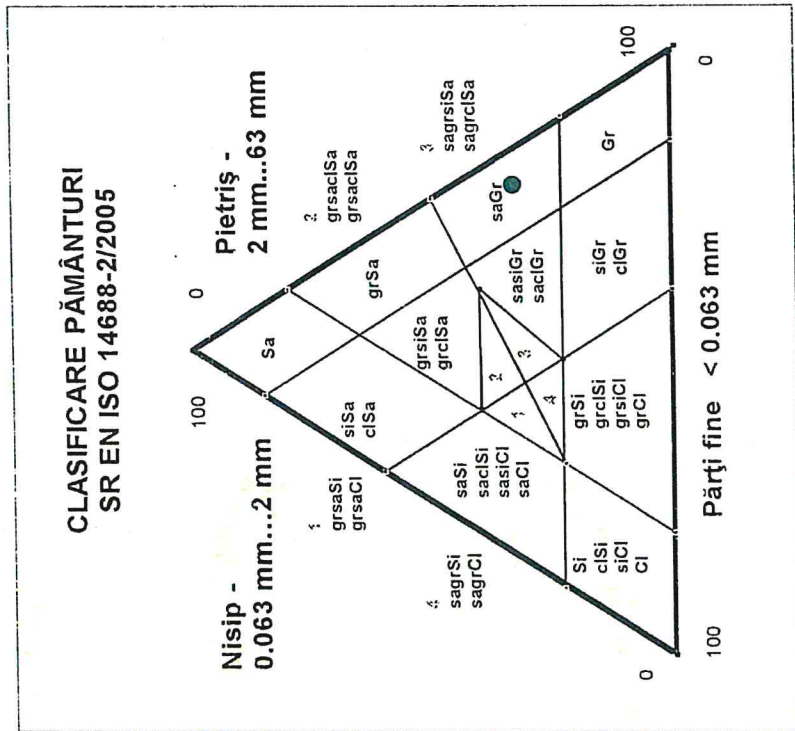
CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	4 %
FSa -	6 %
MSa -	11 %
CSa -	16 %
FGa -	14 %
MGr -	26 %
CGr -	21 %
CI -	0 %
Si -	4 %
Sa -	33 %
Gr -	61 %

Total	98 %
-------	------

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



Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 1  
 Cota/Depth: -5.00 m



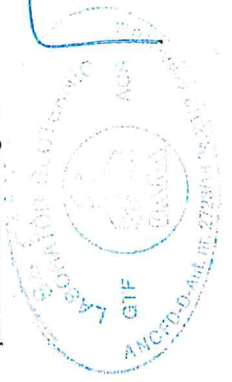
5  
 Pământuri fine (praf și argilă)

6  
 Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7  
 Pământuri granulare (pietriș și nisip)

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

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





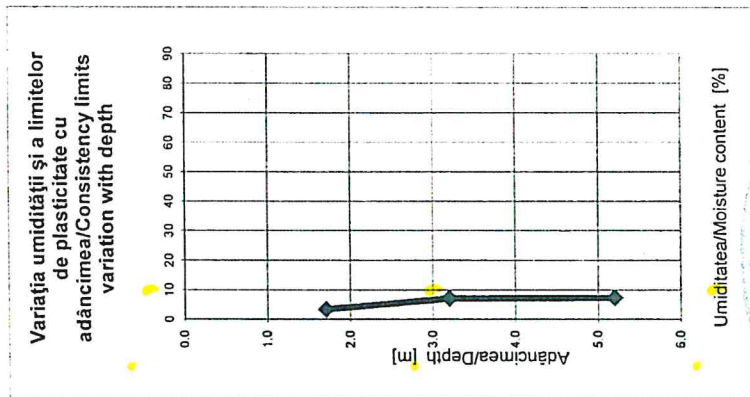
S.C. CARA SRL  
Str. Filaret Barbu nr. 2  
300193 Timișoara

Punte pietonală - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 2

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2826 / 05.03.2018**

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 [%]
1.70 m	1558.5	1510.3	76.9	3.4
3.20 m	1675.2	1570.2	84.1	7.1
5.20 m	1740.2	1628.6	84.5	7.2



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN

*(Handwritten signatures and blue ink stamps)*



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

Punte pietonală - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -1.70 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. 1 / ANALYSIS REPORT no. 2227 / 05.03.2018**  
DETERMINAREA GRANULIZĂȚII 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

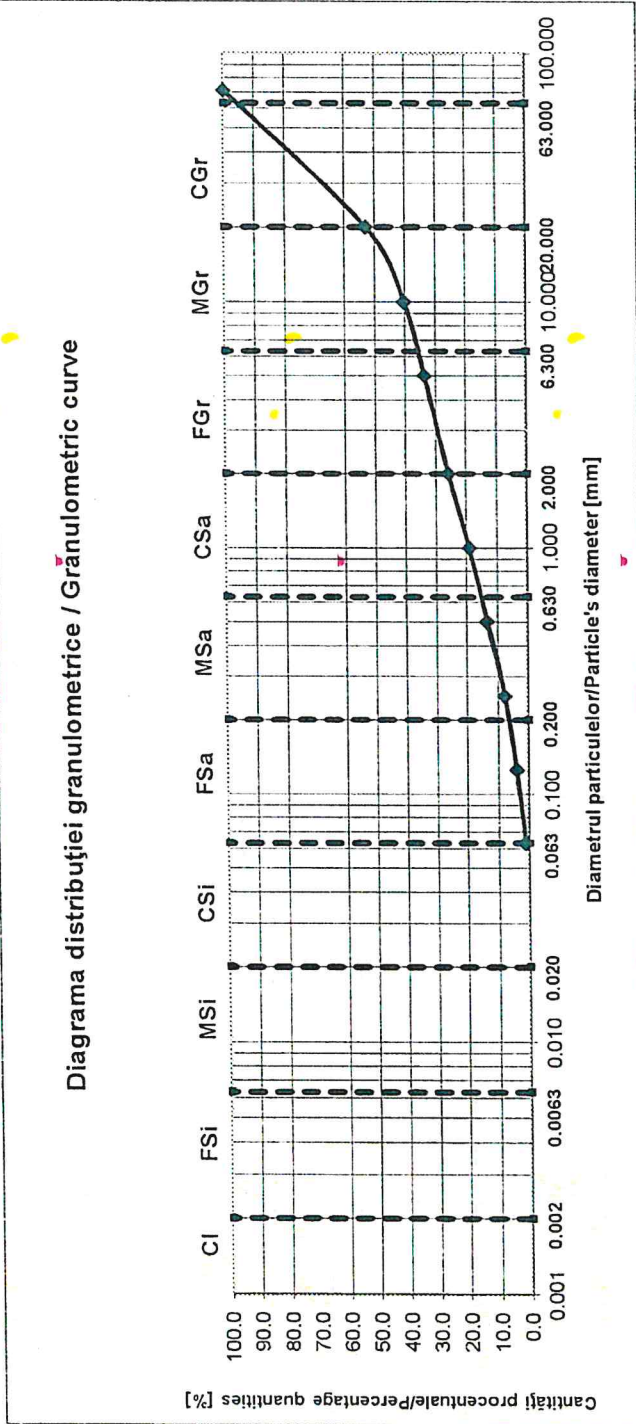
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	660.6	47.2	52.8
10.000	175.2	12.5	40.3
5.000	92.5	6.6	33.7
2.000	109.6	7.8	25.9
1.000	95.0	6.8	19.1
0.500	82.1	5.9	13.2
0.250	76.8	5.5	7.7
0.125	53.2	3.8	3.9
0.063	40.1	2.9	1.1
Talger	14.9	1.1	0.0
Suma	1400.0		

$m_d$  - 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

$m_d = 1400.0$  g

Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 2  
 Cota/Depth: -1.70 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



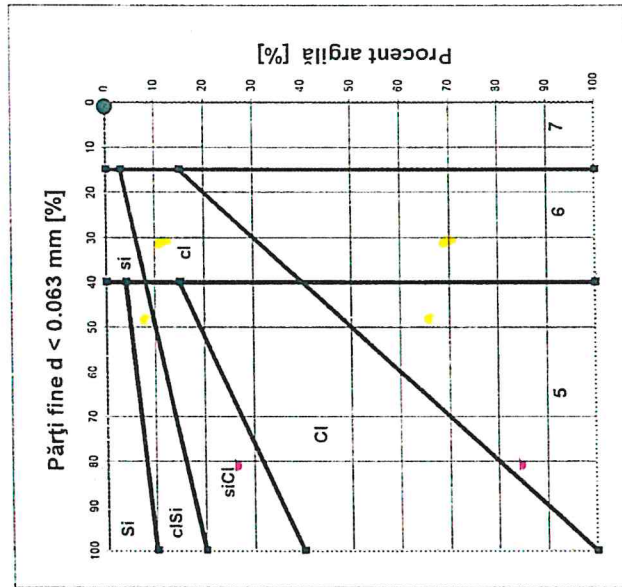
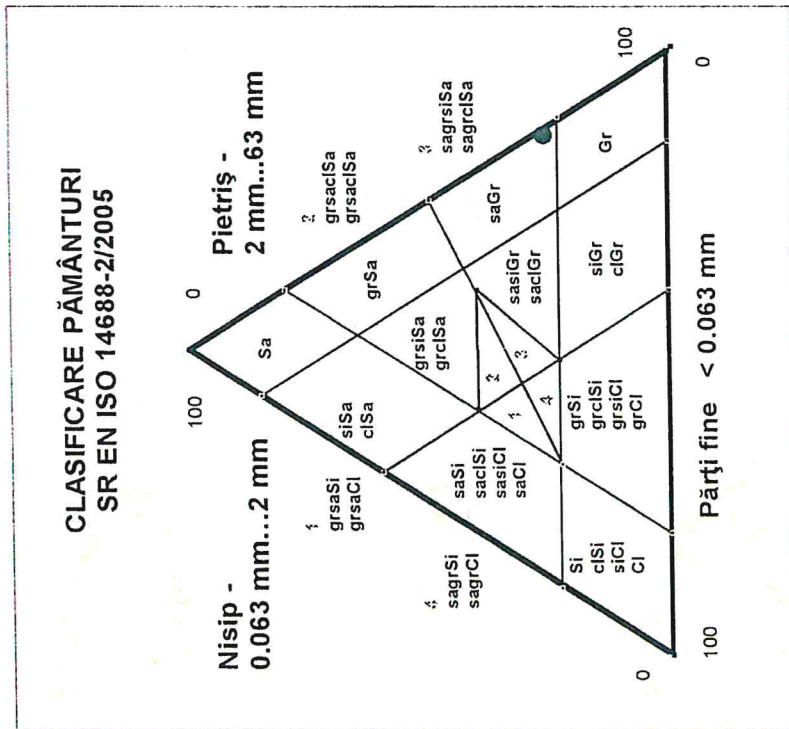
Cl -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	1 %
FSA -	4 %
MSa -	9 %
CSa -	13 %
FGr -	10 %
MGr -	17 %
CGr -	46 %

Cl -	0 %
Si -	1 %
Sa -	26 %
Gr -	73 %

Total	100 %
-------	-------

Pământuri fine	Pământuri groșiere	Pământuri foarte groșiere
Cl	Sa	Co
Si	FSA	Bo
FSi	MSa	Lbo
MSi	CSa	
CSi	Gr	
	FGr	
	MGr	
	CGr	

Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 2  
 Cota/Depth: -1.70 m



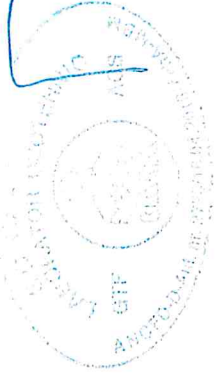
5
Pământuri fine (praf și argilă)

6
Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7
Pământuri granulare (pietriș și nisip)

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

Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN





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

Punte pietonală - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -3.20 m

**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 0228 / 05.03.2018**

DETERMINAREA GRANULIZĂȚII 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

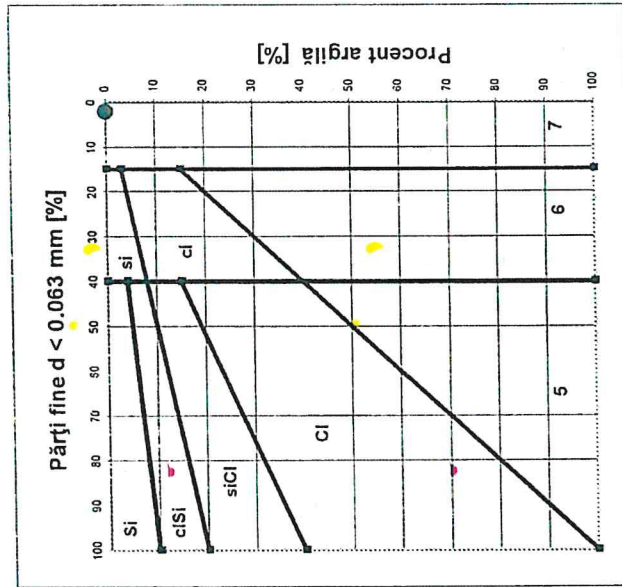
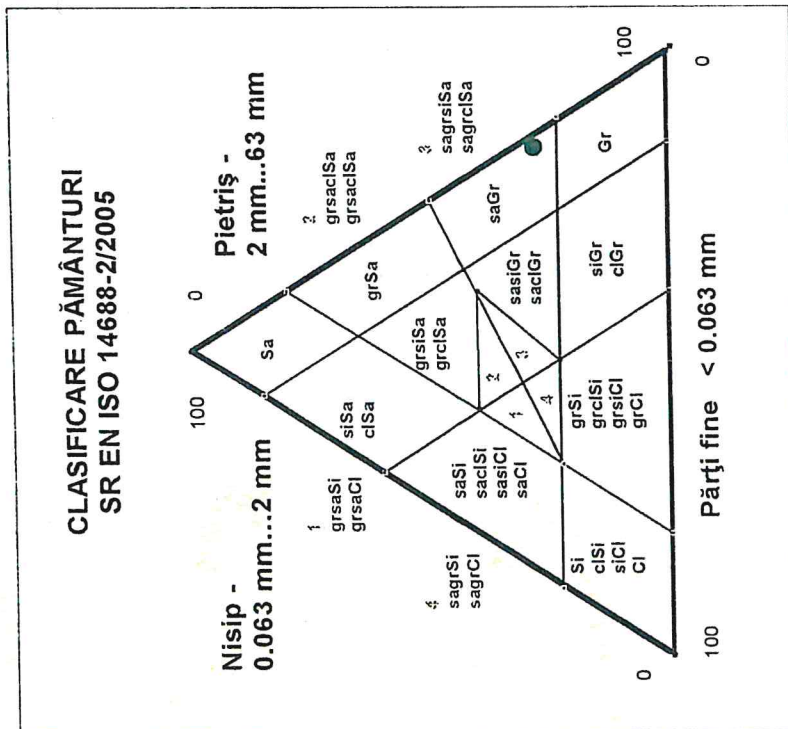
$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	520.2	34.7	65.3
10.000	195.3	13.0	52.3
5.000	172.6	11.5	40.8
2.000	168.5	11.2	29.6
1.000	97.6	6.5	23.1
0.500	99.1	6.6	16.4
0.250	101.1	6.7	9.7
0.125	68.2	4.5	5.2
0.063	49.0	3.3	1.9
Talger	28.4	1.9	0.0
Suma	1500.0		

$m_d$  - 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

$m_d = 1500.0$  g



Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 2  
 Cota/Depth: -3.20 m



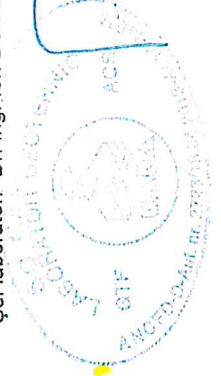
5  
 Pământuri fine (praf și argilă)

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 profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN







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

Punte pietonală - Hunedoara  
Foraj nr./Boring no.: F 2  
Cota/Depth: -5.20 m

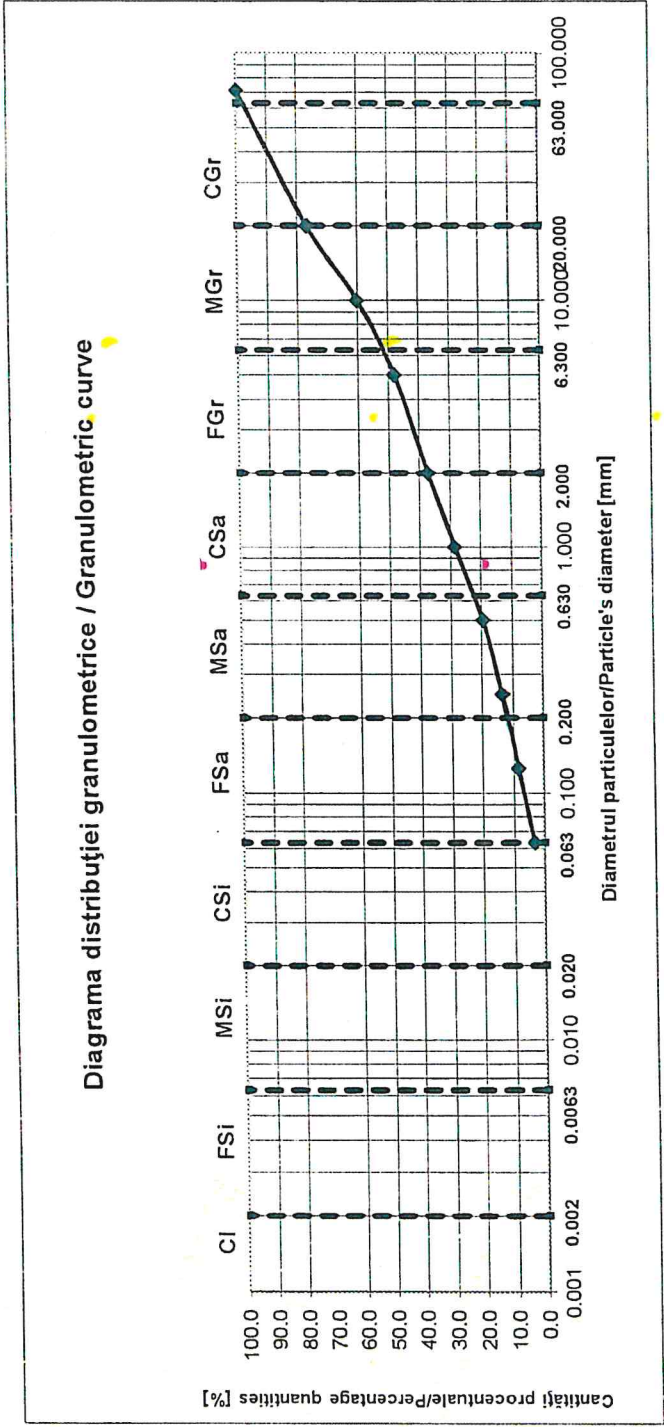
**BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2829 / 05.03.2018**  
 DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING  
 Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

$d_i$	$m_i$	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	346.9	23.1	76.9
10.000	250.3	16.7	60.2
5.000	182.2	12.1	48.0
2.000	163.7	10.9	37.1
1.000	128.6	8.6	28.6
0.500	134.6	9.0	19.6
0.250	93.5	6.2	13.3
0.125	73.5	4.9	8.4
0.063	76.9	5.1	3.3
Talger	49.8	3.3	0.0
Suma	1500.0		

$m_d$  - 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

$m_d = 1500.0$  g

Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 2  
 Cota/Depth: -5.20 m

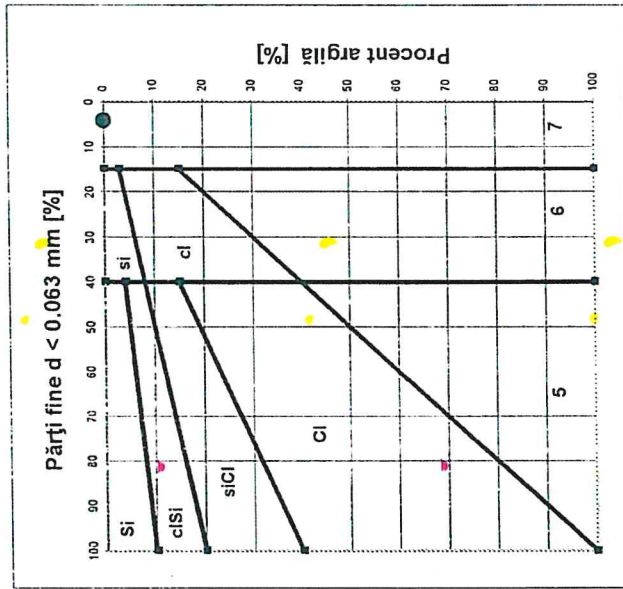
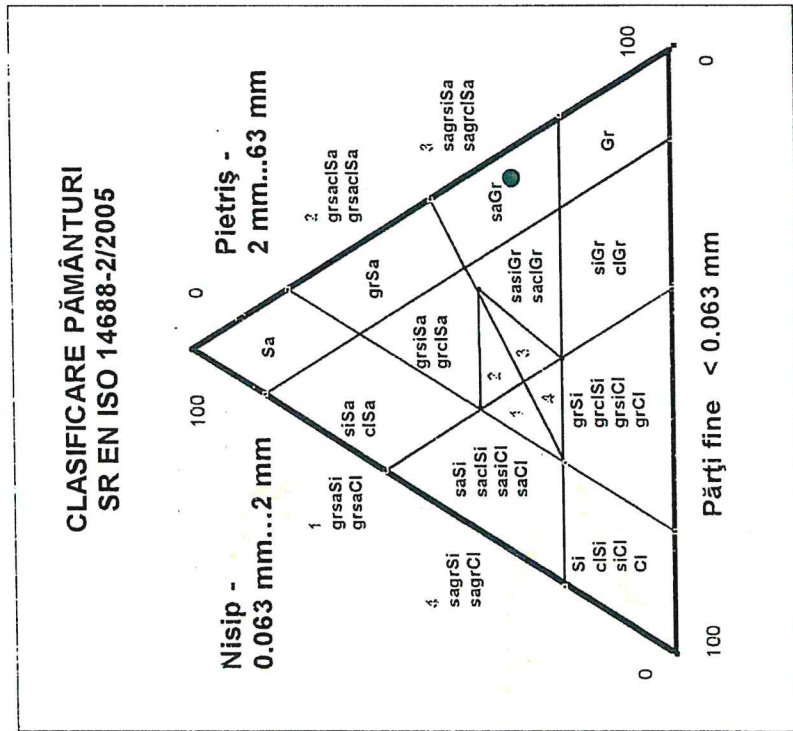


CI -	0 %
FSI -	0 %
MSI -	0 %
CSI -	4 %
FSA -	8 %
MSA -	11 %
CSA -	14 %
FGR -	15 %
MGR -	25 %
CGR -	22 %
CI -	0 %
Si -	4 %
Sa -	33 %
Gr -	62 %

Total 99 %

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

Punte pietonală - Hunedoara  
 Foraj nr./Boring no.: F 2  
 Cota/Depth: -5.20 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 profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN  
 Șef laborator: Dr. ing. Ion BOGDAN



