

Numele și prenumele verficatorului atestat

Nr. VII / 2969 / 18.11.2021.

**Sata Lóránd**

Adresă: Str. Gábor Áron nr. 6, Târgu Mureș

Telefon: 0729.005.505



## REFERAT

privind verificarea calității la cerința **Af** a studiului geotehnic:

**MODERNIZARE STRADA PLUTELOR  
TÂRGU MUREȘ, JUDEȚUL MUREȘ  
(1818 / 2021)  
Faza: D.T.A.C.**

### 1. Date de identificare:

Executant: **S.C. GEOSPACE S.R.L.**  
Beneficiar: **S.C. LATERES S.R.L.**  
Amplasament: **str. Plutelor, Tg. Mureș, jud. Mureș**  
Data prezentării la verificare: **18.11.2021.**

### 2. Caracteristicile principale:

Construcții: modernizare stradă

Condiții de amplasament: pe malul Mureșului, pe o suprafață relativ plană; nu au fost observate fenomene de alunecări, mișcări de soluri, zone cu exces de umiditate sau afuieri.

Din punct de vedere al riscului geotehnic definit conform NP 074/2014 amplasamentul se încadrează în categoria geotehnică "1/2" cu **risc geotehnic redus / moderat.**

Din punct de vedere seismic conform normativ P100-1/2013 amplasamentul corespunde accelerației terenului  $a_g=0,15g$  și perioadei de control a spectrului de răspuns  $T_c=0,70$  s.

Conform STAS 6054-77 adâncimea de îngheț este de  $H_i=0,80-0,90$  m.

#### **Stratificația:**

##### F1 (cotă teren existent)

0,00m-0,40m=0,40m sol vegetal, umplură

0,40m-2,00m=1,60m nisip prăfos, slab argilos, cu pietriș, brun-cafeniu, uscat, îndesat

2,00m-4,00m=2,00m nisip prăfos, slab argilos, cu rare pietrișuri, brun-cafeniu închis, plastic vârtos, cu plasticitate mijlocie, practic saturat, îndesare medie

##### F2 (cotă drum existent)

0,00m-0,20m=0,20m asfalt

0,20m-0,48m=0,28m balast

0,48m-1,50m=1,02m nisip prăfos, slab argilos, cu rare pietrișuri, brun-cafeniu închis, plastic vârtos, cu plasticitate mijlocie, practic saturat, îndesare medie

**Nivelul hidrostatic a fost interceptat** în forajele efectuate la adâncimea de **-1,50m** în F2, respectiv la **-3,50m** în F1.

3. Documente ce se prezintă la verificare:

- Plan de încadrare în zonă
- Plan de situație
- Memoriu geotehnic
- Fișă cu rezultatele analizelor de laborator geotehnic
- Fișe sintetice ale forajelor/sondajelor geotehnice
- Diagrame distribuție granulometrică

4. Recomandări privind condițiile de fundare:

Se va ține cont de recomandările prezentate în studiul geotehnic.

5. Concluzii asupra verificării proiectelor:

În urma verificării se consideră documentația corespunzătoare, semnându-se și ștampilându-se conform borderou, pentru cerința **Af - Rezistența mecanică și stabilitatea masivelor de pământ, a terenului de fundare și interacțiunii cu structurile îngropate.**

Am primit 3 exemplare  
Beneficiar/Proiectant



Am predat 3 exemplare  
Verificator tehnic atestat

# **STUDIU GEOTEHNIC**

## **MODERNIZARE STRADA PLUTELOR, TÂRGU MUREȘ, JUDEȚUL MUREȘ**

Beneficiar: S.C. Lateres S.R.L.  
Adresa: str. Călărașilor nr.35/16  
Localitatea: Târgu Mureș  
Județul: Mureș

1818/2021

## BORDEROU

### A. PIESE SCRISE

- Borderou
- Lista de semnături
- Memoriu geotehnic
- Fișe analize laborator geotehnic
- Diagrame granulometrice

### B. PIESE DESENATE

- Plan de încadrare în zonă scara 1:2500
- Plan de situație scara 1:1000
- Fișele sintetice ale forajelor geotehnice scara 1:50
- Secțiuni stratigrafice-litologice scara 1:250/1:100

Verificat Af  
ing. Sata Lóránd



Întocmit  
ing. geolog Bereczki Zsolt



## LISTA DE SEMNĂTURI



Întocmit..... ing. geolog Bereczki Zsolt

Verificat Af..... ing. Sata Lóránd



# MEMORIU GEOTEHNIC

MODERNIZARE STRADA PLUTELOR, TÂRGU MUREȘ, JUDEȚUL MUREȘ

Beneficiar: S.C. Lateres S.R.L.

Executant: S.C. Geospace S.R.L.



## I. DATE GENERALE

Studiul geotehnic s-a întocmit la solicitarea beneficiarului și a proiectantului general, pentru stabilirea caracteristicilor geotehnice ale stradelor de fundare, pe amplasamentul ales de beneficiar și proiectant, conform plan de situație scara 1:1000, care va servi pentru obținerea autorizației de construire (D.T.A.C.).

Documente și date furnizate de beneficiar:

- plan de situație scara 1:1000;
- plan de încadrare în zonă scara 1:2500;

Drumul cercetat este situat pe malul Mureșului, pe o suprafață relativ plană.

### I.1. Date privind morfologia și topografia terenului

Perimetrul și zona cercetată este localizată în Târgu Mureș, și se află în partea central-nordică al Hărții Geologice a României, Foaia Târgu Mureș scara 1:200.000, cu simbol L-35-XIII, aparținând Bazinului hidrografic al râului Mureș.

Din punct de vedere morfologic suprafața și zona studiată face parte din albia veche a pârâului Mureș, relativ plană.

### I.2. Date privind geologia și hidrogeologia zonei

Din punct de vedere geologic zona și amplasamentul studiat aparține depozitelor constituite din strate Neogen-Pliocen-Pannoniene ( $p_n$ ), de origine deluvionară formată și depusă de acțiunea apelor curgătoare și superficiale, formate din argile, argile marnoase, prafuri, nisipuri, respectiv Quaternar Holocen-superioare ( $qh_2$ ), alcătuite din pietrișuri și nisipuri.

Din punct de vedere geotehnic, aceste strate nisipoase, prăfoase, argiloase, interceptate sunt strate coezive cu plasticități diferite, de la plastic consistent spre plastic vârtos.

Din punct de vedere hidrogeologic, emisarul principal al zonei este râul Mureș.

### **I.3. Apa subterană**

În forajele efectuate nivelul hidrostatic a fost interceptat la adâncimea de -1,50m în F2, respectiv la -3,50m în F1.

### **I.4. Clima**

Clima amplasamentului cercetat este de tip continental moderat.

Temperatura medie anuală este de 7,8<sup>0</sup>C, cu temperatura medie a lunii iulie fiind 22,0<sup>0</sup>C, iar a lunii ianuarie de -4,2<sup>0</sup>C.

Precipitațiile medii anuale se caracterizează prin cantități cuprinse între 600mm-700mm (media fiind 636mm). Cantitatea medie a lunii iulie este de 80,1 mm, iar cea a lunii ianuarie este de 36,1 mm.

Adâncimea de îngheț  $H_i = -0,80m - 0,90m$  (conform STAS 6054/77).

### **I.5. Zona seismică de calcul**

Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare,  $a_g = 0,15g$ ,  $T_c = 0,70s$ ,  $IMR = 225$  ani, și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani, (conform P100/2013).

### **I.6. Stabilitatea terenului**

Pe suprafața studiată nu au fost observate fenomene de alunecări, mișcări de soluri, zone cu exces de umiditate sau afuieri.

## **II. SINTEZA INFORMAȚIILOR OBȚINUTE DIN INVESTIGAREA TERENULUI**

În vederea investigării terenului, în cursul lunii noiembrie 2021, pe suprafața determinată, au fost executate măsurători și observații geotehnice prin efectuarea lucrărilor de foraje geotehnice cu foreză "EIJKELKAMP 01.16", până la adâncimea maximă de 4,00m.

Au fost recoltate probe de pământuri pentru analize fizico – mecanice ale rocilor prăfoase, nisipoase, argiloase.

S-au executat cartări locale privind morfologia, stratificația, geotehnia, hidrogeologia amplasamentului și a zonei de construcție.

Au fost consultate și date geotehnice și hidrogeologice din zonă, din lucrările anterioare.

Forajele F1 și F2 au fost amplasate conform planului de situație scara 1:1000, de comun acord cu beneficiarul lucrării.

Au fost traversate următoarele stratificații caracteristice:

**F1 (cotă teren existent)**

0,00m-0,40m=0,40m sol vegetal, umplutură

0,40m-2,00m=1,60m nisip prăfos, slab argilos, cu pietriș, brun-cafeniu, uscat,  
îndesat

2,00m-4,00m=2,00m nisip prăfos, slab argilos, cu rare pietrișuri, brun-cafeniu  
închis, plastic vârtos, cu plasticitate mijlocie, practic saturat, îndesare medie

N.H.-3,50m

**Foraj F1 proba P1:**

- adâncimea 1,00m-2,00m: nisip prăfos, slab argilos, cu pietriș, brun-cafeniu:
- $S_{(r)}=0,53$  uscat;
- porozitate  $n=36,55\%$ ;
- $e= 0,56$  îndesat;
- rezistență la forfecare  $\phi^{\circ}=29^{\circ}$  ;
- coeziunea  $c=0$  kPa;
- greutate volumică uscată  $Y_d=1,680$  g/cm<sup>3</sup>;
- modulul de deformație liniară  $E_s=28000$  kPa;
- $P_{conv}=250$  kPa;



Valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamică a pământului de fundare conform PD 177/2001, se clasifică astfel:

Categoria pământului	Tipul de pământ	Tipul climateric	Regim hidrologic	Ep, Mpa
coezive	P3	II	1, 2a	65

Încadrarea pământurilor după gradul de sensibilitate la îngheț conform STAS 1709/2-90.

Nr. crt.	Gradul de sensibilitate la îngheț a pământurilor	Denumirea pământurilor conform STAS 1243-88	Tipul pământului	Granulozitate/diametrul particulelor mm
3	foarte sensibile	nisip prăfos, slab argilos	P3	sub 0,1

Conform STAS 2914/84 (Drumuri și terasamente), se clasifică la categoria 2b, calitate ca material pentru terasamente, mediocră/bună.

### **F2 (cotă drum existent)**

0,00m-0,20m=0,20m asfalt

0,20m-0,48m=0,28m balast

0,48m-1,50m=1,02m nisip prăfos, slab argilos, cu rare pietrișuri, brun-cafeniu închis, plastic vârtos, cu plasticitate mijlocie, practic saturat, îndesare medie

N.H.-1,50m

### **Foraj F2 proba P1:**

- adâncimea 0,50m-1,50m: nisip prăfos, slab argilos, cu rare pietrișuri, brun-cafeniu închis;
- $I_p=16,66\%$  plasticitate mijlocie;
- $I_c=0,83$  plastic vârtos;
- $S_{(r)}=1,01$  practic saturat;
- porozitate  $n=42,87\%$ ;
- $e=0,72$  îndesare medie;
- rezistență la forfecare  $\phi^0=19^\circ$  ;
- coeziunea  $c=16$  kPa;

- greutate volumică uscată  $Y_d=1,880 \text{ g/cm}^3$ ;
- modulul de deformație liniară  $E_s=17000 \text{ kPa}$ ;
- $P_{\text{conv}}=250 \text{ kPa}$ ;

Valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamică a pământului de fundare conform PD 177/2001, se clasifică astfel:

Categoria pământului	Tipul de pământ	Tipul climateric	Regim hidrologic	Ep, Mpa
coezive	P3	II	1, 2a	65

Încadrarea pământurilor după gradul de sensibilitate la îngheț conform STAS 1709/2-90.

Nr. crt.	Gradul de sensibilitate la îngheț a pământurilor	Denumirea pământurilor conform STAS 1243-88	Tipul pământului	Granulozitate/diametrul particulelor mm
3	foarte sensibile	nisip prăfos, slab argilos	P3	sub 0,1

Conform STAS 2914/84 (Drumuri și terasamente), se clasifică la categoria 4b,  $U_L < 70\%$ , calitate ca material pentru terasamente, mediocră.

### III. ÎNCADRAREA LUCRĂRII ÎN CATEGORIILE GEOTEHNICE

Încadrarea în categoriile geotehnice se face conform NP074/2014: „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”.

Condiții de teren	Apa subterană	Categoria de importantă	Zona seismică	Vecinătăți	Total
Terenuri bune/medii	Fără epuizmente	Normală	$a_g=0,15$	Fără riscuri	
2/3 pct.	1 pct.	3 pct.	2 pct.	1 pct.	9/10 pct.

Cu punctajul total de 9/10 puncte, lucrarea se încadrează în categoria geotehnică 1/2, cu risc geotehnic redus/moderat.

### IV. CONCLUZII ȘI PROPUNERI

În urma cercetărilor și a rezultatelor de laborator geotehnic cât și din urmărirea stratificației pământurilor nisipoase, prăfoase, argiloase, interceptate din foraje, concluzionăm următoarele:

- nivelul hidrostatic a fost interceptat în forajele efectuate la adâncimi cuprinse între -1,50m-3,50m, dar poate varia în funcție de debitul apelor meteorice;
- în cazul în care apa apare în săpăturile executate pentru fundații, se vor prevedea instalații de evacuare a apei din săpătură;
- drumul cercetat are o suprafață relativ plană, fără urme de alunecări, crăpături de soluri, afueri și este favorabil pentru amplasarea construcțiilor, prin metoda fundărilor directe;
- în perioada execuției se vor lua măsuri de asigurare a stabilității terenului din jur, a construcțiilor sau amenajărilor existente în apropiere;
- vor fi respectate cu strictețe normele de protecția muncii pe timpul fazei de execuție;
- pentru drenarea apei meteorice, se recomandă decolmatarea șanțurilor și a podețelor;
- pentru prevenirea efectelor eventualelor tasări inegale, recomandăm luarea măsurilor constructive de siguranță;
- în timpul executării săpăturilor în rocile nisipoase, prăfoase, argiloase, dacă adâncimea excavației depășește adâncimea de 2,00m se recomandă sprijinirea săpăturii sau crearea unei pante de taluz natural de 1:1,0;1:1,5, având în vedere și indicii mecanici dați la adâncimea respectivă ( $\phi^0$  și c);
- valorile presiunii convenționale sunt date pentru fundații cu lățimi de B=1,00m și adâncimi de fundare Df=2,00m față de nivelul terenului sistematizat;
- pentru lățimi de fundare > de 2,00m și adâncimi de fundare > de 2,00m  $P_{conv}$  se va recalcula cu relația:  

$$P_{conv}=P_{conv}+C_b+C_d$$
 în kPa  
 $P_{conv}$ =inițial dat pe categorii de complexe

$C_b$ =corecția în lățime

$C_d$ =corecția în adâncime

Conform indicativului de norme de deviz pentru lucrări de terasamente TS-1982, terenul întâlnit se încadrează astfel:

Denumire teren	Categoriza de teren după modul de comportare la săpare	
	manual	mecanizat
nisipuri, prafuri, argile uscate	tare	III
nisipuri, prafuri, argile umede	mijlociu	II

## V. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

SR EN ISO 14688/1-2004	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.
SR EN 1997/1-2004	Eurocode 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale.
SR EN 1997/2-2007	Eurocode 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului.
SR EN ISO 22476/2-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren. Partea 2: Încercare de penetrare dinamică.
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-76	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-86	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozitității.
STAS 3300/1-85	Teren de fundare. Principii generale de calcul.
STAS 3300/2-85	Teren de fundare. Calculul de fundare în cazul fundării directe.
STAS 6054-77	Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României.
NP 074-2014	Ordin pentru aprobarea reglementării tehnice „Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”.
NP 112-2014	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă.
P100/2013	Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri.
PD 177/2001	„Normativ privind dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide”.
STAS 1709-1-90/2-90	Adâncimea de îngheț în complexul rutier.
TS/1982	Încadrarea pământurilor după săpături.
STAS 2914/84	Drumuri și terasamente

Verificat Af  
ing. Sata Lóránd



Întocmit  
ing. geolog Bereczki Zsolt



## FIȘA CU REZULTATELE ANALIZELOR DE LABORATOR GEOTEHNIC

cota probei prelevate este în conformitate cu cota ± 0,00 terenului

DESCRIEREA STRATULUI	Foraj nr.	PROBA		CARACTERISTICI FIZICE													COMPRESIBILITATE						FORȚECARE											
		NUMĂR PROBA	TULBURAT	DISTRIBUȚIE PROCENTUALĂ PE FRACTIUNI					$U_w = \frac{d_{60}}{d_{10}}$	$w$	$w_L$	$w_p$	$I_p$	$I_c$	$\rho$	$\gamma_d$	$n$	$e$	$S_c$	$F_{com}$	Parte levigabilă	$M_{200-300}$	$\epsilon_{200}$	$\epsilon_{300}$	$I_{ms}$	Tipul încercării	Viteza	$\phi$	$c$	$\phi_r$	$c_r$			
				Argilă	Praf	Nisip	Pietriș	Bolovanis																								%	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
nisip prăfos, slab argilos, cu pietriș	F.1	P.1	1,00 × 2,00 m	3	25	49	23	0	38,04	11,31	-	-	-	2,65	1,68	36,55	0,56	0,53	250	250	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-		
nisip prăfos, slab argilos, cu rare pietrișuri	F.2	P.1	0,50 - 1,50 m	14	22	62	2	0	44,35	27,14	42,63	23,96	18,66	0,83	2,70	1,88	42,87	0,72	1,01	250	250	-	-	-	-	-	-	19	16	-	-	-		

Încomit și verificat:  
ing. geol. Nagy Zoltán



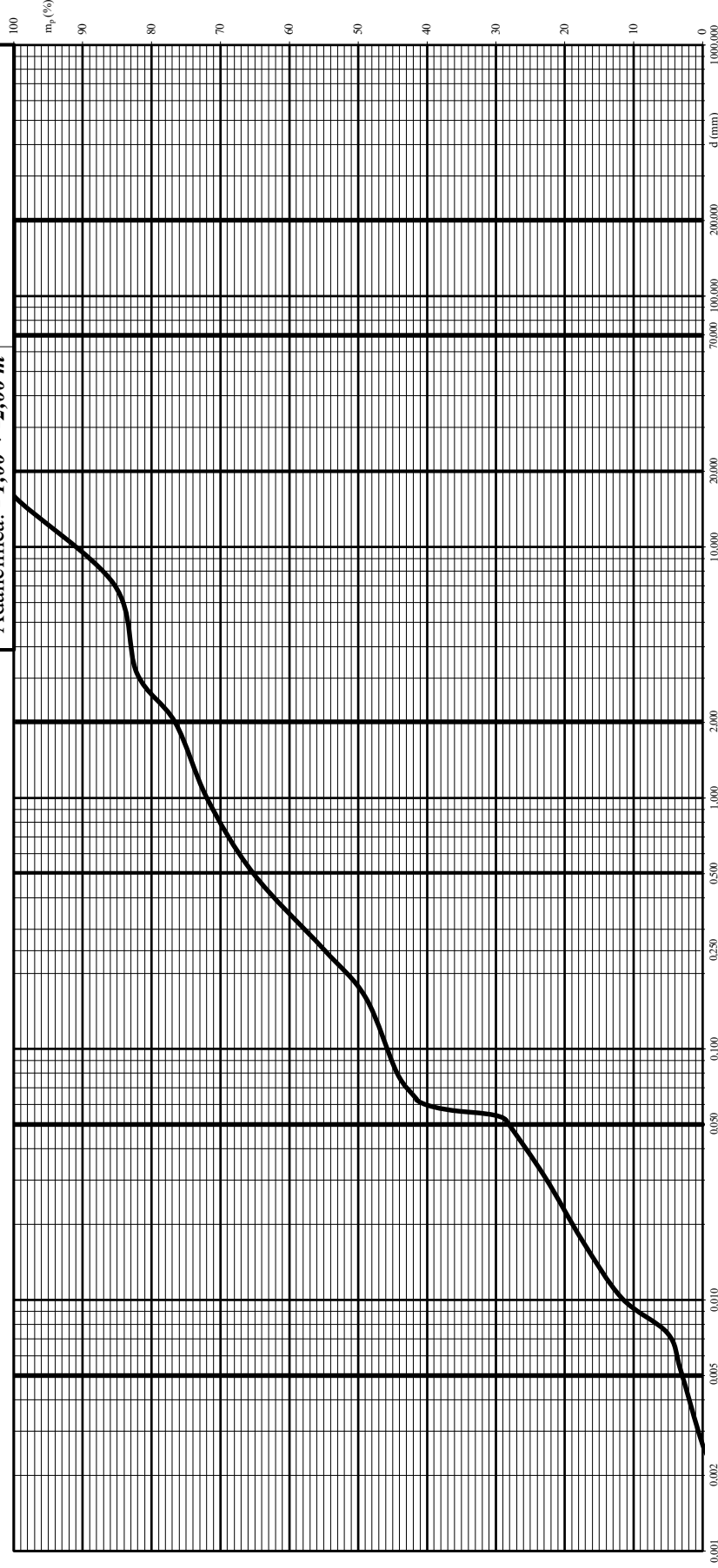
DIAGRAMA DISTRIBUȚIEI GRANULOMETRICE  
Metoda cernerii și sedimentării - STAS 1913 / 5-85

Lucrarea:

Foraj nr.: **F.1**

Proba nr.: **P.1**

Adâncimea: **- 1,00 ÷ - 2,00 m**

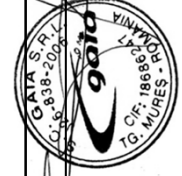


ARGILĂ	PRAF		nisip		PIETRIȘ		BLOCURI	
	fin	mijlociu	mare	mare	mic	mare	BOLOVĂNIȘ	BLOCURI

**DESCRIERE MATERIAL:** nisip prăfos, slab argilos, cu pietriș

în conformitate cu originalul

$d < 0,002\text{ mm}$	-	% argilă (coloidală)	0,250 < $d < 0,500\text{ mm}$	10	% nisip mijlociu	70,000 < $d < 200,000\text{ mm}$	-	% bolovăniș
$0,002 < d < 0,005\text{ mm}$	3	% argilă	$0,500 < d < 2,000\text{ mm}$	12	% nisip mare	$d > 200,000\text{ mm}$	-	% blocuri
$0,005 < d < 0,005\text{ mm}$	25	% praf	$2,000 < d < 20,000\text{ mm}$	23	% pietriș mic	$U_n = d_{60} / d_{10}$	38,04	
$0,005 < d < 0,250\text{ mm}$	27	% nisip fin	$20,000 < d < 70,000\text{ mm}$	-	% pietriș mare	Parte levigabilă	=0%	



Operator  
Nagy Zoltán



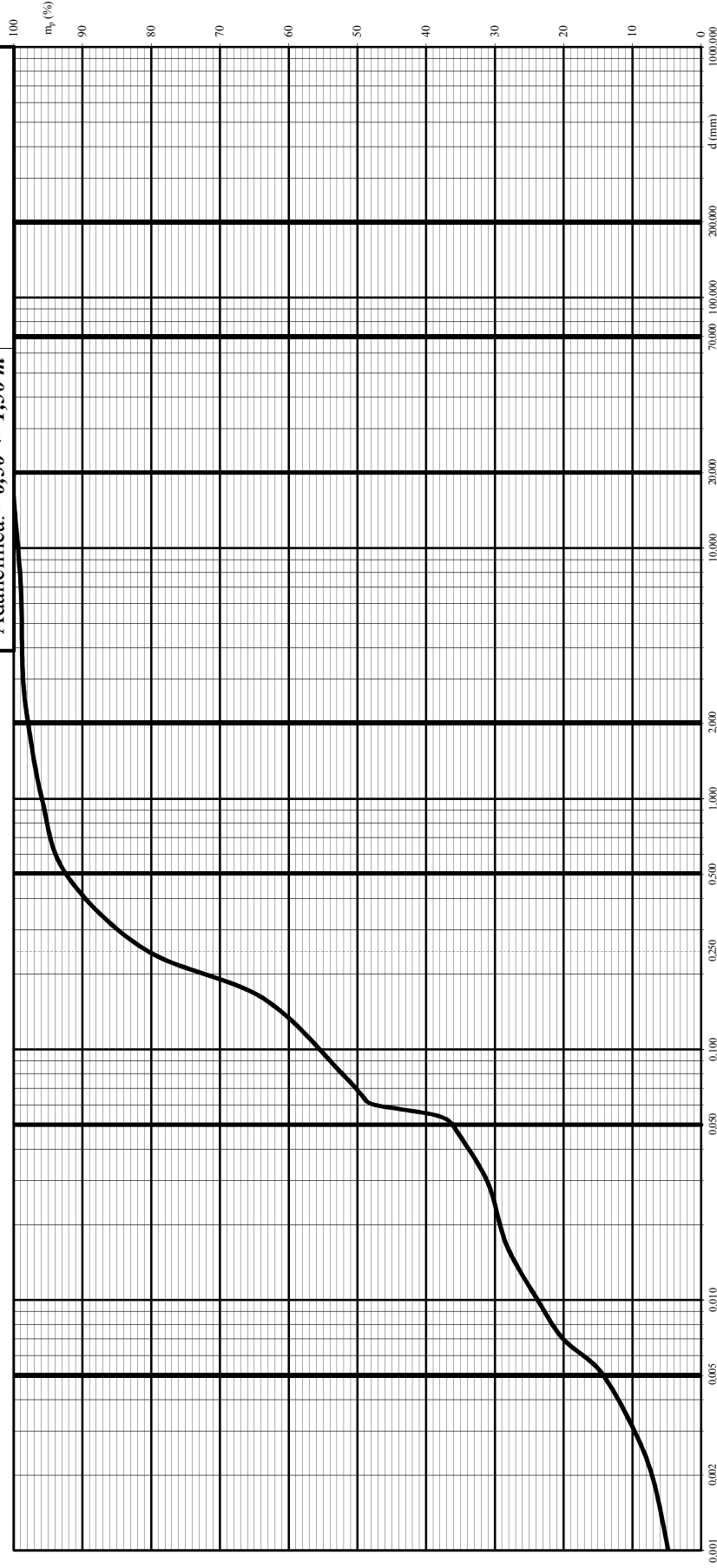
DIAGRAMA DISTRIBUȚIEI GRANULOMETRICE  
Metoda cernerii și sedimentării - STAS 1913 / 5-85

Lucrarea:

Foraj nr.: **F.2**

Proba nr.: **P.1**

Adâncimea: **- 0,50 ÷ 1,50 m**



ARGILĂ	PRAF		NISIP		PIETRIȘ		BLOCURI
	fin	mijlociu mare	mijlociu mare	mare	mic	mare	

**DESCRIERE MATERIAL:** nisip prăfos, slab argilos, cu rare pietrișuri

		in conformitate cu originalul	
d < 0,002 mm	7	% argilă (coloidală)	70,000 < d < 200,000 mm
0,002 < d < 0,005 mm	7	% argilă	d > 200,000 mm
0,005 < d < 0,005 mm	22	% praf	U <sub>n</sub> = d <sub>60</sub> / d <sub>10</sub>
0,005 < d < 0,250 mm	45	% nisip fin	Parte levigabilă
			% bolovăniș
			% blocuri
			44,35
			~%



Operator  
Nagy Zoltán



DALI - MODERNIZARE STR. PLUTELOR

beneficiar: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TÎRGU MUREȘ

 AMPLASAMENT

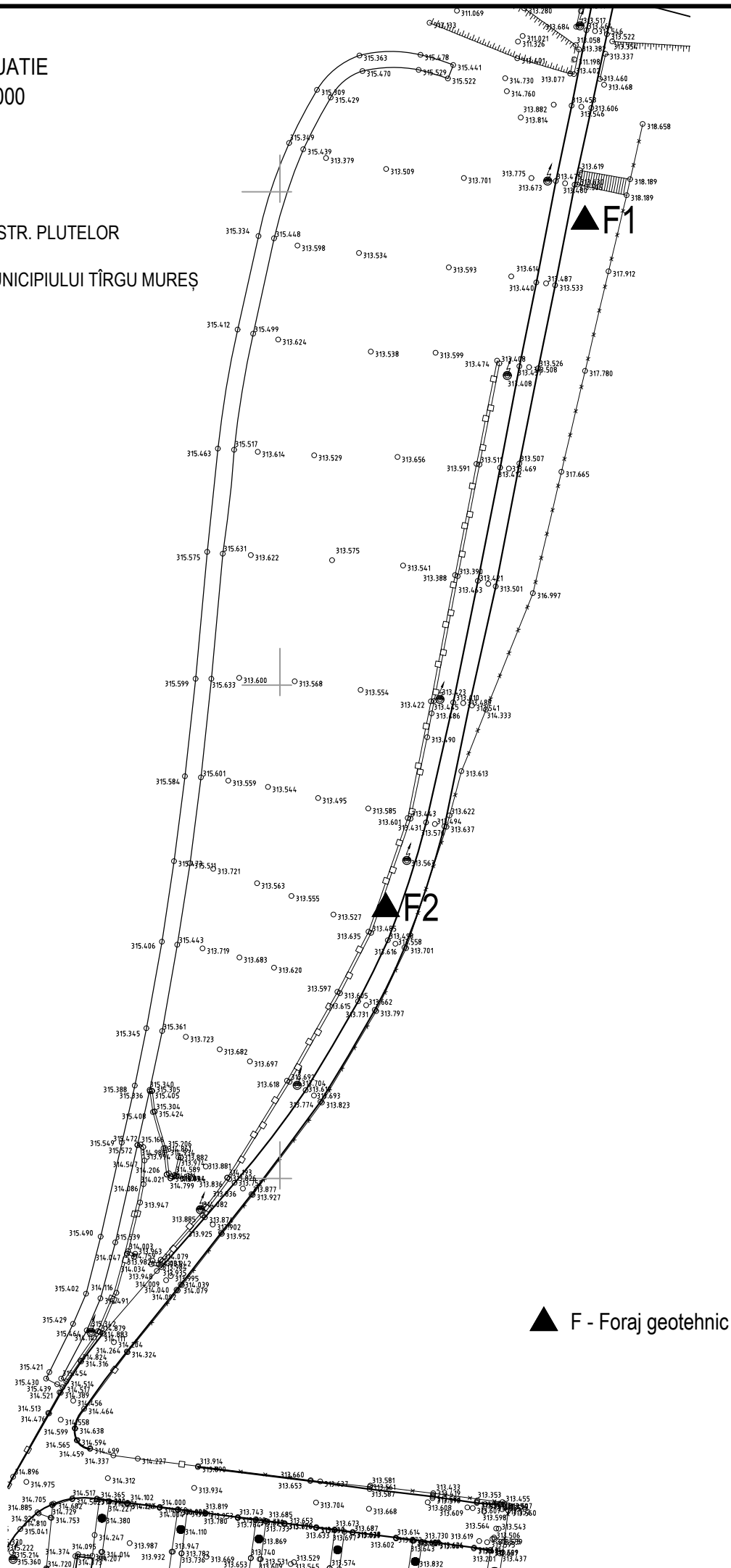
PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ  
scara 1 : 2.500



PLAN DE SITUATIE  
scara 1 : 1.000

DALI - MODERNIZARE STR. PLUTELOR

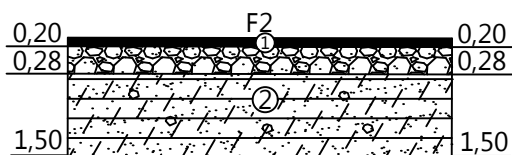
beneficiar: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TÎRGU MUREȘ



▲ F - Foraj geotehnic








- ① - asfalt, balast
- ② - nisip prăfos, slab argilos, cu rare pietrișuri, brun-cafeniu închis, plastic vârtos, cu plasticitate mijlocie, practic saturat, îndesare medie



 Bulevardul 1 Decembrie 1918 Nr.106/11 540447 Târgu Mureș, jud. Mureș Tel: 0744630781, www.geo-space.ro			<b>MODERNIZARE STRADA PLUTELOR, TÂRGU MUREȘ, JUDEȚUL MUREȘ</b>
Specificație	Nume	Semnătura	<b>SECȚIUNE STRATIGRAFICĂ-LITOLOGICĂ</b>
Întocmit	ing. geolog Bereczki Zsolt		
Verificat			

Nr. studiu  
geotehnic  
1818/2021

Faza  
S.G.

Scara  
1:250/  
1:100