

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, mail: geologichd@yahoo.com, 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, mail: geologichd@yahoo.com, 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, mail: geologichd@yahoo.com, contact@geologicsite.ro



COLECTIV DE ELABORARE

RESPONSABIL CONTRACT:

Mihai Breban

A blue ink signature of Mihai Breban, consisting of a stylized 'B' followed by a horizontal line.

LUCRĂRI DE TEREN:

Ing. Geolog Radu Crăiță

A blue ink signature of Radu Crăiță, featuring a stylized 'C' and 'R'.

Tehn. Poienar Iulius

A blue ink signature of Poienar Iulius, appearing as a stylized 'P' and 'I'.

ÎNCERCĂRI ȘI ANALIZE
DE LABORATOR:

Ing. Ramona BENGA

A blue ink signature of Ramona Benga, with a stylized 'R' and 'B'.

Tehn. Corina DUMITRAȘ

A blue ink signature of Corina Dumitraș, with a stylized 'C' and 'D'.

Lab. Mihaela APOSTOL

A blue ink signature of Mihaela Apostol, with a stylized 'M' and 'A'.

PRELUCRAREA ȘI
INTERPRETAREA
REZULTATELOR,
TEHNOREDACTARE:

Ing. Geolog Radu Crăiță

A blue ink signature of Radu Crăiță, identical to the one above.

Ing. Patricia MATEAȘ

A blue ink signature of Patricia Mateaș, with a stylized 'P' and 'M'.

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, mail: geologichd@yahoo.com, contact@geologicsite.ro



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 verificador proiecte Af.

B. PIESE ANEXE

1. ANEXA 1 Plan de amplasare a lucrărilor geotehnice efectuate, fișele forajelor geotehnice, fotografiile coloanelor stratigrafice, buletine de analiză 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 epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
TOTAL PUNCTAJ		8

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 km². 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 km². 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 lărgițe 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

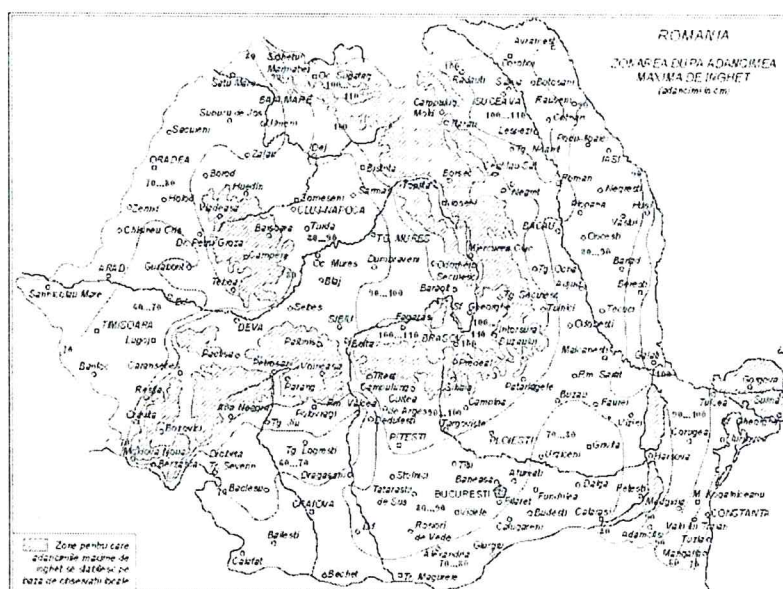
primește apele pâraielor Mînerău și Petac, satele Bârcea Mică și Bârcea Mare, vărsându-se în râul Mureș în dreptul localității Săulești, nu departe de Sântuhalm.

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_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, categorii 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.

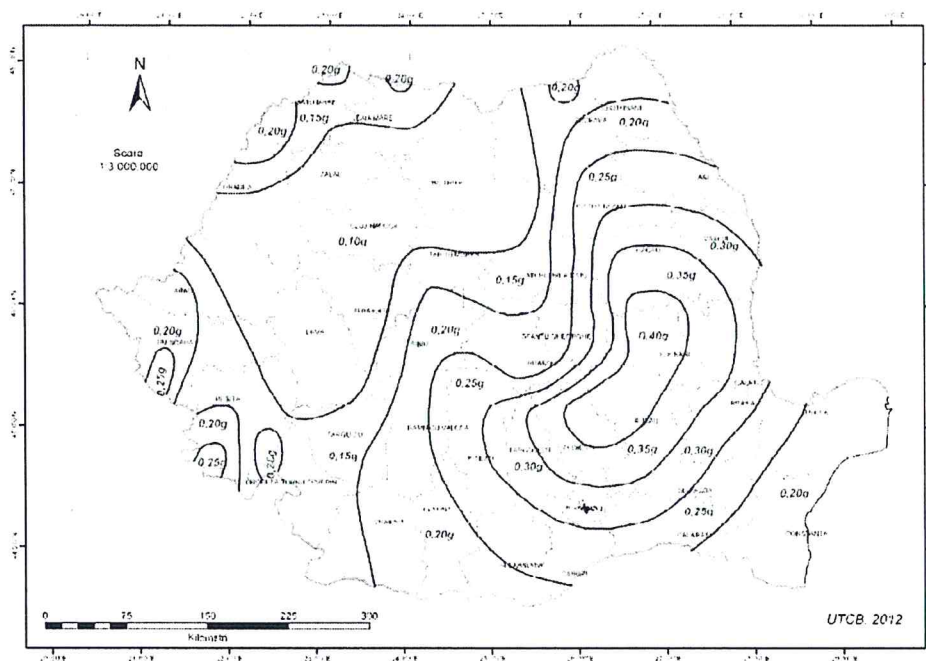
Cele mai abundente precipitații atmosferice cad în luna iulie, iar luna cea mai săracă în precipitații este februarie. Media multianuală a cantității de precipitații este cuprinsă între 600...700 mm.

3.5 Regimul eolian

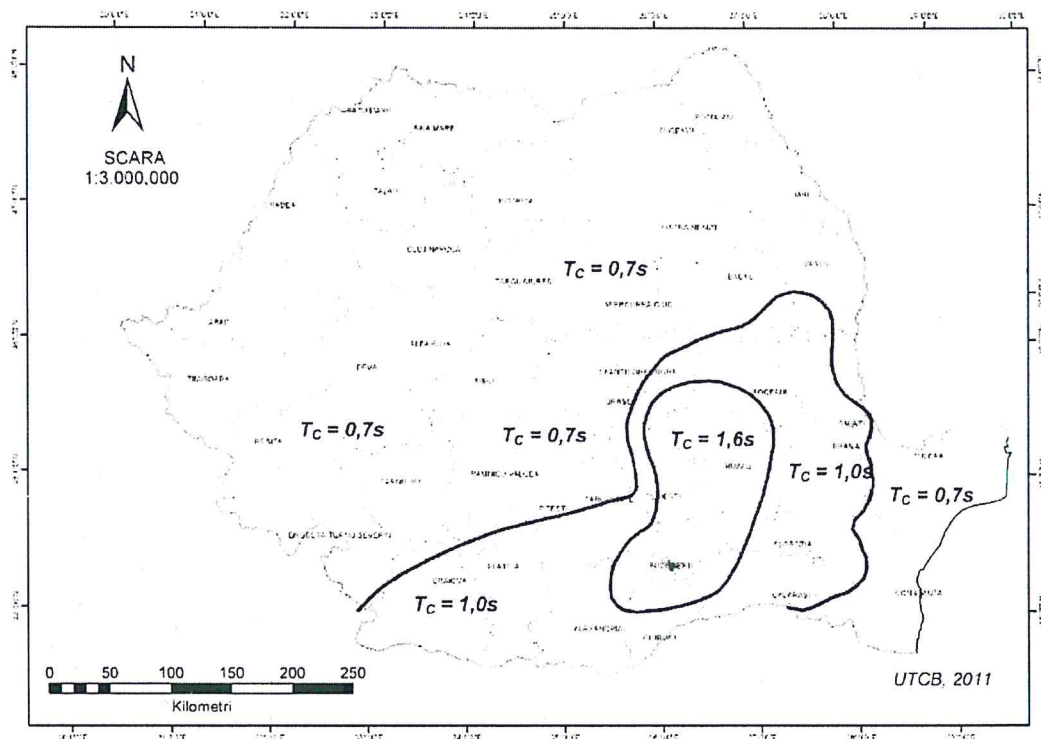
Vântul predominant în județul Hunedoara suflă în timpul iernii pe direcția VNV iar în timpul verii pe direcția ESE, și prezintă o serie de diferențieri, datorate particularităților reliefului. Procentual, frecvența vânturilor vestice este de circa 14...15%, iar a celor din NV și nord este de 12...14%.

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 $I_A = 1,69...7,67$
- Contractia 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	
			I _c I _D [-]	Pietriș [%]	Nisip [%]	Praf [%]	Argilă [%]	Tipul pământului		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Foraj F 13	10 cm - Asfalt 160 cm - Umplutură de materiale de construcții cu nisip În jos - Nisip prăfos maroniu	-	4	78	18			P3	65
2.	Foraj F 14	7 cm - Asfalt 23 cm - Sol vegetal 40 cm - Argilă prăfoasă maro - gălbuie, vâtoasă În jos - Umplutură de beton cu nisip	0.91		18	61	21		P5	70
3.	Foraj F 15	10 cm - Asfalt 20 cm - Sol vegetal 130 cm - Umplutură de zgură cu nisip și pietriș În jos - Pietriș cu nisip maroniu	-		28	1			P2	80
4.	Foraj F 16	8 cm - Piatră cubică În jos - Umplutură de pietriș cu nisip	-		35	3			P2	80

Tabelul 2

Nr. Crt.	Sondaj	Structura rutieră	Natura terenului de fundare						
			Ic Ib [-]	Pietriș [%]	Nisip [%]	Praf [%]	Argilă [%]	Tipul pământului	Ep [MPa]
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	80
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 - gălbui	-	25	63	12		P2	80
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 utilități subterane)	-	47	49	4		P2	80
8	Foraj FS 3	30 cm - Sol vegetal 90 cm - Umplură de materiale de construcții cu nisip 60 cm - Nisip prăfos maro - gălbui În jos - Nisip fin și mijlociu gălbui	-	1	83	16		P3	65

Tabelul 2

Nr. Crt.	Sondaj	Structura nutieră	Natura terenului de fundare						Ep [MPa]	
			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 - Umplutură de pietriș 90 cm - Nisip prăfos maro În jos - Pietriș cu nisip maroniu	-	8	77	15			P3	65
10.	Foraj FS 5	10 cm - Dală de beton În jos - Umplutură de nisip mare și fin cu pietriș și piatră spartă	-	8	82	10			P3	65
11.	Foraj FS 7	25 cm - Sol vegetal 75 cm - Umplutură de zgură cu nisip În jos - Praf nisipos maro, vârtos	0.81		46	52	2		P4	70
12.	Foraj FS 8	8 cm - Dală de beton 122 cm - Umplutură de zgură cu nisip și pietriș În jos - Praf nisipos maro, consistent	0.89		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 **P₂ – pietrișuri cu nisip, nisipuri cu pietrișuri**, tipul de pământ **P₃ – nisipuri fine și mari, nisipuri prăfoase**, tipul de pământ **P₄ – prafuri nisipoase**, tipul de pământ **P₅ – 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 modului de elasticitate dinamic al terenului de fundare **E_p** pentru tipul de pământ **P₂ – pietrișuri cu nisip, nisipuri cu pietrișuri**, tipul de pământ **P₃ – nisipuri fine și**

mari, nisipuri prăfoase, tipul de pământ P₄ – prafuri nisipoase, tipul de pământ P₅ – 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_f

Dr. ing. BOGDAN Ion Alex.





REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința Af 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

Am predat,
VERIFICATOR Af
Conf. Dr. Ing. BOGDAN Ion Alex.

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

Doamna / Domnul **BAGDAN I. ION ALEXANDRU GHEDOPANE** fiind cerimile esențiale: **BEZISĂTENȚĂ ȘI STABILITATEA**
TERENULUI DE FUNDARE A
CONSTRUCȚIILOR ȘI MĂSIVELOR DE PĂMÂNT
(AF)

Cod numeric personal: **1511107354724**

Profesiune: **INGINER**



ATESTAT

Pentru competența: **VERIFICATOR PROIECTE**
 în domeniile: **TRATE DOMENIILE (AF)**

Comisia de examinare Nr. **15**
BIHANDEA
SECRETAR, TEODOR ESCU

Semnătura titularului: *[Signature]*

Data eliberării: **26.07.2024**

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesional emis în baza Legii nr. 101/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.

Seria B Nr. **07222**

Director
CRISTIAN-PAUL
STAMATIADĂ

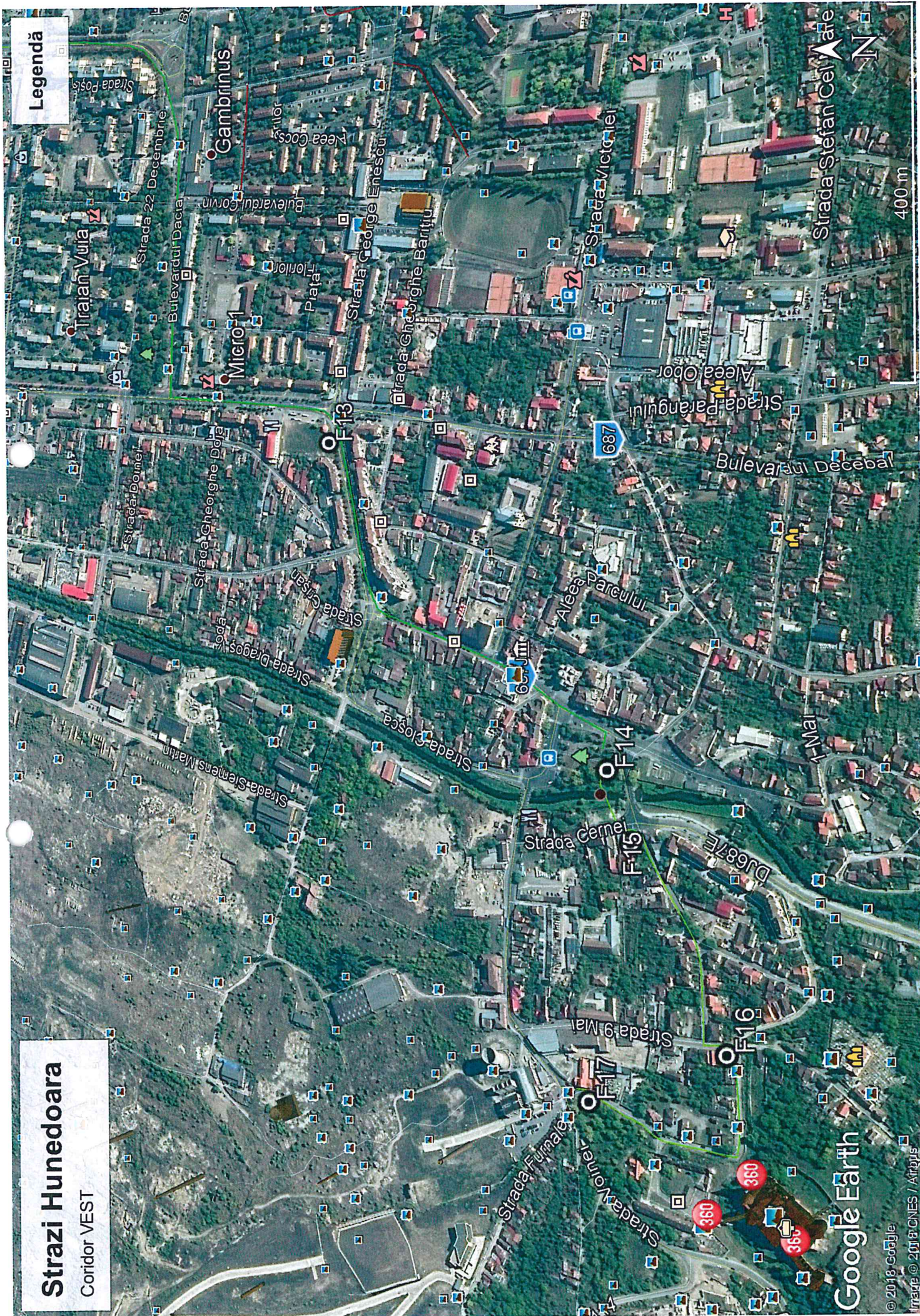
Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la

LEGITIMAȚIE

Seria B. Nr. **07222**

ANEXA 1



Strazi Hunedoara

Coridor VEST

Legendă

Hartă fără titlu

Scrieți o descriere pentru hartă.



Legendă

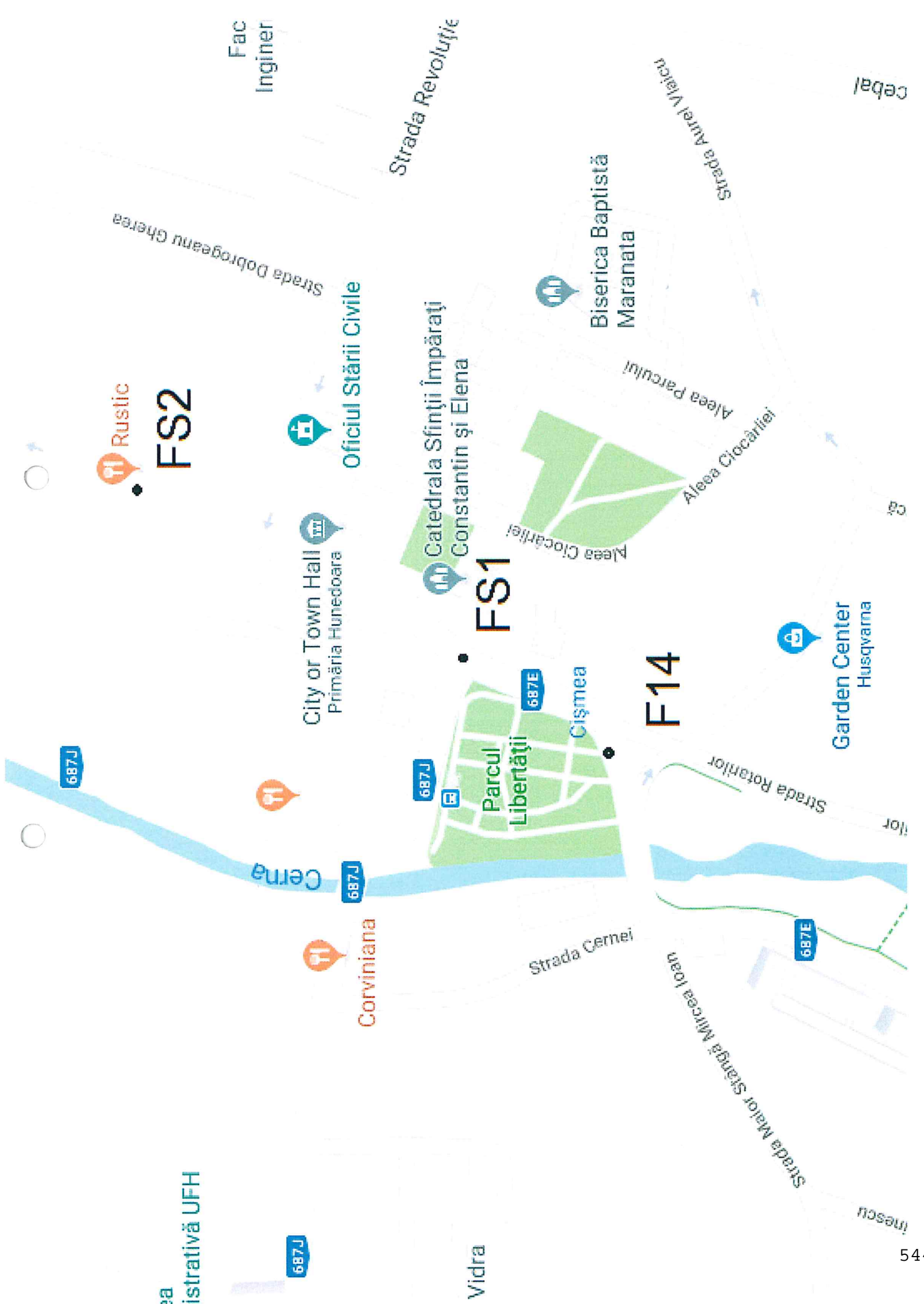
- Biserica
- Caracteristica 1
- Caracteristica 10
- Caracteristica 11
- Caracteristica 12
- Caracteristica 13
- Caracteristica 2
- Caracteristica 3
- Caracteristica 4
- Caracteristica 5
- Caracteristica 6
- Caracteristica 7
- Caracteristica 8
- Caracteristica 9
- Carosabil
- Parcul
- Pista de
- Primăria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

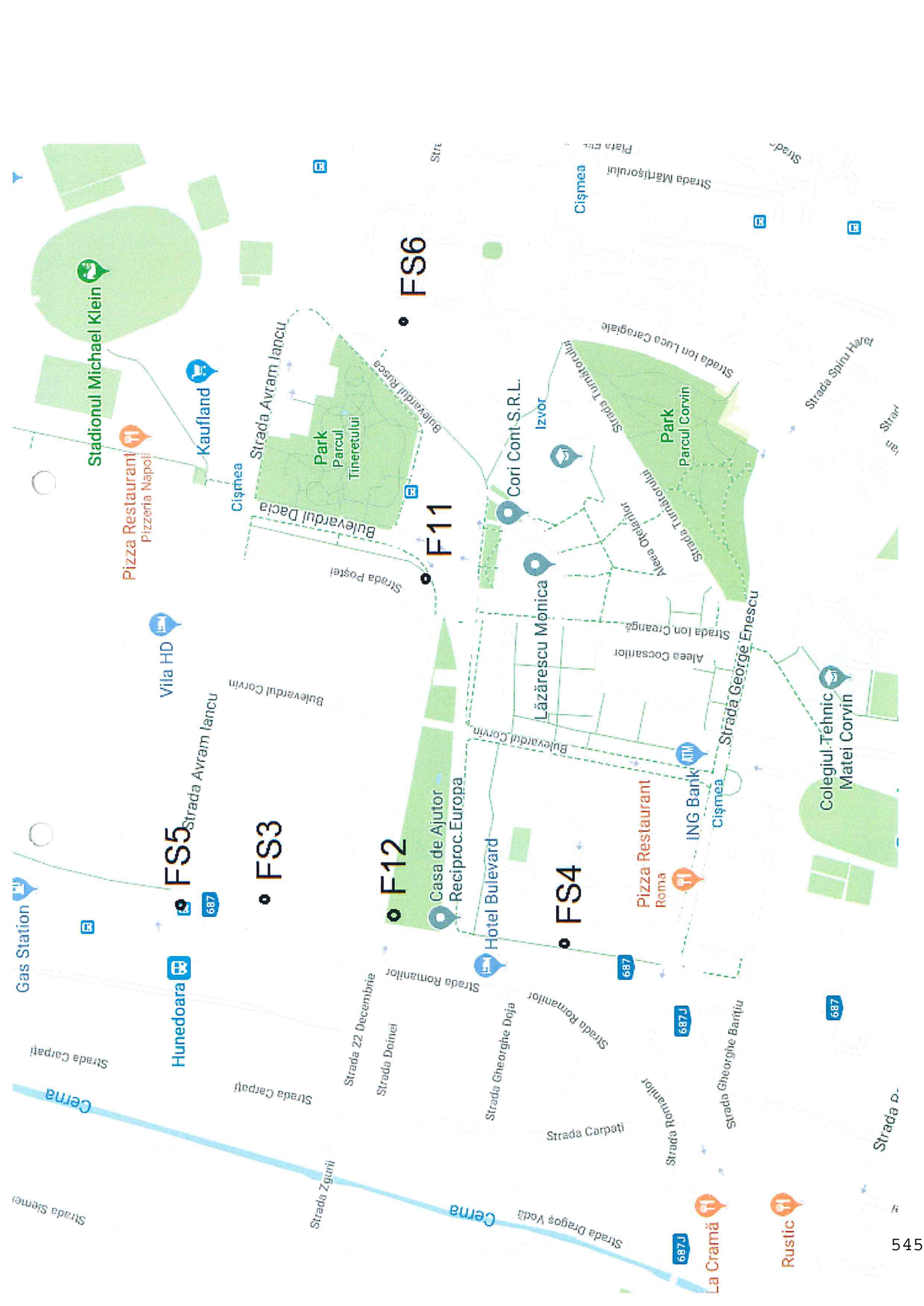
100 m



Google Earth

© 2018 Google
Image © 2018 CNES / Airbus





Stadionul Michael Klein

Pizza Restaurant
Pizzeria Napoli

Kaufland

Vila HD

FS5

Hunedoara

FS3

F12

Casa de Ajutor
Reciprocol.Europa

Hotel Bulevard

FS4

FS6

F11

Cori Cont S.R.L.

Lăzărescu Monica

Pizza Restaurant
Roma

ING Bank

Colegiul Tehnic
Matei Corvin

Drăxlmaier Group

Gas Station Rompetrol

Vila Flamingo

Strada Mihai Vucănescu

Strada Lăturenii

Strada Buiții

Strada Lăturenii

Cimi Sf.

FS8

Gas Station Lukoil

Best

Strada Buiții

FS7

Strada Panait Cerna

Strada Zamblator

FANCourier

Strada Bucur

F9

Strada Ecaterina Varga

Strada Cerbului

Strada Cerbului

Produce Market Piața Dunărea

Bulevardul Dacia

Strada Cerbului

Strada Rândunicii

Strada Ghioceilor

Strada Eroilor

Strada Mureșului

Strada Jilului

Strada Streptului

Strada Lăturenii

Strada Buiții

Strada Buiții

Strada Lăturenii

FORASUL-F13



FORASUL - F14



FORAJUL-F15



FORAJUL - F16



FORASUL- F17



FS 1



FS 2



FS3



FS4



FS5

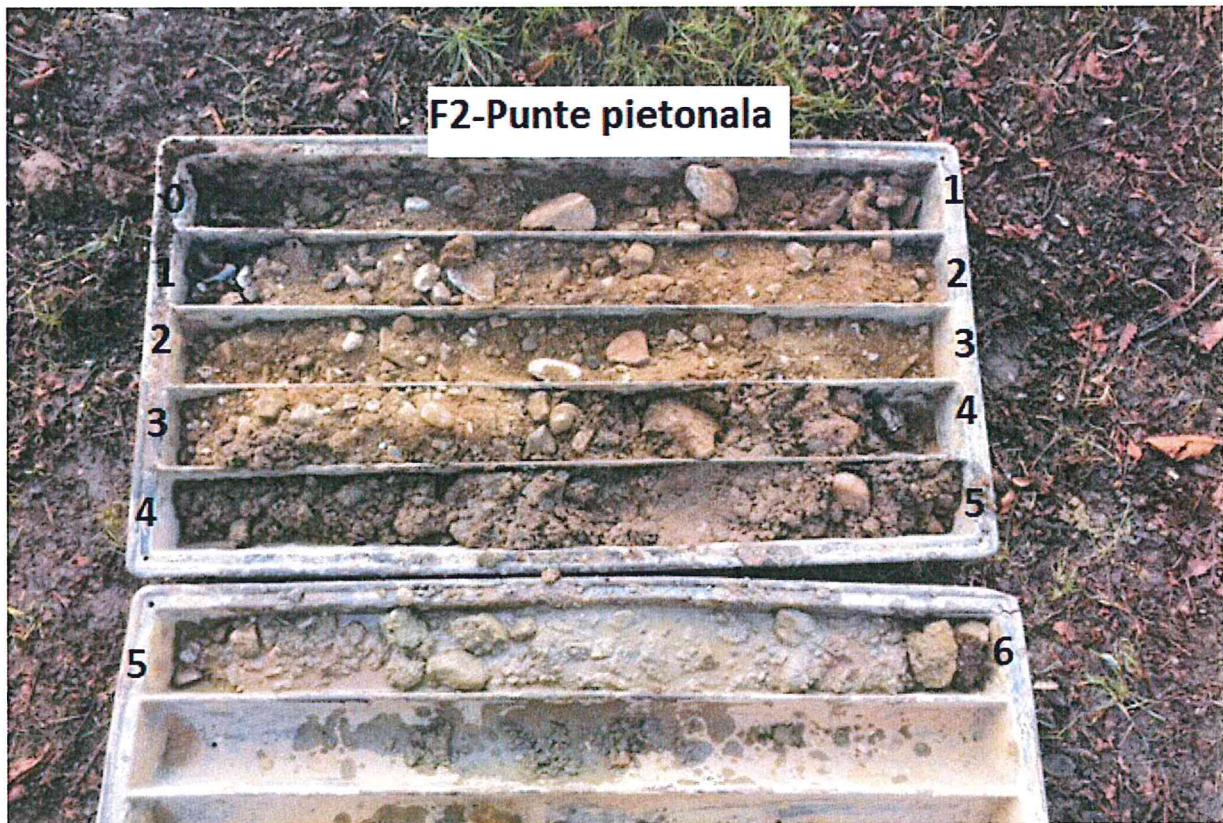
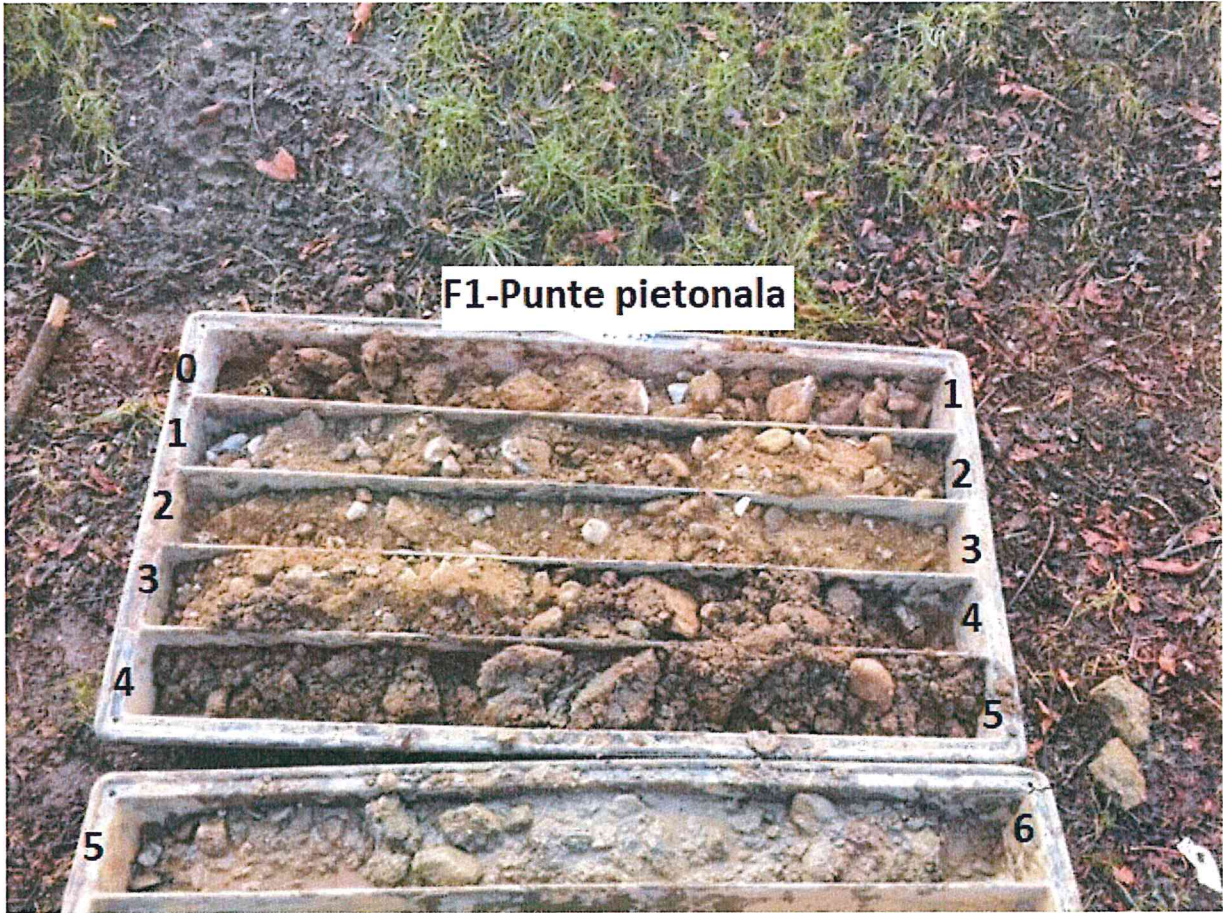


FS 7



FS 8







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

Început la : 13.02.2018
 Terminat la : 13.02.2018

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Cobama Stratificației	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele porozității 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 îndesare I_b	Modul edometric $M_{2,3}$ kPa	Unghi de frecare int. Φ grad	Coezunea c kPa	Rezistența la penetrare con R_{pc} daN/cm ²						
		adâncimea	grosimea cinea		nr. borcan	ștuț		Pietriș mic 20...70 mm	Pietriș mic 75...200 mm	Nisip 0.05...2 mm	Praf 0.005...0.05 mm	Argilă < 0.005 mm																				
Asfalt		-0.07	0.07																													
Sol vegetal		-0.30	0.23																													
Argilă prăfoasă maro - gălbuie, vârtoasă		-0.70	0.40	1T	-0.50				18	61	21					28.1		60.4	25.0	35.4	0.91											
Umplutură de beton cu nisip		-2.00	1.30																													



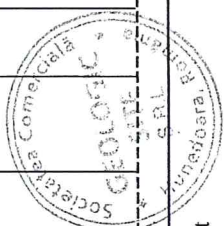
Verificat



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

Început la : 14.02.2018
 Terminat la : 14.02.2018

Caracterizarea pământului din srat 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 γ 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 îndesare I_b	Modul edometric $M_{2,3}$ kPa	Unghi de frecare int. Φ grad	Coezunea c kPa	Rezistența la penetrare con R_{pc} daN/cm ²									
		adâncimea	grosimea		nr.	borcan		ștuț	Pietriș mic 2...20 mm	Nisip 0.05...2 mm	Praf 0.005...0.05	Argilă > 0.005 mm																							
Asfalt		-0.10	0.10																																
Sol vegetal		-0.30	0.20																																
Umplutură de zgură cu nisip și pietriș		-1.60	1.30	1T	-1.70						71	28	1		19.4		3.0							18000	30.0										
Pietriș cu nisip maroniu		-2.00	0.40																																



Întocmit

Mateas

Verificat

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

Început 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 Stratifi- cării	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate					Greutatea volumică γ KN/mc	Indicele porilor e	Porzitatea 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 _b	Modul edometric M ₂₋₃ kPa	Unghi de frecare int. Φ grad	Coeziona c kPa	Rezistența la penetrare con specifică R _{pc} daN/ cm ²		
		adân- cimea	grosimea cimeia		borcam	ștuț		Pietriș mic 20..70 mm	Pietriș mic 2..20 mm	Nisip 0.05..2 mm	Praf 0.005..0.05	Argilă < 0.005 mm															
Piatră cubică		-0.08	0.08	1T	-0.60					62	35	3	19.4			7.6						18000	30.0				
Umplutura de pietriș cu nisip		-2.00	1.92																								



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 : 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					Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele porilor c	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 îndesare I_D	Modul edometric $M_{2,3}$ kPa	Unghi de frecare int. ϕ grad	Coezunea c kPa	Rezistența la penetrare con R_{pc} daN/cm ²			
		adâncimea	grosimea		nr.	borcan		ștuț	Pietriș mare 20...70 mm %	Pietriș mic 2...20 mm %	Nisip 0.05...2 mm %	Praf 0.005...0.05 mm %														Argilă < 0.005 mm %		
Asfalt		-0.15	0.15																									
Umplutură de nisip cu pietriș cu materiale de construcții				1T	-1.00				47	49	4	19.2										17000	27.0					
Beton (risc pentru a nu perfora utilitățile subterane)		-1.50	1.35																									
		-1.70	0.20																									

Intocmit
 PH Matei
 Șantierul Modernizarea transportului în Mun. Hunedoara - Coridorul de Vest, jud. Hunedoara
 U.A.T. Municipiul Hunedoara

Verificat

Șantierul: Modernizarea transportului în Mun. Hunedoara - Coridorul de Vest, jud. Hunedoara
 Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUAȚIE
 Beneficiar: U.A.T. Municipal 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	Culoarea Stratificației	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele porilor e	Porozitatea n	Umiditatea naturală w	Limita superioară de plasticitate w_L %	Limita inferioară de plasticitate w_p %	Indice de plasticitate I_p %	Indice de consistență I_c	Grad de indesare I_b	Modul edometric M_{2-3} kPa	Unghi de frecare int. Φ grad	Coeziunea c kPa	Rezistența la penetrare con R_{pc} daN/cm ²				
		adâncimea	grosimea		borcan	ștuț		Pietriș mare 20...70 mm	Pietriș mic 2...20 mm	Nisip 0,05...2 mm	Praf 0,005...0,05	Argilă < 0,005 mm																		
Sol vegetal		-0.30	0.30																											
Umplură de materiale de construcții cu nisip		-1.20	0.90	1T					1	83	16												10000	23.0	-					
Nisip prăfós maro - gălbui		-1.80	0.60																											
Nisip fin și mijlociu gălbui		-2.00	0.20																											



Verificat

Intocmit

Saniterul: Modernizarea transportului în Mun. Hunedoara - Coridorul de Vest, jud. Hunedoara
 Pozitia: CONFORM PLANULUI DE SITUATIE
 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	Culoana Stratificației	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele porilor c	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 $M_{2,3}$ kPa	Unghi de frecare int. Φ grad	Coezunea c kPa	Rezistența la penetrare con R_{pe} daN/cm ²				
		adâncimea	grosimea		borcan	ștuț		Pietriș mare 20...70 mm %	Pietriș mic 2...20 mm %	Nisip 0.05...2 mm %	Praf 0.005...0.05 mm %	Argilă < 0.005 mm %																		
Sol vegetal		-0.30	0.30																											
Umplură de pietriș		-0.60	0.30																											
Nisip prăfos maro		-1.50	0.90	1T	-0.90					8	77	15				25.9														
Pietriș cu nisip maroniu		-2.00	0.50																											



Verificat



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

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	Culoarea Stratificăției	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele porilor e	Porozitatea n %	Umiditatea naturală w %	Limita superioară de plasticitate w_L %	Limita inferioară de plasticitate w_P %	Indice de plasticitate I_P %	Indice de consistență I_C	Grad de îndesare I_D	Modul edometric $M_{2,3}$ kPa	Unghi de frecare int. Φ grad	Coezunea c kPa	Rezistența la penetrare con R_{pc} daN/cm ²						
		adâncimea	grosimea cimeia		borcan	ștuț		Pietriș mic 20...70 mm	Pietriș mic 2..20 mm	Nisip 0.05...2 mm	Praf 0.005..0.05	Argilă < 0.005 mm																				
Sol vegetal		-0.25	0.25																													
Umplutură de zgură cu nisip		-1.00	0.75																													
Praf nisipos maro, vârtos		-2.50	1.50	1T	-1.50					46	52	2				26.2		40.1	22.9	17.2	0.81			8500	19.0	16.0						

Intocmit
 Verificat

 P. Matey

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

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 Stratifi- cației	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate							Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele porilor e	Porozitatea n	Umiditatea naturală w	Limita superioară de plasticitate w _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 ₂₋₃ kPa	Unghi de frecare int. Φ grad	Coezivitatea c kPa	Rezistența la penetrare con R _{pc} daN/ cm ²										
		adân- cimea	grosimea cimea		borcan	ștuț		Pietriș mic 20...70 mm	Pietriș mic 75...200 mm	Nisip 0.05...2 mm	Praf 0.005...0.05	Argilă < 0.005 mm																									
Dală de beton		-0.08	0.08																																		
Umplură de zgură cu nisip și pietriș		-1.30	1.22	1T	-1.50					46	51	3	18.4			28.0	44.1	21.1	23.0	0.70			7500	14.0	33.0												
Praf nisipos maro, consistent		-2.00	0.70																																		



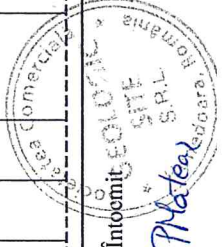
Verificat

Santerul: Modernizarea transportului în Mun. Hunedoara - Coridorul de Vest, jud. Hunedoara
 Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUATIE
 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		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele porilor e	Porozitatea n %	Umiditatea naturală w %	Limita superioară de plasticitate WL %	Limita inferioară de plasticitate WP %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistență Ic	Grad de îndesare Id	Modul edometric M _{2.3} kPa	Unghi de frecare int. ϕ grad	Coeziona c kPa	Rezistența la penetrare con R _{pc} daN/cm ²	
	adâncimea	grosimea		borcan	ștuț		Pietriș mare 20...70 mm %	Pietriș mic 2...20 mm %	Nisip 0.05...2 mm %	Praf 0.005...0.05 mm %	Argilă < 0.005 mm %															
Umplură de zgură cu pietriș și nisip	-1.40	1.40	1T	-1.50			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	33	4			19.4		7.3							18000	30.0	-			
Pietriș cu nisip și bolovăniș cenușiu - galbui	-6.00	4.60																								

NH=2.20 m



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	Culoarea stratului caței	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Greutatea volumică γ kN/mc	Indicele porilor c	Porozitatea u %	Umiditatea naturală w %	Limita superioară de plasticitate WL %	Limita inferioară de plasticitate Wp %	Indice de plasticitate Ip %	Indice de consistență Ic	Grad de îndesare I _p	Modul edometric M _{2.3} kPa	Unghi de frecare int. Φ grad	Coezinea c kPa	Rezistența la penetrare con	
		adâncimea	grosimea		nr.	borcan		ștuț	Pietriș mic 20...70 mm	Pietriș mic 2...20 mm	Nisip 0.05...2 mm	Praf 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	-		
				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	-		
Pietriș cu nisip cenușiu - gălbui		-6.00	4.60																								



Verificat



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. 10.521 / 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

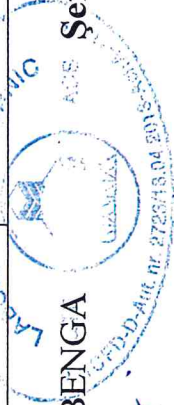
Beneficiar : UAT Municipiul Hunedoara

Determinări	Valori de referință	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 : F 14 – 0,50 m Data prelevării probelor : 13.02.2018				-	-	-	-	-
	≥ 2000 și ≤ 3000 > 3000 și ≤ 12000 > 12000 și ≤ 24000	XA1 XA2 XA3	STAS 8601 - 70	Fotometrul HI 83200	mg/kg	38,0	-	Neagresivă
	pH	> 200 Baumann Gully	ISO 4316	Fotometrul HI 83200	-	7,9	-	Neagresivă
Aciditate		XA1 XA2 XA3	DIN 4030-2	-	ml/kg	6,82	-	Neagresivă

Data : 12.03.2018

Șef profil : ing. Ramona BENGHA

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								
Sulfajii (SO ₄ ²⁻)	≥ 2000 și ≤ 3000 > 3000 și ≤ 12000 > 12000 și ≤ 24000	XA1 XA2 XA3	STAS 8601 - 70	Fotometrul HI 83200	mg/kg	36,0	-	Neagresivă
pH			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

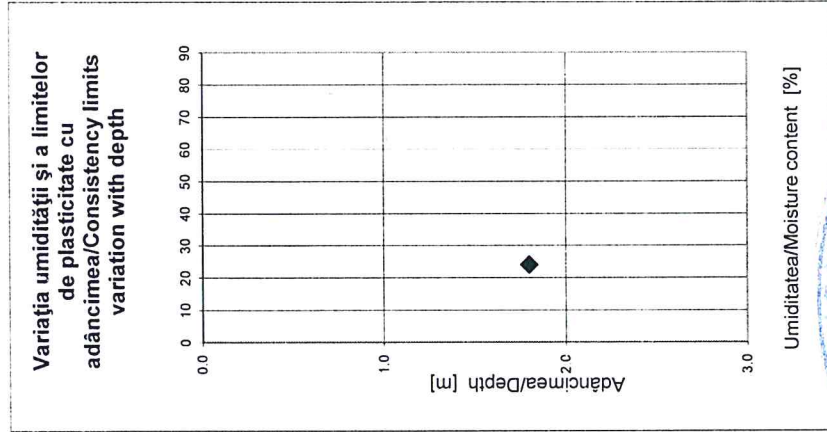
Strazi, piste, alei - Hunedoara
Foraj nr./Boring no.: F 13

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2772 / 05.03.2018

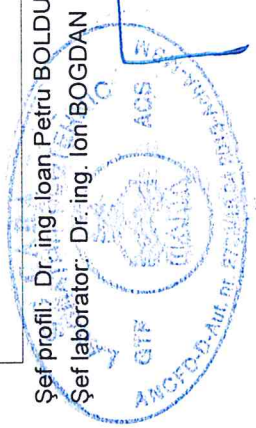
VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

Adâncimea	m ₁	m ₂	m ₃	w
Depth	[g]	[g]	[g]	[%]

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. 2773 / 05.03.2018

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

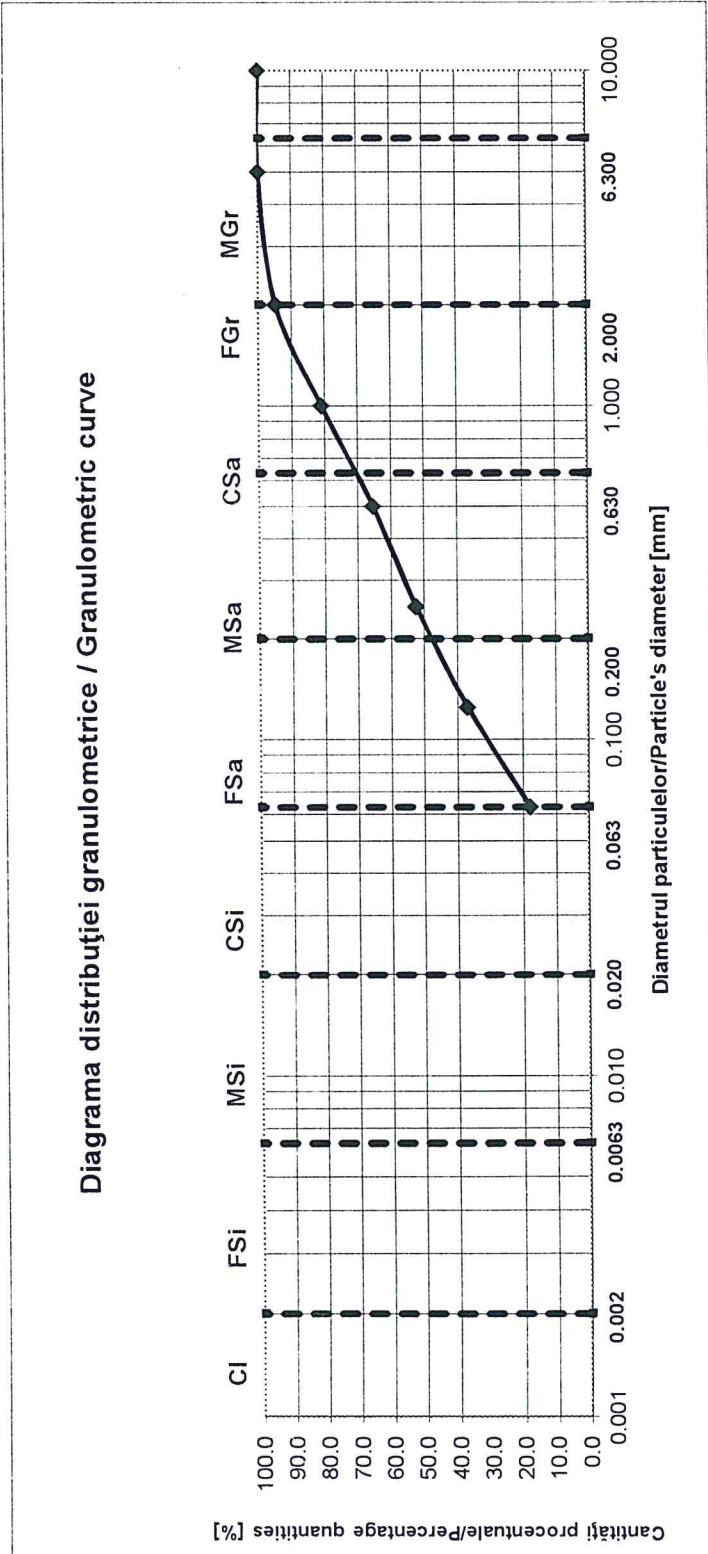
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
70.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	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

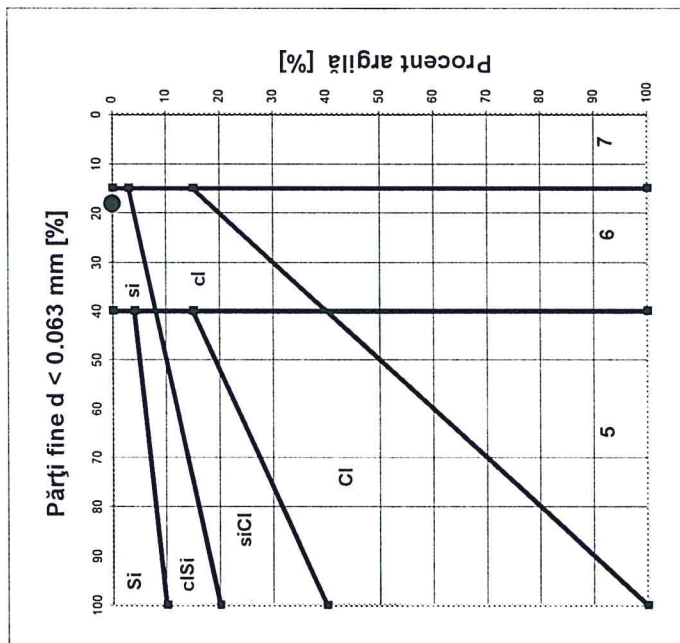
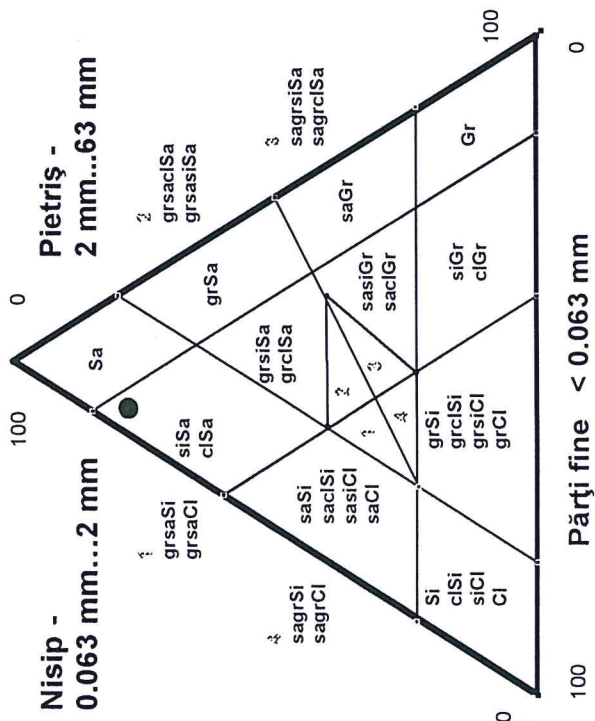


CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	18 %
FSa -	30 %
MSa -	23 %
CSa -	25 %
FGr -	4 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
CI -	0 %
Si -	18 %
Sa -	78 %
Gr -	4 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere	Total
CI	Sa	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	
		Bolovaniș	
		Blocuri	
		Blocuri mari	

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

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



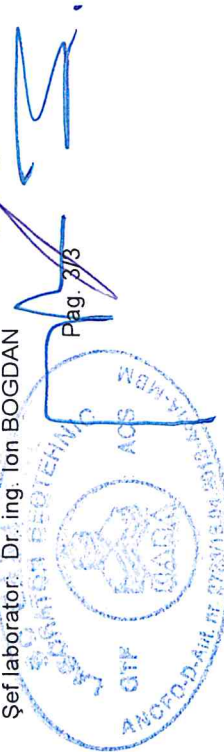
5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

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

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





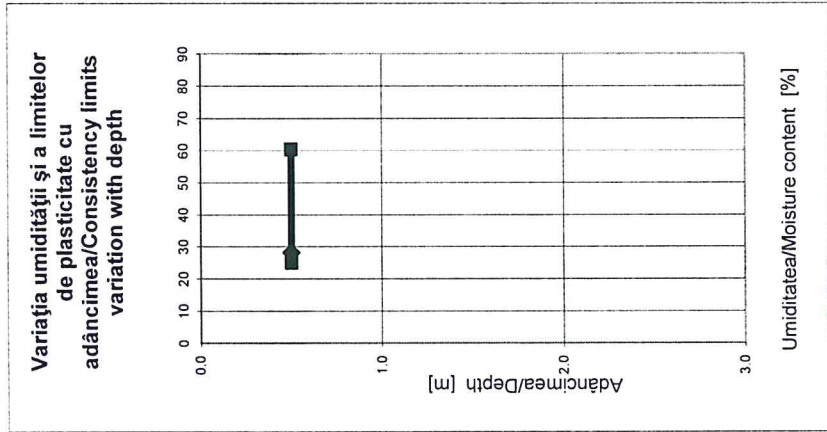
S.C. CARA SRL
Str. Filaret Barbu nr. 2
300193 Timișoara

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

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2114 / 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 ₁ [g]	m ₂ [g]	m ₃ [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





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

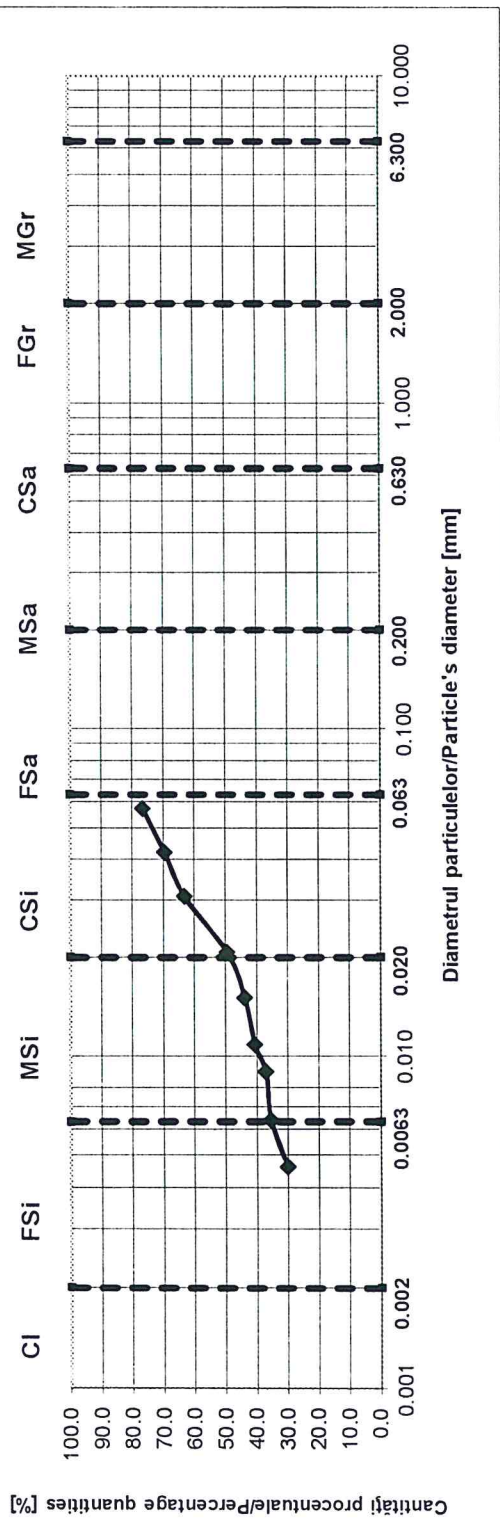
DETERMINAREA GRANULOSITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA SEDIMENTĂRII / PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR SOILS BY SEDIMENTATION

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 ⁴ *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

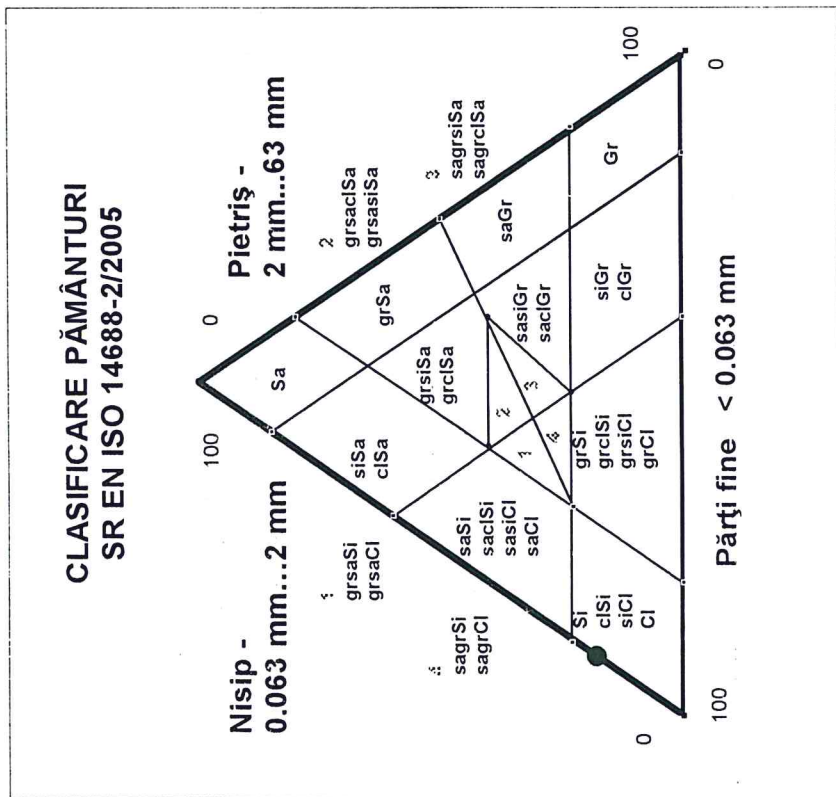
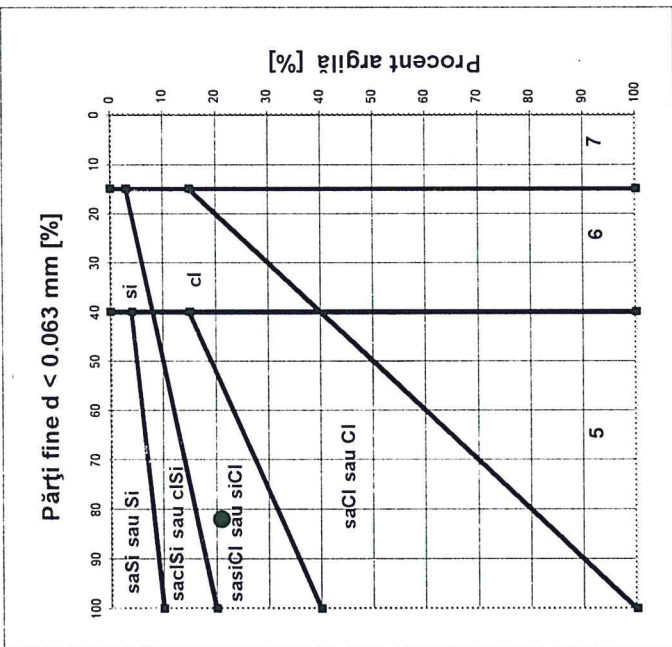


CI -	21 %
FSi -	15 %
MSi -	12 %
CSI -	34 %
FSa -	18 %
MSa -	0 %
CSa -	0 %
FGr -	0 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %

CI -	21 %
Si -	61 %
Sa -	18 %
Gr -	0 %
Total	100 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere
CI	Sa	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

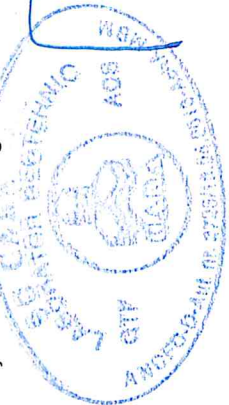
Strazi, piste, alei - Hunedoara
 Foraj nr./Boring no.: F 14
 Cota/Depth: -0.50 m



DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE

ARGILĂ PRĂFOASĂ / SILTY CLAY - siCI

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



[Handwritten signature]



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. / ANALYSIS REPORT no. 2776 / 05.03.2018

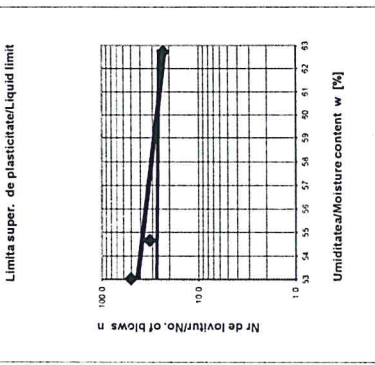
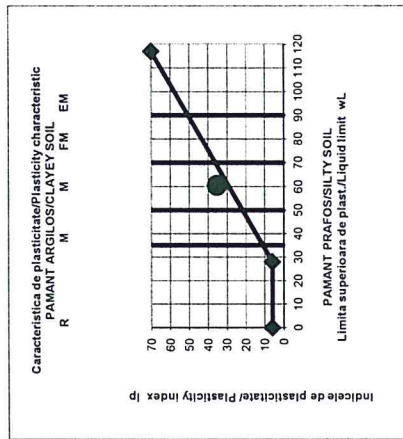
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

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	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

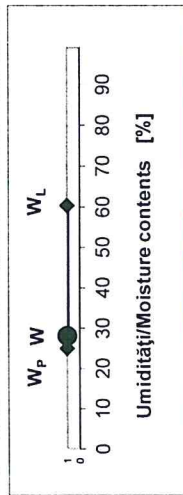
Wp = 25.0 %



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

w = 28.1 %

Ic = 0.91
Ip = 35.4 %



Wl = 60.4 %

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.: F 14
Cota/Depth: -0.50 m

BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2777 / ANALYSIS REPORT no. 105.03.2018

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)
 $A_2 = 21\%$
2. Indicele de activitate / Activity Index
 $I_A = 1.69$
3. Criteriul de plasticitate / Plasticity Criteria
 $C_P = 29.49\%$
4. Con tracția volumică / Volumic Contraction
 $C_V = 66.08\%$
5. Umflarea liberă / Swelling
 $U_L = 115.00\%$
6. Limita de contracție / Contraction Limit
 $w_s = 23.22\%$

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

8. Indicele de plasticitate/Plasticity index
 $I_P = 35.40\%$

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

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

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

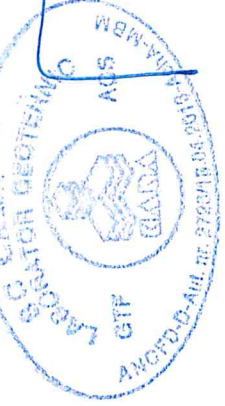
$$C_V = \frac{V_i - V_f}{V_f} \cdot 100$$

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

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

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

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



PO-101-01.09/16/17

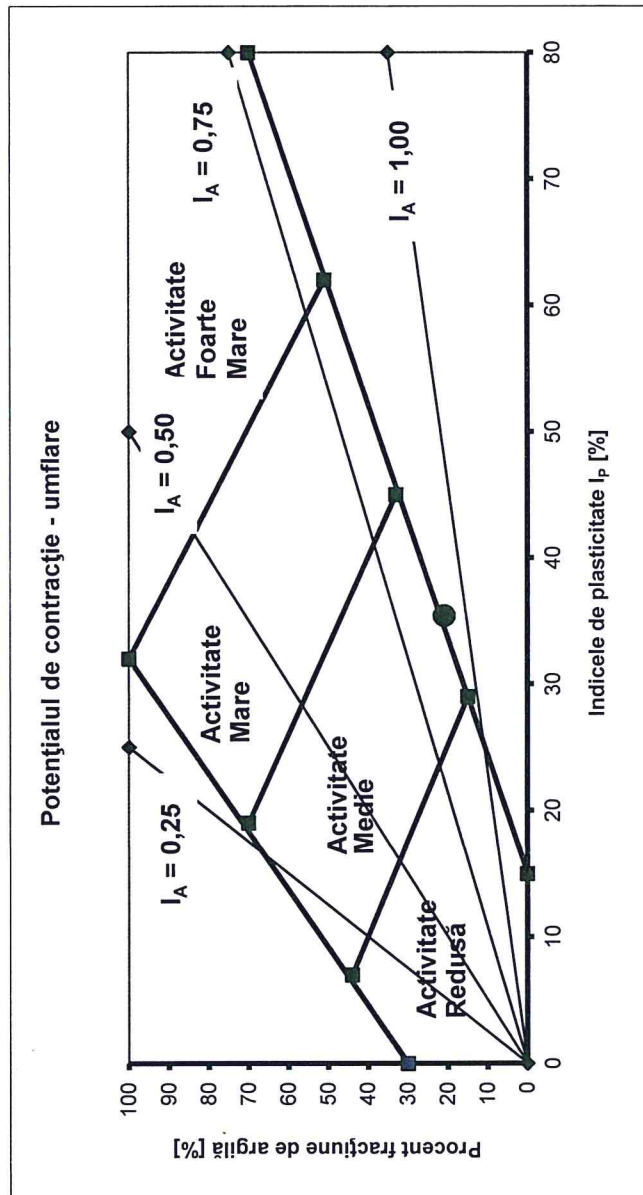
Pag. 1/2



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

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

DETERMINAREA CARACTERISTICILOR DE CONTRACTILITATE - PUCM





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

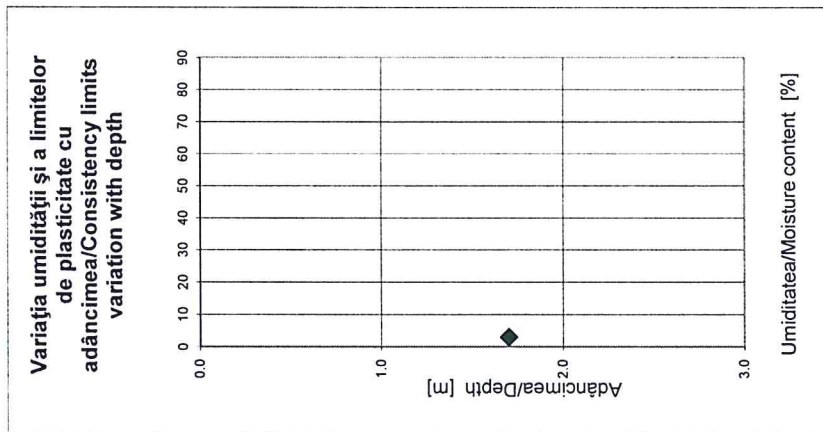
Strazi, piste, alei - Hunedoara
Foraj nr./Boring no.: F 15

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 1418 / 05.03.2018

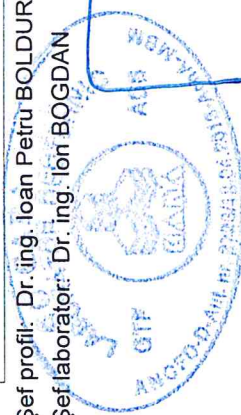
VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

Adâncimea m₁ m₂ m₃ 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. Ioni BOGDAN



[Handwritten 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 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

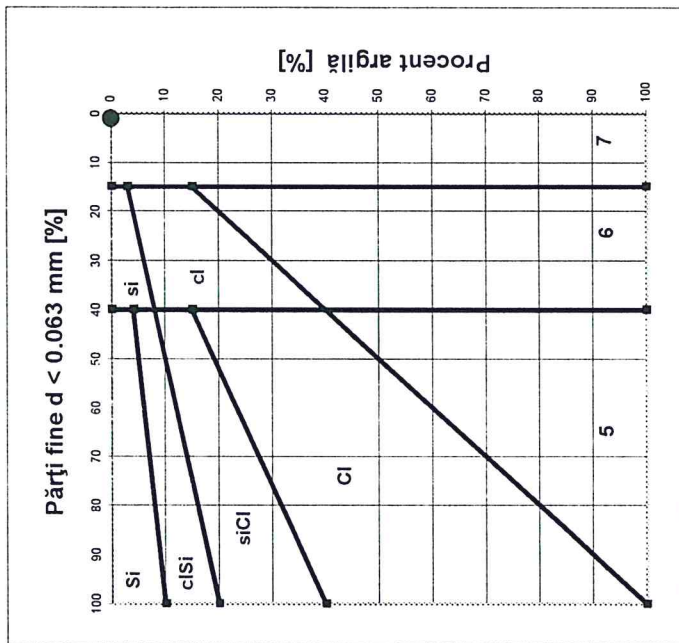
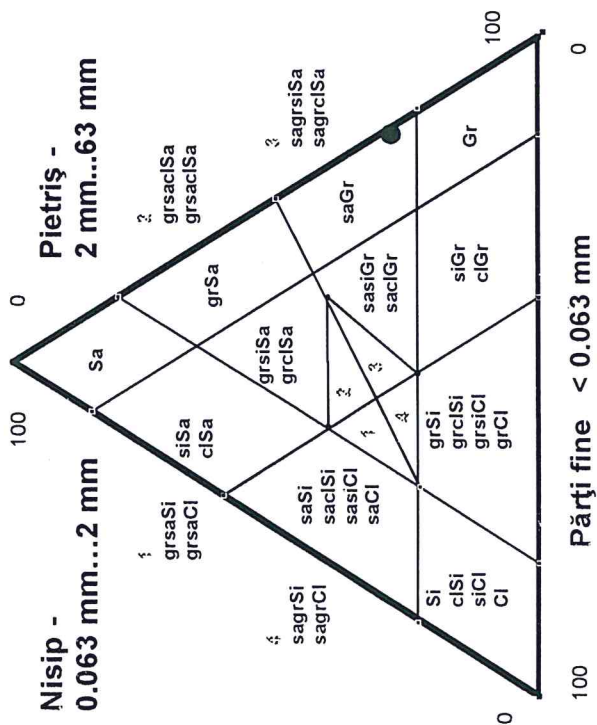
d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	648.4	40.5	59.5
10.000	247.1	15.4	44.0
5.000	124.6	7.8	36.2
2.000	126.5	7.9	28.3
1.000	120.1	7.5	20.8
0.500	111.2	7.0	13.9
0.250	83.9	5.2	8.6
0.125	69.8	4.4	4.3
0.063	47.7	3.0	1.3
Talger	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, alei - Hunedoara
 Foraj nr./Boring no.: F 15
 Cota/Depth: -1.70 m

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



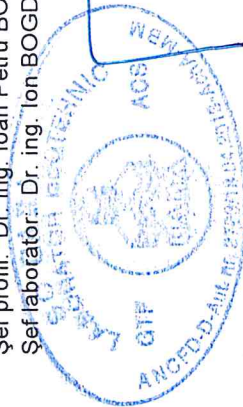
5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
 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

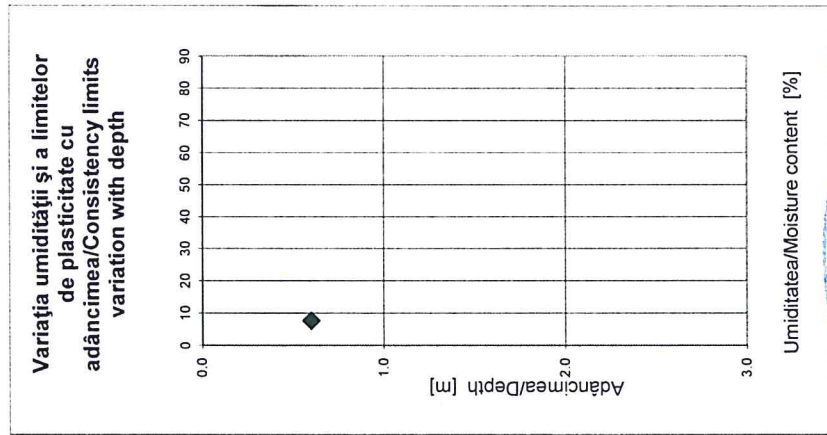
Strazi, piste, alei - Hunedoara
Foraj nr./Boring no.: F 16

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 m₁ m₂ m₃ 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. / ANALYSIS REPORT no. 2781 / 05.03.2018

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

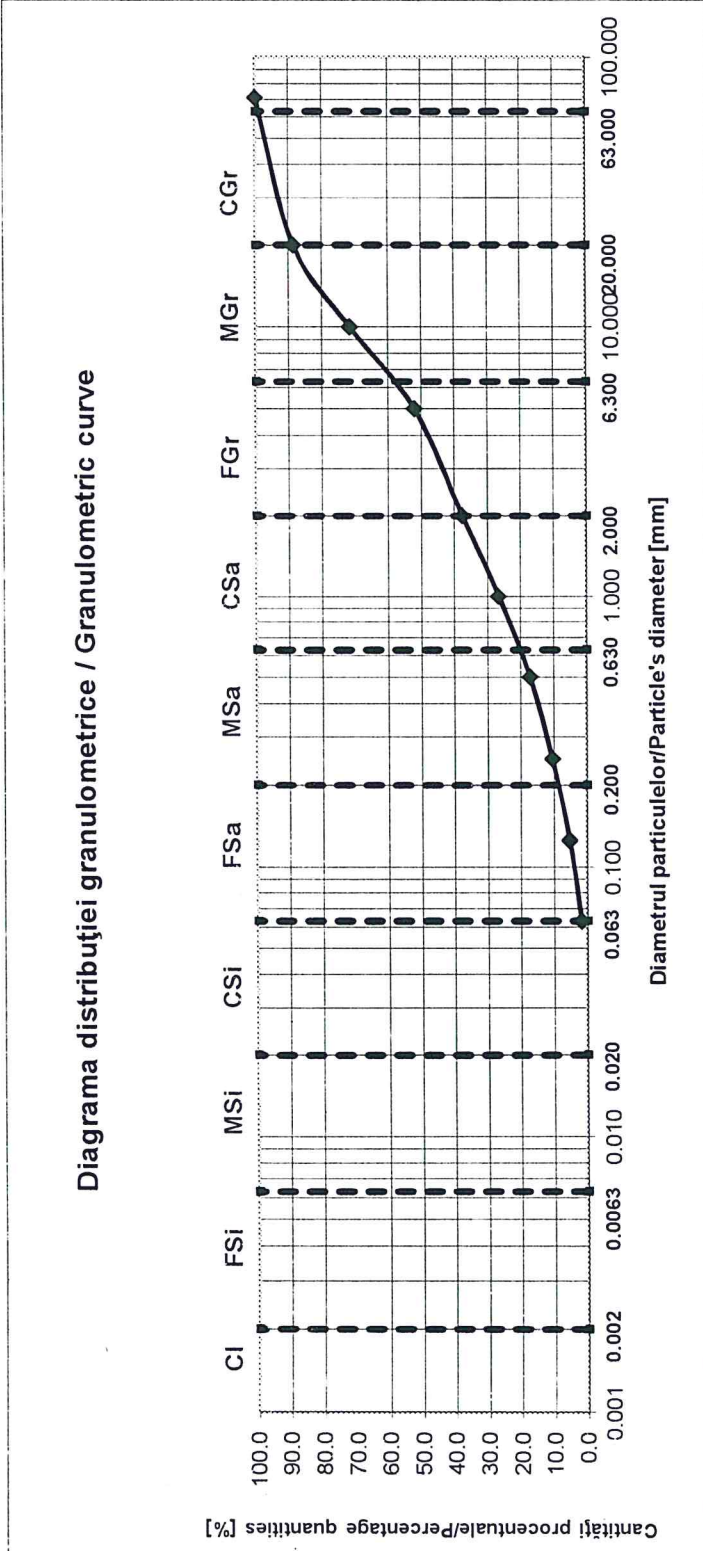
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

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	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_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

$m_d = 750.0$ g

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



CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	3 %
FSa -	6 %
MSa -	11 %
CSa -	18 %
FGr -	20 %
MGr -	31 %
CGr -	11 %

Diametrul particulelor/Particle's diameter [mm]

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



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

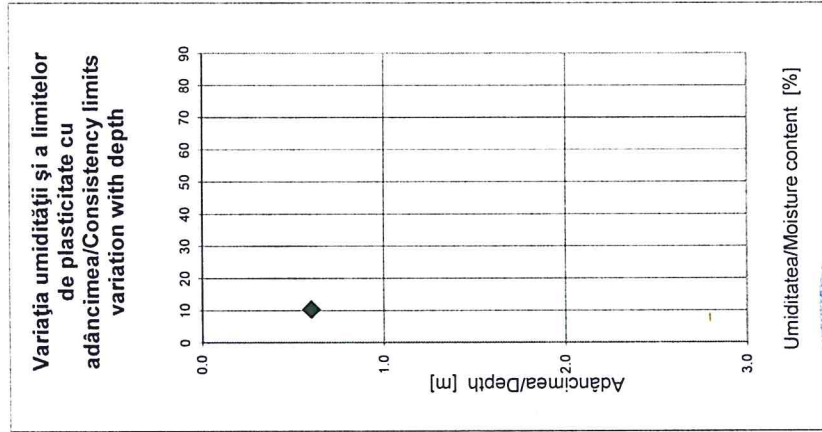
Strazi, piste, alei - Hunedoara
Foraj nr./Boring no.: F 17

BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2182 / ANALYSIS REPORT no. 2182 / 05.03.2018

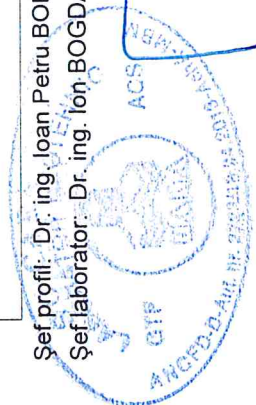
VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

Adâncimea m₁ m₂ m₃ w
Depth [g] [g] [g] [%]

0.60 m 612.9 559.3 37.9 10.3



Șef profil: Dr. ing. Ioan Petru BOLDJUREAN
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
Cota/Depth: -0.60 m

BULETIN DE ANALIZĂ nr. 1 / ANALYSIS REPORT no. 2783 / 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

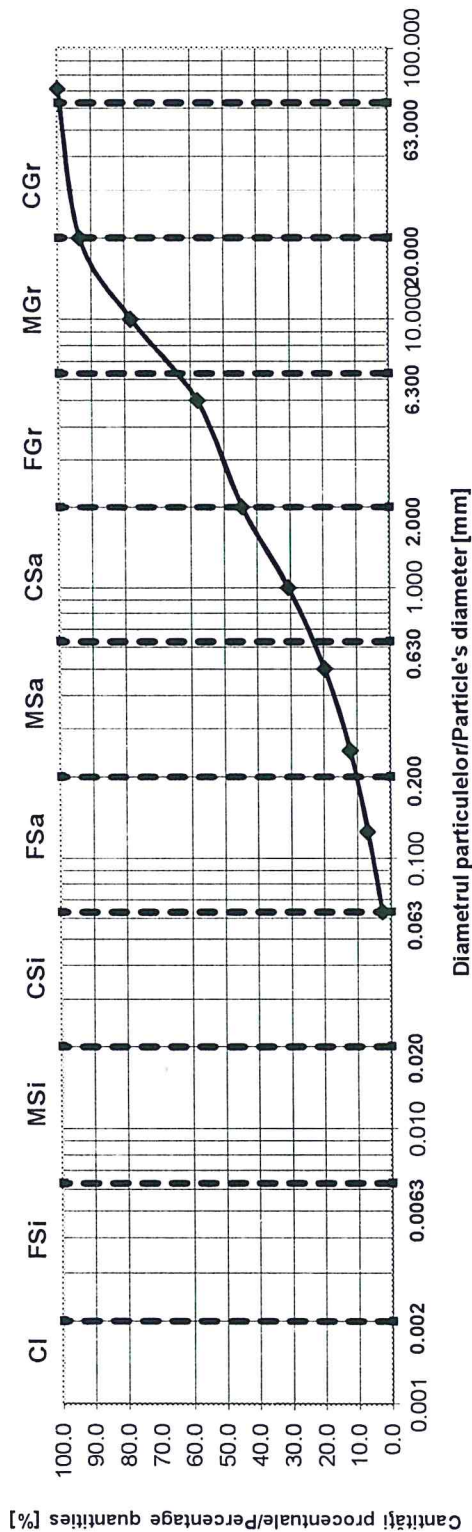
d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	32.6	6.5	93.5
10.000	77.6	15.5	78.0
5.000	100.0	20.0	58.0
2.000	67.4	13.5	44.5
1.000	69.1	13.8	30.7
0.500	54.8	11.0	19.7
0.250	38.1	7.6	12.1
0.125	26.3	5.3	6.8
0.063	21.7	4.3	2.5
Talger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

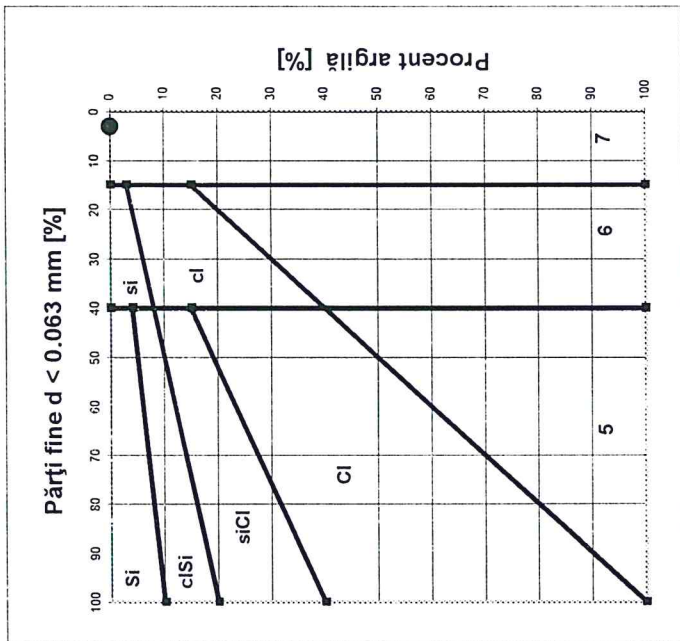
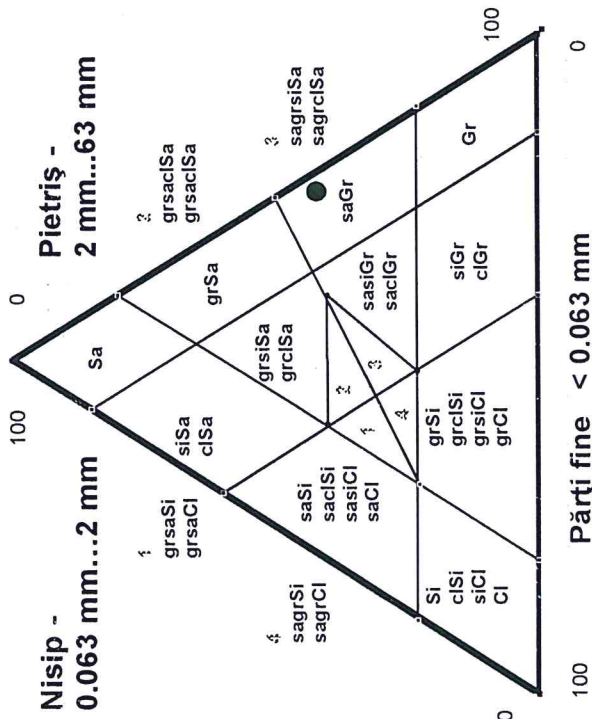


CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	3 %
FSa -	7 %
MSa -	13 %
CSa -	22 %
FGr -	20 %
MGr -	28 %
CGr -	7 %
CI -	0 %
Si -	3 %
Sa -	42 %
Gr -	55 %

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	
		Bolovăniș	
		Blocuri	
		Blocuri mari	

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

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
 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

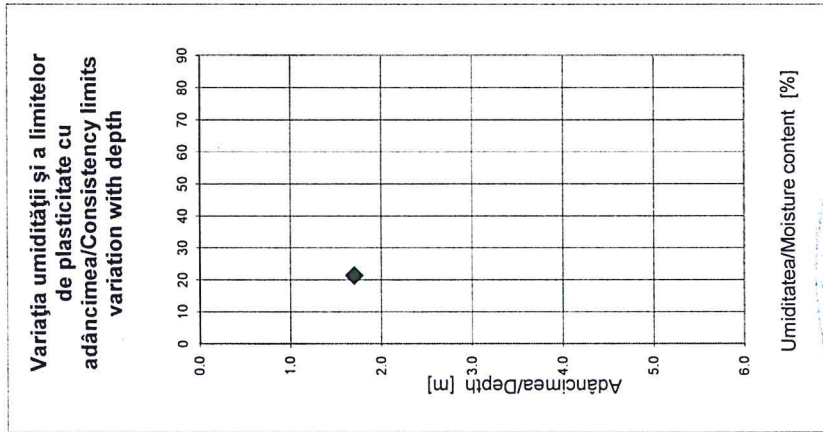
Strazi, piste, alei - Hunedoara
Foraj nr./Boring no.: FS 1

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2498 / 05.03.2018

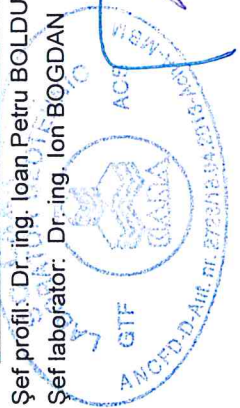
VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

Adâncimea m₁ m₂ m₃ 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





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 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

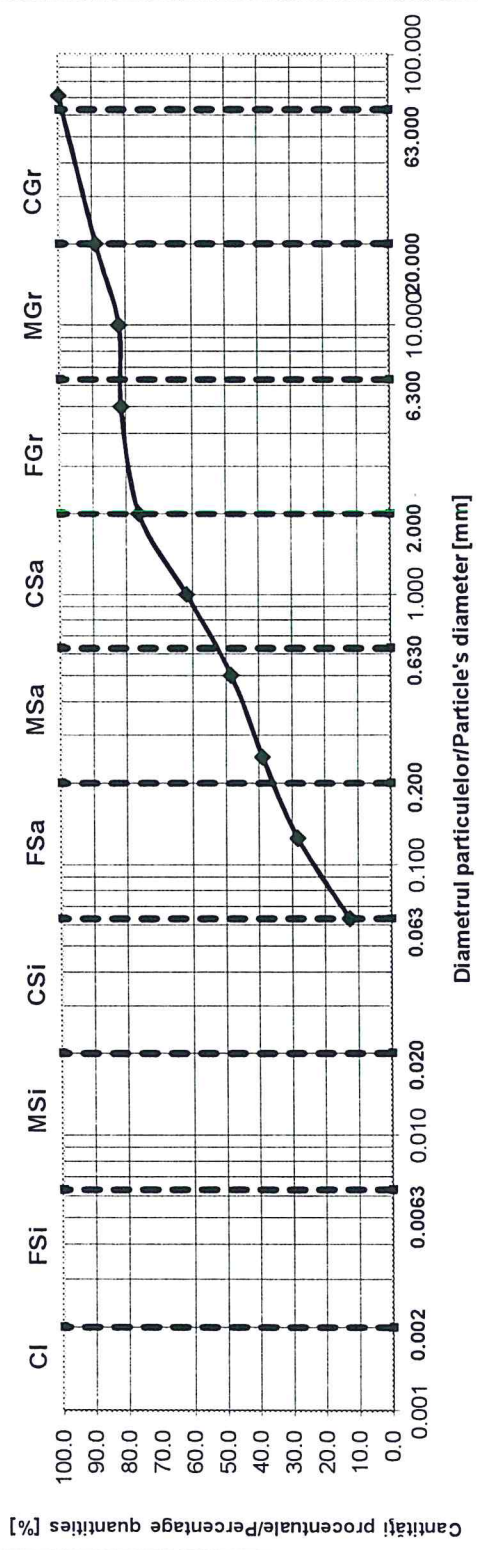
d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	22.3	11.2	88.9
10.000	13.8	6.9	82.0
5.000	1.1	0.6	81.4
2.000	10.5	5.3	76.2
1.000	28.5	14.3	61.9
0.500	27.1	13.6	48.4
0.250	18.8	9.4	39.0
0.125	21.4	10.7	28.3
0.063	31.4	15.7	12.6
Talger	25.1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

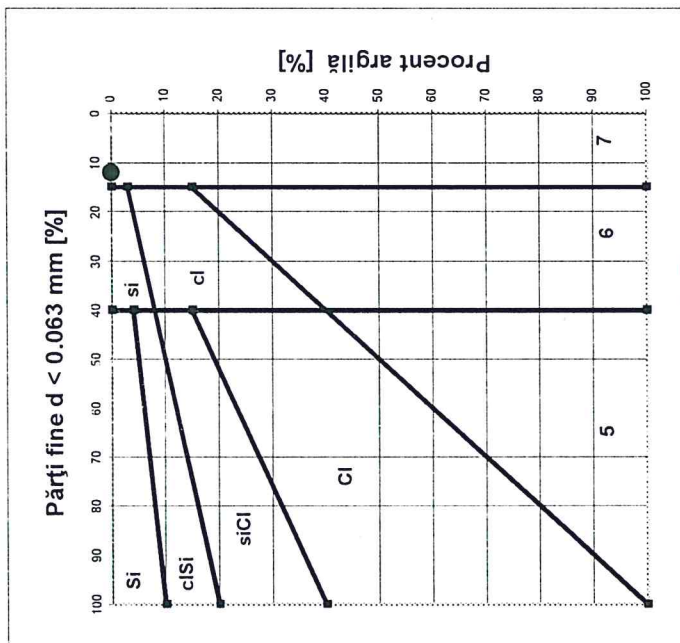
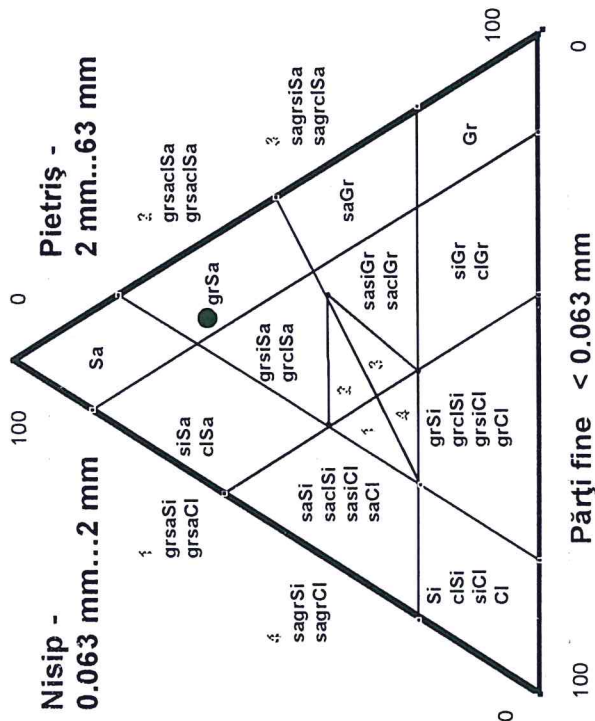


CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	12 %
FSA -	25 %
MSa -	17 %
CSa -	21 %
FGr -	7 %
MGr -	7 %
CGr -	11 %
CI -	0 %
Si -	12 %
Sa -	63 %
Gr -	25 %

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.: FS 1
 Cota/Depth: -1.70 m

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

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

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





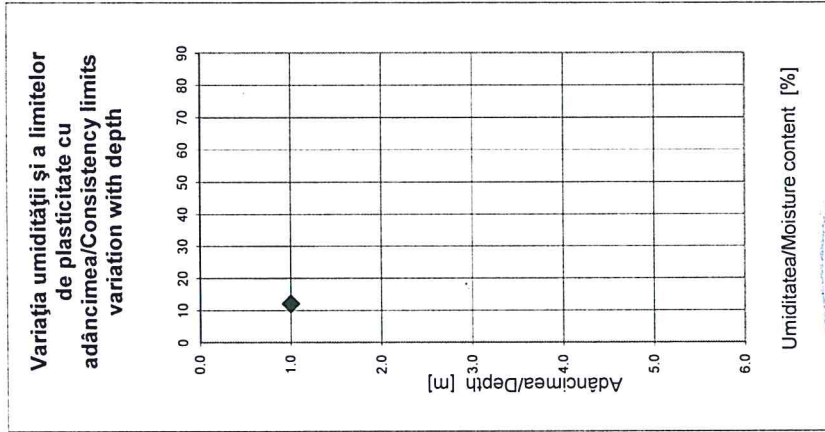
S.C. CARA SRL
Str. Filaret Barbu nr. 2
300193 Timișoara

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

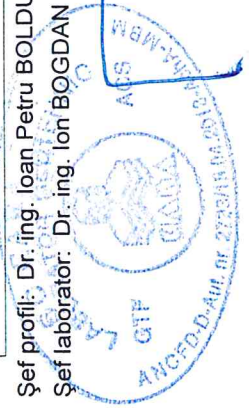
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2800 / 05.03.2018

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 Depth	m ₁ [g]	m ₂ [g]	m ₃ [g]	w [%]
1.00 m	502.3	452.4	36.0	12.0



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
Cota/Depth: -1.00 m

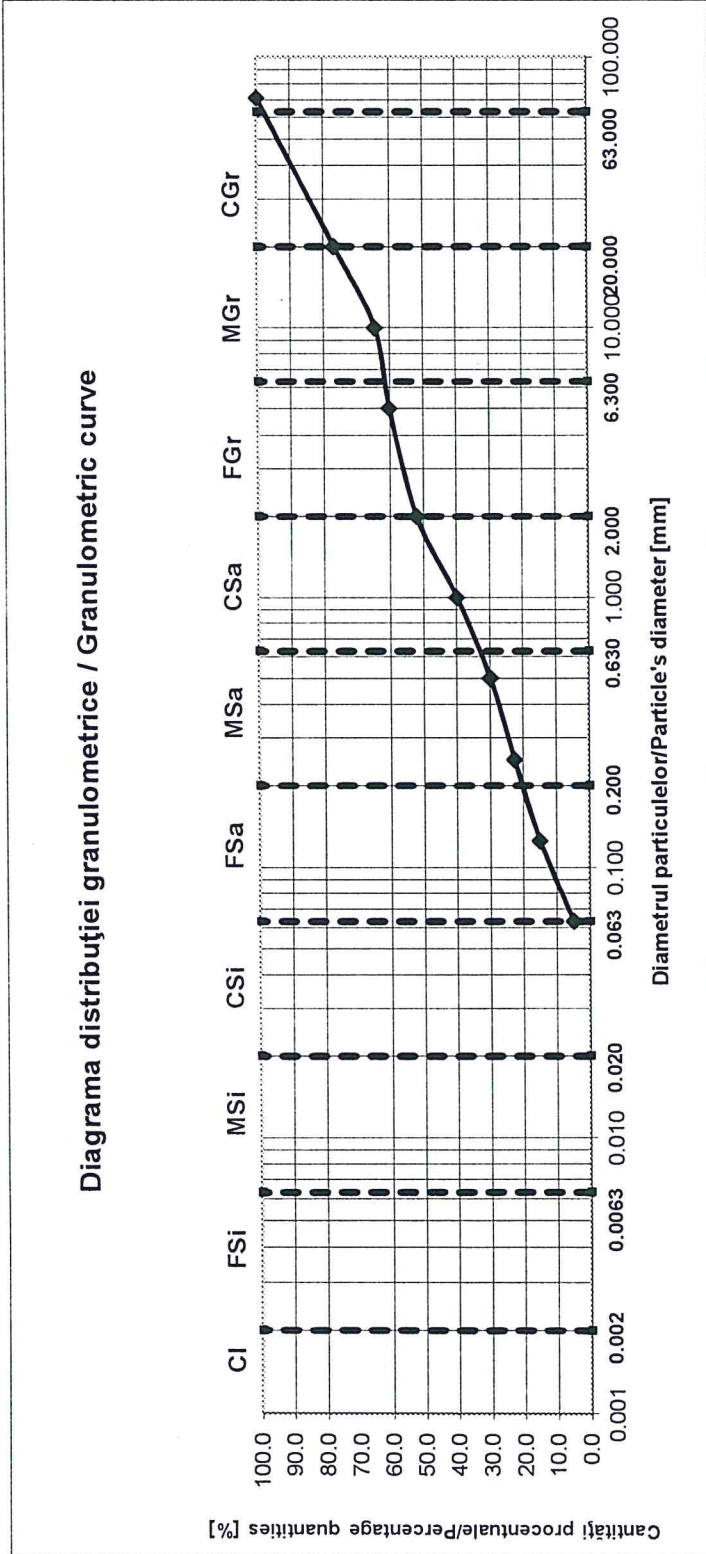
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2801 / 05.03.2018
DETERMINAREA GRANULIZĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

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	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	
Suma	400.0		0.0

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



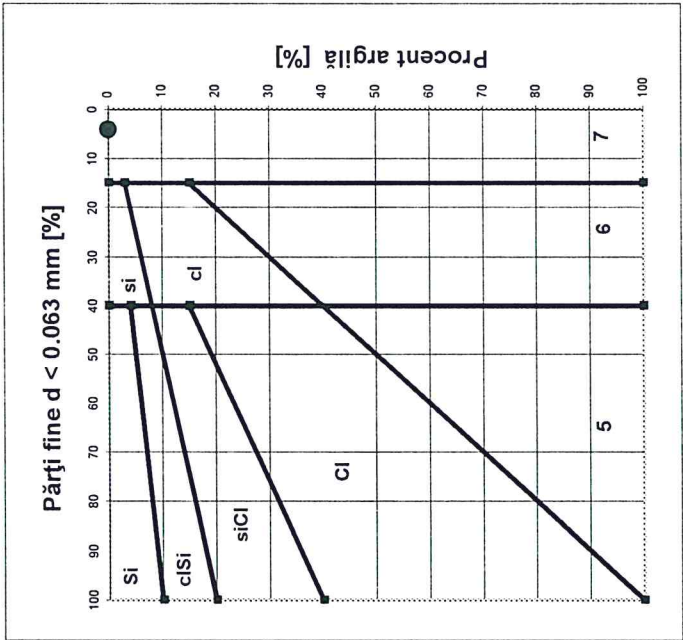
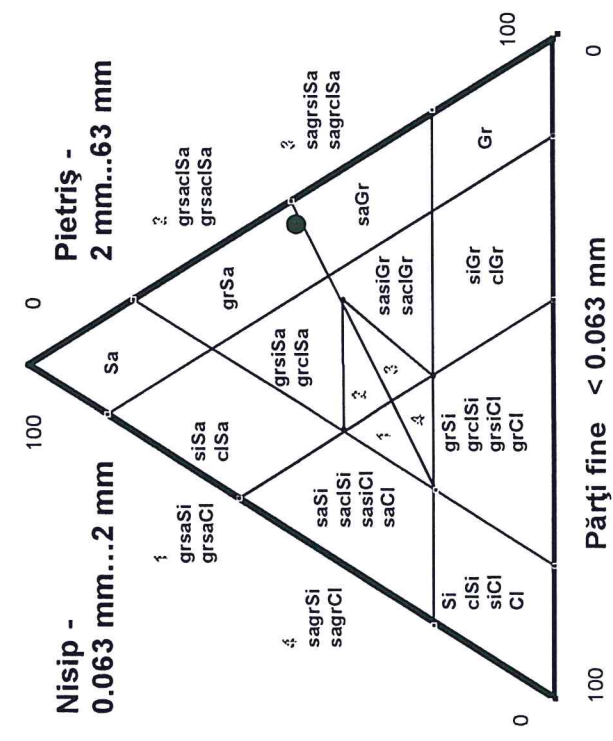
CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	4 %
FSa -	16 %
MSa -	14 %
CSa -	19 %
FGr -	9 %
MGr -	14 %
CGr -	24 %
CI -	0 %
Si -	4 %
Sa -	49 %
Gr -	47 %

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

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

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

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



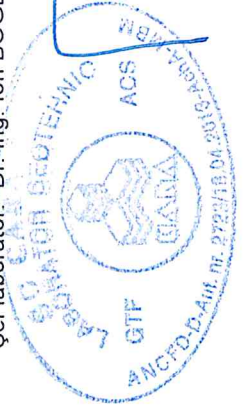
5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

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

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



(Handwritten signature)
 Pag. 3/3



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

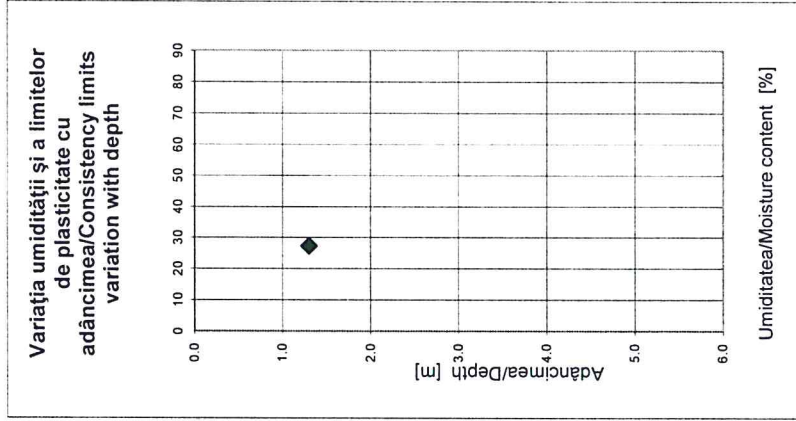
Strazi, piste, alei - Hunedoara
Foraj nr./Boring no.: FS 3

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

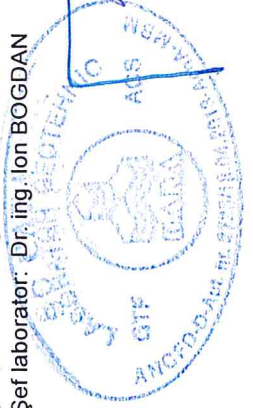
VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

Adâncimea m₁ m₂ m₃ w
Depth [g] [g] [g] [%]

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 GRANULOTĂȚII 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

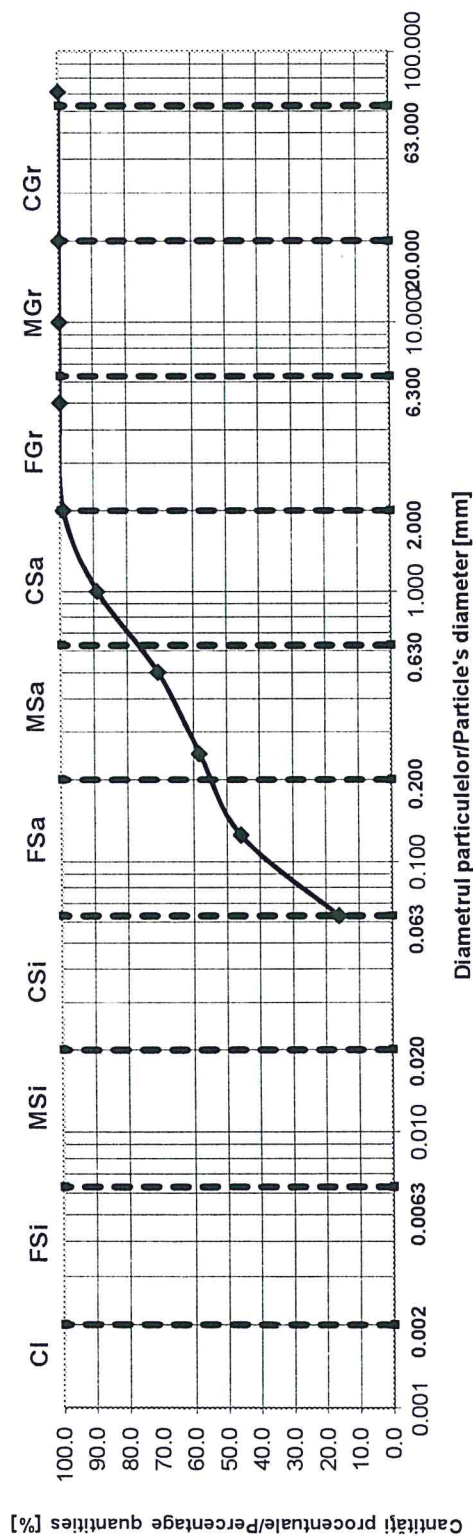
d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	0.9	0.9	99.1
1.000	10.2	10.2	88.9
0.500	18.2	18.2	70.7
0.250	12.5	12.5	58.2
0.125	12.4	12.4	45.8
0.063	29.8	29.8	16.0
Talger	16.0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

m_d - masă totală material uscat
total mass of dried material
 d_i - dimensiunile ochiurilor 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 3
 Cota/Depth: -1.30 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve

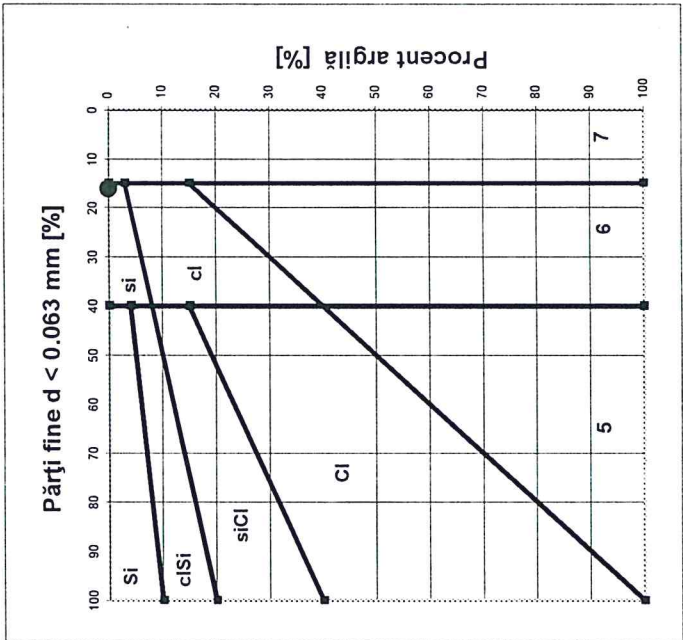
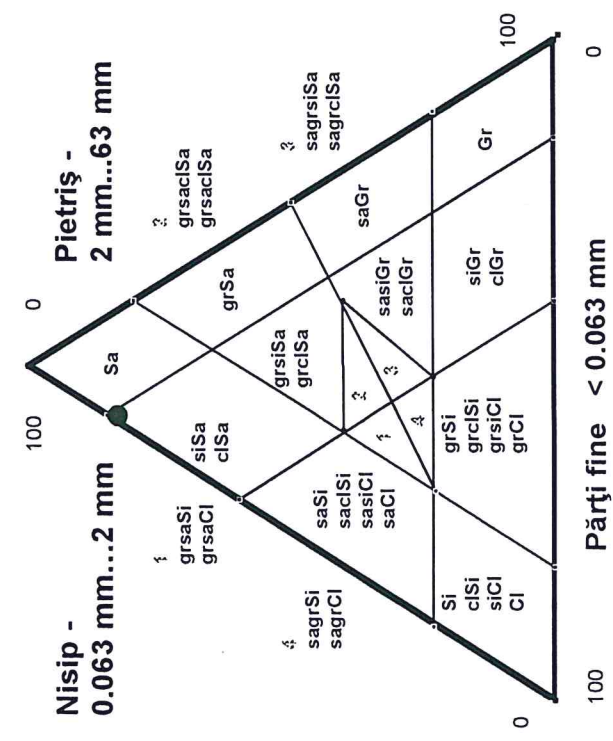


CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	16 %
FSa -	39 %
MSa -	21 %
CSa -	23 %
FGr -	1 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
CI -	0 %
Si -	16 %
Sa -	83 %
Gr -	1 %

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	
		Bolovaniș	
		Blocuri	
		Blocuri mari	

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

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

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

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





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

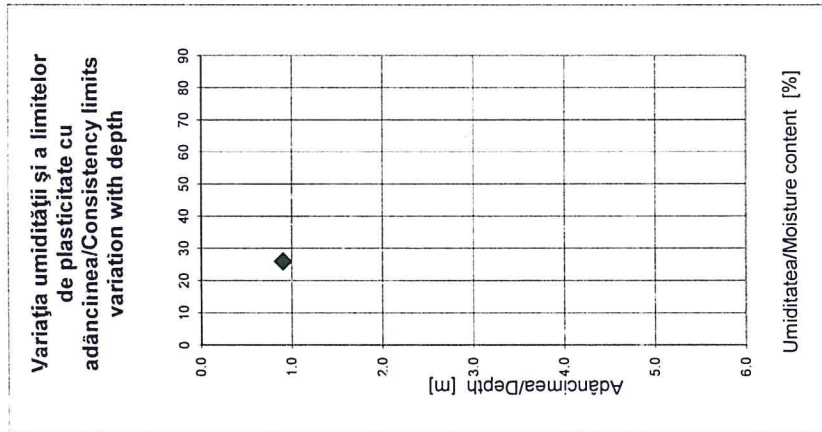
Strazi, piste, alei - Hunedoara
Foraj nr./Boring no.: FS 4

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 m₁ m₂ m₃ 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





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

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2805 / 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

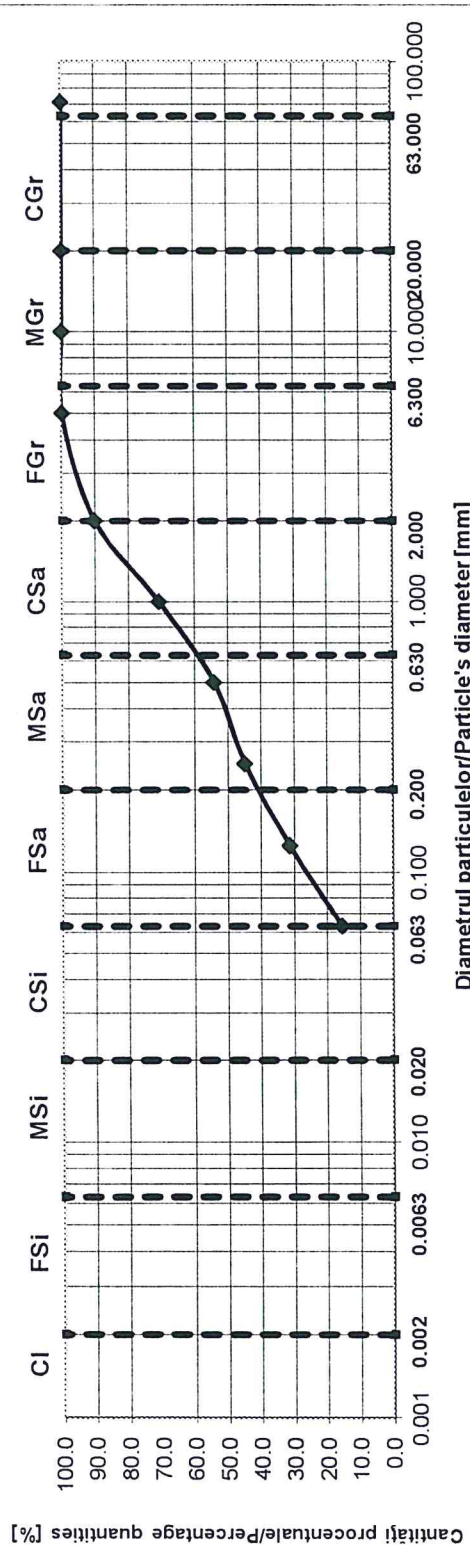
d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	9.9	9.9	90.1
1.000	19.3	19.3	70.8
0.500	16.7	16.7	54.1
0.250	9.3	9.3	44.8
0.125	13.5	13.5	31.3
0.063	15.8	15.8	15.5
Talger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

m_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 4
 Cota/Depth: -0.90 m

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve

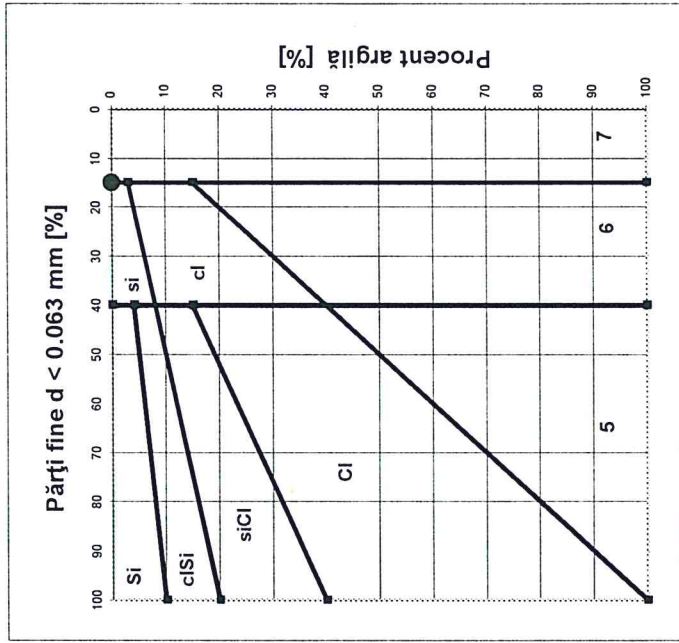
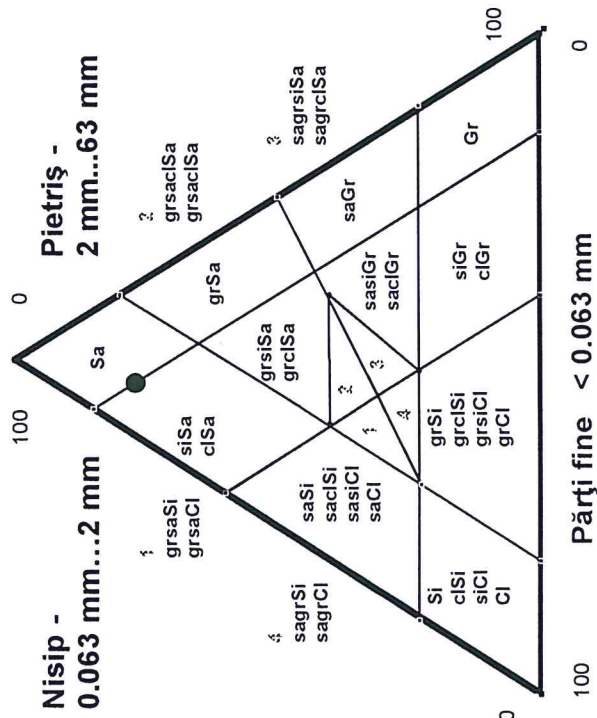


CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	15 %
FSa -	26 %
MSa -	18 %
CSa -	33 %
FGr -	8 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %
CI -	0 %
Si -	15 %
Sa -	77 %
Gr -	8 %

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.: FS 4
 Cota/Depth: -0.90 m

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



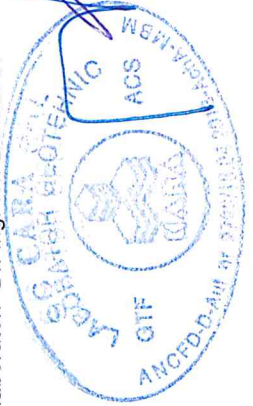
5
Pământuri fine (praf și argilă)

6
Pământuri mixte (pietriș argilos sau prăfos și nisip)

7
Pământuri granulare (pietriș și nisip)

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

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





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

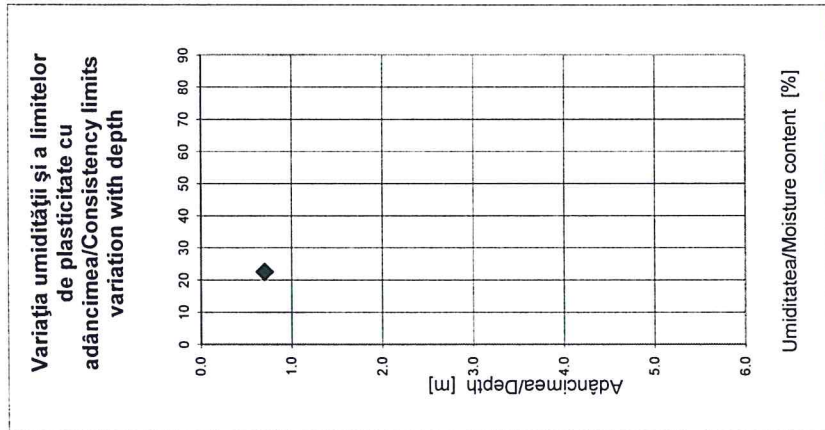
Srazi, piste, alei - Hunedoara
 Foraj nr./Boring no.: FS 5

BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2806 / ANALYSIS REPORT no. 105.03.2018

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 m₁ m₂ m₃ 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. 105.03.2018

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

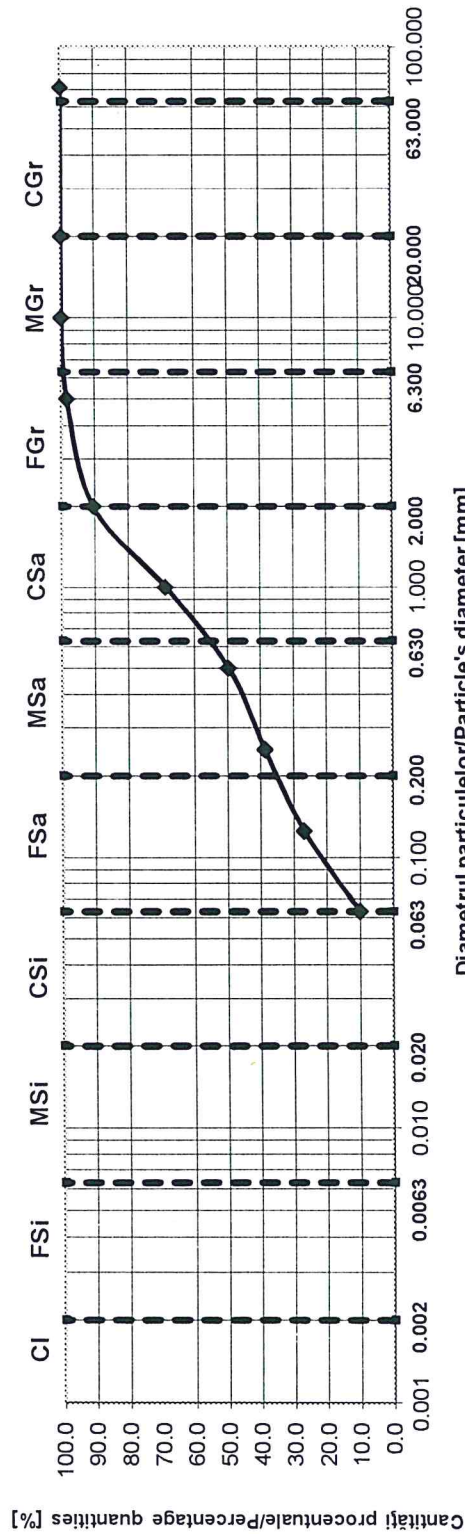
d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	1.6	1.6	98.4
2.000	7.8	7.8	90.6
1.000	21.9	21.9	68.7
0.500	19.1	19.1	49.6
0.250	10.9	10.9	38.7
0.125	11.9	11.9	26.8
0.063	16.8	16.8	10.0
Talger	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

$m_d = 100.0 \text{ g}$

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

Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve

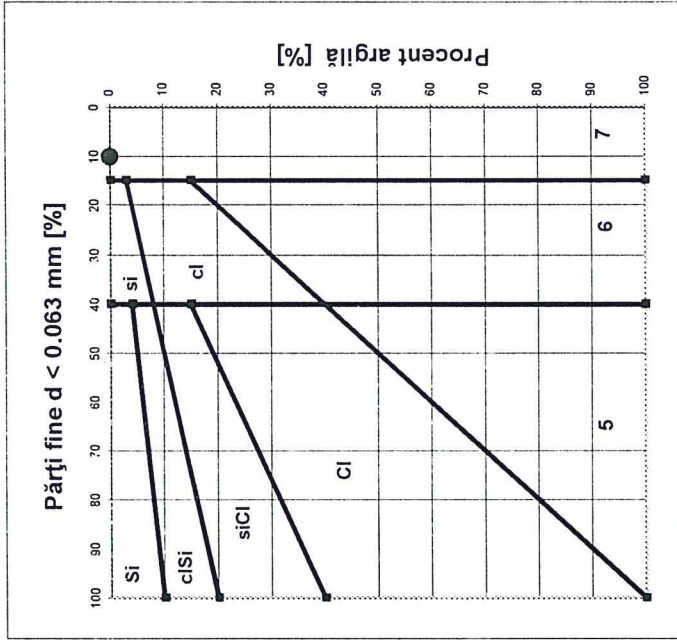
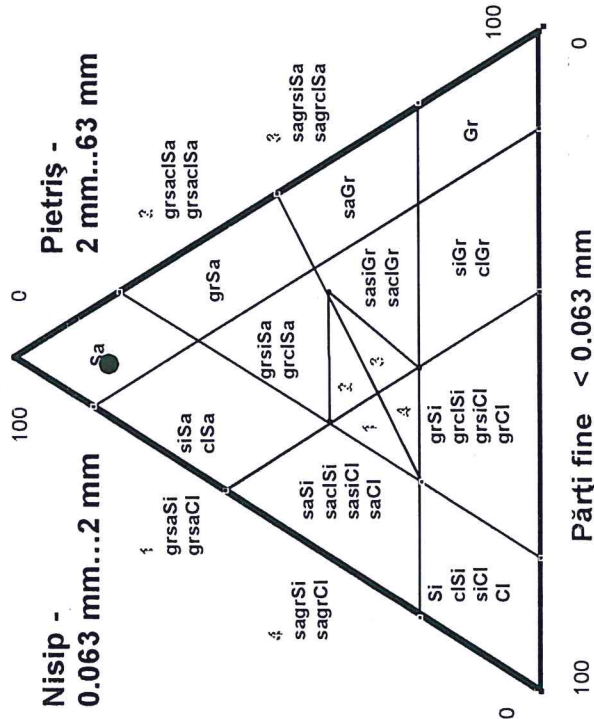


CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	10 %
FSa -	27 %
MSa -	19 %
CSa -	36 %
FGr -	7 %
MGr -	1 %
CGr -	0 %
CI -	0 %
Si -	10 %
Sa -	82 %
Gr -	8 %

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

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

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
 NISIP MARE ȘI FIN / COARSE AND FINE SAND - CFSa

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

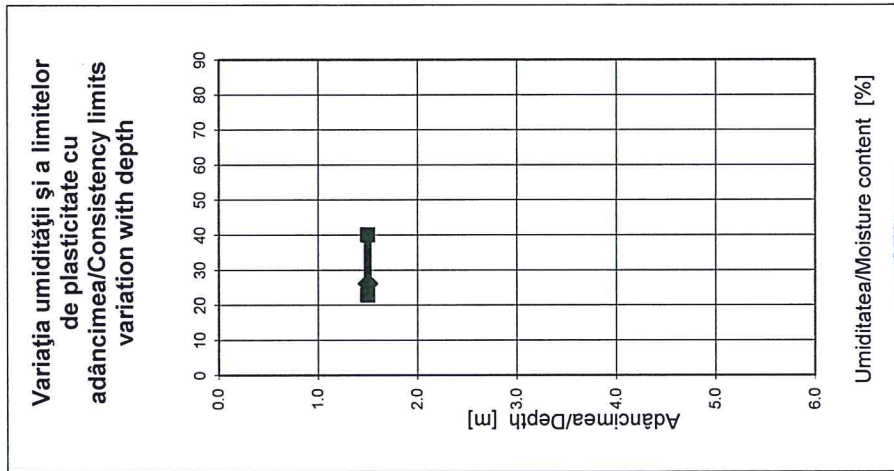
Strazi, piste, alei - Hunedoara
 Foraj nr./Boring no.: FS 7

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 Depth	m ₁ [g]	m ₂ [g]	m ₃ [g]	w [%]
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------

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
Forej nr./Boring no.: FS7
Cota/Depth: -1.50 m

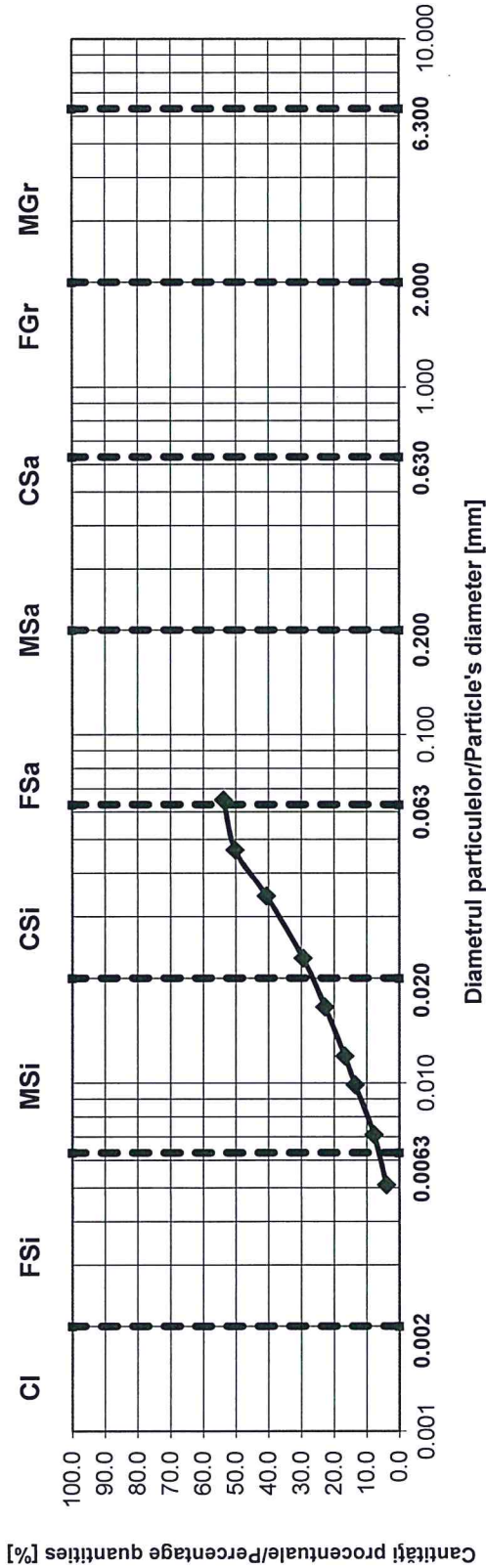
BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2813 / ANALYSIS REPORT no. 2813 / 05.03.2013

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

T	[sec]	Densitate/Density	R	R'	Ct	R''	10 ⁴ *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

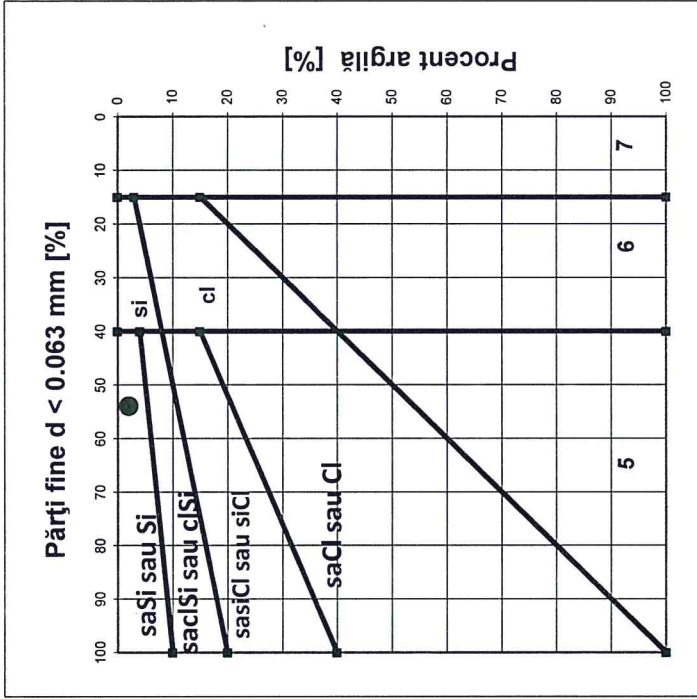
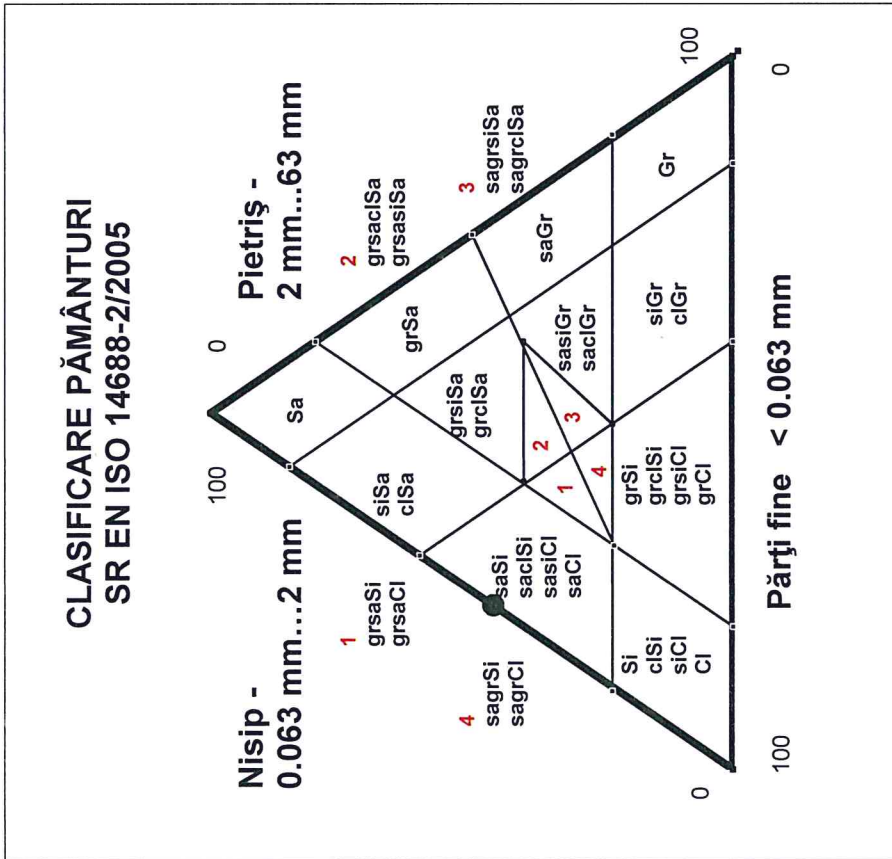
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



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 %

Pământuri fine	Pământuri grosiere	Pământuri foarte grosiere	Total
CI	Sa	Co	100 %
FSi	FSa	Bo	
MSi	MSa	Lbo	
CSi	CSa		
	Gr		
	FGr		
	MGr		
	CGr		
Argilă	Nisip		
Praf	Nisip fin		
Praf fin	Nisip mijlociu	Bolovăniș	
Praf mijlociu	Nisip mare	Blocuri	
Praf mare	Pietriș	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, alee - Hunedoara
 Foraj nr./Boring no.: FS7
 Cota/Depth: -1.50 m

2814 / 05.03.2018

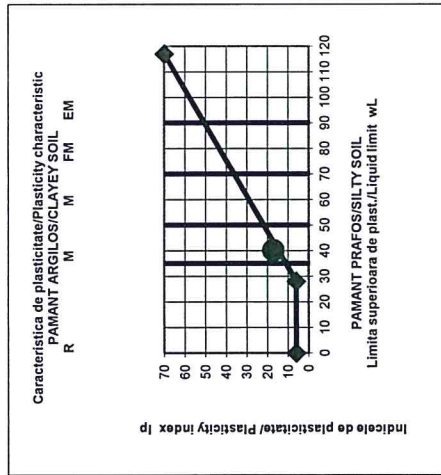
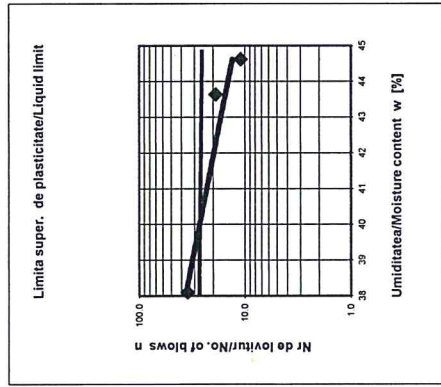
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no.
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

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

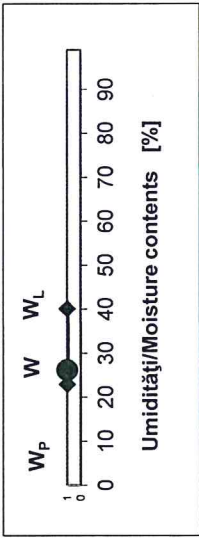
	U.M.	1	2	3
m 1	g	20.4	22.5	22.7
m 2	g	18.8	20.1	19.8
m 3	g	14.6	14.6	13.3
W	%	38.1	43.6	44.6
Nr de lovituri/No. of blows	-	35.0	19.0	11.0

	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

PO-101-01.06/8/10

Pag. 1/1





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

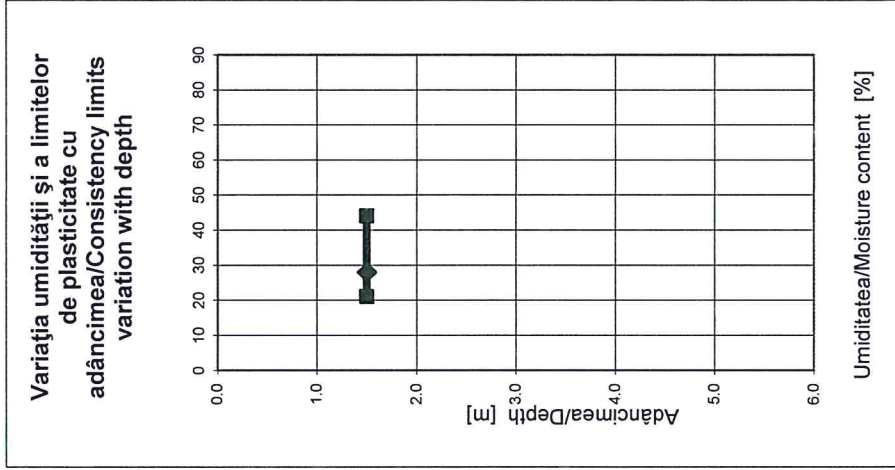
Strazi, piste, alei - Hunedoara
Foraj nr./Boring no.: FS 8

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

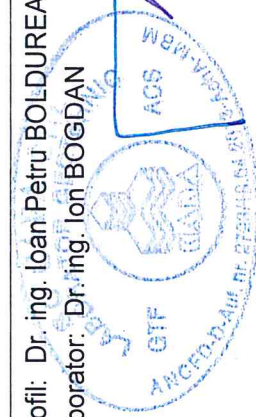
VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

Adâncimea Depth	m ₁ [g]	m ₂ [g]	m ₃ [g]	w [%]
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------

1.50 m	160.9	133.7	36.4	28.0
--------	-------	-------	------	------



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





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

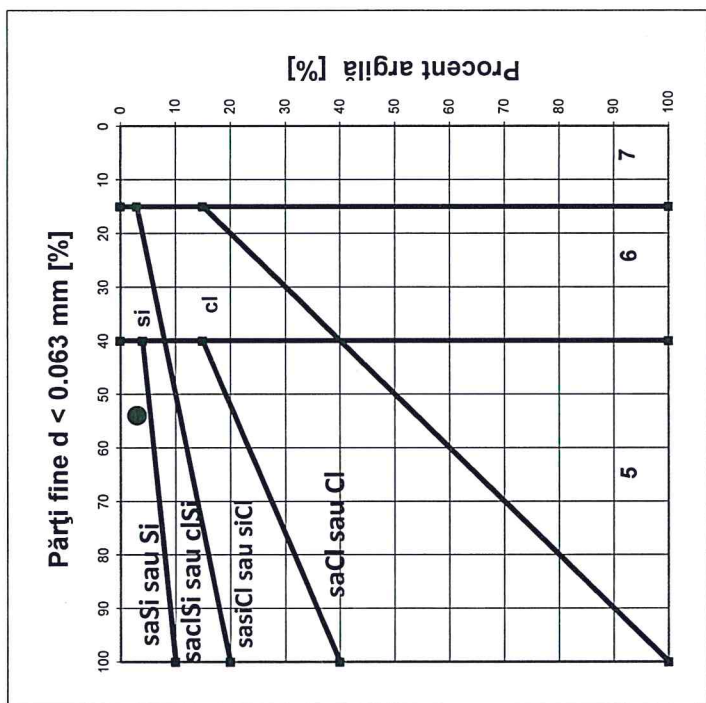
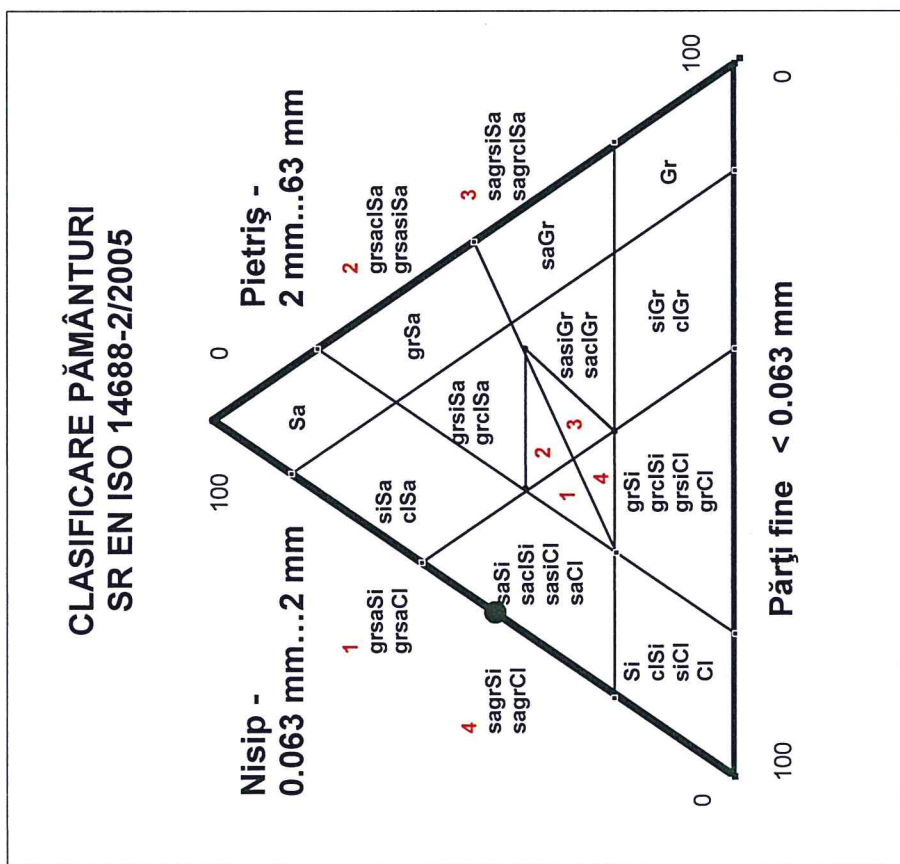
Strazi, piste, alei - Hunedoara
Foraj nr./Boring no.: FS8
Cota/Depth: -1.50 m

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 28/6 / 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 ⁴ *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0166	16.6	17.1	-0.17683	16.9232	0.10386	11.186	0.0650	53.4
1'	60	1.0143	14.3	14.8	-0.17683	14.6232	0.10386	11.968	0.0476	46.1
2'	120	1.0123	12.3	12.8	-0.17683	12.6232	0.10386	12.648	0.0346	39.7
5'	300	1.0097	9.7	10.2	-0.17683	10.0232	0.10386	13.532	0.0226	31.4
10'	600	1.0078	7.8	8.3	-0.17683	8.1232	0.10386	14.178	0.0164	25.4
20'	1200	1.0058	5.8	6.3	-0.17683	6.1232	0.10386	14.858	0.0119	19.0
30'	1800	1.0046	4.6	5.1	-0.17683	4.9232	0.10386	15.266	0.0098	15.1
60'	3600	1.0024	2.4	2.9	-0.17683	2.7232	0.10386	16.014	0.0071	8.1
120'	7200	1.0014	1.4	1.9	-0.17683	1.7232	0.10386	16.354	0.0051	4.9

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 / OS.03.2018

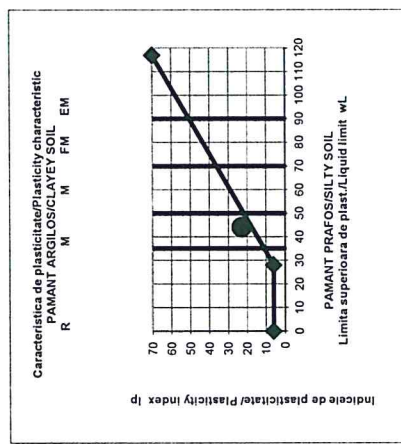
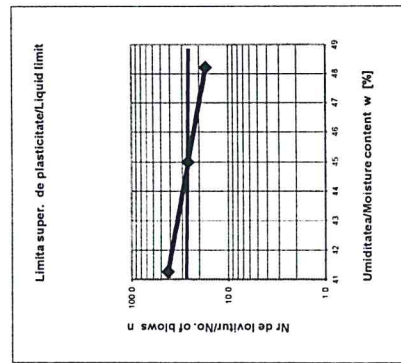
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

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

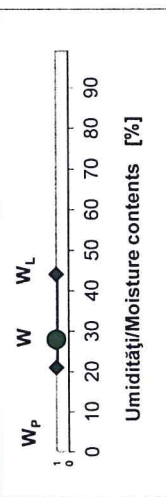
Wp = 21.1 %



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

w = 28.0 %

lc = 0.70
lp = 23.0 %

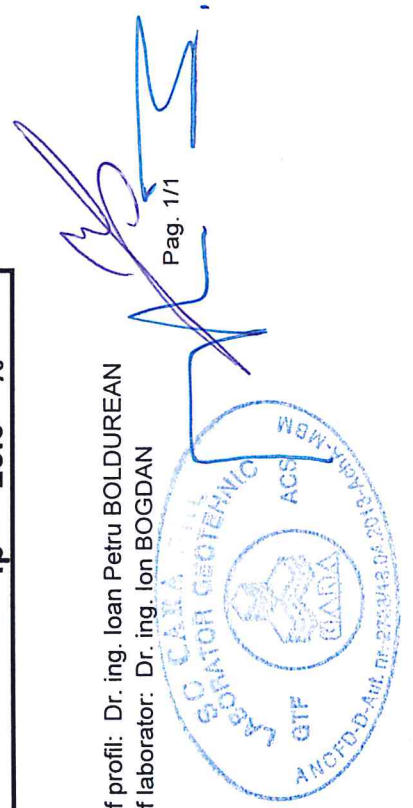


wL = 44.1 %

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

PO-101-01.06/8/10

Pag. 1/1





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 / OS.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. Umflare liberă / Swelling $U_L = 95.00$
6. Limita de contracție / Contraction Limit $w_s = 10.89$

Indicele de contracție-umflare / Contraction-Swelling Index

7. $I_{cu} = 0.10$
8. Indicele de plasticitate/Plasticity index $I_P = 23.00$

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

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

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

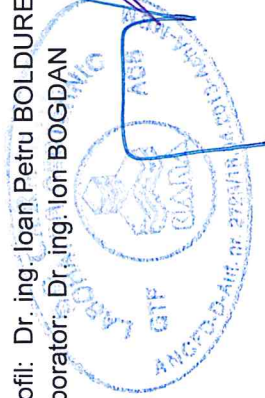
$$C_V = \frac{V_i - V_f}{V_f} \cdot 100$$

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

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

CATEGORIA PĂMÂNTULUI / SOIL CATEGORY	FOARTE ACTIVE / VERY ACTIVE	ACTIVE/ACTIVE	PUȚIN ACTIVE / LESS ACTIVE
A ₂	> 30%	18...35%	15...25%
I _P	> 35%	25...35%	20...30%
I _A	>1,25	1,00...1,25	0,75...1,0
C _P	I _P > C _P	I _P > C _P	I _P > C _P
C _V	> 100%	75...100%	55...75%
U _L	> 140%	100...140%	55...100%
w _s	< 10%	14...10%	16...14%

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

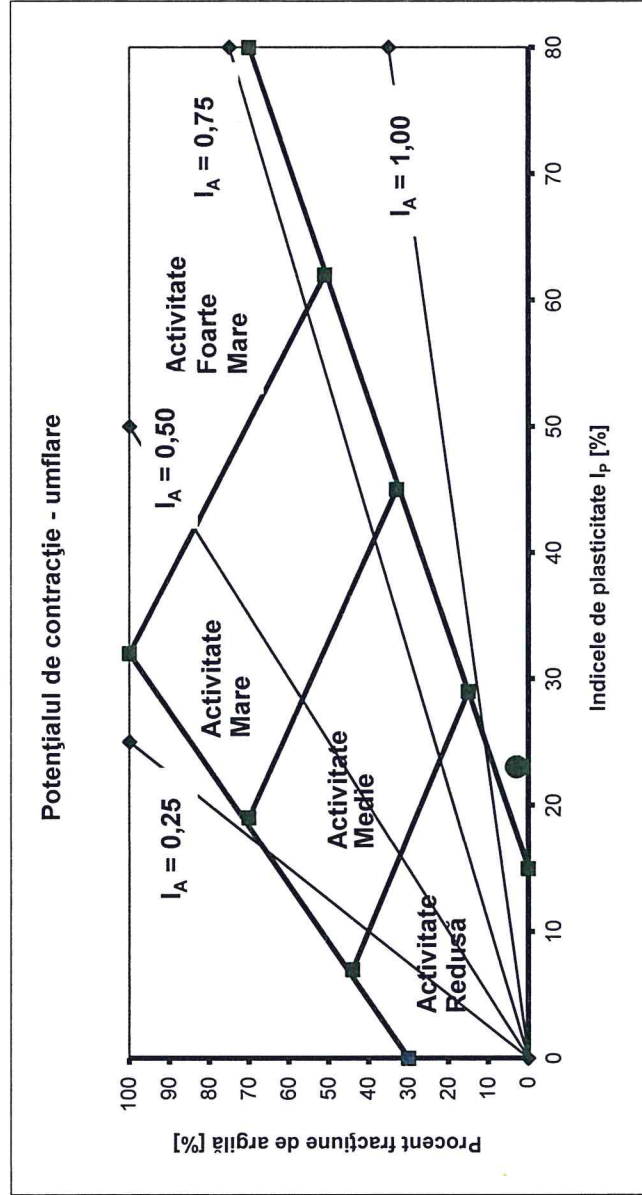




S.C. CARA S.R.L.
Str. Filaret Barbu nr. 2
300193 Timișoara

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

DETERMINAREA CARACTERISTICILOR DE CONTRACTILITATE - PUCM





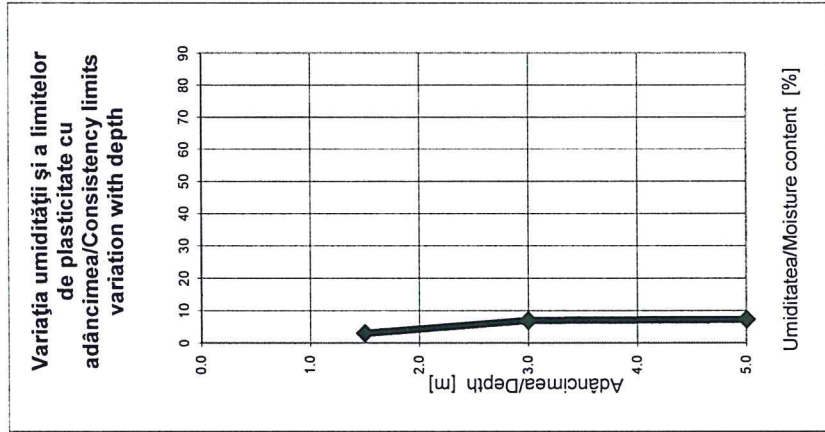
S.C. CARA SRL
Str. Filaret Barbu nr. 2
300193 Timișoara

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 ₁ [g]	m ₂ [g]	m ₃ [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



[Handwritten signature]
Pag. 1/1



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

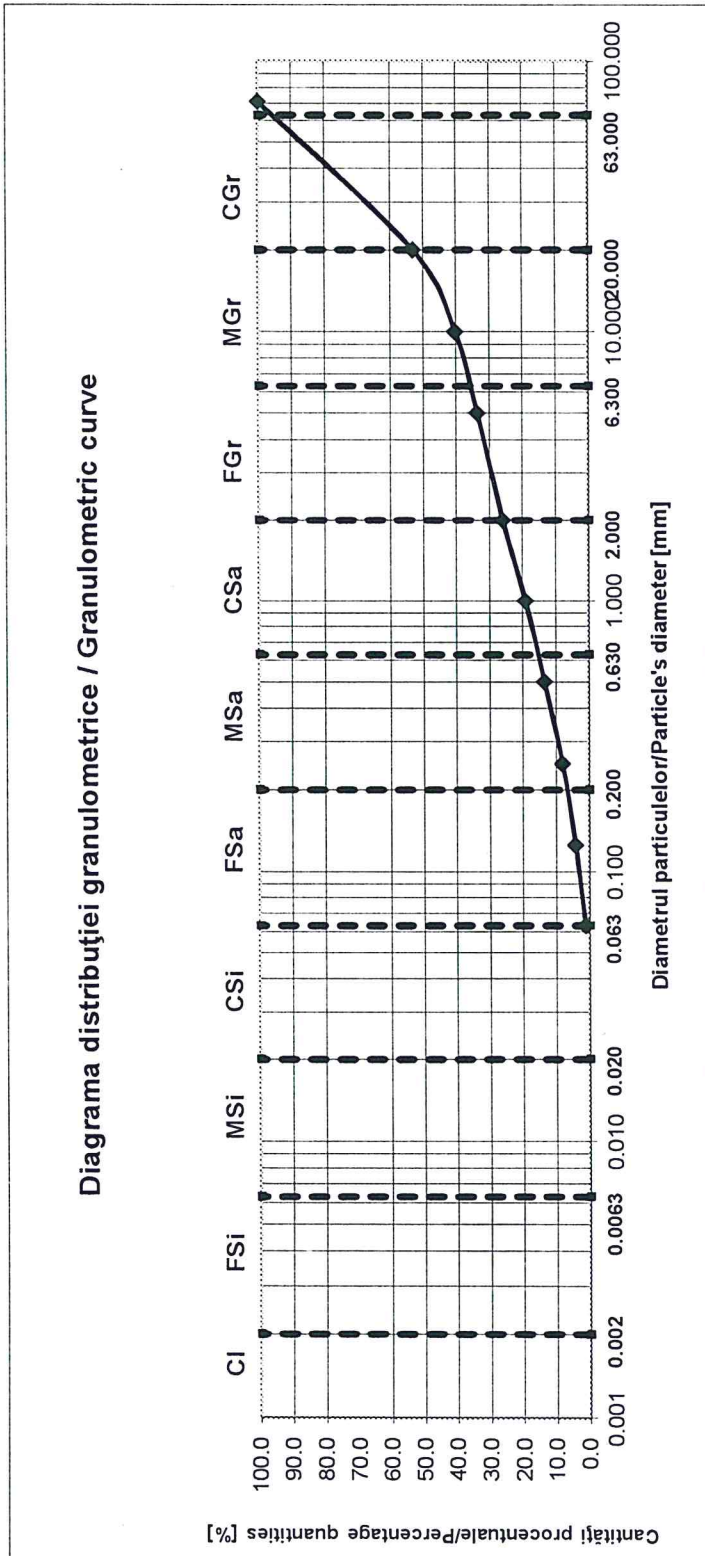
BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2823 / ANALYSIS REPORT no. 05.03.2018
DETERMINAREA GRANULIZĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

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	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

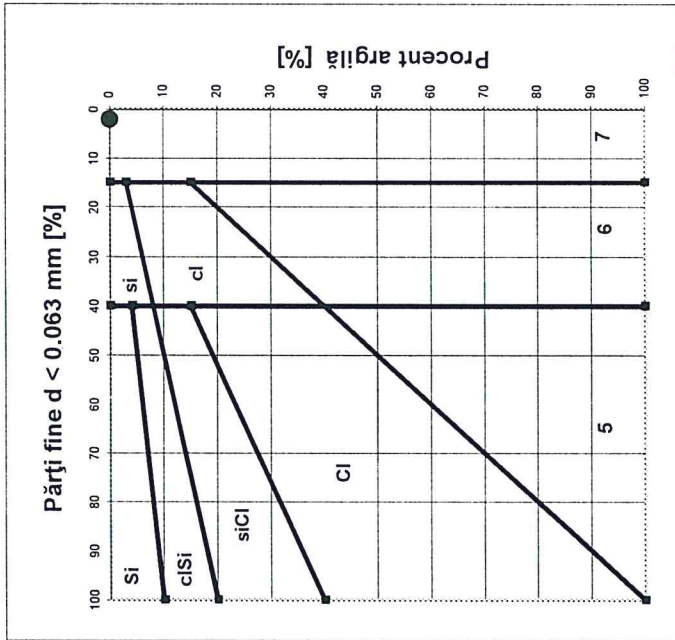
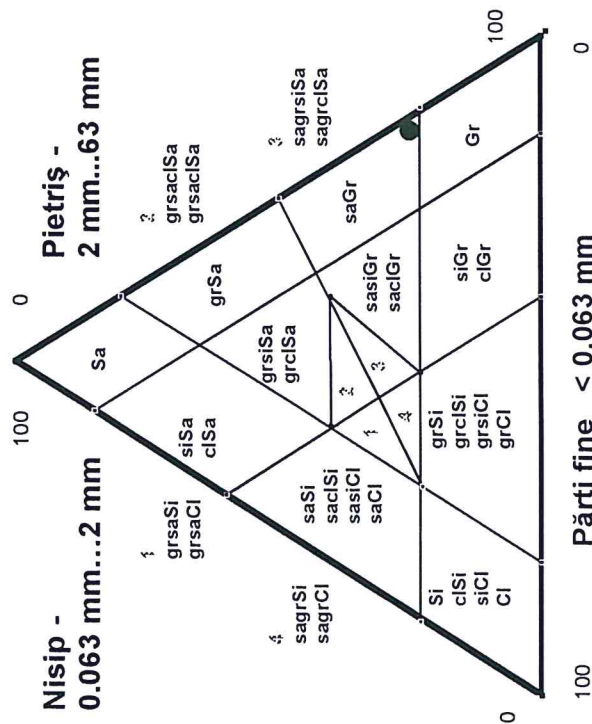


CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	2 %
FSa -	4 %
MSa -	9 %
CSa -	12 %
FGr -	10 %
MGr -	16 %
CGr -	47 %
CI -	0 %
Si -	2 %
Sa -	25 %
Gr -	73 %

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

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

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE
 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

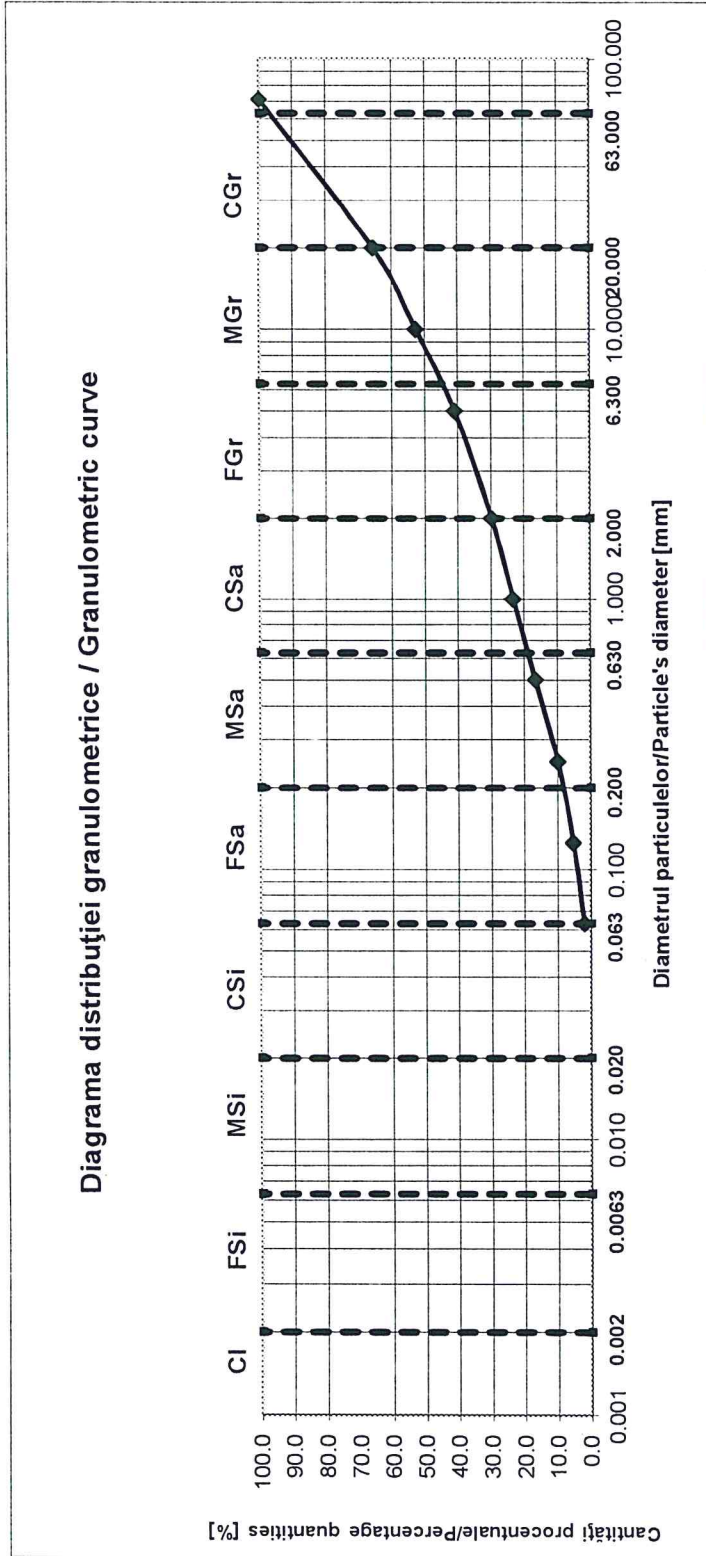
BULETIN DE ANALIZĂ nr. 1824 / ANALYSIS REPORT no. 05.03.2018
DETERMINAREA GRANULIZĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

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	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_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 1
 Cota/Depth: -3.00 m



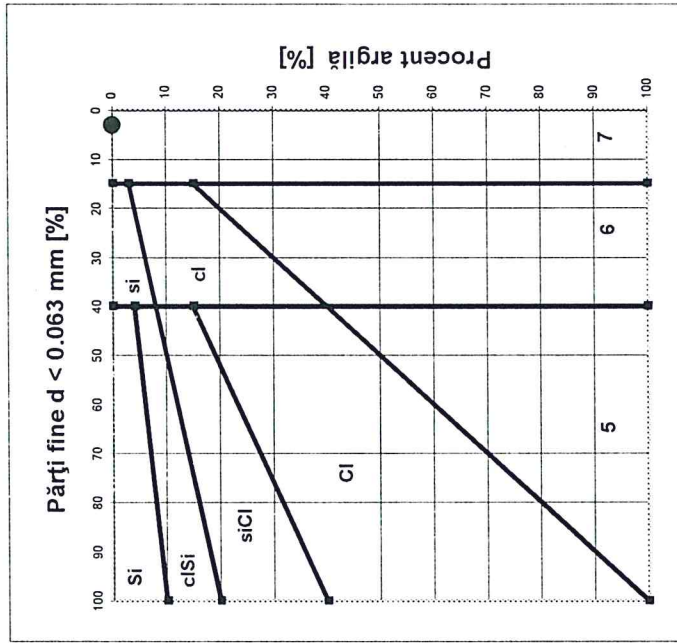
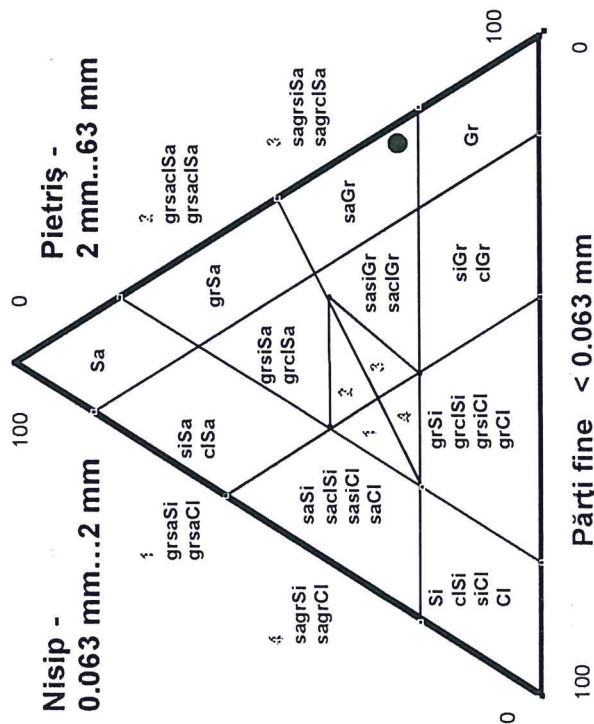
CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	3 %
FSa -	5 %
MSa -	11 %
CSa -	11 %
FGr -	16 %
MGr -	20 %
CGr -	34 %

Diamestrul particulelor/Particle's diameter [mm]

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
Total	100 %	

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

**CLASIFICARE PĂMÂNTURII
 SR EN ISO 14688-2/2005**



5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

DENUMIRE PAMÂNT / 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 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

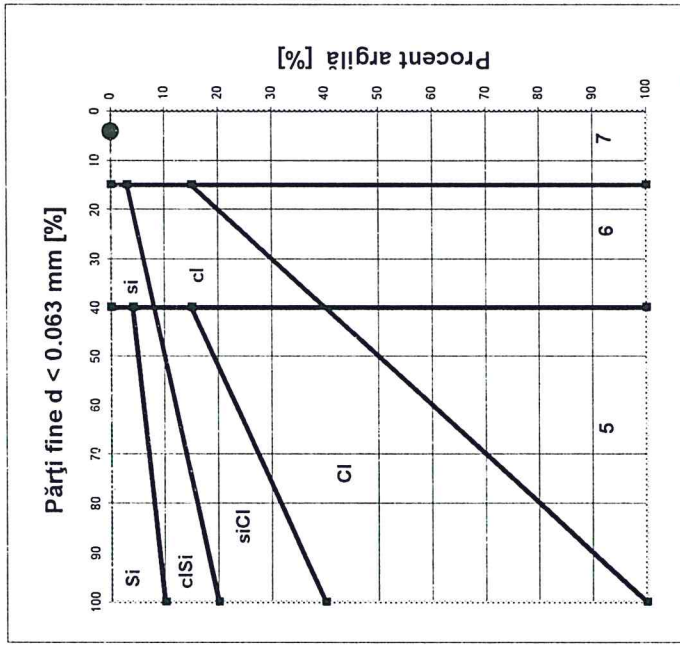
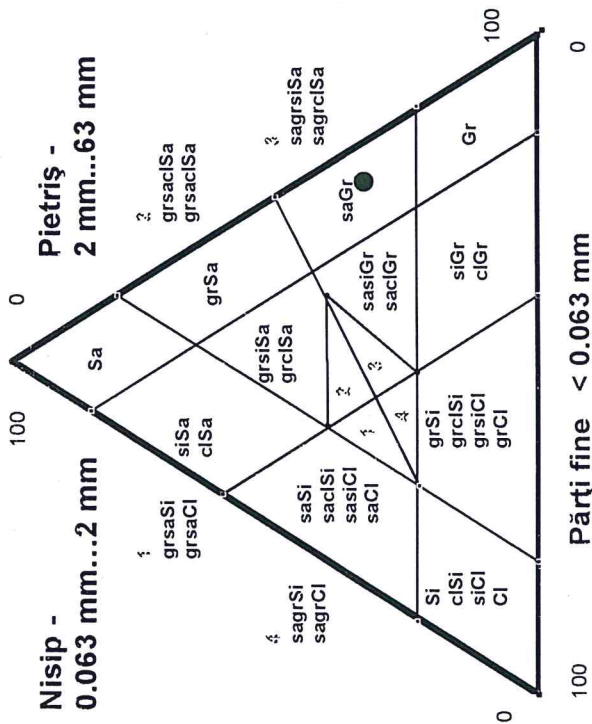
d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]
[mm]	[g]		
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	347.2	23.1	76.9
10.000	252.5	16.8	60.0
5.000	184.9	12.3	47.7
2.000	164.7	11.0	36.7
1.000	132.5	8.8	27.9
0.500	135.7	9.0	18.8
0.250	95.0	6.3	12.5
0.125	75.1	5.0	7.5
0.063	60.4	4.0	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 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 1
 Cota/Depth: -5.00 m

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

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

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





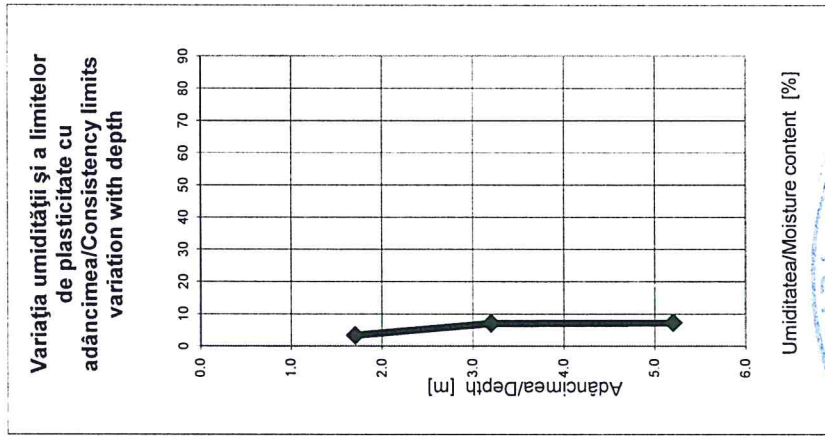
S.C. CARA SRL
Str. Filaret Barbu nr. 2
300193 Timișoara

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

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2826 / OS.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 ₁ [g]	m ₂ [g]	m ₃ [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 signature]
Pag. 1/1



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. / ANALYSIS REPORT no. 2827 / 05.03.2018

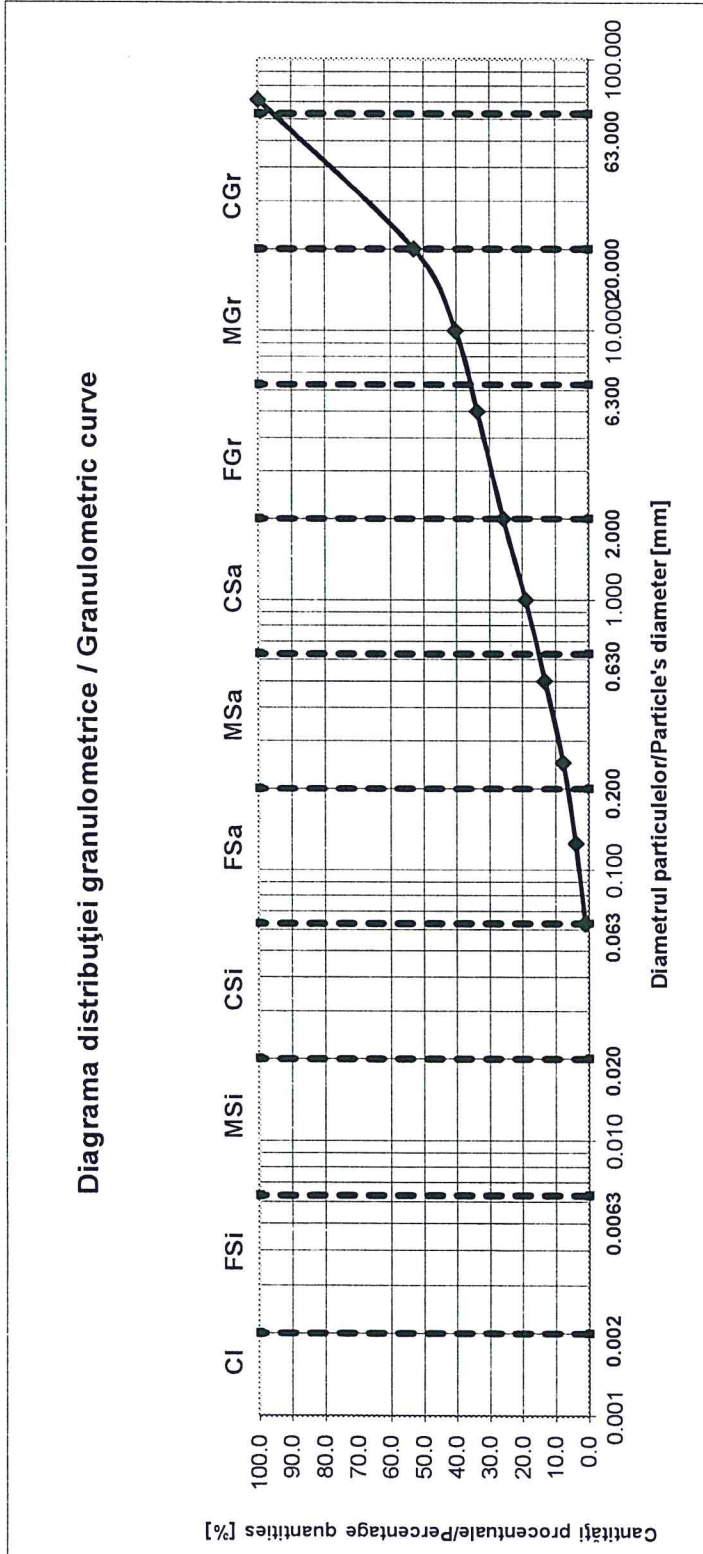
DETERMINAREA GRANULOZITĂȚII PĂMÂNTURILOR PRIN METODA CERNERII/PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS BY SIEVING
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$ [%]
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



CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSI -	1 %
FSa -	4 %
MSa -	9 %
CSa -	13 %
FG -	10 %
MGr -	17 %
CGr -	46 %

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

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

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



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. 2828 / ANALYSIS REPORT no. 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

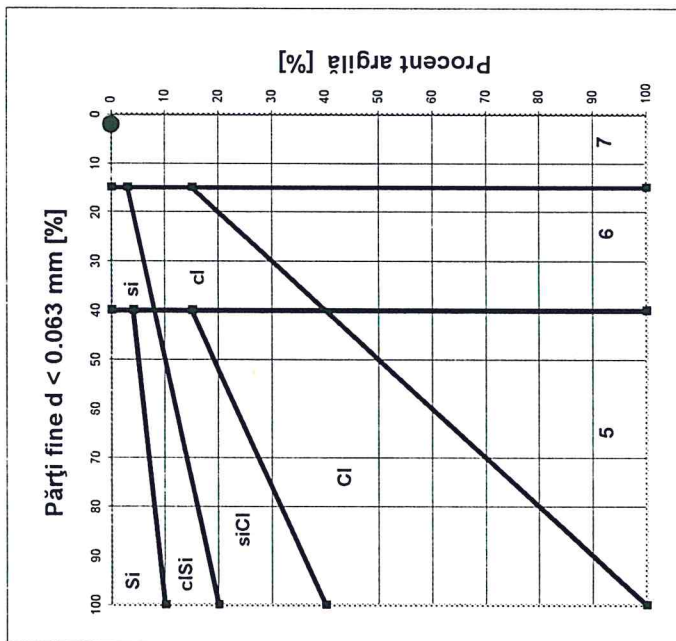
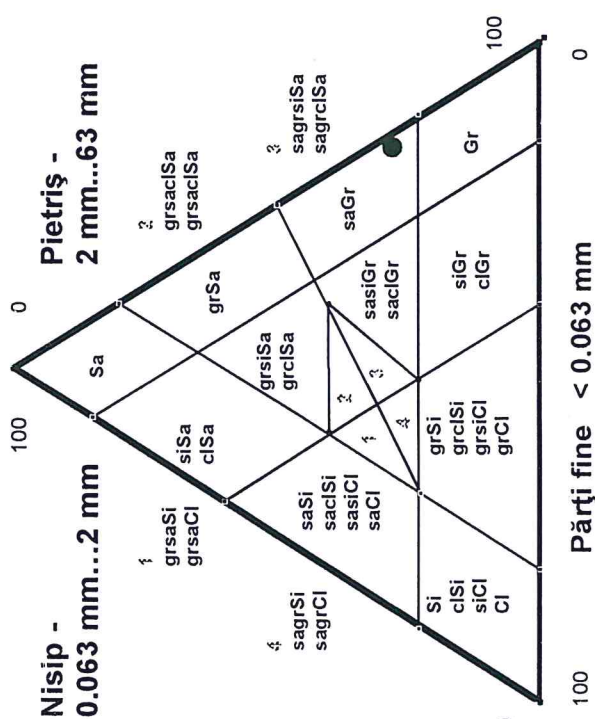
d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
71.000	0.0	0.0	100.0
20.000	520.2	34.7	65.3
10.000	195.3	13.0	52.3
5.000	172.6	11.5	40.8
2.000	168.5	11.2	29.6
1.000	97.6	6.5	23.1
0.500	99.1	6.6	16.4
0.250	101.1	6.7	9.7
0.125	68.2	4.5	5.2
0.063	49.0	3.3	1.9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

**CLASIFICARE PĂMÂNTURI
 SR EN ISO 14688-2/2005**



5
 Pământuri fine (praf și argilă)

6
 Pământuri mixte (pietriș
 argilos sau prăfos și nisip)

7
 Pământuri granulare (pietriș și
 nisip)

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

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

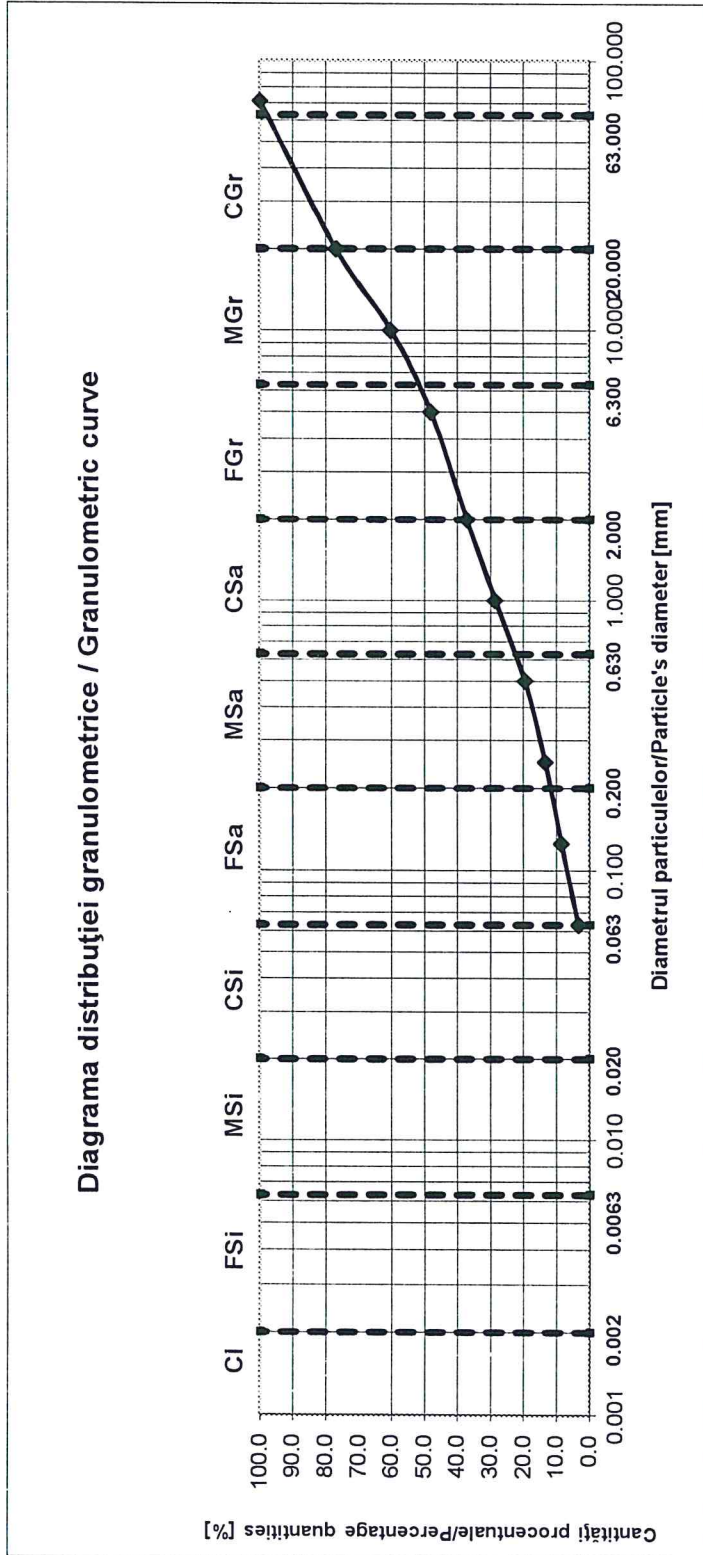
Conform/According to SR EN ISO 14688-2 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr/Aut. No.2723/18.04.2013

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	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 %
FGGr -	15 %
MGr -	25 %
CGr -	22 %

CI -	0 %
Si -	4 %
Sa -	33 %
Gr -	62 %

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

Total 99 %

