

**Studiu de Fezabilitate pentru
„Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului
ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București –
Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua
primară de transport feroviar”**

STUDIU GEOTEHNIC

Statia Busteni

BENEFICIAR:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR” S.A.



Prestator: BAICONS Impex SRL

Numele si prenumele certificatorului atestat
Firma: Budu Florica
telefon: 0770.840.064

Nr. 367 / 12.04.2022
conform registrului de evidenta

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerinta Af
a studiului geotehnic

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar Statia cf Busteni km 132+220 si 132+280

1. DATE DE IDENTIFICARE

- Elaborator: S.C Baicons Impex S.R.L.
- Beneficiar: CNCF CFR SA
- Amplasament: pe linia de cale ferata Bucuresti – Brasov, in statia c.f. Busteni, in zona km 132+220 si 132+280.

2. SITUATIA EXISTENTA

Zona km 132+220 unde se doreste amplasarea unui container GSM-R, este pozitionata pe partea dreapta a liniei c.f. București – Brasov, in apropierea unei treceri la nivel cu calea ferata, terenul investigat fiind orizontal si acoperit cu vegetatie ierboasa;

Zona km 132+280 unde se doreste amplasarea unui container CE, este situat pe partea stanga a liniei c.f. București – Brasov, in apropierea cladirii de calatori, terenul investigat fiind orizontal si acoperit cu vegetatie ierboasa si arbori/arbusti.

2.1. Lucrări executate pe teren

In scopul identificării litologiei și stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasament, s-au executat 2 sondaje geotehnice cu adancimea de 6.00m fata de nivelul terenului din s-au prelevat probe de pamânturi pentru analizarea acestora în cadrul Laboratorului Central Construcții CCF S.R.L. București

2.2. Rezultate obtinute

- conform STAS 6054/77 adancimea maxima de inghet a terenului natural este 90-100 cm;
- conform normativului P100/1-2013 valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare este $a_g = 0.30g$. Valoarea perioadei de control (colt) T_c a spectrului de raspuns este 0.7s;
- conform normativului NP 074/2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii" perimetrul studiat a fost incadrat intr-o zona cu risc geotehnic moderat corespunzator categoriei geotehnice 2;
- apa subterană nu a fost interceptata pe adancimea investigata
- pentru terenul natural interceptat in sondaje, s-a apreciat orientativ o valoare de baza a presiunii conventionale, conform NP 112/2014.

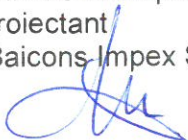
3. DOCUMENTE PREZENTATE LA VERIFICARE

- ✓ Raport geotehnic;
- ✓ Plan amplasament sondaj
- ✓ Fisa sintetica sondaj
- ✓ Profil geolitic
- ✓ Rezultate de laborator pentru analize de pamant

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII

In urma verificarii se considera ca studiul geotehnic a fost intocmit in conformitate cu NP 074/2014.

Am primit 3 exemplare
Proiectant
S.C Baicons Impex S.R.L.



Am predat 3 exemplare Af
Verificator tehnic atestat MDRAP
Ing. Budu Florica

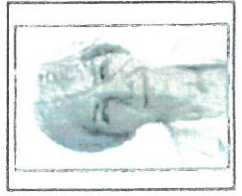


MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRATIEI

D-na **BUDU V. FLORICA**

Cod numeric personal: **2570811400711**

Profesia: **INGINER**



**ATESTAT
VERIFICATOR DE PROIECTE**

În domeniile:
Pentru cerințele fundamentale: Rezistența mecanică și
stabilitatea terenului de fundare a construcțiilor și a maselor
de pământ (AF).

Data emiterii : **03.10.2016**

Valabilă de la:
2021/09/17

Până la:
2026/09/17

Semnătura titularului

Director,
Andrei GINARAR
(LS)
Șef birou,
Andrei LUNCROP

Prezentă legitimatic este valabilă însoțită de certificatul de atestare
verificator de proiecte/expert tehnic

Seria CA Nr. **VD09670/03.10.2016**





MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

CERTIFICAT DE

ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ
In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții republicată, cu modificările și completările ulterioare și ale Hotărârii Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, cu modificările ulterioare, referitoare la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții.
urmare cererii nr. 244/2016, 246/2016, 248/2016 și a documentelor din dosarul nr. 244/2016.
In baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 15, consemnate în Procesul verbal nr. 244/2016, D.G.D.R.I. 246/2016, 248/2016, emite prezentele certificate.

Semnătura titularului

Data eliberării:

03.10.2016

Seria VD Nr. 09670

D-nu / D-na. **BOBULEA**

Cod numeric personal: **21571012144400174**

de profesie **INGINIER**,
str. **ȘTEFAN**, cu domiciliul în localitatea **ȘTEFAN**,
et. **2**, ap. **6**, județul/sectorul **3**, nr. **001** bl. **1** sc. **A**

SE ATESTĂ

PENTRU COMPETENȚA: **VERIFICARE DE PROIECTE**
ÎN DOMENIILE: **TOATE DOMENIILE (A1)**

INSPECIALITATEA:

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE PENTRU CERINȚA FUNDAMENTALĂ
REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATEA TERENULUI
DE FUNDAMENT A CONSTRUCȚIILOR A PĂȘII DE LOR A
PĂȘII DE LOR A PĂȘII DE LOR A PĂȘII DE LOR A

VICE PRIM-LI MANISTRU,
MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

**„Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” -
Studiu de Fezabilitate**

CONTRACT SECTORIAL DE SERVICII: 93/2020

Entitatea Contractantă: **COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR” - S.A.**

Prestator: **BAICONS IMPEX S.R.L.**

STUDIU GEOTEHNIC

REVIZIA: 0 / Aprilie 2022

Acest raport conține un număr de 16 pagini si 26 Anexe

Nr. crt.	REVIZIA	Elaborat	Aprobat/Verificat	Data
		PRESTATOR	BENEFICIAR	
1	REVIZIA 0	BAICONS IMPEX SRL	CNCF „CFR” SA	Aprilie 2022
2				
3				

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

FOAIE DE SEMNĂTURI

PROIECT: *„Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” - Studiu de Fezabilitate*

CONTRACT Nr 93/2020

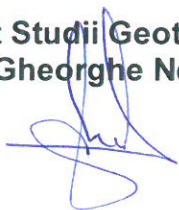
BENEFICIAR: COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „C.F.R.” - S.A.

PRESTATOR: BAICONS IMPEX S.R.L.

STUDIU GEOTEHNIC

ÎNTOCMIT / SEMNĂTURA

Expert Studii Geotehnic
Ing. Gheorghe Neață



APROBAT / SEMNĂTURA

Manager de Contract
Ing. Aurel SOPOV



Activitate / Raport aprobat	Termen predare document / raport	Număr exemplare conform contract
Studiu Geotehnic	Aprilie 2022	2 ex. tipărite (în limba română) + 2 ex. CD (în limba română).

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

RAPORT GEOTEHNIC

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

CUPRINS



1. GENERALITĂȚI	4
1.1 DENUMIREA LUCRĂRII:	4
1.2 AMPLASAMENT:	4
1.3 BENEFICIAR:	4
1.4 ELABORATOR:	4
2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT	4
2.1 DATE GEOLOGICE GENERALE	4
2.2 CADRU GEOMORFOLOGIC ȘI HIDROGRAFIC	4
2.3 ZONAREA SEISMICĂ	6
2.4 DATE CLIMATOLOGICE	7
2.5 ADÂNCIMEA DE ÎNGHEȚ	8
2.6 ÎNCĂRCĂRI DATE DE ZĂPADĂ	8
2.7 ÎNCĂRCĂRI DATE DE VÂNT	9
2.8 ÎNCADRAREA OBIECTIVULUI ÎN „ZONE DE RISC”	10
3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE	10
3.1 LUCRĂRI EXECUTATE PE TEREN	10
3.2 METODE, UTILAJE ȘI APARATURĂ FOLOSITĂ	11
3.3 METODE FOLOSITE PENTRU RECOLTAREA, TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA PROBELOR	11
3.4 DENUMIREA LABORATORULUI CARE A EFECTUAT ANALIZELE	11
3.5 DESCRIEREA SITUAȚIEI EXISTENTE	11
3.6 REZULTATELE INVESTIGAȚIILOR GEOTEHNICE	12
3.7 RAPOARTE ASUPRA INCERCĂRILOR DE LABORATOR	13
4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE	13
4.1 CATEGORIA GEOTEHNICĂ A LUCRĂRII	13
4.2 CLASIFICAREA PĂMÂNTURILOR CONFORM TS	13
4.3 APRECIERI PRIVIND STABILITATEA LOCALĂ ȘI GENERALĂ A AMPLASAMENTULUI	13
4.4 CONDIȚII REFERITOARE LA VECINĂȚĂȚILE AMPLASAMENTULUI	14
5. CONCLUZII ȘI PROPUNERI	14
5.1 CONCLUZII	14
5.2 PROPUNERI	14
6. NORME TEHNICE ȘI DOCUMENTAȚII CE AU STAT LA BAZA REALIZĂRII	15
DOCUMENTAȚIEI	15
6.1 NORMATIVE	15
6.2 STAS-URI	16

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

1. GENERALITAȚI

1.1. Denumirea lucrării:

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar.

1.2. Amplasament:

Zonele investigate sunt situate pe linia de cale ferată București – Brașov, în stația de cale ferată Busteni, în zona km 132+220 și km 132+280.

1.3. Beneficiar:

Compania Națională De Cai Ferate „C.F.R.” - S.A.

1.4. Elaborator:

S.C Baicons Impex S.R.L.

2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

2.1. Date geologice generale

Din punct de vedere geologic aceasta zona corespunde unei vaste arii de sedimentare Cretacică, în această zonă culoarul Văii Prahovei aparținând Panzei de Ceahlău și Unității de Bobu, iar rocile având vârste Mezozoice (Neocomiene și Barremiene-Aptiene). În albiile râurilor depozitele mezozoice sunt acoperite, în unele zone, de formațiuni Neozoice mai recente, Cuaternare (Holocene).

Panza de Ceahlău și Unitatea de Bobu

Neocomianul (Ne)

În compoziția acestor două unități participă puternice serii de flis eocretacic, de vârstă Neocomiană constituind stratele de Sinaia: flis neocomian grezos-călaros având cel puțin 2500m grosime, culcusul inițial al acestui flis fiind constituit din sisturi cristaline, calcare, jaspuri și din calcare noduloase.

Sucesiunea stratelor de Sinaia cuprinde pe teritoriul anticlinoriului Zamura trei termeni:

1. stratele de Sinaia inferioare, formate din sisturi argilo-marnoase, grezo-calcare și calcare marnoase, în parte nisipoase.

2. stratele de Sinaia medii, caracterizate printr-un procent ridicat de gresii calcaroase și cuprinzând la partea lor inferioară intercalatii de “strate de Azuga” anume de sisturi argiloase satinat roșii și verzi, de cuarțite și de jaspuri cu radiolari, roci care pe alocuri se găsesc asociate cu spilite.

3. stratele de Sinaia superioare, formate mai ales din sisturi argile-marnoase, cu intercalatii de calcarenite, breccii și conglomerate, în parte tilloide, care contin pe alocuri blocuri foarte mari de sisturi cristaline și de calcare.

Barremian - Aptianul (Br+ap)

Stratele de Sinaia suportă un flis marno-grezos ruginiu (“stratele” de Pîșcu cu Brazi) a cărui grosime atinge 1500m și care cuprinde la partea sa mijlocie un pachet discontinuu de conglomerate (orizontul Teslei) și calcare urgoniene formând bioherme izolate (Sinaia, Piatra Arsa la W de Predeal). În baza acestui flis se distinge în numeroase locuri un pachet cu grosime redusă de sisturi marnoase foioase continând resturi de plante terestre și amoniti.

În anumite sectoare partea superioară a flisului marno-grezos este parțial sau complet substituită prin gresii în bancuri groase și breccii calcaroase polimictice

Holocenul (qh) este constituit din depozitele aluvionare ale teraselor râurilor, alcătuite din pietrisuri, nisipuri și bolovanisuri.

2.2. Cadru geomorfologic și hidrografic

Din punct de vedere geomorfologic zona investigată este amplasată în zona Văii Prahovei, culoar de vale adâncită, orientat N-S, marginită în partea stângă de Munții Bucegi, iar în partea dreaptă de Munții Baiului. Forma dominantă de relief este reprezentată de Masivul Bucegi, partea estică fiind constituită din conglomerate cretacice, cu un relief aproape tabular, ce scoate în evidență falii transversale.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

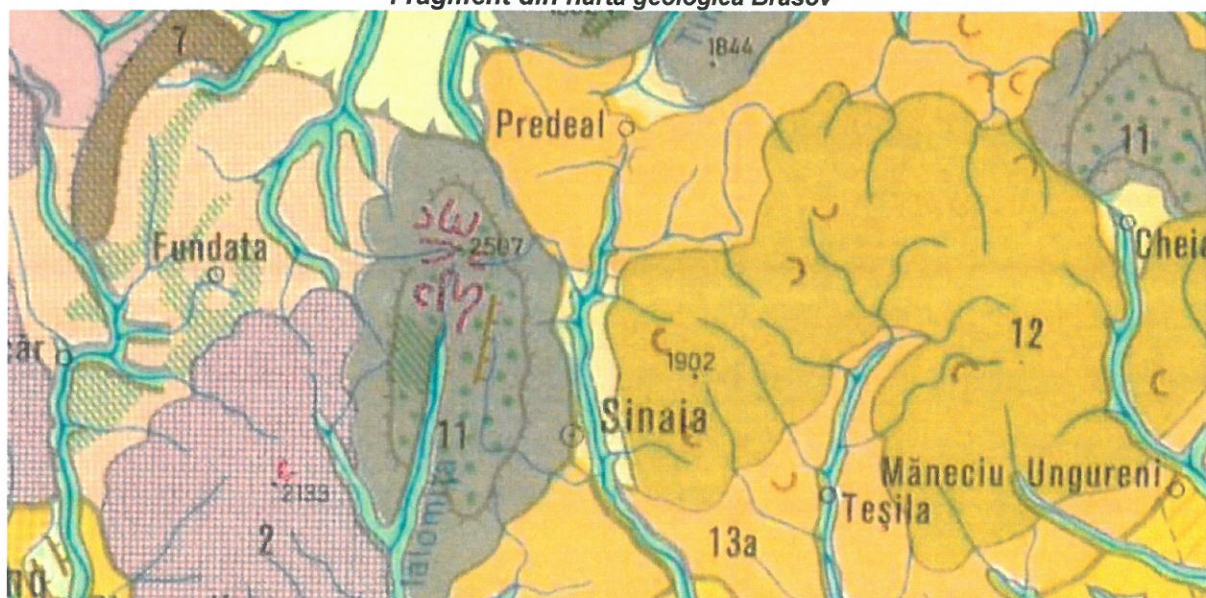
Munții Bucegi sunt formați din numeroase varfuri piramidale, abrupturi și stancarii, au numeroase varfuri cu altitudini de peste 2000m (Omu, Caraiman, Costila, Jepii Mici, Jepii Mari, Piatra Arsa, Furnica, Varful cu Dor, etc.) și prezintă o succesiune de poduri structurale înclinate ușor spre S-V (formând bine-cunoscutul platou al Bucegilor). Sunt dominați în partea de V de calcare jurasice ce oferă numeroase forme de relief carstic, în partea de E din conglomerate cretacice, ce prezintă un relief aproape tabular accidentat de cueste, scotând în evidență falii transversale, în partea de N vaile îmbrăcând în cursul lor superior forme de relief glaciar.

Munții Baiului fac parte din Carpații Orientali, Grupa de Curbura și prezintă o culme orientată nord-sud, lungă de peste 30 km și cu înălțimi de 1700-1900m. Cel mai înalt vârf este Vârful Neamțu, având 1.923 m. Munții ocupă o suprafață de circa 300km², în cea mai mare măsură cuprinsă în bazinele superioare ale văilor Prahova și Doftana.

Din punct de vedere hidrografic zona este tributara râului Prahova, afluent pe partea stângă al râului Ialomița, care colectează întreaga rețea de ape locale.



Fragment din harta geologica Brasov



Fragment din harta geomorfologica a Romaniei. Zona Sinaia



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

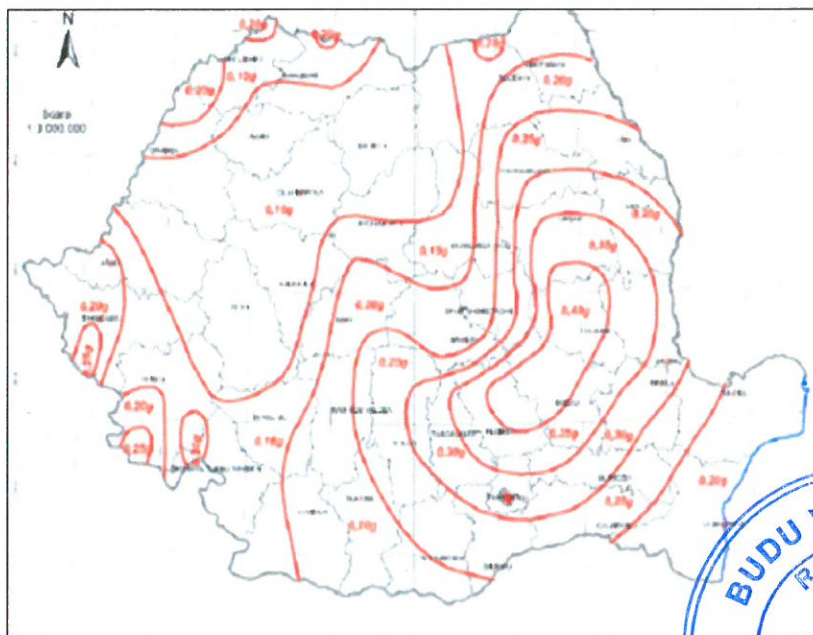
Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

2.3. Zonarea seismică

Accelerația terenului

✓ din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2013, valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare $a_g = 0.30g$, pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani.



Perioada de colț

✓ conform normativului P100-1/2013, valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este $T_c = 0.7s$.



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 6/16

Cod livrabil: SG 93

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

Macrozonarea seismică

✓ din punct de vedere al macrozonării seismice, perimetrul se încadrează în gradul 7₁ corespunzător gradului VII pe scara MSK, cu o perioada de revenire de minimum 50 de ani, conform STAS 11100/1-93.

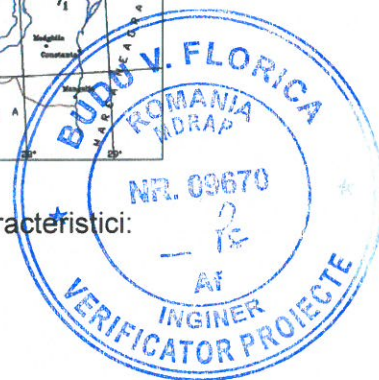


2.4. Date climatologice

Din punct de vedere climatic, perimetrul studiat are următoarele caracteristici:

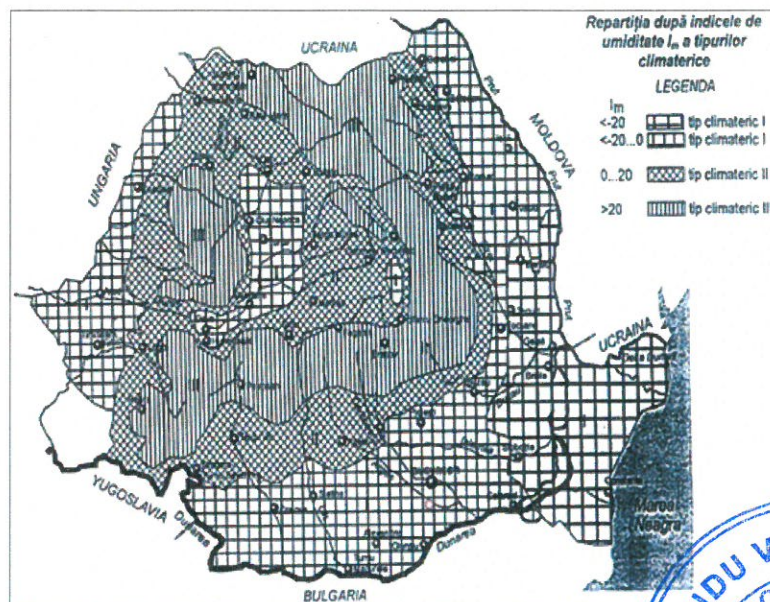
- temperatura medie multianuală a aerului 4 – 6°C;
 - prima zi cu îngheț: <1X;
 - ultima zi de îngheț: >1.V.
- umezeala relativă (%) :
 - ianuarie 80 – 84;
 - aprilie 68 – 72;
 - iulie 64 – 72;
 - octombrie >80.
- frecvența medie a umezelii relative $r \geq 80\%$ la ora 14:00 (%):
 - iarna 45 – 50;
 - primăvara 20 – 25;
 - vara 10 – 15;
 - toamna 30 – 40.
- nebulozitatea:
 - număr mediu anual zile senine: 80 – 100;
 - număr mediu anual zile acoperite: 140 – 160.
- precipitații atmosferice:
 - media anuală 800 – 1000mm;
 - număr mediu anual zile cu cantitate precipitații $p \geq 0,1\text{mm}$: 140 – 150;
 - număr anual zile cu ninsoare: 40 – 80;
 - număr anual zile cu strat de zapada: 80 – 120;
- vânt: frecvențe (%) și viteze (m/s) medii anuale pe direcții:

○ NV	25 %	7.0 m/s;	V	22 %	5.2 m/s;
○ SV	17 %	5.0 m/s.			



Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI



2.5. Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054-77 adâncimea maximă de îngheț a zonei este cuprinsă între 90 și 100 cm.



2.6. Încărcări date de zăpadă

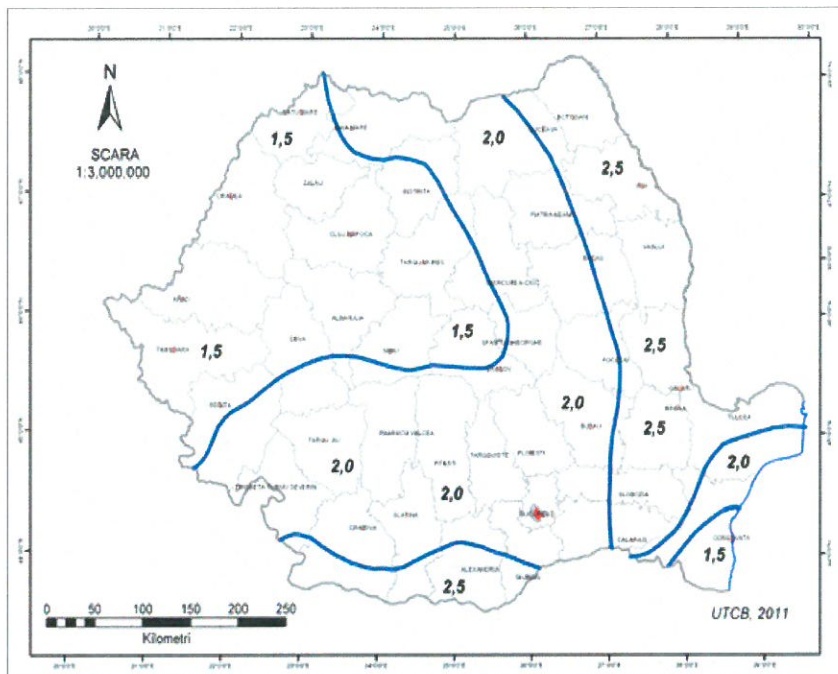
Conform Reglementării tehnice "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", indicativ CR 1-1-3/2012 valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol având IMR = 50 ani este $s_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$.

s_k = valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasamentul construcției [KN/m^2].

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă la sol, corespunde unui interval mediu de recurență (IMR) de 50 ani sau echivalent unei probabilități de depășire într-un an de 2% (sau probabilității de nedepășire într-un an de 98%).

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

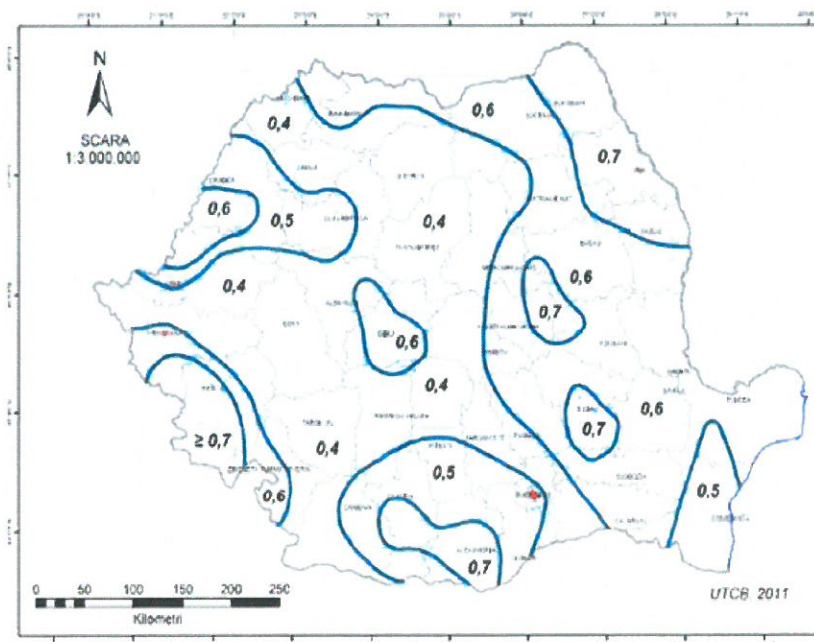
STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI



2.7. Încărcări date de vânt

Conform Reglementării tehnice “Cod de proiectare. Bazele proiectării și acțiunii asupra construcțiilor. Acțiunea vântului”, indicativ CR 1-1-4/2012, presiunea vântului bazată pe viteza mediată pe 10min, având 50ani interval mediu de recurență este de 0.4 – 0.6Kpa.

Valoarea de referință a vitezei vântului (viteza de referință a vântului), v_b este viteza caracteristică a vântului mediată pe o durată de 10 minute, determinată la o înălțime de 10 m, independent de direcția vântului, în câmp deschis (teren de categoria II cu lungimea de rugozitate convențională, $Z_0 = 0,05$ m) și având o probabilitate de depășire într-un an de 0,02 (ceea ce corespunde unei valori având intervalul mediu de recurență de IMR = 50 ani).



Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

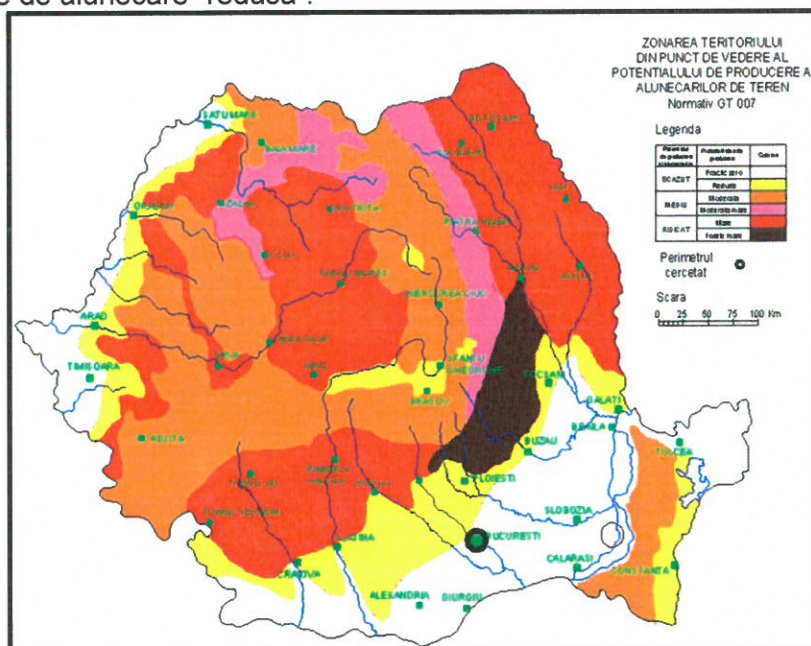
STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

Valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului (presiunea de referință a vântului), qb este valoarea caracteristică a presiunii dinamice a vântului calculată cu valoarea de referință a vitezei vântului.

2.8. Încadrarea obiectivului în „Zone de risc”

Încadrarea în zonele de risc natural, la nivel de macrozonare, a ariei studiate se va face în Legea nr. 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a: zone de risc natural, publicată în Monitorul Oficial al României nr.726/2001. Riscul este o estimare matematică a probabilității producerii de pierderi umane și materiale pe o perioadă de referință viitoare și într-o zonă dată pentru un anumit tip de dezastru. Factorii de risc avuți în vedere sunt: cutremurele de pământ, inundațiile și alunecările de teren.

1. cutremurele de pamant: zona de intensitate seismica pe scara MSK este 7₁, cu o perioada de revenire de cca. 50 ani;
2. inundații: aria studiata se incadreaza in zone cu cantitati de precipitatii > 200 mm in 24 de ore;
3. alunecari de teren: aria studiata se incadreaza in zone cu potential de producere a alunecarilor mediu, cu probabilitate de alunecare „redusa”.



3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

3.1. Lucrări executate pe teren

Conform solicitării Beneficiarului în stația de cale ferată Busteni, s-au executat două sondaje geotehnice, cu adâncimea de 6.00m fiecare, pentru două viitoare obiective GSM-R (container GSM-R și container-CE), amplasamentele acestora fiind redat în figura nr.1.

Poziția și lungimea sondajelor geotehnice executate, precum și alte observații sunt precizate în tabelul următor:

Nr.	Denumire sondaj	Pozitie km sondaj	Cota față de NSS	Statie c.f	Lungime sondaj si dezaxare fata de ax c.f.	Coordonate Stereo 70
1	F19	132+220	-0.22m	Busteni	L=6.00m dr. 11.70m din ax c.f. fir I	X: 435146.364 Y: 542153.286
2	F20	132+280	+0.57m		L=6.00m stg. 23.16m din ax c.f. fir I	X: 435195.674 Y: 542142.084

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI



Figura nr.1

3.2. Metode, utilaje și aparatura folosită

- * **caracteristicile esențiale ale utilajelor de forat:** instalație de forat manuală.
- * **adâncimea/adâncimile maximă/maxime de investigație:** 6.00m.

3.3. Metode folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor

- Din sondaje s-au prelevat probe de pământuri, pentru analizarea acestora în cadrul colectivului de specialitate din cadrul laboratorului geotehnic.
- Se recoltează probele de pământuri și se introduc în ștuțuri metalice care se parafinează, sau în borcane.
- Atât prelevarea probelor, cât și descrierea primară a litologiei este făcută de către echipa de teren.
- Până când probele se duc în laborator, sunt ținute într-o cameră, la o temperatură corespunzătoare, astfel încât să nu fie afectate proprietățile pământurilor prelevate.

3.4. Denumirea laboratorului care a efectuat analizele

Probele de pământuri au fost analizate în cadrul Laboratorului Central Construcții CCF S.R.L. București, pentru determinarea proprietăților fizice ale acestora.

3.5.Descrierea situației existente

În stația de cale ferată Busteni, la aproximativ km 132+220 și km 132+280, se dorește amplasarea a două containere GSM-R și CE.

Zona km 132+220 unde se dorește amplasarea unui container GSM-R, este poziționată pe partea dreaptă a liniei c.f. București – Brașov, în apropierea unei treceri la nivel cu calea ferată, terenul investigat fiind orizontal și acoperit cu vegetație ierboasă (Foto nr.1 și nr.2).

Zona km 132+280 unde se dorește amplasarea unui container CE, este situat pe partea stângă a liniei c.f. București – Brașov, în apropierea clădirii de călători, terenul investigat fiind orizontal și acoperit cu vegetație ierboasă și arbori/arbusti (Foto nr.3 și nr.4).

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI



Foto nr.1



Foto nr.2



Foto nr.3



Foto nr.4

3.6. Rezultatele investigațiilor geotehnice

Au fost executate doua sondaje geotehnice, care au interceptat următoarele:

- **F19 – km 132+220; L = 6.00m; dr. 11.70m din ax c.f. fir I; cota -0.22m fata de NSS fir I; NH = fara apa**

0,00m-1.20m: umplutura din praf argilos, cafeniu, in amestec cu fragmente de caramizi si bolovanis, plastic vartos;

1.20m-6.00m: deluviu constituit din fragmente de roci, nisip si bolovanis, in amestec cu liant prafos-argilos, cafeniu, cu indesare medie.

Apa subterană nu a fost interceptata in sondajul executat pe adancimea investigata.

- **F20 – km 132+280; L = 6.00m; stg. 23.16m din ax c.f. fir I; cota +0.57m fata de NSS fir I; NH = fara apa**

0,00m-1.80m: umplutura din praf argilos, cafeniu, in amestec cu fragmente de caramizi, bolovanis si roca, plastic vartos;

1.80m-6.00m: deluviu constituit din fragmente de roci, nisip si bolovanis, in amestec cu liant prafos argilos, cafeniu, cu indesare medie.

Apa subterană nu a fost interceptata in sondajul executat pe adancimea investigata.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

Nota:

Litologia interceptata este valabila numai pe amplasamentele sondajelor. Structura litologica amanuntita de pe amplasamentele investigate poate fi vizualizata in fisele sondajelor si in profilele geolitologice, anexate prezentei documentatii.

3.7. Rapoarte asupra încercărilor de laborator

Rezultatele analizelor geotehnice de laborator efectuate pe probele de pământuri prelevate din sondajele excutate sunt prezentate în rapoartele de încercări nr. 2276 si 2277/2022, atașate prezentului studiu.

➤ din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează în categoria pământurilor necoezive (fragmente de roci/pietris cu nisip si liant coeziv prafos-argilos).

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

4.1. Categoria geotehnică a lucrării

Încadrarea în categoriile geotehnice se face în conformitate cu NP 074/2014: "Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare". Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții. Încadrarea preliminară a unei lucrări într-una din categoriile geotehnice trebuie să se facă în mod uzual înainte de cercetarea terenului de fundare. Această încadrare poate fi ulterior schimbată în fiecare fază a procesului de proiectare și de execuție. Riscul geotehnic depinde de două grupe de factori: pe de o parte factorii legați de teren, dintre care cei mai importanți sunt condițiile de teren și apa subterană, iar pe de altă parte factorii legați de structura și de vecinătățile acestora.

Punctajul acordat în această fază de proiectare este următorul:

- condiții de teren: terenuri medii – 3 puncte;
- apa subterană: fără epuismențe – 1 punct;
- clasificarea construcției după categoria de importanță: normală – 3 puncte;
- vecinătăți: risc moderat – 3 puncte;
- zona seismică – 3 puncte, pentru $a_g \geq 0.25g$.

Riscul geotehnic conform NP 074-2014, pentru 13 puncte (tabel A1.4) este de tip moderat, iar categoria geotehnică este 2 (tabel A1.5).



4.2. Clasificarea pământurilor conform Ts

Normativul Ts/1-93 privind clasificarea pământurilor după proprietățile lor coezive și modul de comportare la săpat, stabilește următoarele caracteristici (tabel 1):

- umplutura, coeziune mijlocie, categorie de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie in situ 1600 - 1850 kg/m³, pozitia 24;

- deluviu, coeziune mijlocie, categorie de teren tare, II, II, II, greutate medie in situ 1750 - 1900 kg/m³, pozitia 41.

4.3. Aprecieri privind stabilitatea locală și generală a amplasamentului

La data efectuării observațiilor de teren, pe amplasamente și în apropierea acestora nu au fost observate zone cu exces de umiditate și nici zone instabile. Din punct de vedere al stabilității amplasamentele au asigurată stabilitatea generală și locală:

- nu este cunoscută existența unor accidente subterane;
- nu sunt zone afectate de inundații datorate revarsării unui curs de apă;
- nu s-au observat zone expuse alunecărilor de teren cu caracter potențial.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

4.4 Condiții referitoare la vecinătățile amplasamentului

În vecinătatea amplasamentelor analizate, precum și în apropierea acestora, nu au fost identificate obiective protejate, zone declarate monumente ale naturii sau rezervații naturale, care să implice restricții de construire sau care pot suferi în urma realizării obiectivului "Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal-București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar".

5. CONCLUZII ȘI PROPUNERI

5.1. Concluzii

Prezentul studiu s-a întocmit pe baza datelor geologice și geotehnice obținute prin investigații directe de teren și de laborator, efectuate în terenul de fundare investigat, conform normativului NP 074/2014.

Amplasamentele investigate sunt situate la km 132+220 și km 132+280, în stația c.t. Busteni.

În scopul identificării litologiei, a stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasamentele studiate au fost executate două sondaje de tipul forajelor geotehnice, cu adâncimea de 6,00m fiecare. Din sondaje au fost prelevate probe de pamanturi, pentru testarea acestora în cadrul colectivului de specialitate din cadrul laboratorului geotehnic.

Litologia interceptată în sondajele executate este redată în fișele complexe și în profilele geolito-logice, anexate prezentului studiu.

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentele investigate sunt situate în zona montana carpatica, mai exact în culoarul Văii Prahovei, culoar străjuit în această zonă, atât pe partea stângă, cât și pe partea dreaptă, de catenele Munților Bucegi și Munților Baiului.

Conform STAS 6054-77, adâncimea de îngheț a zonei este cuprinsă între 90 și 100cm.

Conform normativului P100/1-2013 valoarea de varf a accelerației terenului pentru proiectare este $a_g = 0.30g$ pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și 20 % probabilitate de depășire în 50 de ani. Valoarea perioadei de control (colt) T_c a spectrului de răspuns este 0.7s.

Conform normativului NP 074/2014 terenul de fundare investigat se încadrează în categoria geotehnică 2, cu risc geotehnic moderat.

Din punct de vedere litologic sondajele executate au interceptat sub umputura heterogena de la suprafață, cu grosimi de 1.20m (în F19), respectiv de 1.80m (în F20), stratul deluvial constituit din fragmente de roci, nisip și bolovanis, în amestec cu liant prafos-argilos.

Nivelul apei subterane nu a fost interceptat în aceste sondaje, pe adâncimea investigată.

Clasificarea și identificarea pamanturilor interceptate în sondajele executate, s-a făcut conform SR EN ISO 14688-1:2018, acestea fiind constituite din pamanturi necoezive (deluvii din fragmente de roci/pietris, nisip, în amestec cu liant prafos argilos).

Valorile orientative ale caracteristicilor geotehnice pentru materiale deluviale, conform normativului NP 122/2010 sunt următoarele:

- unghi de frecare internă (f) = 22-25°;
- coeziune (c) = 7-12;
- modulul de deformare liniară (E) = 15.000 – 18.000 kPa.

Pentru terenul natural deluvial interceptat în sondaje apreciem o presiune convențională, luată ca valoare de bază, $p_{conv} = 200$ kPa, conform NP 112/2014 :

Conform NP 112-2014, valoarea de bază a presiunii convenționale corespunde pentru fundații având lățimea tălpii $B = 1.00m$ și adâncimea de fundare față de nivelul terenului sistematizat $D = 2.00m$. Pentru alte adâncimi de fundare se vor aplica corecțiile de lățime (C_B) și de adâncime (C_D), în conformitate cu algoritmul de calcul prevăzut în normativul NP 112-2014, conform relației:

$$p_{conv} = p_{conv} + C_B + C_D$$

p_{conv} – valoarea de bază a presiunii convenționale pe teren;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

C_B – corecția de lățime;

C_D – corecția de adâncime.

Pentru stratele deluviale (fragmente de roci/pietris, nisipuri și liant prafos-argilos), interceptate în sondaje, coeficientul de frecare pe baza fundației din beton este $\mu = 0.50$.

Analizele de laborator efectuate pentru terenul natural întâlnit în sondaje au constatat în determinări granulometrice și de umiditate.

5.2. Propuneri

✓ fundarea containerelor GSM-R și CE, de la km 132+220, respectiv km 132+280, se poate face direct și poate fi din beton monolit, sau blocuri prefabricate așezate pe o pernă de balast. Stratul de balast este menit să împiedice infiltrarea apei în dalele de beton, protejându-le de umiditate și pe ele, dar și modulul metalic fixat deasupra. În această situație între container și teren rămâne un spațiu liber;

✓ în cazul fundațiilor din beton monolit sau slab armat, acestea vor avea cota de baza sub adâncimea maximă de îngheț, în stratul de deluvial constituit din fragmente de roci, nisip și bolovanis, în amestec cu liant prafos-argilos, cafeniu, cu indesare medie, pentru care se vor respecta prescripțiile normativului NP 112/2014;

✓ propunem ca încastrarea obiectivelor să nu se facă în materialele de umplutură, întâlnite pe amplasamentele investigate, întrucât umpluturile sunt improprie fundării acestora;

✓ săpăturile pentru realizarea fundațiilor cu adâncimi de peste 1,50m, se pot săpa cu pereți verticali care vor fi sprijinți corespunzător adâncimii și deschiderii excavației, luându-se în considerare pe lângă împingerea pământului și suprasarcinile date de clădirile adiacente și de traficul feroviar/rutier, respectându-se prescripțiile „Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane” – NP 120/2014;

✓ dacă în cazul execuției săpăturilor la cota de fundare se întâlnește neomogenitate litologică pe orizontală și/sau verticală, proiectantul de specialitate poate avea în vedere continuarea săpăturii până la atingerea aceluiași teren de fundare sau a opta pentru alt sistem de fundare;

✓ dacă adâncimile gropilor de fundare se găsesc în zona de influență a apei subterane sau sub aceasta, va trebui amenajat un sistem de epuisme, prin care trebuie coborât nivelul apei cu minim 1,00m sub cota de fundare proiectată, iar pentru stabilirea sistemelor de epuisme recomandăm (înainte de începerea lucrărilor de execuție a acestor gropi de fundare), efectuarea unor permeabilități în situ;

✓ incintele săpăturilor pentru fundații vor fi amenajate astfel încât să permită colectarea și evacuarea rapidă a apei din precipitații pe toată durata execuției;

✓ înainte de începerea săpăturilor pentru fundații, este absolut necesar a se lua măsuri împotriva pătrunderii apelor la terenul de fundare;

✓ se recomandă ca terenul excavat să nu fie depus pe marginea gropilor de fundare existând riscul real al unor surpări ale pereților săpăturilor și nici să nu se producă vibrații în apropierea săpăturilor. Acesta va putea fi depozitat temporar la o distanță minimă egală cu adâncimea săpăturii;

✓ se vor lua măsuri de protecție deosebită a terenului de fundare, în vederea protejării fundațiilor acestora de acțiunea apelor pluviale;

✓ pe timpul executării lucrărilor se va respecta legea securității și sănătății în muncă, precum și normele metodologice de aplicare a acesteia, pentru prevenirea accidentelor;

✓ orice neconcordanță litologică, cu prezentul studiu, pusă în evidență în timpul construcțiilor, necesită prezența pe șantier a unui geotehnician.

6. NORME TEHNICE ȘI DOCUMENTAȚII CE AU STAT LA BAZA REALIZĂRII DOCUMENTAȚIEI

6.1. Normative

- SR EN 1997-1:2004/ NB:2016 – Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-2:2007 – Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 15/16

Cod livrabil: SG 93

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA BUSTENI

- SR EN ISO 14688-1:2018– Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere;
- SR EN ISO 14688-2:2018– Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare;
- SR EN 933 -1:2012 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității – Analiza granulometrică prin cernere;
- SR 11100-1:1993 Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României;
- SR 11100-1:1993 Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României.
- NP 074/2014 – Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții;
- NP 112/2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- NP 122-2010 – Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici;
- CR 1-1-3/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR 1-1-4/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- Ts1-93 – Încadrarea pământurilor după săpături;
- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică. Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri.
- P 130 – 1999 - Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor.

6.2. STAS-uri

- STAS 1913/3-76 – Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor;
- STAS 1913/5-85 – Teren de fundare. Determinarea granulozității;
- STAS 6054-77 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României;
- STAS 7582/91 – Lucrări de cale ferată. Terasamente. Prescripții de proiectare și de verificare a calității.

km 132+220

0.00 NSS

-0.20

ax c.f. fir I

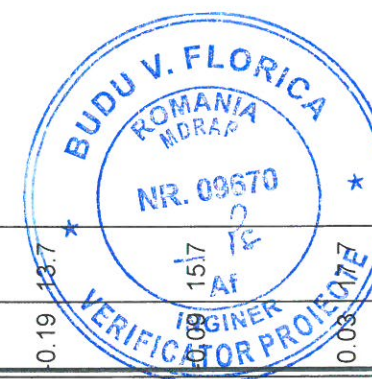
F19

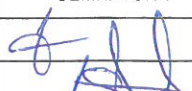
-0.22

Umplutura din praf argilos, cafeniu, in amestec cu
fragmente de caramizi si bolovanis, plastic vartos.

Deluviu constituit din fragmente de roci, nisip si
bolovanis, in amestec cu liant prafos-argilos,
cafeniu, cu indesare medie.

Teren	Distanțe	-1.3	0	2.2	3.7	5.7	7.7	9.7	11.7	13.7	15.7	17.7	19.7
	Cote	-0.20	-0.20	-0.20	-0.62	-0.59	-0.29	-0.22	-0.22	-0.19	-0.08	0.08	0.16



 PROIECT FINANȚAT DE UNIUNEA EUROPEANĂ		 GUVERNUL ROMÂNIEI		
BENEFICIAR		COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "C.F.R." S.A.		
PRESTATOR: BAICONS IMPEX S.R.L. J40/9877/2001			DENUMIRE INVESTIȚIE:	Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar
PROIECTAT	NUME/NAME ing. O. IONESCU	SEMNĂTURA 	SPECIALITATE	STUDII GEOTEHNICE LINIA C.F. BUCUREȘTI - PREDEAL STAȚIA BUSTENI
VERIFICAT	ing. GH. NEATA		DENUMIRE PLAN	
AVIZAT	ing. A. SOPOV		EXEMPLAR NR.	
DATĂ 04.2022		SCARĂ 1:100	1	

FISA SONDAJULUI: F19

Contract nr. 93/2020

Numele operatorului: F. Berbecaru

[illegible]

Beneficiar: COMPANIA NATIONALA DE CAI FERATE "CFR" S.A.

**Laborator Central Constructii CCF SRL**

Calea Giulesti nr 242, Sector 6, Bucuresti,

Tel:0212210814; 021 221 08 17; Fax: 021 221 08 14

Email: office@laboratorccf.ro

Laborator grad I autorizatie ISC nr. 2055

Laborator acreditat RENAR, certificat LI 366

Laborator autorizat AFER seria AL nr. 566/2016

RAPORT DE INCERCARI NR.2276 / 11.04.2022

Client:		SC GEO-SERV SRL
Adresa:		Str. Ing. Pascal Cristian, Nr. 26, sector 6, Bucuresti Punct de lucru: Calea Grivitei nr. 172,et.2, apt.4, sector 1, Bucuresti
Nr. Comanda LCCF:		460/25.03.2022
Nr. Comanda client		3056/25.03.2022
Obiectul Comenzii:	Lucrare:	Implementarea masurilor necesare functionarii sistemului ERTMS pe sectiunea de cale ferata Predeal- Bucuresti- Constanta si extinderea sistemului GSM-R pe reseaua feroviara de transport feroviar
	Date despre proba:	Material coeziv
		Cod proba 135
		Probele au fost prelevate de client
	Data primirii probei:	25.03.2022
	Incercari efectuate:	Incercari fizice pe material necoeziv
	Locul/data prelevarii:	Km 132+220 F19/2,50m / martie
Alte informatii privind incercarile:		-

**LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.**



Laborator Central Constructii CCF

RI nr. 2276 / 11.04.2022

Nr. anexe:1

Rezultatele incercarii:

Locul prelevarii ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatii (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-2:2018				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor STAS 1913/3-76			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Determinarea compresibilitatii prin incercare in edometru STAS 8942/1-89			
		Argila Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W _L	W _p	I _p	I _c	umedata g/cm ³	uscata g/cm ³	W %	n %	e	Φ _{uu} o	C _{uu} kPa	M _{2.3} kPa	ε ₂ cm/m	a _{v2.3} 1/kPa	I _{m3} cm/m
Km 132+220 F19/2.50	Deluviu format din pietris cu nisip argilos(sadGr)	5	15	36	44	-	-	-	-	-	-	14,9	-	-	-	-	-	-	-	-

Responsabil lucrare: Tehn. Niculina Duca.....
Responsabil Profil: Ing. Cristian Juncanaru.....

Sef Laborator,
-Ing Gabriela Andries

**LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.**

-----Sfarsitul raportului de incercare-----

Nota:

- 1.Rezultatele prezentate se refera numai la probele supuse incercarilor.
2. Prezentul raport nu poate fi reprodus partial decat cu acordul scris al Laborator Central Constructii CCF SRL.
3. Prezentul raport de incercari a fost intocmit intr-un exemplar original pentru client si in format electronic pentru Laborator Central Constructii CCF SRL

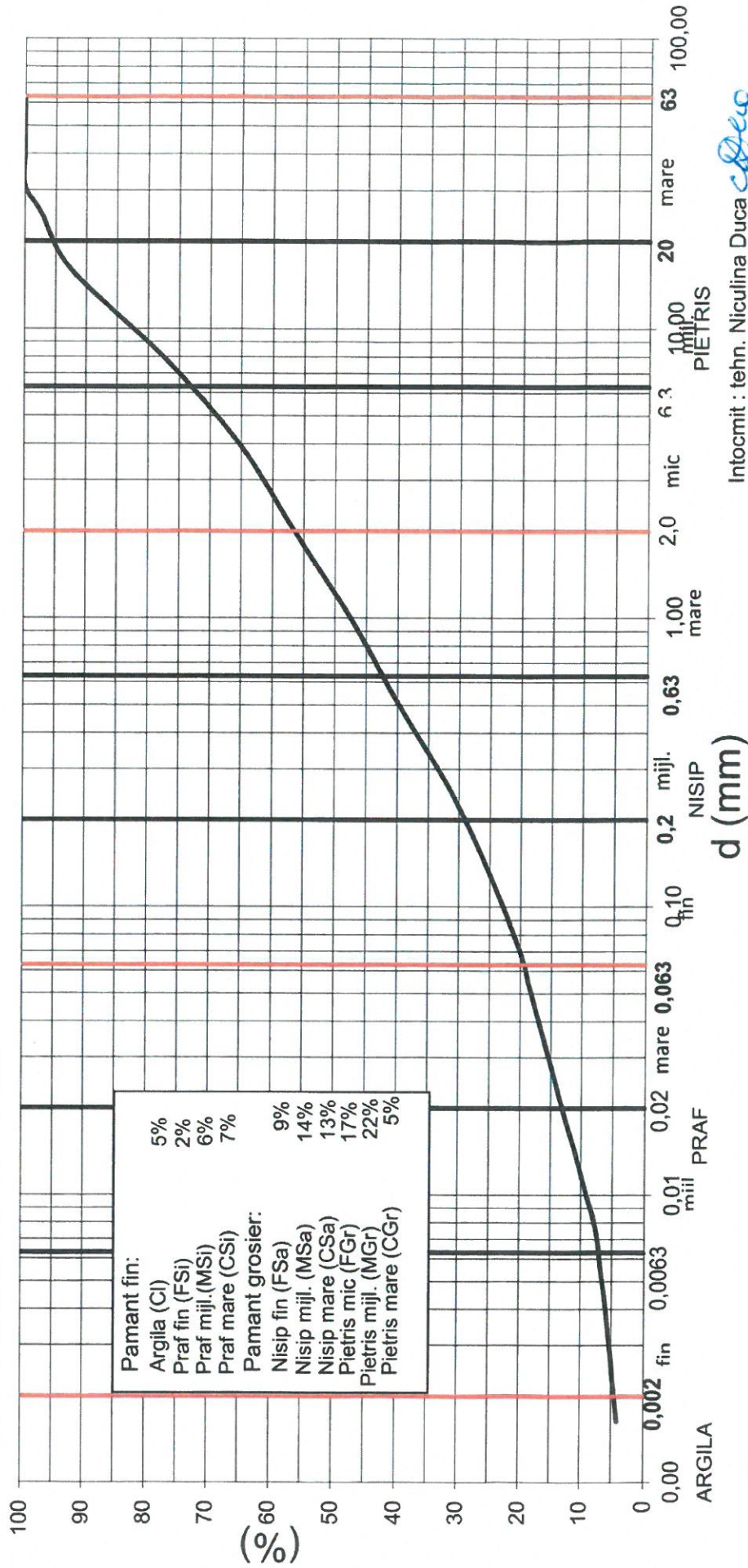
DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

Lucrare: Implementarea masurilor necesare
functionarii sistemului ERTMS pe sectiunea de
cale ferata Predeal- Bucuresti- Constanta si
extinderea sistemului GSM-R pe retea
feroviara de transport feroviar

Conform STAS 1913/5-85;
SR EN ISO 14688-2:2018

Cod 135

Locul prelevării : km 132+220/ F19/ 3,00m



Intocmit : tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil: ing. Cristian Juncanaru

**LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCȚII**
FP21 - LC CCF - 006 CCF S.R.L.

RAPORT DE INCERCARI

NR.2277 / 11.04.2022

Client:		SC GEO-SERV SRL	
Adresa:		Str. Ing. Pascal Cristian, Nr. 26, sector 6, Bucuresti Punct de lucru: Calea Grivitei nr. 172, et.2, apt.4, sector 1, Bucuresti	
Nr. Comanda LCCF:		460/25.03.2022	
Nr. Comanda client		3056/25.03.2022	
Obiectul Comenzii:	Lucrare:	Implementarea masurilor necesare functionarii sistemului ERTMS pe sectiunea de cale ferata Predeal- Bucuresti- Constanta si extinderea sistemului GSM-R pe reseaua feroviara de transport feroviar	
	Date despre proba:	Material coeziv	
		Cod proba 135	
		Probele au fost prelevate de client	
	Data primirii probei:	25.03.2022	
	Incercari efectuate:	Incercari fizice pe material necoeziv	
	Locul/data prelevarii:	Km 132+280 F20/4,50m / martie	
Alte informatii privind incercarile:		-	

**LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.**



Laborator Central Constructii CCF

RI nr. 2277 / 11.04.2022

Nr. anexe:1

Rezultatele incercarii:

Locul prelevării ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozității (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-2:2018				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densității pamanturilor STAS 1913/3-76			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82	Determinarea compresibilității prin incercare in edometru STAS 8942/1-89			
		Argila Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W _L	W _p	I _p	I _c	umedă g/cm ³	uscata g/cm ³	W %				M ₂₋₃ kPa	ε ₂ cm/m	a _{v2-3} 1/kPa	I _{m3} cm/m
Km 132+280 F20/4,50	Deluviu format din pietris cu nisip argilos(sacGr)	10	14	30	46	-	-	-	-	-	-	13,5	-	-	-	-	-	-	-

Responsabil lucrare: Tehn. Niculina Duca.....
Responsabil Profil: Ing. Cristian Juncanaru.....

**LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.**

Sef Laborator,
-Ing Gabriela Andries

-----Sfarsitul raportului de incercare-----

Nota:

- 1.Rezultatele prezentate se refera numai la probele supuse incercarilor.
2. Prezentul raport nu poate fi reprodus partial decat cu acordul scris al Laborator Central Constructii CCF SRL.
3. Prezentul raport de incercari a fost intocmit intr-un exemplar original pentru client si in format electronic pentru Laborator Central Constructii CCF SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

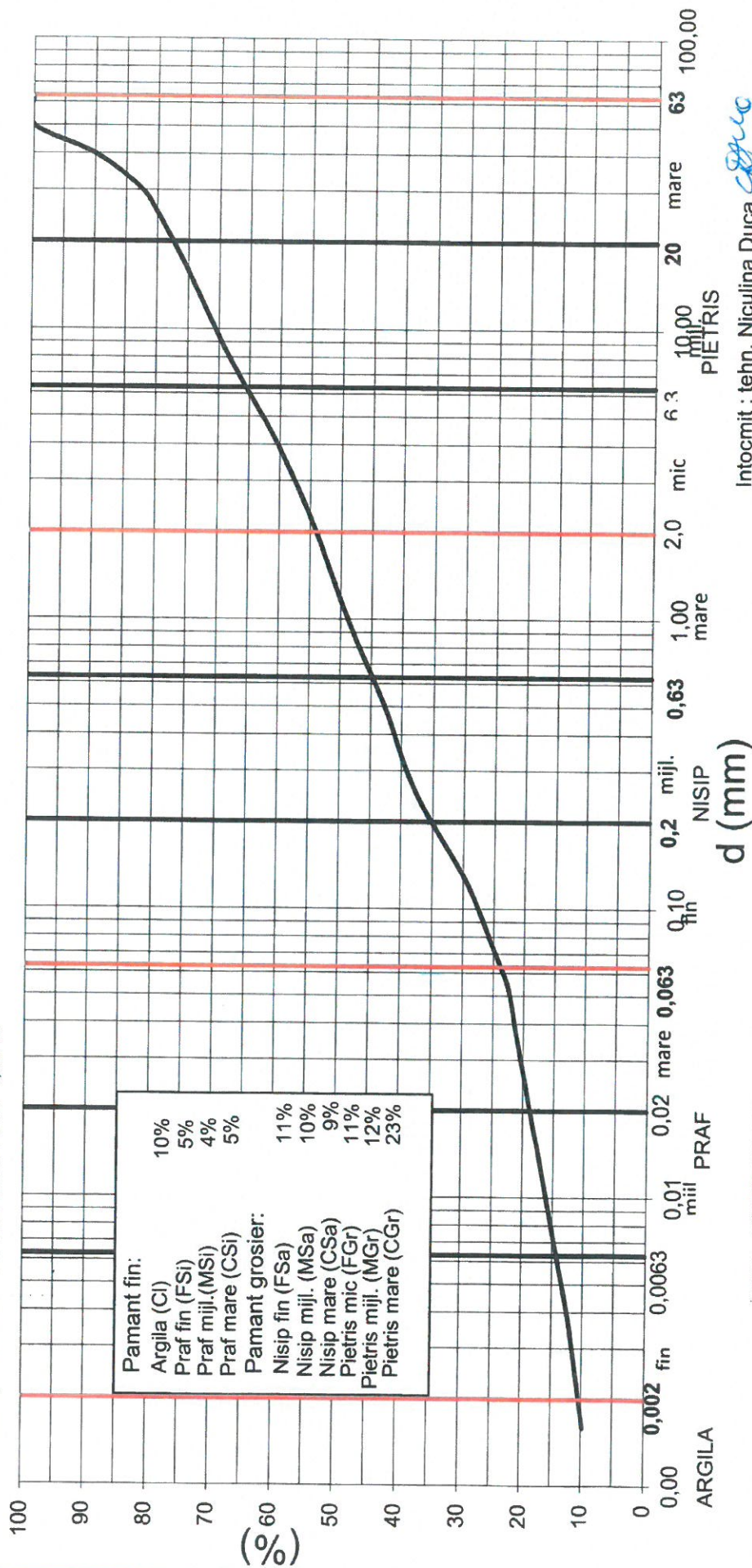
Conform STAS 1913/5-85;

SR EN ISO 14688-2:2018

Cod 135

Lucrare: Implementarea masurilor necesare
functionarii sistemului ERTMS pe sectiunea de
cale ferata Predeal- Bucuresti- Constanta si
extinderea sistemului GSM-R pe retea
feroviara de transport feroviar

Locul prelevării : km 132+280/ F20 / 4,50 m



Intocmit : tehn. Niculina Duca
Responsabil Profil:ing. Cristian Juncanaru

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCȚII
CCF S.R.L.