

<b>S.C. GERT PREST S.R.L.</b> <b>BUCUREȘTI</b> str. Alexandru Donici nr. 36, sector 2.	Nr. Reg. Com : J 40 / 4398 / 1996 ; C. U. I. : 9218050 CONT: RO09 ROIN 1040259920079431 – RIB MOȘILOR TEL/FAX : (021) 6105407 TEL : 0722 659 024 Certificat atestare M.M.A.P. nr. 211/b,d /17.10.2018
--	---

**STUDIU GEOTEHNIC PENTRU LUCRARI DE  
 EXPERTIZARE CLADIRI CU RISC SEISMIC IN  
 MUNICIPIUL BUCURESTI PENTRU IMOBILUL  
 SITUAT IN BULEVARDUL PACHE PROTOPOPESCU  
 NR. 54, SECTOR 2**

**BENEFICIAR :**  
**COMPANIA MUNICIPALA DEZVOLTARE DURABILA BUCURESTI S.A.**  
**PROIECTANT:**  
**SC GERT PREST SRL**

**DIRECTOR:**

**Ing. GHEORGHE POPA**



**Comanda nr.2997/1.04.2019**  
**Exemplar nr. /2**

**Aprilie 2019**

## CUPRINSUL VOLUMULUI

### A. PIESE SCRISE

- Foaie de identificare
- Cuprinsul volumului
- Memoriu tehnic

Anexe :

- Relevu foto
- Fisa complexa a forajului geotehnic
- Rezultatele încercărilor de laborator (fișe geotehnice)

### B . BORDEROU PIESE DESENATE

Nr. crt.	Denumire	Nr. planșei
1.	Plan de incadrare in zona .....	1
2.	Plan cu amplasamentul forajelor de studiu .....	2

Verificator de proiecte, atestat MLPTL

**Florica Stroia**

Aleea Reșița „D”, Bl. A4, Ap. 4

Sector 4 – București

CERTIFICAT DE ATESTARE Nr. 02043/12.02.1998

## REFERAT

Privind verificarea la cerințele Af a lucrării:

**„STUDIU GEOTEHNIC PENTRU LUCRARI DE EXPERTIZARE CLADIRI CU RISC SEISMIC IN MUNICIPIUL BUCURESTI PENTRU IMOBILUL SITUAT IN STRADA PACHE PROTOPODESCU NR.54, SECTOR 2”**

1. Date de identificare:

- proiectant de specialitate și beneficiar: GERT PREST S.R.L..

- faza de proiectare: expertiza tehnica

- amplasament: Imobilul cu regimul de inaltime S+P+1E se gaseste pe strada Pache Protopopescu nr. 54, sector 2, in interfluviul r. Colentina si r. Dambovita.

- data prezentării documentației pentru verificare: 15.04.2019

2. Caracteristicile principale ale studiului:

În prima parte, studiul cuprinde elemente preluate din literatura de specialitate, cu referire directă la condițiile locale.

Sunt prezentate rezultatele investigațiilor de teren și de laborator, în urma cărora s-a făcut caracterizarea geotehnică a amplasamentului.

3. Studiul cuprinde:

Piese scrise, cu elemente geotehnice, geofizice și hidrogeologice generale și locale rezultate de laborator și constatări asupra stării fundației clădirii existente precum și recomandări pentru menținerea stabilității fundației.

Anexe și piese desenate:

- Fișa complexă a forajului geotehnic de studiu

- Releveu fotografic dezvelire fundații

- Rezultate analize de laborator geotehnic

- Plan de încadrare în zona sc. 1:2000

- Plan cu amplasarea lucrărilor geotehnice de studii (scara 1: 500)

4. Concluziile verificării:

În teren s-au făcut o dezvelire a fundației din subsolul clădirii și un foraj geotehnic de 6 m adâncime. Lucrările de teren au fost poziționate în așa fel încât să poată oferi datele necesare despre fundație și terenul de fundare.

Fundațiile imobilului sunt din caramida și reazama pe un strat de argilă prafoasă, plastic consistentă.

Sunt redate caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundare, așa cum au rezultat din analizele de laborator geotehnic. Sunt redate caracteristicile de calcul ale terenului de fundare. Pe terenul de fundare se va considera o presiune convențională de 1,8 daN/cm<sup>2</sup>, pentru sarcini din gruparea fundamentală de calcul.

Apa subterană nu a fost întâlnită. Nu sunt necesare lucrări de epuizamente.

Conform normelor românești, amplasamentul este caracterizat printr-un risc geotehnic moderat, corespunzător categoriei geotehnice 2.

*Prezentul referat confirmă faptul că studiul geotehnic corespunde standardelor și normativelor pentru domeniile Af.*

Am primit două exemplare

SC GERT PREST SRL

Ing. Gheorghe Popa



Am predat două exemplare

Conf. dr.ing.

Florica Stroia



# MEMORIU TEHNIC

## 1. DATE GENERALE

### 1.1. Obiectul studiului

Prin comandă s-a solicitat întocmirea unui „**Studiu geotehnic pentru lucrări de expertizare clădiri cu risc seismic în municipiul București pentru imobilul situat în Bulevardul Pache Protopopescu nr. 54, sector 2**”.

**Beneficiarul lucrării este: COMPANIA MUNICIPALĂ DEZVOLTARE DURABILĂ BUCUREȘTI S.A.**

Imobilul situat în Bulevardul Pache Protopopescu nr. 54 este o construcție cu regim de înălțime S+P+1E. Subsolul este înalt de 1,60 m, având structura din cărămidă presată și centuri de beton, fundată la adâncimea de 2,10 m de la suprafața terenului prin intermediul unor fundații continue din cărămidă presată așezate pe bareta de beton.

Construcția prezintă o stare de conservare mediocră pentru structură, iar subsolul se află într-o stare avansată de degradare (lipsa scara acces, fisuri).

### 1.2. Tema

Prin tema elaborată de proiectantul general s-a solicitat descrierea litologică a terenului din amplasament și caracteristicile geotehnice ale terenului, caracterizarea stabilității generale a amplasamentului, măsuri pentru menținerea acestuia.

### 1.3. Risc geotehnic prezumat

În urma analizei materialului documentar existent, a rezultatelor lucrărilor de investigație din amplasament și a criteriilor prevăzute în Anexa I.1 din NP 074/2014 Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, pentru amplasamentul studiat rezultă următoarele condiții:



FACTORII CARE CONDIȚIONEAZĂ RISCUL GEOTEHNIC	DESCRIEREA SITUAȚIEI DIN AMPLASAMENTUL STUDIAT	PUNCTAJ ESTIMAT
Condiții de teren	Alternanță de <i>pământuri coezive</i> cu plasticitate mare ( $I_p > 20\%$ ) având indicele porilor $e < 1,1$ și indicele de consistență $I_c \geq 0,75$ ( <b>TEREN BUN</b> ) cu <i>pământuri alcatuite din pietris si nisip</i> , cu stratificație uniformă și orizontală ( <b>TEREN BUN</b> )	2 puncte
Apa subterană	Nu necesita epuizmente	1 punct
Importanța construcției	Normala	3 puncte
Vecinătăți	Fără risc	1 punct
Seismicitate	Accelerația terenului pentru proiectare $a_a=0,30g$	3 puncte
<b>PUNCTAJ TOTAL ESTIMAT</b>		<b>10 puncte</b>

În concluzie, pentru obiectul proiectat : se preliminară un punctaj total aproximativ de 10 puncte, respectiv o încadrare în categoria geotehnică 2, cu un risc geotehnic moderat.

Categoria geotehnică 2 include tipuri uzuale de lucrări și fundații, fără riscuri anormale sau condiții de teren și de solicitare neobișnuite sau excepțional de dificile.

## 2. CONDIȚII GENERALE GEOMORFOLOGICE, GEOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE

**2.1.** Din punct de vedere morfologic, amplasamentul se situează în partea centrală a marii unități morfologice a Câmpiei Române, caracterizată printr-un relief relativ plan (cu slabă înclinare spre SE), brăzdat de cursurile meandrate ale componentelor rețelei hidrografice. Amplasamentul se găsește în interfluviul dintre râului Colentina și râului Dambovită.

**2.2. Geologic.** Din punct de vedere geologic, până la adâncimi de cca. 250 m, terenul este alcătuit din depozite cuaternare, reprezentate, începând de la limita inferioară, prin:

- „Stratele de Frătești”, alcătuite din trei orizonturi de nisip cu pietriș, separate prin intercalații argiloase și care au limita superioară la aproximativ 150 m adâncime ;

- un complex predominant argilos – prăfos, situat deasupra stratelor de Frătești, având intercalații necoezive rare și discontinui, al cărui acoperiș se situează la adâncimi de  $46 \div 60$  m ;
- un strat de nisipuri predominant fine, local prăfoase, situat între complexul coeziv și adâncimea de  $30 \div 35$  m, cunoscut sub denumirea de „Nisipurile de Mostiștea” ;
- un orizont argilos („argilele intermediare”), cu grosimi de  $10 \div 20$  m ;
- urmează un strat, denumit „Pietrișurile de Colentina”, situat la adâncimi cuprinse, în general, între  $5 \div 15$  m, cu o compoziție granulometrică predominant grosieră și cu intercalații coezive de grosimi și extinderi variabile ;
- un complex argilos – prăfos ce acoperă pietrișurile de Colentina și este, la rândul său, acoperit de umpluturi cu grosimi variabile și, local, de sol vegetal.

Se precizează că în sectoarele de luncă ale râurilor din zonă, acestea au erodat parțial sau total depozitele coezive – semicoezive, înlocuindu-le cu depuneri recente (Holocene) predominant coezive.

**2.3. Hidrogeologia.** Din punct de vedere hidrogeologic, în zonă se disting 3 orizonturi acvifere, respectiv :

- acviferul freatic, cantonat în „Pietrișurile de Colentina” și în aluviuni grosiere de luncă, cu un nivel dependent, în principal, de regimul de precipitații și de cotele râurilor cu care este în comunicare hidraulică, în zona acesta gasindu-se sub adâncimea de 7,00 m sub cotele terenului, funcție de amplasarea geomorfologică a punctelor de observație. În sectoarele de luncă, nivelul freaticului se situează, de regulă, la mai puțin de  $3 \div 4$  m adâncime în raport cu cotele terenului natural;
- acviferul de medie adâncime, cantonat în „Nisipurile de Mostiștea”, cu nivel piezometric ascensional situat la cote medii apropiate de cele hidrostatice medii ale freaticului, dar cu oscilații mai lente și de amplitudine mai redusă ;

- acviferul de adâncime, cantonat în orizonturile „Stratelor de Frătești”, cu nivel de asemenea ascensional, situat la 15 ÷ 30 m adâncime.

### **3. STRUCTURA TERENULUI DIN AMPLASAMENT**

Pentru elaborarea studiului au fost folosite datele documentare rezultate de la execuția altor obiective situate în zona studiată, precum și rezultatele a unui foraj de studiu, cu adâncimea de 6,0 m și a unei dezveliri a fundației imobilului existent.

#### **3.1. Stratificația**

Pentru stabilirea condițiilor de fundare a imobilului existent de pe Bulevardul Pache Protopopescu nr. 54, s-a realizat un foraj de studiu cu adâncimea de 6,00 m.

Începând de la suprafață, terenul are următoarea succesiune litologică :

- între 0,00 ÷ 1,40 m adâncime sunt prezente umpluturi consolidate alcătuite din resturi de caramida și bolovani prinse într-o masă argiloasă.
- între 1,40 m adâncime și 6,00 m adâncime, a fost interceptat un strat de argilă prafoasă maronie cu oxizi de fier concrețiuni calcaroase.

#### **3.2. Caracteristicile fizico-mecanice ale stratelor**

În tabelul următor sunt redată valorile medii ale principalelor caracteristici fizico – mecanice ale stratelor descrise mai sus:

CARACTERISTICA SIMBOL U.M.	UMPLUTURI 0,00 ÷ 2,50 m	ARGILA PRAFOASA 2,50 ÷ 3,20 m
Greutate volumică $\gamma_w$ [kN/m <sup>3</sup> ]	*18,0	20,01
Umiditate W [%]	*7 ÷ 9	19,8
Porozitate n [%]	*45	38,0
Unghi de frecare $\varphi$ [grade]	*20°	*22°
Coeziune C [kPa]	*12	*45
Modul de compresibilitate edometric $M_{2-3}$ [kPa]	*6500 ÷ 7000	8000-12000
Tasarea specifică ** $ep_2$ [cm/m]	*3,2 ÷ 3,5	2,5

\* NOTA: Aceste valori au fost deduse din penetrările dinamice și încercările de laborator executate în zona conf. NP 122/2010.

Conform penetrărilor dinamice standard efectuate în foraje, depunerile necoezive interceptate sub adâncimea de 6 m se găsesc în stare de *îndesare medie*, respectiv  $N_{med} = 26 \text{ lov}/0,3\text{m}$ .

### 3.3. Apa subterană

La data execuției forajului, apa subterană nu a fost interceptată, aceasta găsindu-se în piezometrele din zona la adâncime mai mare de 6,00 m și poate marca creșteri de 0,50-1,5 m în perioadele bogate în precipitații.

## 4. SEISMICITATEA

Conform Normativului P100/1 – 2013 valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  $IMR = 100$  ani, este  $a_g = 0,30 \text{ g}$ , iar perioada de control (colț)  $T_c = 1,6 \text{ s}$ .



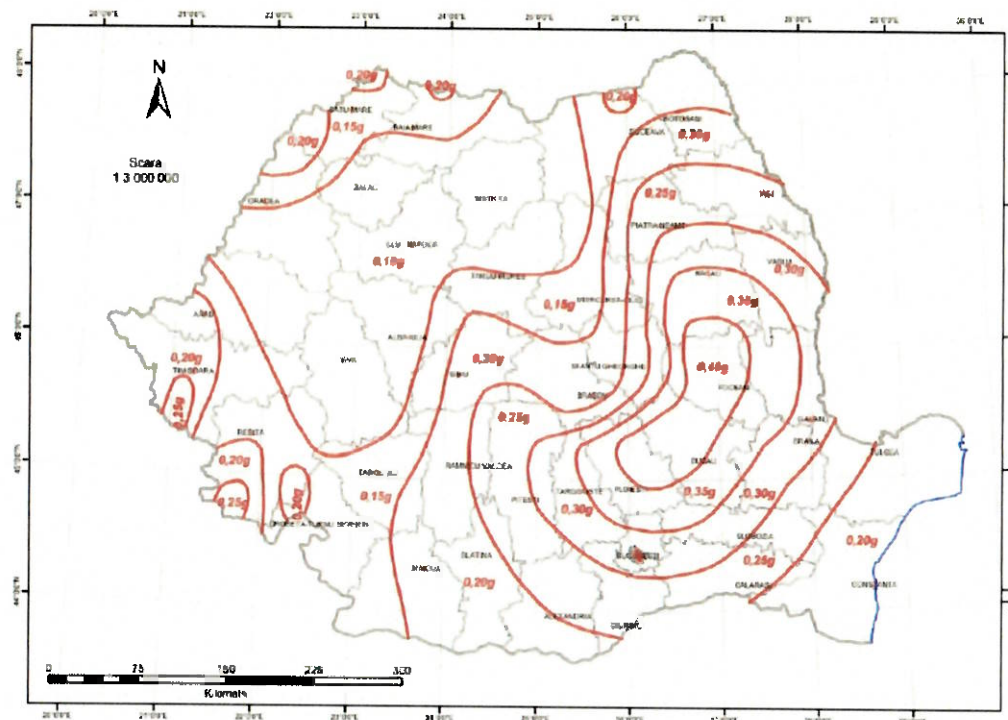


Figura 3.1. România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

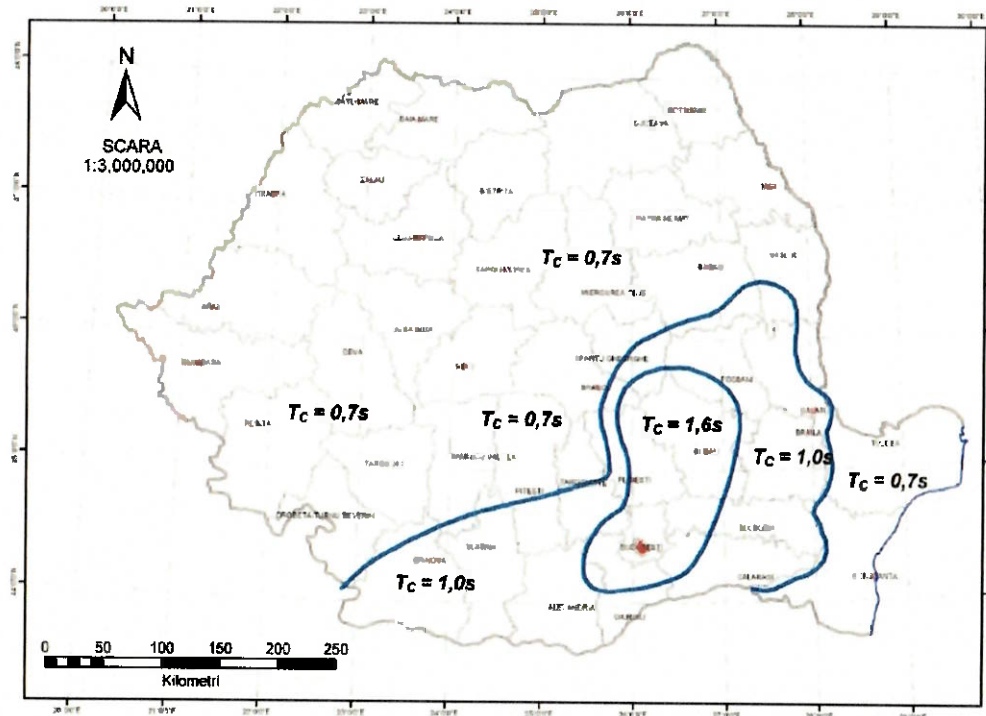
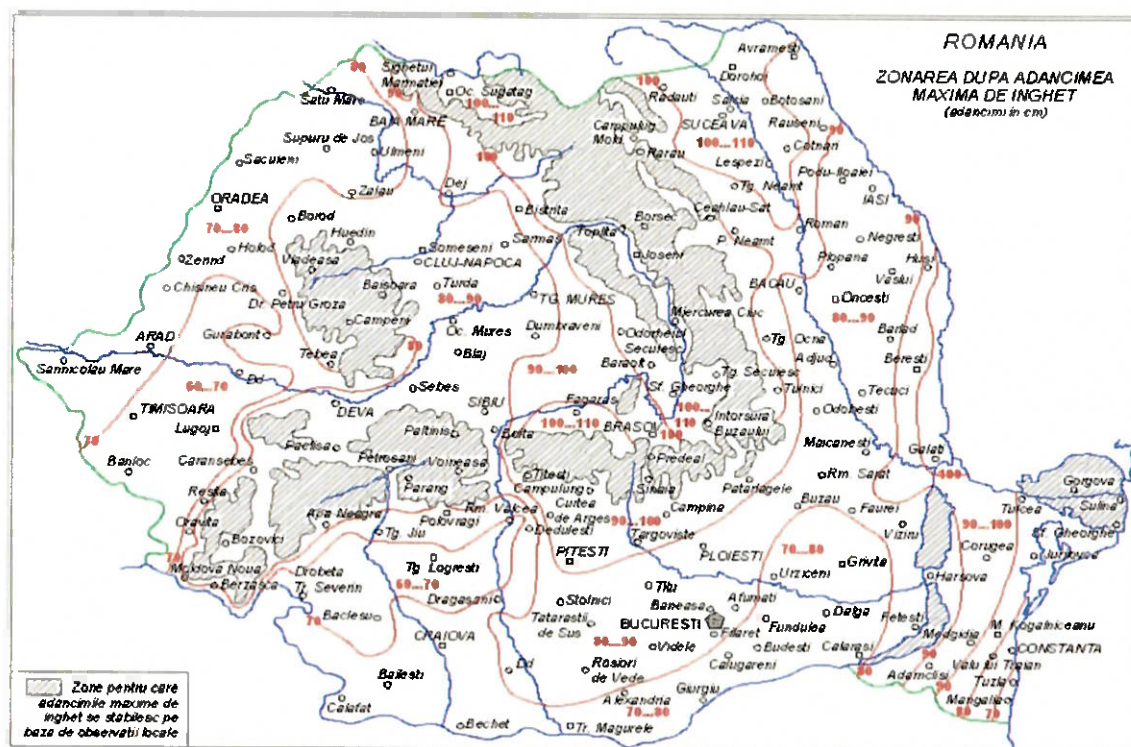


Fig. 3.2. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt),  $T_c$  a spectrului de răspuns

## 5. ADÂNCIMEA DE ÎNGHEȚ

După STAS 6054 -77, adâncimea maximă de îngheț a zonei este de 0,90 m.



**Sarcina dată de vânt** – Conform “Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiunii asupra construcțiilor. Acțiunea vântului”, indicativ CR 1-1-4-2012 valoarea caracteristică a presiunii de referință a vântului cu un IMR = 50 ani este de  $q_{ref} = 0,40$  KN/mp. Vântul dominant sulfa în toate anotimpurile din nord-est.

**Sarcina dată de zăpezi** – Conform “Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor” indicativ CR 1-1-3-2012 valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă la nivelul solului cu IMR = 50 ani este de  $S_{0,k} = 2,00$  kN/mp.

Pentru zona București

Temperatura medie anuală  $10,8^{\circ}\text{C}$

Temperatura medie a lunii ianuarie  $-2,5^{\circ}\text{C}$

Temperatura medie a lunii iulie  $20,8^{\circ}\text{C}$

Temperatura maximă absolută  $41,1^{\circ}\text{C}$

Temperatura minima absoluta -30,0 °C

#### **Precipitatiile atmosferice**

Cantitati medii anuale 600mm

Cantitati medii lunare cele mai mari 65mm

Cantitati medii lunare cele mai mici 45 mm

Cantitatea maxima cazuta in 24 ore 107,7 mm

Prima ninsoare cade aproximativ in ultima decada a lunii noiembrie iar ultima catre sfarsitul lunii martie.

### **6. ÎNCADRARE TERENULUI PENTRU SĂPĂTURĂ**

În conformitate cu indicatorul TS –1982, după modul de comportare la săpat, terenul din amplasament se încadrează astfel :

<b>Denumire pământ</b>	<b>Categoria de încadrare după modul de comportare la săpare</b>	
	<b>manual</b>	<b>mecanizat</b>
<b><i>Umplutură</i></b>	tare	II
<b><i>Nisip cu pietris</i></b>	tare	II
<b><i>Argilă, argilă prăfoasă, praf argilos uscat</i></b>	tare	II

### **7. CONCLUZII SI RECOMANDARI**

Din datele prezentate anterior rezultă următoarele :

Imobilul situat in Bulevardul Pache Protopopescu nr. 54 este o constructie cu regim de inaltime S+P+1E. Subsolul este inalt de 1,60 m, avand structura din caramida presata si centuri de beton, fundata la adancimea de 2,10 m de la suprafata terenului prin intermediul unor fundatii continui din caramida presata asezate pe bareta de beton .

Constructia prezinta o stare de conservare mediocra pentru structura, iar subsolul se afla intr-o stare avansata de degradare(lipsa scara acces, fisuri).

Imobilul supus cercetării este fundat prin intermediul unor fundații continui de caramida, la adâncimea de 2,10 m fata de cota tavanului subsolului așa cum a relevat dezvelirea fundației, pe stratul de argila prafoasă.

Pe terenul de fundare se va considera o **presiune conventională de 180 KPa**, pentru sarcini din gruparea fundamentală de calcul.

Conform „Codului de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri” P100/2013, amplasamentul lucrărilor este situat într-o zonă de hazard seismic ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de  **$a_g = 0,30g$** , cu o perioadă de colt a spectrului seismic  **$T_C = 1,6 \text{ sec}$** . Coeficientul de amplificare dinamică este, conform normativului P100/2013,  $\beta_0 = 2.50$ , pentru intervalul TB-TC.

$a_g$  reprezintă accelerația terenului pentru proiectare determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) de 225 ani. Această valoare se folosește pentru calculul structurilor la starea limită ultimă.

### ***Recomandări cu caracter general***

În cazul unor lucrări de consolidare – reconfigurare – punere în stare de exploatare, inginerul de structuri va analiza dacă actualele fundații pot prelua încărcări suplimentare, terenul la cota de fundare este plastic consistent datorită pierderilor din rețelele de apă și canal, astfel încât se impune ca o primă măsură schimbarea întregului sistem de alimentare cu apă și canalizare, deci reducerea umidității și revenirea proprietăților fizico-mecanice ale terenului la starea inițială, adică terenuri consolidate.

În cazul în care vor fi eliminate infiltrațiile de sub fundațiile existente se pot acorda sporuri de presiune de până la 20 % cu condiția analizării dacă încărcările suplimentare aduse de cutremur ce se menține câteva zeci de secunde și care depășesc încărcarea adusă de construcție din sarcina proprie și cea de serviciu, astfel încât vor fi analizate de proiectul de rezistență acestea pot fi preluate de actualele fundații sau de elementele de rezistență orizontale de legătură. În cazul în care pe anumite zone, elementele de legătură între fundații par insuficiente acestea pot fi

majorate, fundații suplimentare realizându-se sub forma completărilor între fundațiile vechi și numai unde acestea apar necesare ca urmare a noului sistem static.

Pentru eventuale lucrări de săpături necesare unor eventuale intervenții asupra structurii și infrastructurii sau a schimbării rețelelor de instalații existente (apă, canal, gaze, electrice etc.) care rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării.

Aceste lucrări pot fi atacate numai după obținerea aprobării de la instituțiile care exploatează instalațiile respective (aviz de săpătură și, atunci când este cazul, și permis de foc).

Când existența rețelelor de instalații subterane nu este prevăzută în proiect, dar pe parcursul execuției lucrărilor apar indicii asupra existenței lor, se vor opri lucrările de săpături și se va anunța beneficiarul lucrărilor. Se va prospecta terenul utilizând procedee adecvate și se va anunța proiectantul și organele de exploatare a rețelelor. Dezafectarea acestora se va face numai cu acordul și sub supravegherea beneficiarului sau unității de exploatare, după caz.

Eventualele neconcordanțe între situația luată în considerare în proiect și constatările executantului la efectuarea săpăturilor, în ceea ce privește stratificația terenului de fundare, natura apei subterane, obstacolele întâlnite, vor fi semnalate proiectantului pentru stabilirea măsurilor corespunzătoare.

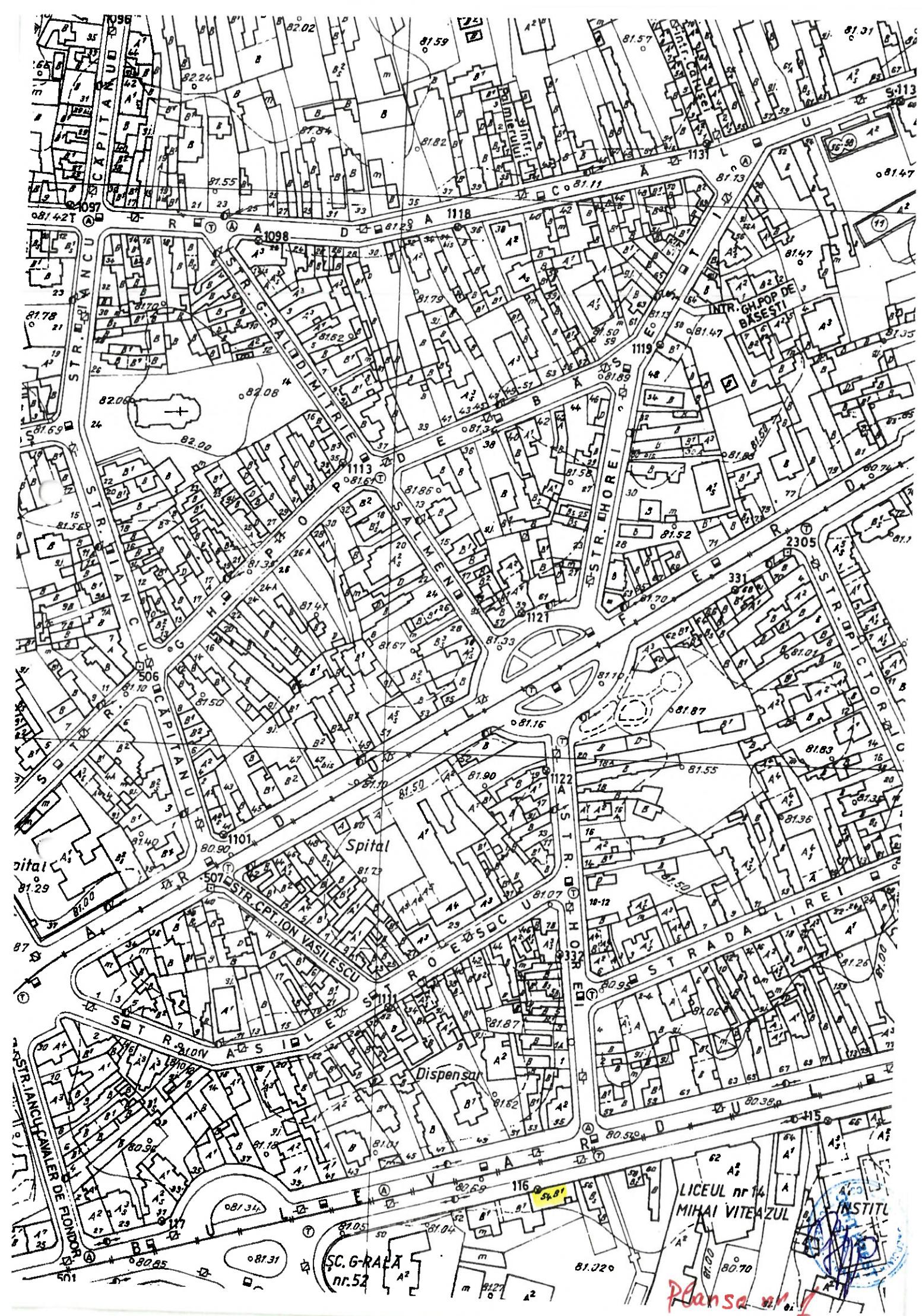
Intocmitorul prezentului studiu geotehnic își rezervă disponibilitatea colaborării cu factorii interesați.

Aprilie 2019

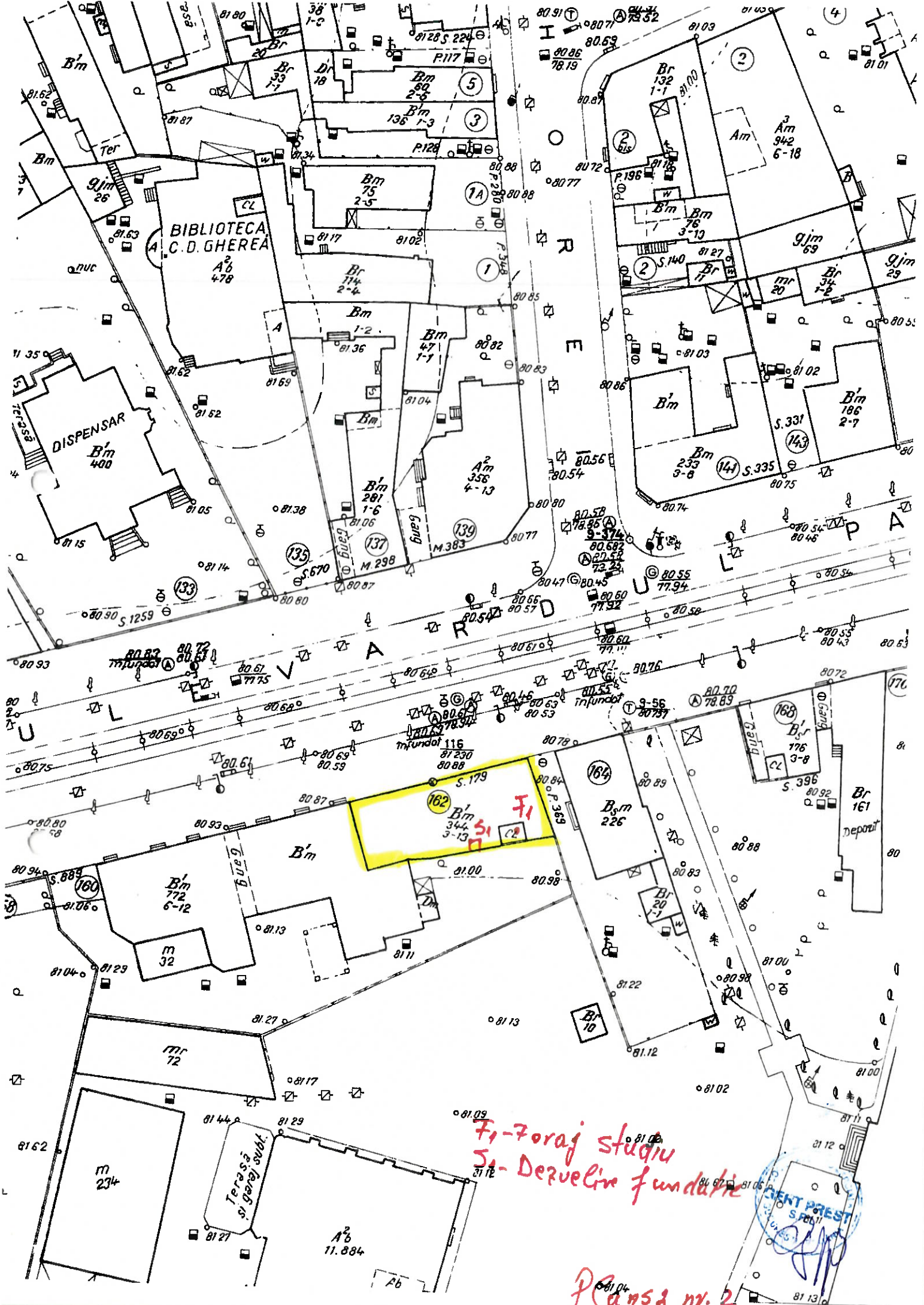
Întocmit,  
Ing. Gheorghe Popa









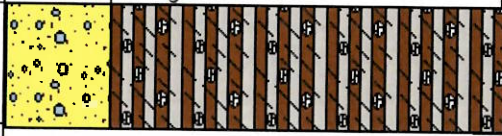


F1-7oraj studiul  
si-Dezvelim fundatiile

Pansa nr. 2

**S.C. GERT PREST SRL     „Studiu geotehnic pentru lucrari de expertizare cladiri cu risc seismic in municipiul Bucuresti  
pentru imobilul situat in Bulevardul Pache Protopopescu nr. 54, sector 2”**

**FIȘA FORAJULUI F1**

Cota fata de MN	m Adancime	Adancimea apei subterane	Litologie	Stratificatie	Nr. proba	Adancime	Compozitie granulometrica			Limita de curgere	Limita de framantare	Indice plasticitate	Indice de consist.	Umiditate naturala	Greutate volumica	Greutate vol. uscata	Porozitate	Indice pori	Grad de umiditate	Indici de compresibilitate			Rezist. la forfecare	
							Argila	Praf	Nisip /pietris											Modul domestic	Coef. tasare la 200kPa	Umflare libera	Unghti de frecare	Coeziune
	0,00																							
1,40				Unpluturi din resturi de caranizi si bolovanis prins in masa argiloasa	1	1,50	51	42	7	51,8	15,7	36,1	0,89	19,8	2,01	1,69	38,0	0,61	0,86					
				Argila prafoasa maronie , cu filme cenusii, plastic varfoasa , co oxizi de fier si rare concretuni calcaroase	2	2,5	35	52	13	43,2	15,1	28,1	0,70											
6,00m																								

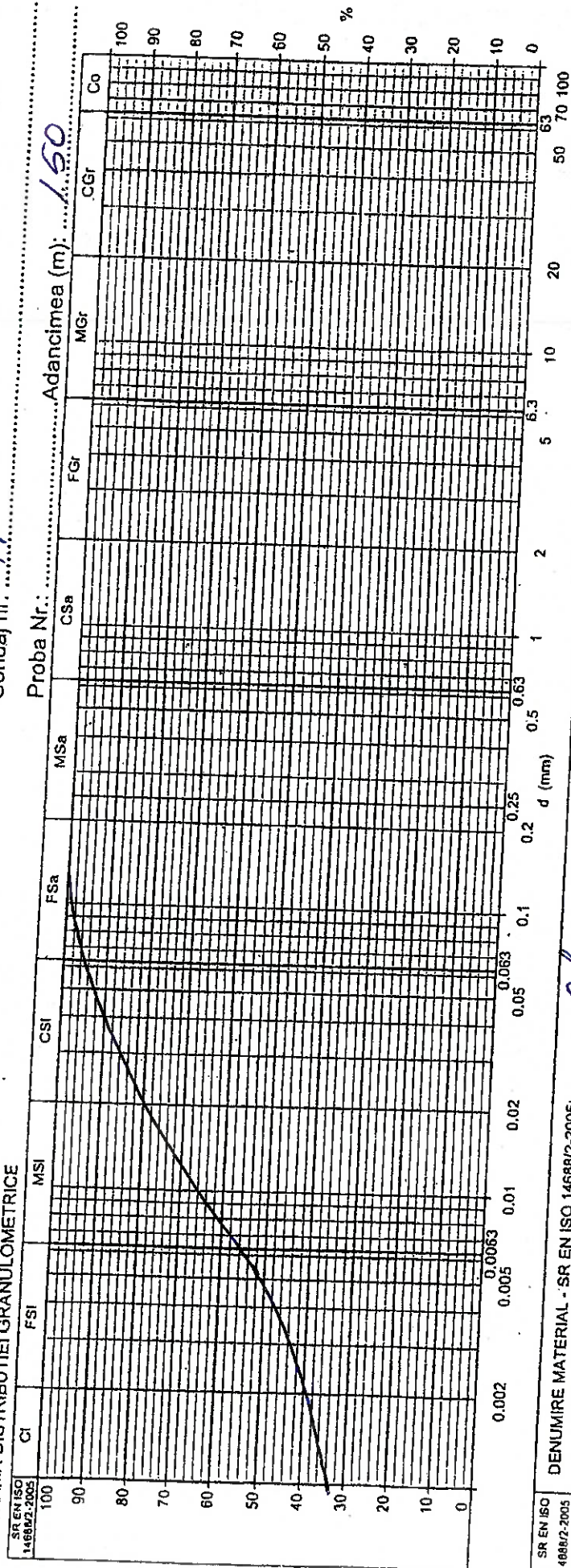
Februarie 2019

Intocmit ing. Gheorghe Popa





Sondaj nr. 71



SR EN ISO 14088/2-2005	DENUMIRE MATERIAL - SR EN ISO 14088/2-2005:													0	63	50	70	100
Clasificare	Argila(CI)	Praf					Nisip					Pietris			Bolovanis (Co)			
		Fin (FSI)	Mijlociu (MSI)	Mare (CSI)	Fin (FSa)	Mijlociu (MSa)	Mare (CSa)	Mic (FG)	Mijlociu (MGr)	Mare (CGr)								
0.000mm	0.002mm		0.0063mm	0.02mm		0.063mm	0.2mm		0.63mm	20mm	63mm	200mm						
%																		
STAS 1243-88	DENUMIRE MATERIAL - STAS 1243-88:																	
Clasificare	Argila coloidala	Argila	Praf	Nisip					Pietris			Bolovanis						
				Fin	Mijlociu	Mare	Mic	Mijlociu	Mare	20mm	70mm		200mm					
0.000mm	0.002mm	0.005mm		0.05mm	0.25mm	0.5mm	2mm											
%	39	12	42	7														
Data: .....				04.APR.2019														

Data: 04. APR. 2019

Operator:..

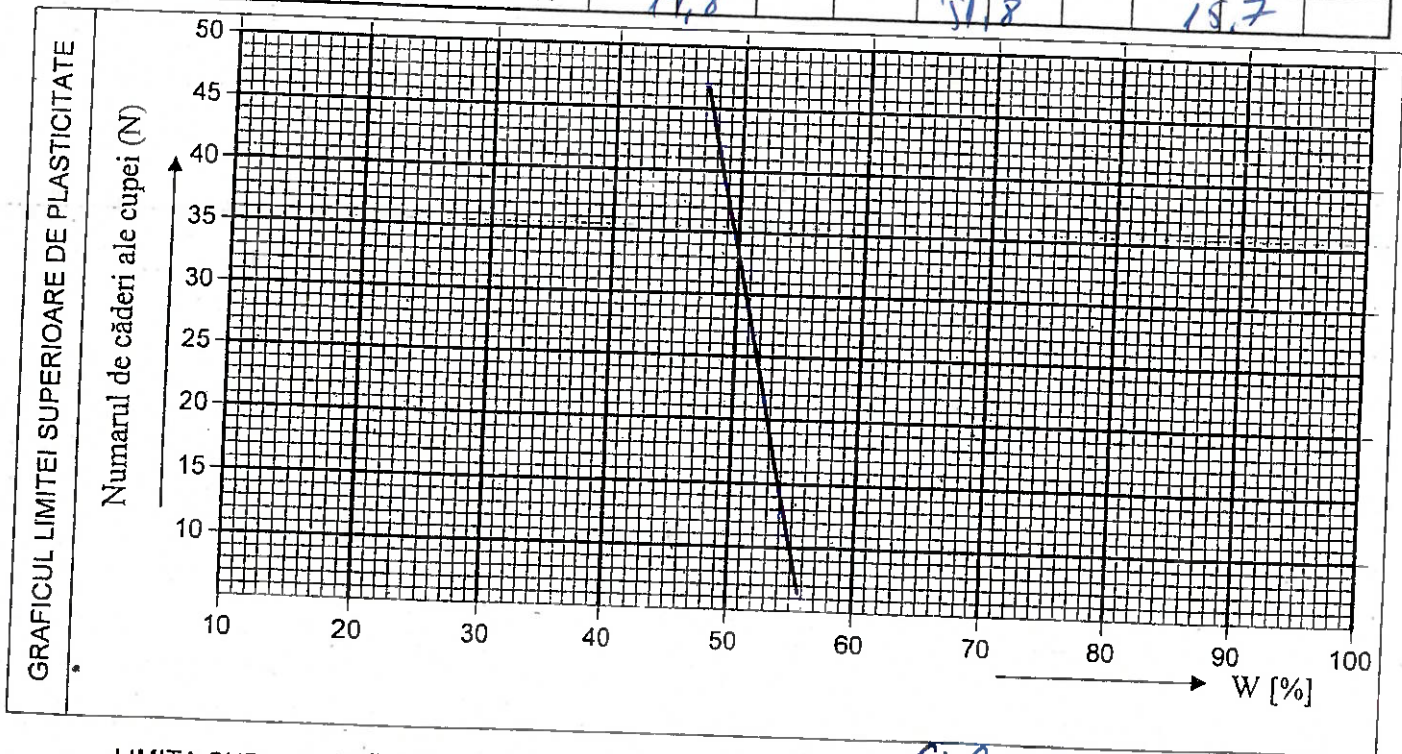
Verificat:...

**MARIAN IVAN**  
**RESPONSABIL DE ÎNCĂRĂRI**  
**LABORATOR G.T.F.**

SANTIER: STR PACHEPROTOPOPOESCU NR 54

## LIMITE DE PLASTICITATE – UMIDITATEA NATURALA

MERSUL DETERMINĂRILOR	Umuditatea naturală $w$ %			Limita superioară de plasticitate $w_L$ %				Limita inferioară de plasticitate $w_p$ %		
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3
Geamul nr.	<u>49</u>	<u>35</u>			<u>60</u>	<u>62</u>		<u>52</u>	<u>53</u>	
Numărul de căderi N ale cupei					<u>31</u>	<u>15</u>				
Proba umedă + tara A (g)	<u>41642</u>	<u>49578</u>			<u>28007</u>	<u>32356</u>		<u>23868</u>	<u>21623</u>	
Proba uscată + tara B (g)	<u>38680</u>	<u>46361</u>			<u>25658</u>	<u>29797</u>		<u>23132</u>	<u>20872</u>	
Tara C (g)	<u>23698</u>	<u>30260</u>			<u>20997</u>	<u>24985</u>		<u>18471</u>	<u>16051</u>	
A - B	<u>2962</u>	<u>3217</u>			<u>2349</u>	<u>2559</u>		<u>0736</u>	<u>0752</u>	
B - C	<u>14982</u>	<u>16101</u>			<u>4661</u>	<u>4812</u>		<u>4661</u>	<u>4821</u>	
$W = \frac{A-B}{B-C} \cdot 100$ %	<u>19,7</u>	<u>19,9</u>			<u>50,5</u>	<u>53,2</u>		<u>15,8</u>	<u>15,6</u>	
W medie %	<u>19,8</u>				<u>51,8</u>			<u>15,7</u>		



- LIMITA SUPERIOARĂ DE PLASTICITATE
- LIMITA INFERIOARĂ DE PLASTICITATE
- UMIDITATEA NATURALĂ
- INDICELE DE PLASTICITATE
- INDICELE DE CONSISTENȚĂ
- INDICELE DE LICHIDITATE

$$W_L = \frac{51,8}{100} \%$$

$$W_p = \frac{15,7}{100} \%$$

$$W = \frac{19,8}{100} \%$$

$$I_p = W_L - W_p = \frac{36,1}{100} \%$$

$$I_c = \frac{W_L - W}{I_p} = \frac{0,89}{1} \%$$

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = 1 - I_c = \dots$$

**MARIAN IVAN**  
RESPONSABIL DE ÎNCERCĂRI  
LABORATOR G.T.F.

Descrierea materialului

Argila caferie, vântoasă.Mod de lucru:  
metoda cu cupa

Lucrat de:

04. APR 2019

Data:

LABORATORUL DE GEOMECHANICĂ

STR. PACHE PROTOPESCU

Şantierul ..... N.P. 54  
Sondaj ..... F1  
Proba nr. ....  
Adâncimea ..... 1.50

DENSITATE  
STAS 1913/3-76  
UMIDITATE  
STAS 1913/1-82

# INDICI FIZICI

Mersul determinării			Epruveta	
			INITIAL	FINAL
Şanta nr.			74	
Sticla de ceas nr.			10	
Densitate schelet	$\rho_s$ g/cm <sup>3</sup>		2,72	
Volumul şantei	$V$ cm <sup>3</sup>		77,0	
Masă probă umedă + tară	$m_1$ g		184,77	
Masă probă uscată + tară	$m_2$ g		159,80	
Masă tară	$m_3$ g		30,00	
Masă apă liberă	$m_1 - m_2$ g		24,97	
Masă probă umedă	$m_1 - m_3$ g		154,77	
Masă probă uscată	$m_2 - m_3$ g		129,80	
Umuditate	$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_3} \cdot 100$ %		19,2	
Densitate	$\rho = \frac{m_1 - m_3}{V}$ g/cm <sup>3</sup>		2,01	
Densitate în stare uscată	$\rho_d = \frac{m_2 - m_3}{V}$ g/cm <sup>3</sup>		1,69	
Porozitate	$n = 1 - \frac{m_2 - m_3}{V \cdot \rho_s} \cdot 100$ %		38,10	
Indicele porilor	$e = \frac{n}{100 - n}$ -		0,61	
Grad de umiditate	$S = \frac{w \cdot \rho_s}{e} \cdot \frac{1}{100}$ -		0,86	

Descrierea materialului ..... Argilă caferio

Data ..... 04. APR 2019

Responsabil de lucrare

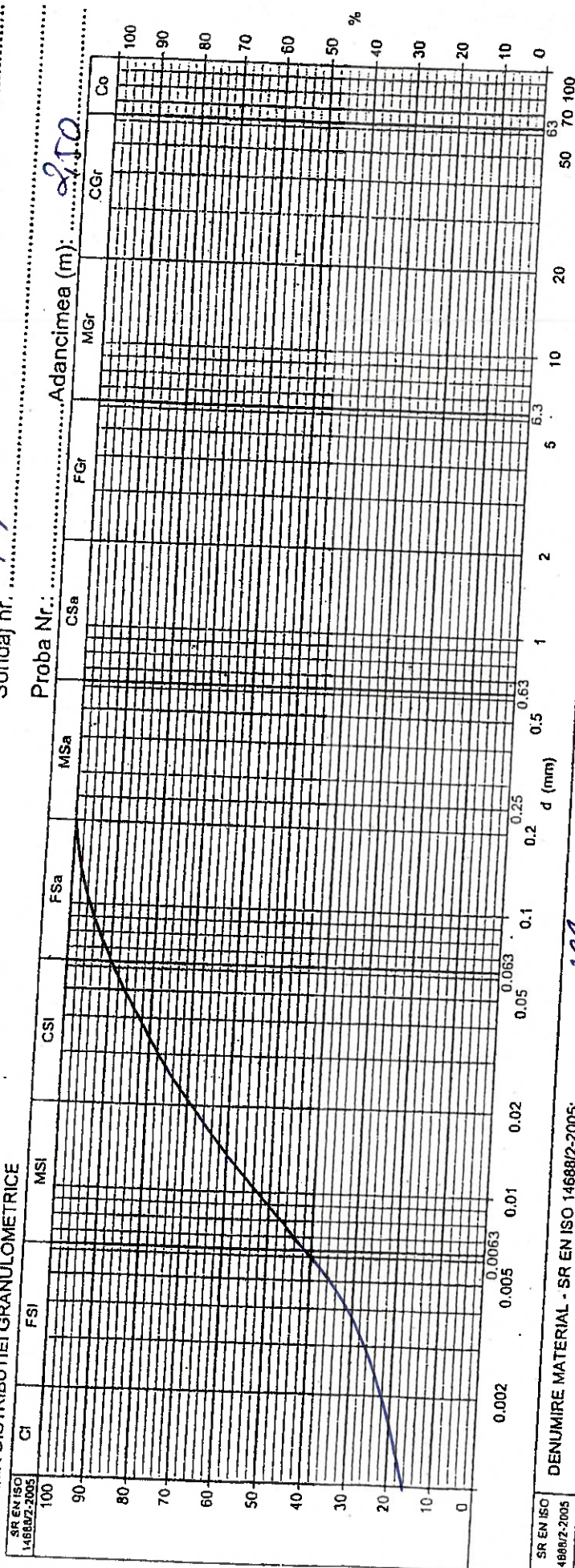
MARIAN IVAN  
RESPONSABIL DE ÎNCERCĂRI  
LABORATOR G.T.F.



Santierul: STR PACHE PROTOPESCU NR 54

Sondaj nr. F1

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE



Proba Nr.: 2.10 Adancimea (m): 2.10

DENUMIRE MATERIAL - SR EN ISO 14688/2-2005: sile

SR EN ISO 14688/2-2005													SR EN ISO 14688/2-2005:													s/c													0.10.20.50.63.70.100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Clasificare													Argila(CI)													Praf													Nisip													Pietris													Bolovanis (Co)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.000mm													0.002mm													Fin (FSI)													Mijlocu (MSI)													Mare (CSI)													Fin (FSa)													Mijlocu (MSa)													Mare (CSa)													Mic (FGr)													Mijlocu (MGr)													Mare (CGr)													63mm													200mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
%																																																				0.0063mm													0.02mm													0.063mm													0.2mm													0.63mm													20mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

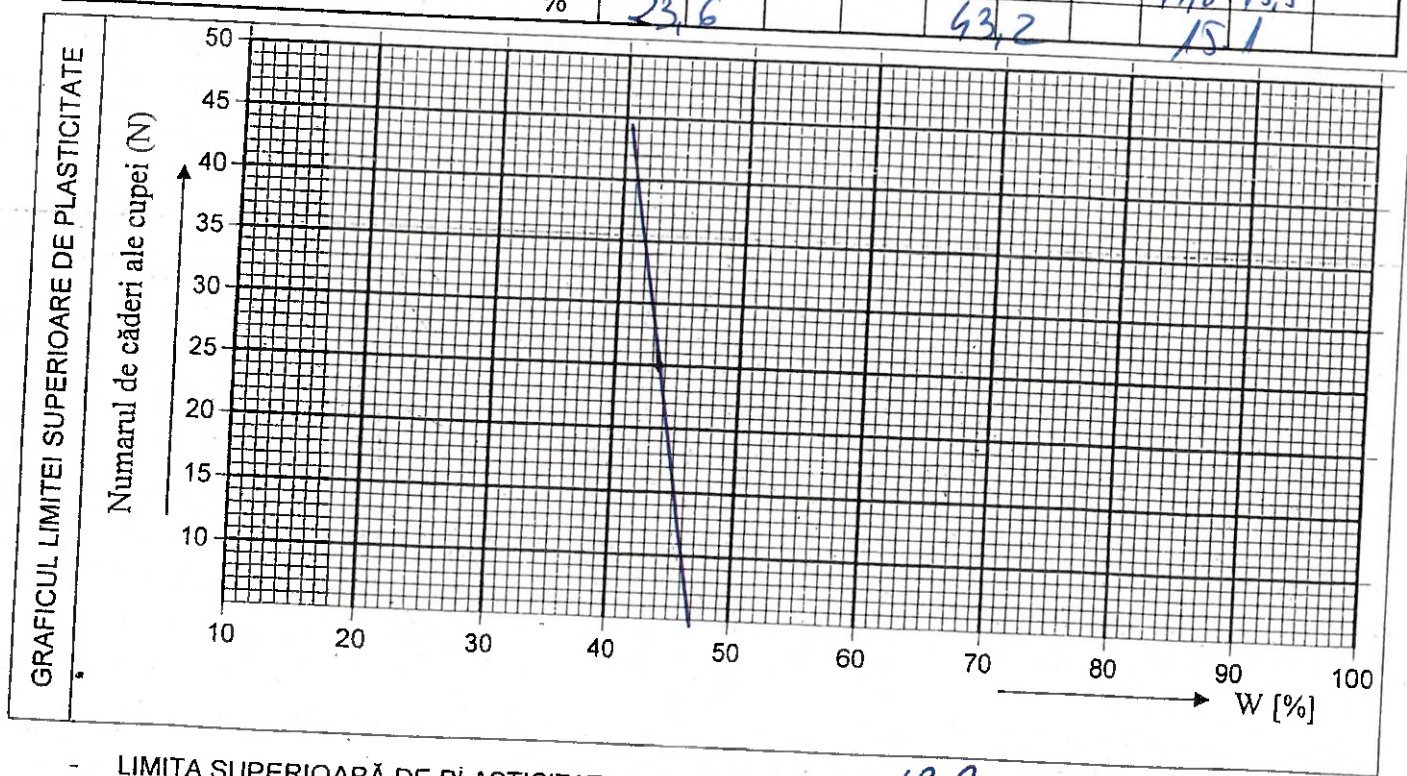
Data: 04. APR 2019

Operator: MARIAN IVAN  
Verificat: LABORATOR G.T.F.

SANTIER: STR. PACHE PROTODOPESCU NR 54

## LIMITE DE PLASTICITATE – UMIDITATEA NATURALA

MERSUL DETERMINĂRILOR	Umiditatea naturală $w$ %			Limita superioară de plasticitate $w_L$ %				Limita inferioară de plasticitate $w_p$ %		
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3
Geamul nr.	90	91			332	333		334	335	
Numărul de căderi N ale cupei					31	14				
Proba umedă + tara A (g)	31010	30360			32010	32310		28102	25852	
Proba uscată + tara B (g)	28270	27140			28668	35268		26492	25220	
Tara C (g)	16991	12877			20725	27777		22357	2112	
A - B	2740	3220			3342	3542		6610	6632	
B - C	11273	14261			7943	7984		4135	4108	
$W = \frac{A-B}{B-C} \cdot 100$ %	23,5	22,7			42,0	44,5		14,8	15,5	
W medie %	23,6				43,2			15,1		



- LIMITA SUPERIOARĂ DE PLASTICITATE
- LIMITA INFERIOARĂ DE PLASTICITATE
- UMIDITATEA NATURALĂ
- INDICELE DE PLASTICITATE
- INDICELE DE CONSISTENȚĂ
- INDICELE DE LICHIDITATE

$W_L = 43,2$  %  
 $W_p = 15,1$  %  
 $W = 23,6$  %  
 $I_p = W_L - W_p = 28,1$  %  
 $I_c = \frac{W_L - W_p}{I_p} = 0,70$   
 $I_L = \frac{W - W_p}{I_p} = 1 - I_c =$

**MARIAN IVAN**  
RESPONSABIL DE ÎNCERCĂRI  
LABORATOR G.T.F.

Descrierea materialului: Argila măfornă  
cafeniu galbuie consistență cu  
MnO2

Mod de lucru:  
metoda cu cupa

Lucrat de: [Signature]  
Data: 04. APR 2019





strada Pache Protopopescu nr. 54





strada Pache Protopopescu nr. 54