

Verificator: Ioan Petru BOLDUREAN
Str. Filaret Barbu, nr. 2 - Timișoara
Tel./FAX: 0356 / 410 067
Mobil: 0722 / 573 188

Nr. 5296 / 01.04.2021

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința A_f a proiectului
STUDIUL GEOTEHNIC pentru
„Elaborare PUZ și RLU-„Zona de industrie servicii depozitare și funcțiuni
complementare, amenajări aferente și dotări tehnico-adilitare și accese”
Livada, CF 304380, 304379, 304378, 302253, jud. Arad
Faza PUZ și face obiectul Contractului nr. 138 / 17.03.2021

1. Date de identificare

- Proiectant de specialitate: S.C. CARA S.R.L., Str. Filaret Barbu nr. 2, Timișoara
- Beneficiar: S.C. ELECTRIC FARMER S.R.L., DUMA IOAN, DUMA IOLANKA
- Amplasament: Livada, CF 304380, 304379, 304378, 302253, jud. Arad
- Data prezentării proiectului pentru verificare: 01.04.2021

2. Caracteristici principale ale proiectului

STUDIUL GEOTEHNIC CUPRINDE:

- **STUDIUL GEOTEHNIC** cu datele generale referitoare la amplasament, lucrările de investigare geotehnică efectuate-1 Foraj Geotehnic până la cota de -5,00 m cu prelevarea a 3 probe tulburate, BULETINE DE ANALIZĂ și interpretarea rezultatelor încercărilor de investigare geotehnică, concluzii și recomandări privind terenul de fundare;
- **Anexe grafice și tabelare:** Plan de situație cu amplasarea lucrărilor geotehnice efectuate, fișa forajului geotehnic, buletin de analiză chimică a solului, buletine de analiză privind caracteristicile fizice și mecanice ale pământurilor.

3. Documente prezentate la verificare:

- Memoriu tehnic în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerinței verificate:
STUDIUL GEOTEHNIC – Contract cadru nr. 138 / 17.03.2021
- Caietele de sarcini: -
- Breviar de calcul: -
- Planșele cu soluția proiectată: -
- Alte documente: Plan de situație cu amplasarea lucrărilor geotehnice efectuate, fișa forajului geotehnic, buletin de analiză chimică a solului, buletine de analiză privind caracteristicile fizice și mecanice ale pământurilor.

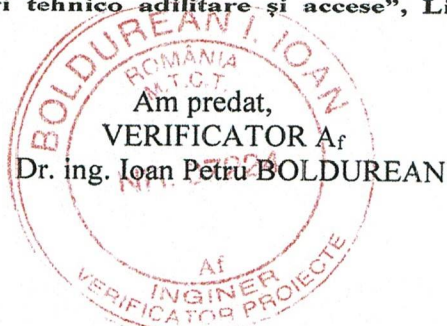
4. Observații și recomandări

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

5. Concluzii finale

STUDIUL GEOTEHNIC verificat corespunde scopului solicitat furnizând elementele geotehnice necesare întocmirii documentației tehnice pentru: „Elaborare PUZ și RLU-„Zona de industrie servicii depozitare și funcțiuni complementare, amenajări aferente și dotări tehnico-adilitare și accese”, Livada, CF 304380, 304379, 304378, 302253, jud. Arad.

Am primit,
INVESTITOR



MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI
 Direcția Generală Tehnică în Construcții

D-na D. BOLOUREAN I. IDAN PETRU
 Cod numeric personal: 1511109354721
 Profesie: **INGINEER**

ATESTAT
VERIFICATOR PROIECTE
 Pentru competența: **TOATE DOMENIILE (M.P.)**
 în domeniile: **TOATE DOMENIILE (M.P.)**
 în specialitatea:

Director General
CASIAN - M. STANCIU
 Sef serviciu/competent
BOLOUREAN I. IDAN PETRU
 Data eliberării: **15.09.2006**
 Seria U Nr. **B 07224/26.07.2006**

Privind cerințele esențiale: **PERMANENȚĂ ȘI STABILITATEA TERENULUI DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR**

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificate de atestare tehnico-profesională emis în baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, și a Hotărârii Guvernului nr. 1631/2009 privind organizarea și funcționarea M.D.R.T.

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

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

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI

DUPLICAT
LEGITIMAȚIE

Seria U Nr. B 07224/26.07.2006



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

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



STUDIU GEOTEHNIC

pentru

**„Elaborare PUZ și RLU-„Zona de industrie servicii
depozitare și funcțiuni complementare, amenajări
aferente și dotări tehnico adilitare și accese”**

Livada, CF 304380, 304379, 304378, 302253, jud. Arad

CONTRACT 138 / 17.03.2021

BENEFICIAR:

S.C. ELECTRIC FARMER S.R.L.
DUMA IOAN, DUMA IOLANKA

PROIECTANT DE SPECIALITATE:

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

**Martie
2021**



S.C. CARA SRL
STR. FILARET BARBU NR. 2
300193 TIMIȘOARA
RO60RNCB0255146894950001
BCR, SUC. TIMIȘOARA
www.cara-geotehnica.ro

LAB. AUT. GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

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



STUDIU GEOTEHNIC

pentru

**„Elaborare PUZ și RLU-„Zona de industrie servicii
depozitare și funcțiuni complementare, amenajări
aferente și dotări tehnico-adilitare și accese”**

Livada, CF 304380, 304379, 304378, 302253, jud. Arad

CONTRACT 138 / 17.03.2021

BENEFICIAR:

S.C. ELECTRIC FARMER S.R.L.
DUMA IOAN, DUMA IOLANKA

PROIECTANT DE SPECIALITATE:

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

ADMINISTRATOR: Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN





S.C. CARA SRL
STR. FILARET BARBU NR. 2
300193 TIMIȘOARA
RO6DRNCB0255146894950001
BCR, SUC. TIMIȘOARA
www.cara-geotehnica.ro
LAB. AUT. GR. II PROFIL GTF+CHIMIC - AUT. NR. 2723/18.04.2013

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



COLECTIV DE ELABORARE

LUCRĂRI DE TEREN:

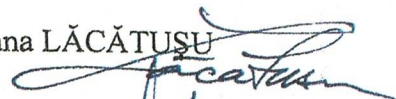
Tehn. Florin DUMITRAȘ 

ÎNCERCĂRI ȘI ANALIZE
DE LABORATOR:

Ing. Oana-Loredana LĂCĂTUȘU 

Lab. Corina DUMITRAȘ 

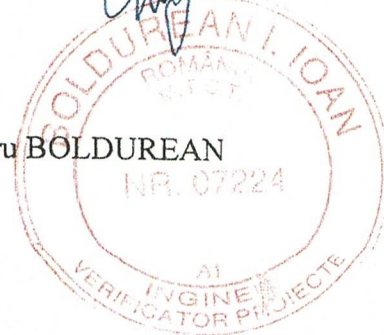
PRELUCRAREA ȘI
INTERPRETAREA
REZULTATELOR,
TEHNOREDACTARE:

Ing. Oana-Loredana LĂCĂTUȘU 

Ing. Gabriela ARVAT 

VERIFICAT Ar:

Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN





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

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



BORDEROU

A. PIESE SCRISE

1. Foaie de capăt
2. Colectiv de elaborare
3. Borderou
4. STUDIU GEOTEHNIC pentru „Elaborare PUZ și RLU-„Zona de industrie servicii depozitare și funcțiuni complementare, amenajări aferente și dotări tehnico adilitare și accese”, Livada, CF 304380, 304379, 304378, 302253, jud. Arad
5. 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 situație cu amplasarea lucrărilor geotehnice efectuate, fișa forajului geotehnic, buletin de analiză chimică a solului. |
| 2. ANEXA 2 | Buletine de analiză privind caracteristicile fizice și mecanice. |



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

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



STUDIU GEOTEHNIC

pentru

**„Elaborare PUZ și RLU-„Zona de industrie servicii
depozitare și funcțiuni complementare, amenajări
afereente și dotări tehnico adilitare și accese”**

Livada, CF 304380, 304379, 304378, 302253, jud. Arad



1. INTRODUCERE

Prezentul Studiu Geotehnic a fost întocmit la solicitarea beneficiarului, în baza Contractului nr. 138 / 17.03.2021, pentru întocmirea proiectului „Elaborare PUZ și RLU-„Zona de industrie servicii depozitare și funcțiuni complementare, amenajări aferente și dotări tehnico adilitare și accese”. Amplasamentul este situat Livada, CF 304380, 304379, 304378, 302253, jud. Arad.

2. PREVEDERI TEHNICE ȘI CATEGORIA GEOTEHNICĂ A LUCRĂRII

Studiul geotehnic a fost întocmit conform următoarelor prevederi tehnice:

- Normativul NP 074/2007 – 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;

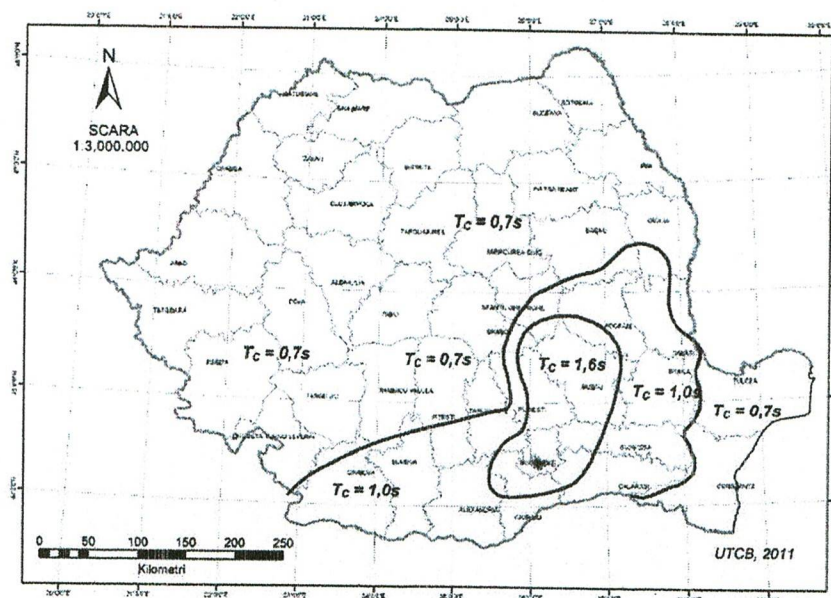
- STAS 3300/1-85 și STAS 3300/2-85 – Teren de fundare. Principii generale de calcul. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe;
- Normativul NP 112-2014 – normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;
- P 100/1-2013 – Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- NORMATIV NP 126/2010 - Fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari;
- NE 0001-96: Cod de proiectare și execuție pentru construcții fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari;
- CP 012/1 -2007 – Cod de practică pentru producerea betonului;

Conform Normativului NP 074 / 2007 intitulat „NORMATIV PRIVIND PRINCIPIILE, EXIGENȚELE ȘI METODELE CERCETĂRII GEOTEHNICE A TERENULUI DE FUNDARE”, se stabilește nivelul de risc geotehnic, pentru infrastructura clădirii, conform Tabelului 1

Tabelul 1

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

La punctajul stabilit pe baza celor 4 (patru) factori se adaugă 2 (două) puncte corespunzătoare zonei seismice de calcul a amplasamentului, deoarece pentru Livada accelerația terenului pentru proiectare este (pentru componenta orizontală a mișcării terenului) $a_g = 0,20$ g.



Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control T_c a spectrului de răspuns
 Conform Codului de proiectare seismică P 100/1-2013, accelerația terenului
 pentru proiectare (pentru componenta orizontală a mișcării terenului) este
 $a_g = 0,20 \text{ g}$, iar perioada de colț este $T_c = 0,70 \text{ sec}$, conform figurilor de mai sus.

4. CERCETĂRI GEOTEHNICE ȘI STRATIFICAȚIA TERENULUI

Pentru întocmirea Studiului Geotehnic pe amplasamentul cercetat s-a efectuat un foraj geotehnic F 1 cu diametrul de 5", până la adâncimea de -5,00 m de la suprafața terenului. Pe parcursul executării forajului s-au prelevat probe de pământ care au permis stabilirea coloanei stratigrafice a acestuia.

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 3 (trei) probe de pământ tulburate.

Asupra probelor de pământ recoltate din forajul geotehnic efectuat s-au efectuat următoarele analize și determinări de laborator:

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

Rezultatele tuturor determinărilor și analizelor efectuate în laborator sunt prezentate în Fișa de foraj F 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.

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 din amplasament este următoarea:

FORAJUL F 1

- ±0,00 m...-0,30 m – Sol vegetal;
- 0,30 m...-1,30 m – Argilă, maronie, vârtoasă;
- 1,30 m...-3,80 m – Argilă prăfoasă nisipoasă, cafeniu - gălbuie, vârtoasă;
- 3,80 m...-5,00 m – Nisip prăfos, cafeniu - gălbui;
- 5,00 m... - în jos – Stratul continuă

Terenul de fundare din amplasamentul cercetat este alcătuit din pământuri coezive și necoezive.

Pământurile coezive, aflate între cotele -0,30 m...-1,30 m, sunt formate din argile, aflate în stare de consistență vârtoasă, cu plasticitate mare. **Pământurile coezive**, aflate între cotele -1,30 m...-3,80 m, sunt formate din argile prăfoase nisipoase, aflate în stare de consistență vârtoasă, cu plasticitate medie.

Pământurile necoezive, aflate între cotele -3,80 m...-5,00 m, sunt formate din nisipuri prăfoase, aflate în stare de îndesare medie.

Cota de fundare minimă recomandată este $D_f = -0,90$ m de la suprafața actuală a terenului sistematizat.

Terenul de fundare format din **pământuri coezive** 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	$\gamma = 18,8 \text{ kN/m}^3$
➤ Indicele porilor	$e = 0,72$
➤ Porozitatea	$n = 42,0 \%$
➤ Umiditatea naturală	$w = 22,1 \%$
➤ Indice de plasticitate	$I_p = 37,0 \%$
➤ Indice de consistență	$I_c = 0,94$
➤ Modul de deformare edometric	$M_{2.3} = 9000 \text{ kN/m}^2$
➤ Unghi de frecare interioară	$\Phi = 15^\circ$
➤ Coeziune specifică	$c = 35 \text{ kN/m}^2$.

5. APA SUBTERANĂ

Apa subterană a fost interceptată pe adâncimea Forajul F 1 la cota de -4,70 m.

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-a prelevat o probă de sol, recoltată din forajul F 1 la cota -1,00 m.

În Tabelul 2 sunt prezentate în mod centralizat valorile conținutului în substanțe chimice ale solului din amplasament, conform Buletinului de analiză nr. **16.491 / 2021** eliberat de S.C. CARA S.R.L. TIMIȘOARA:

Tabelul 2

Determinări	UM	F 1 -1,00 m
Sulfați SO_4^{2-}	mg/kg	1800,0
pH	-	6,6
Aciditate	ml/kg	8,72

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 1800,0 mg/kg < 2000 mg/kg, deci solul nu manifestă o agresivitate de natură sulfatică asupra betoanelor.
- pH-ul extrasului apos este 6,6 > 6,5 și în consecință solul nu manifestă o agresivitate de natură acidă asupra betoanelor.
- Aciditatea solului este de 8,72 ml/kg < 200 ml/kg, deci solul nu manifestă o agresivitate de natură acidă asupra betoanelor.

Clasa de expunere pentru partea din fundații aflată sub cota terenului natural este XC2 (umed, rareori uscat). Partea de elevație a fundațiilor continue sub pereți, respectiv soclul clădirilor, aflat deasupra nivelului terenului, este expus fenomenului de îngheț-dezghet, încadrându-se în clasa de expunere XF1.

Pentru a se evita necesitatea execuției fundației dintr-un beton de clasă superioară, se recomandă ca suprafața betonului expusă fenomenului de îngheț-dezghet să fie protejată cu materiale hidroizolatoare.

6. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

6.1 Totalul de 10 (zece) 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 „**MODERAT**”, iar din punctul de vedere al categoriei geotehnice în „**CATEGORIA GEOTEHNICĂ 2**”.

6.2 Pentru întocmirea Studiului Geotehnic pe amplasamentul cercetat s-a efectuat un foraj geotehnic F 1 cu diametrul de 5", până la adâncimea de -5,00 m de la suprafața terenului. Pe parcursul executării forajului s-au prelevat probe de pământ care au permis stabilirea coloanei stratigrafice a acestuia.

Apa subterană a fost interceptată pe adâncimea Forajul F 1 la cota de -4,70 m.

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

6.3 Terenul de fundare din amplasamentul cercetat este alcătuit din pământuri coezive și necoezive.

Pământurile coezive, aflate între cotele -0,30 m...-1,30 m, sunt formate din argile, aflate în stare de consistență vâtoasă, cu plasticitate mare. **Pământurile coezive**, aflate între cotele -1,30 m...-3,80 m, sunt formate din argile prăfoase nisipoase, aflate în stare de consistență vâtoasă, cu plasticitate medie.

Pământurile necoezive, aflate între cotele -3,80 m...-5,00 m, sunt formate din nisipuri prăfoase, aflate în stare de îndesare medie.

Cota de fundare minimă recomandată este $D_f = -0,90$ m de la suprafața actuală a terenului sistematizat.

6.4 Terenul de fundare format din **pământuri coezive** 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 | $\gamma = 18,8 \text{ kN/m}^3$ |
| ➤ Indicele porilor | $e = 0,72$ |
| ➤ Porozitatea | $n = 42,0 \%$ |
| ➤ Umiditatea naturală | $w = 22,1 \%$ |
| ➤ Indice de plasticitate | $I_p = 37,0 \%$ |
| ➤ Indice de consistență | $I_c = 0,94$ |
| ➤ Modul de deformație edometric | $M_{2-3} = 9000 \text{ kN/m}^2$ |

- Unghi de frecare interioară $\Phi = 15^\circ$
- Coeziune specifică $c = 35 \text{ kN/m}^2$.

6.5 Capacitatea portantă a terenului de fundare determinată conform NP 112-2014 și a următorilor parametrii geotehnici: $I_P=37,0\%$, $I_C=0,94$; $e=0,72$, pentru o fundație cu lățimea $B=1,00 \text{ m}$ și o cotă de fundare $D_f=-2,00 \text{ m}$ este:

$$p_{\text{conv}} = 335,0 \text{ kPa};$$

Valoarea capacității portante a terenului de fundare, respectiv a sistemelor de fundare recomandată anterior reprezintă o valoare orientativă a capacității portante, calculată conform relațiilor de calcul din Normativul NP 112-2004, Anexa D.

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) ».

6.6 Clasa de expunere pentru partea din fundații aflată sub cota terenului natural este XC2 (umed, rareori uscat). Partea de elevație a fundațiilor continue sub pereți, respectiv soclul clădirilor, aflat deasupra nivelului terenului, este expus fenomenului de îngheț-dezghet, încadrându-se în clasa de expunere XF1.

Pentru a se evita necesitatea execuției fundației dintr-un beton de clasă superioară, se recomandă ca suprafața betonului expusă fenomenului de îngheț-dezghet să fie protejată cu materiale hidroizolatoare.

6.7 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:

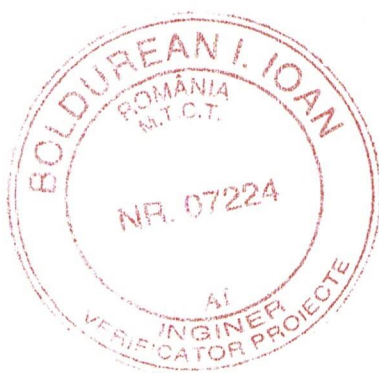
- Săpătură manuală - teren tare
- Săpătură mecanică - teren categoria II.

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.

6.8 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.

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

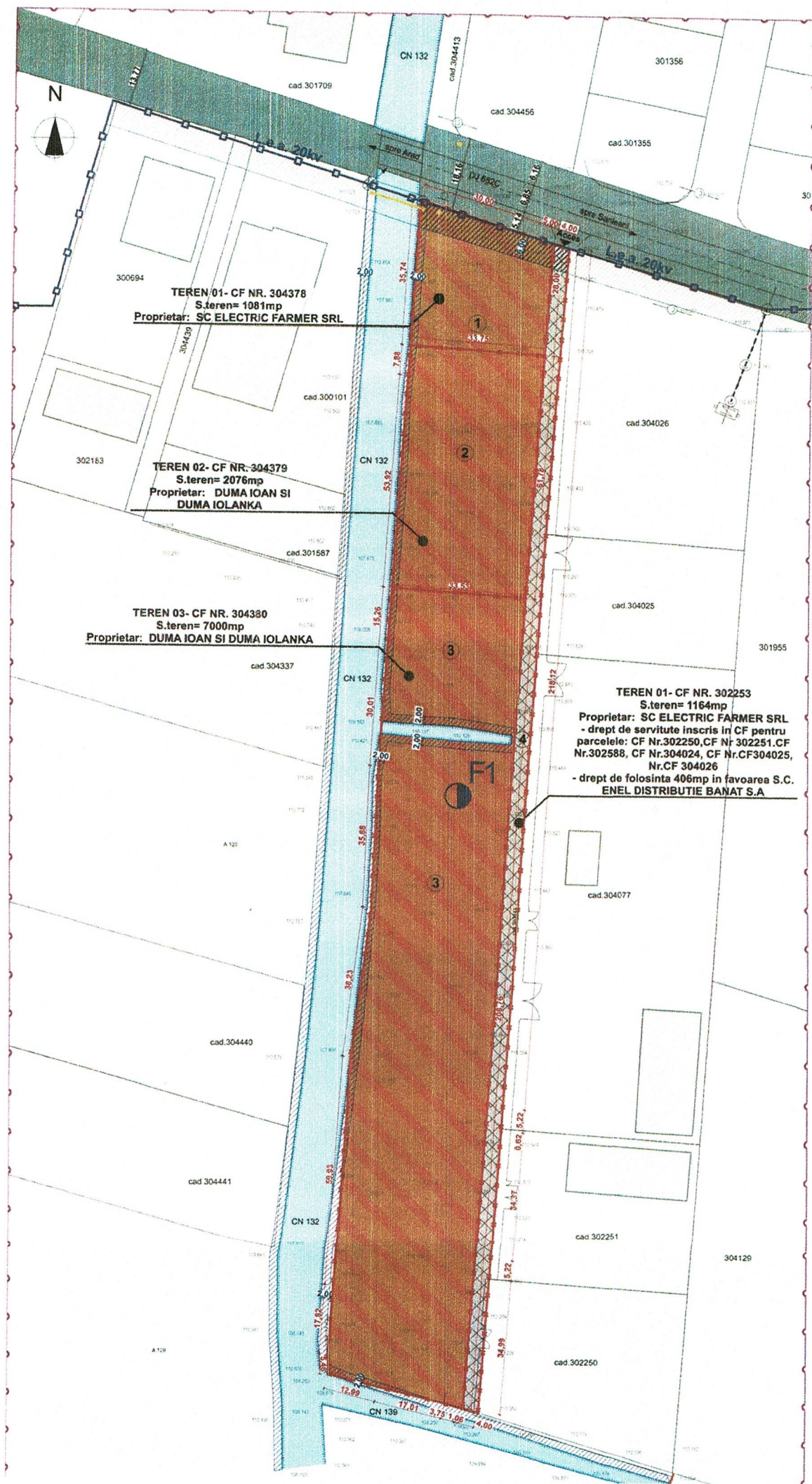
VERIFICAT A_f
Dr. ing. Ioan Petru BOLDUREAN



ÎNTOCMIT
Ing. Gabriela ARVAT

A handwritten signature in blue ink, corresponding to the name Ing. Gabriela ARVAT.

ANEXA 1





SA FORAJULUI F1

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

Șantierul: Loc. Sâncleam, Com. Livada, CF 302253, CF 304378, CF 304379, CF 304380, jud. Arad

Poziția: CONFORM PLANULUI DE SITUAȚIE

Executant foraj: S.C. CARA S.R.L.

Beneficiar: ELECTRI FARMER S.R.L.

Operator foraj: Florin Dumitraș

Început la: 25.03.2021

Terminat la: 25.03.2021

Caracterizarea pământului din strat conform SR EN ISO 14688-1 și SR EN ISO 14688-2	Cota Stratifi- cației	Adâncimea forată, grosimea stratului		nr. probei	Proba adâncimea		Pânze de apă și umiditatea pământului	Granulozitate						Circulația volumică γ kN/mc	Indice 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	Coezitivitatea c kPa	Rezistența la penetrare con R _{pe} daN / cm ²
		adâncimea	grosimea		nr.	adâncimea		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																							
Argilă, maronie, vârtosă		-1.30	1.00	1T	-1.00				12	43	45			18.8	0.72	42.0	22.1	57.0	20.0	37.0	0.94		95000	15.0	35.0	
Argilă prăfoasă nisipoasă, cafeniu - gălbui, vârtosă		-3.80	2.50	2T	-3.00				30	45	25			18.6	0.73	42.0	21.4	32.2	18.9	13.3	0.81		9000	19.0	16.0	
Nisip prăfos, cafeniu - gălbui		-5.00	1.20	3T	-4.50		NH=4.70 m		79	21				18.8	0.68	40.0	19.1						10000	23.0	-	



S.C. CARA SRL
STR. FILARET BARBU 1.A. 3
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 35/9E 1992
C.I.F. RO - 18200 3
TEL. 0356-448979
MOB. 0722-573188
FAX 0356-410067
E-MAIL: OFFICE@CARA-GEO.RO



BULETIN DE ANALIZĂ nr. 16.491 / 2021

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 Loc. Sanleani, Com. Livada, CF 304380, 304379, 304378, 3022253, jud, Arad.

Beneficiar : SC ELECTRIC FARMER S.R.L., Duma Ioan, Duma Iolanka

Prelevare probă	Determinări	Valori de referință	Clasa de expunere	Metode de încercări de referință	Metode de încercări utilizate	UM	Rezultate	Clasa de expunere	Agresivitate chimică
Locul prelevării probelor : Com. Livada Adâncimea de prelevare : F 1 - 1,00 m Data de prelevare : 26.03.2021	Sulfazi (SO_4^{2-})	≥ 2000 și ≤ 3000 > 3000 și ≤ 12000 > 12000 și ≤ 24000	XA1 XA2 XA3	STAS 8601 - 70	Fotometrul HI 83200	mg/kg	1800,0	-	-
		pH		ISO 4316	Fotometrul HI 83200	-	6,6	-	Neagresivă
		Aciditate	XA1 XA2 XA3 > 200 Baumann Gully	DIN 4030-2		ml/kg	8,72	-	Neagresivă

Data : 01.04.2021

Șef profil : Ing. Oana Loredana LĂCĂTUȘU

Șef laborator: Ing. Gabriela ARVAT



ANEXA 2

S.C. CARA SRL

Str. Filaret Barbu nr. 2

300193 Timișoara

Livada, CF 302253,304378-304380

Foraj nr./Boring no.: F 1

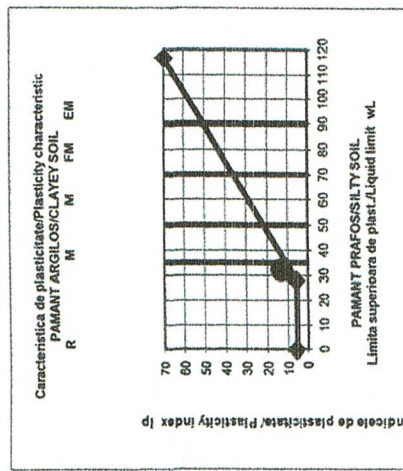
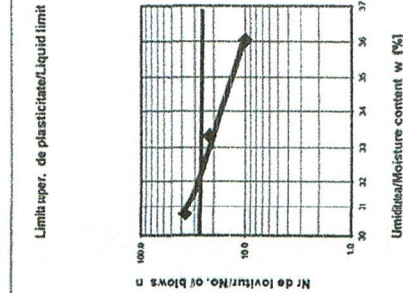
Cota/Depth: -3.00 m

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2279 / 01.04.2024

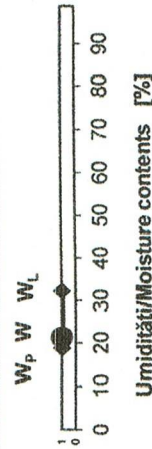
DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS

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	24.3	22.6	24.4
m 2	g	21.6	20.2	21.3
m 3	g	12.8	13.0	12.7
w	%	30.7	33.3	36.0
Nr de lovituri/No. of blows	-	37.0	22.0	10.0



WL = 32.2 %



	U.M.	1
m 1	g	27.1
m 2	g	24.8
m 3	g	12.6
wP	%	18.9

wP = 18.9 %

	U.M.	1
m 1	g	152.9
m 2	g	132.7
m 3	g	38.4
w	%	21.4

w = 21.4 %

lc = 0.81
lp = 13.3 %

Șef laborator: Ing. Gabriela ARVAT
Laborant: Corina DUMITRAS

PO-101-01.06/8/10

Pag. 1/1

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

Livada, CF 302253,304378-304380
Foraj nr./Boring no.: F 1
Cota/Depth: -1.00 m



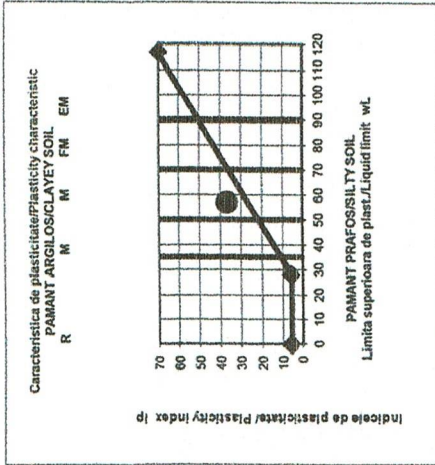
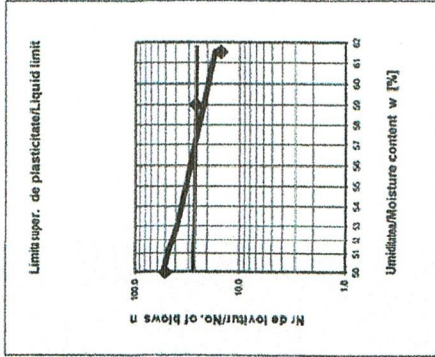
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2278 / 01.04.2024 **DETERMINAREA LIMITELOR DE PLASTICITATE / CONSISTENCY LIMITS TESTS**

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	21.6	24.4	25.8
m 2	g	19.3	20.8	21.0
m 3	g	14.7	14.7	13.2
W	%	50.0	59.0	61.5
Nr de lovituri/No. of blows	-	50.0	26.0	15.0

	U.M.	1
m 1	g	26.3
m 2	g	24.0
m 3	g	12.5
Wp	%	20.0

Wp = 20.0 %

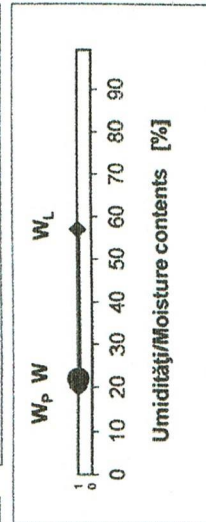


	U.M.	1
m 1	g	155.3
m 2	g	133.8
m 3	g	36.4
W	%	22.1

W = 22.1 %

Ic= 0.94
Ip= 37.0 %

WL= 57.0 %



Șef laborator: Ing. Gabriela ARVAT
Laborant: Corina DUMITRAȘ

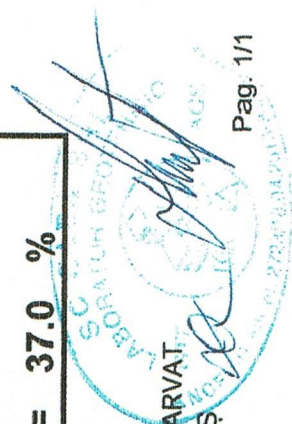
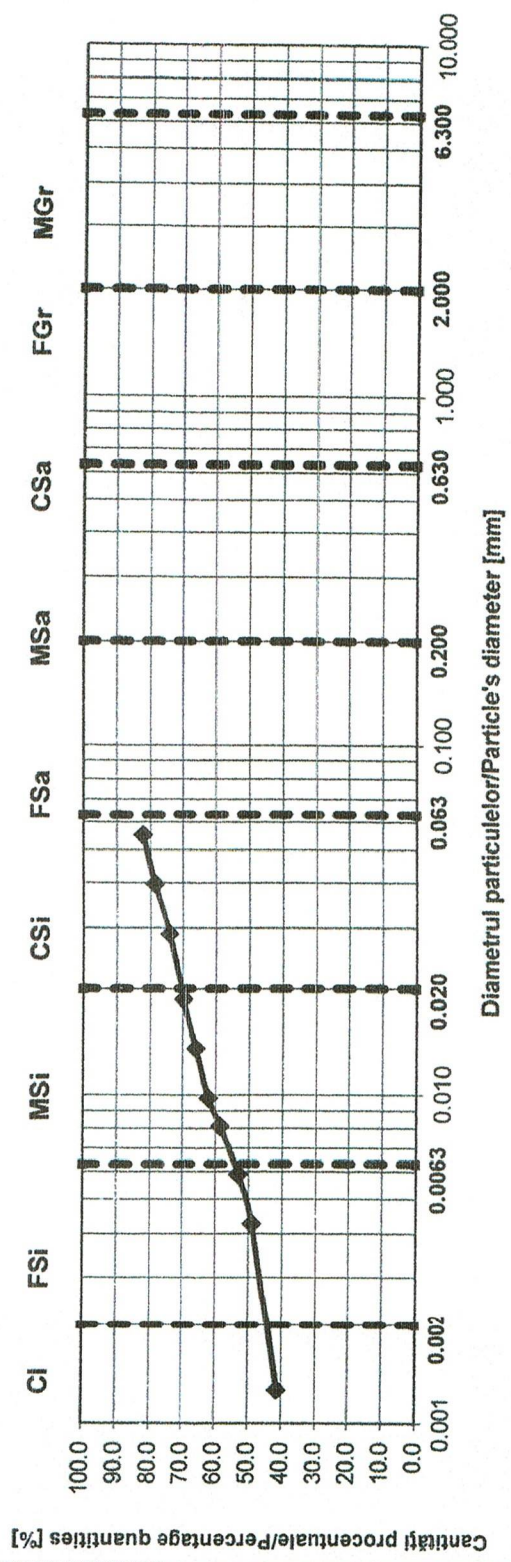


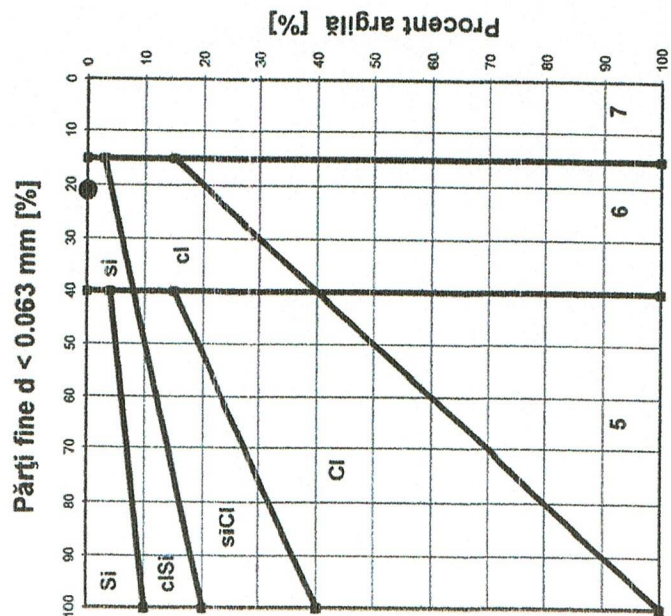
Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



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

Total 100 %

CLASIFICARE PĂMÂNTURI
SREN ISO 14688-2/2005



Pământuri fine (praf și argilă)

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

Pământuri granulare (pietriș și nisip)

DENUMIRE PAMANT / SOIL TYPE

NISIP PRÁFOS / SILTY SAND - siSa

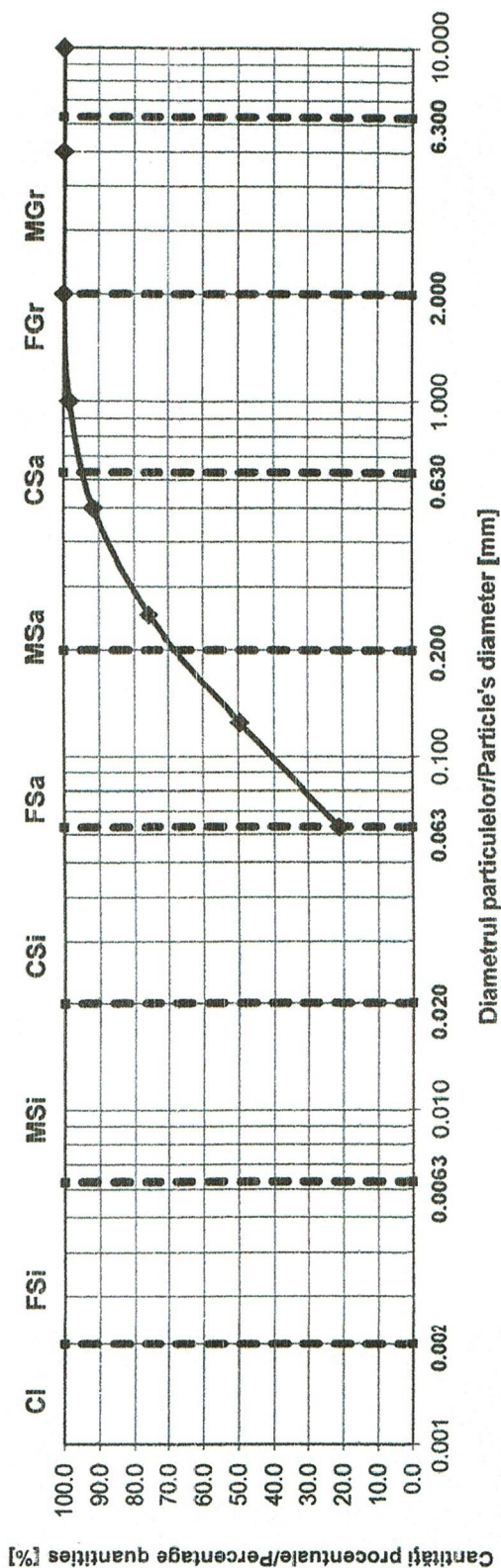
Şef laborator: Ing. Gabriela ARVAT
Laborant: Corina DUMITRAS

PO-101-01.07/13

Pag. 3/3



Diagrama distribuției granulometrice / Granulometric curve



CI -	0 %
FSi -	0 %
MSi -	0 %
CSi -	21 %
FSa -	48 %
MSa -	26 %
CSa -	5 %
FGr -	0 %
MGr -	0 %
CGr -	0 %

CI -	0 %
Si -	21 %
Sa -	79 %
Gr -	0 %

Total 100 %

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



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

Livada, CF 302253,304378-304380
Foraj nr./Boring no.: F 1
Cota/Depth: -4.50 m

BULETIN DE ANALIZĂ nr. 2277 / ANALYSIS REPORT no. 1.01.04.2024

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

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

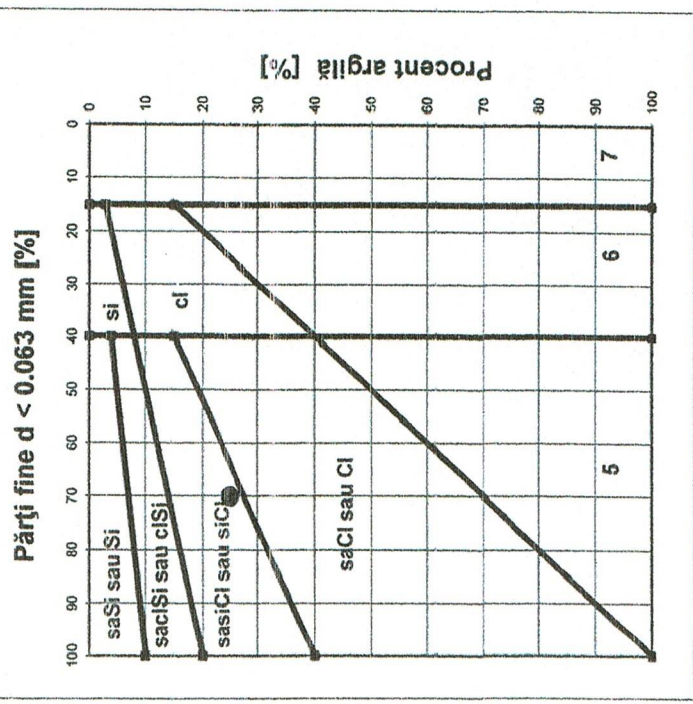
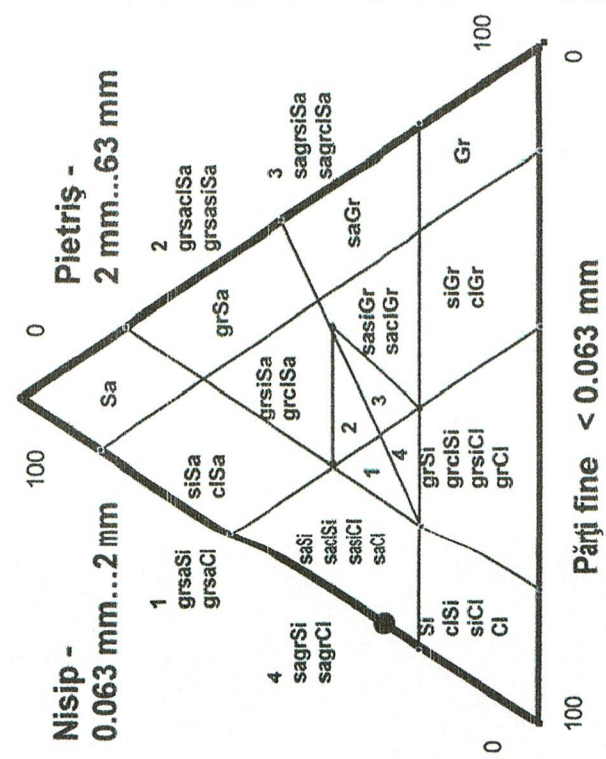
d_i	m_i	$\frac{m_i}{m_d} \cdot 100$	$\frac{m_d - \sum m_i}{m_d} \cdot 100$
[mm]	[g]	[%]	[%]
70.000	0.0	0.0	100.0
20.000	0.0	0.0	100.0
10.000	0.0	0.0	100.0
5.000	0.0	0.0	100.0
2.000	0.0	0.0	100.0
1.000	1.6	1.6	98.4
0.500	6.7	6.7	91.7
0.250	15.9	15.9	75.8
0.125	26.1	26.1	49.7
0.063	28.5	28.5	21.2
Talger	21.2	21.2	0.0
Suma	100.0		

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

$m_d = 100.0 \text{ g}$

Livada, CF 302253,304378-304380
Foraj nr./Boring no.: F 1
Cota/Depth: -3.00 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
ARGILĂ PRĂFOASĂ NISIPOASĂ / SANDY SILTY CLAY - sasiCi

Șef laborator: Ing. Gabriela ARVAT
Laborant: Corina DUMITRAȘ
Pag. 3/3

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



Livada, CF 302253,304378-304380
Foraj nr./Boring no.: F 1
Cota/Depth: -3.00 m

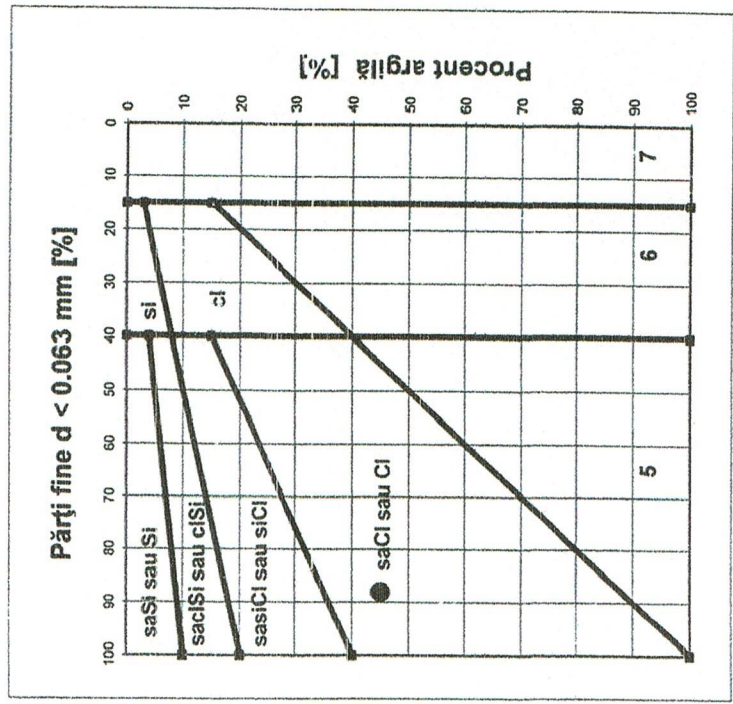
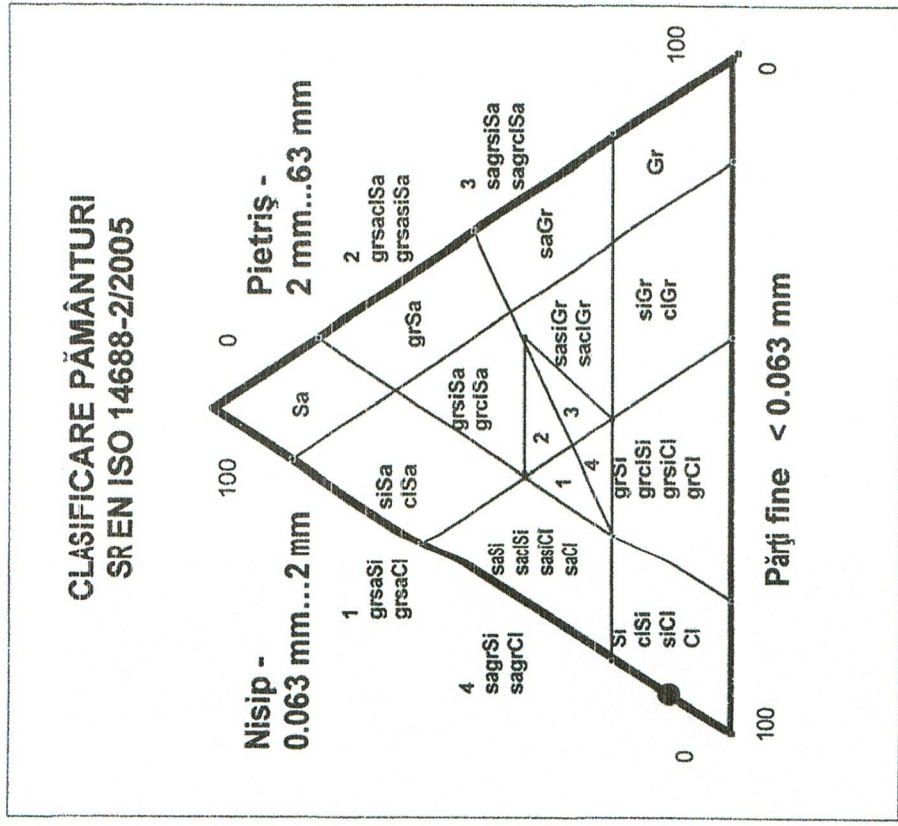
BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no. 2846 / 01.04.2014

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 ⁻² *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0201	20.1	20.6	0.00270	20.6027	0.101	9.996	0.0606	65.7
1'	60	1.0185	18.5	19.0	0.00270	19.0027	0.101	10.540	0.0440	60.6
2'	120	1.0164	16.4	16.9	0.00270	16.9027	0.101	11.254	0.0322	53.9
5'	300	1.0138	13.8	14.3	0.00270	14.3027	0.101	12.138	0.0211	45.6
10'	600	1.0122	12.2	12.7	0.00270	12.7027	0.101	12.682	0.0153	40.5
20'	1200	1.0109	10.9	11.4	0.00270	11.4027	0.101	13.124	0.0110	36.4
30'	1800	1.0104	10.4	10.9	0.00270	10.9027	0.101	13.294	0.0090	34.8
60'	3600	1.0089	8.9	9.4	0.00270	9.4027	0.101	13.804	0.0065	30.0
120'	7200	1.0083	8.3	8.8	0.00270	8.8027	0.101	14.008	0.0046	28.1

Livada, CF 302253,304378-304380
Foraj nr./Boring no.: F 1
Cota/Depth: -1.00 m



5
Pământuri fine (praf și argilă)

6
Pământuri mixte (pietriș
argilos sau prăfos și nisip)

7
Pământuri granulare (pietriș și
nisip)

DENUMIRE PĂMÂNT / SOIL TYPE
ARGILĂ / CLAY - CI

Șef laborator: Ing. Gabriela ARVAT
Laborant: Corina DUMITRAȘ

PO-101-01.07/13

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



Livada, CF 302253, 304378-304380
Foraj nr./Boring no.: F 1
Cota/Depth: -1.00 m

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

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 ⁻² *eta	Hr	dt [mm]	mt [%]
30"	30	1.0253	25.3	25.8	0.00270	25.8027	0.101	8.228	0.0550	82.3
1'	60	1.0242	24.2	24.7	0.00270	24.7027	0.101	8.602	0.0398	78.8
2'	120	1.0228	22.8	23.3	0.00270	23.3027	0.101	9.078	0.0289	74.4
5'	300	1.0214	21.4	21.9	0.00270	21.9027	0.101	9.554	0.0187	69.9
10'	600	1.0202	20.2	20.7	0.00270	20.7027	0.101	9.962	0.0135	66.1
20'	1200	1.0190	19.0	19.5	0.00270	19.5027	0.101	10.370	0.0098	62.2
30'	1800	1.0179	17.9	18.4	0.00270	18.4027	0.101	10.744	0.0081	58.7
60'	3600	1.0162	16.2	16.7	0.00270	16.7027	0.101	11.322	0.0059	53.3
120'	7200	1.0149	14.9	15.4	0.00270	15.4027	0.101	11.764	0.0042	49.2
1440'	86400	1.0125	12.5	13.0	0.00270	13.0027	0.101	12.580	0.0013	41.5



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

Livada, CF 302253,304378-304380
Foraj nr./Boring no.: F 1

BULETIN DE ANALIZĂ nr. / ANALYSIS REPORT no.

2274 / 01.04.2021

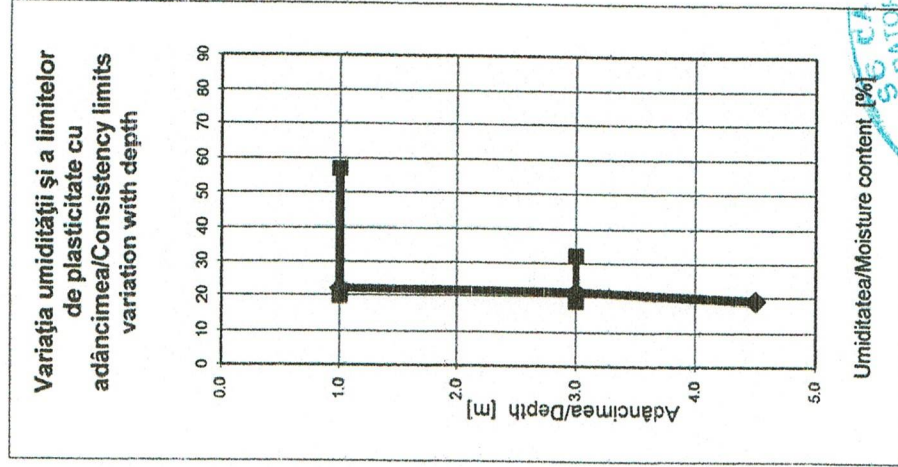
VARIAȚIA UMIDITĂȚII ȘI A LIMITELOR DE PLASTICITATE CU ADÂNCIMEA / MOISTURE CONTENT AND CONSISTENCY LIMITS VARIATION WITH DEPTH
Conform/According to STAS 1913/1 - 82 - Laborator autorizat/Authorized laboratory - Aut. nr./Aut. No.2723/18.04.2013

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

1.00 m	155.3	133.8	36.4	22.1
--------	-------	-------	------	------

3.00 m	152.9	132.7	38.4	21.4
--------	-------	-------	------	------

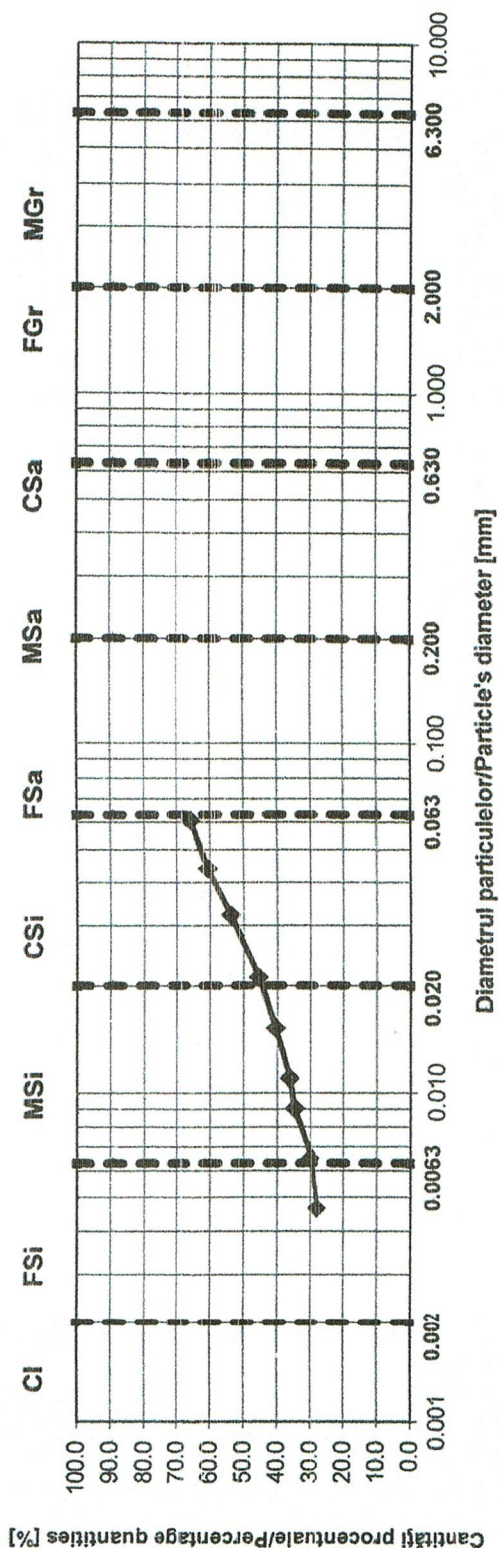
4.50 m	222.7	193.2	38.8	19.1
--------	-------	-------	------	------



Umiditatea/Moisture content [%]

Șef laborator: Ing. Gabriela ARVAT
Laborant: Corina DUMITRAȘ





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