



**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 Campina

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. 355 / 05.04.2022
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 Campina

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 zona statiei c.f. Campina

2. SITUATIA EXISTENTA

In zona statiei c.f. Campina, de pe linia c.f. București – Brasov, la aproximativ 95+480, se doreste amplasarea unui container CE+GSM-R. Terenul investigat este orizontal si este amplasat in apropierea cladirii CED din zona statiei, pe partea dreapta a caii ferate. La data efectuării investigațiilor de teren perimetrul investigat era acoperit cu vegetație ierboasa si arbusti

2.1. Lucrări executate pe teren

In scopul identificării litologiei și stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasament, s-a executat 1 sondaj geotehnic 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 $a_g = 0.35g$. Valoarea perioadei de control (colt) T_c a spectrului de raspuns este 1.0s;
- 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 subterana nu a fost interceptata la adancimea de investigata
- pentru terenul natural interceptat in sondaj, s-a apreciat orientativ o valoare de baza a presiunii conventionale, conform NP 112/2014.

3. DOCUMENTE PREZENTATE LA VERIFICARE

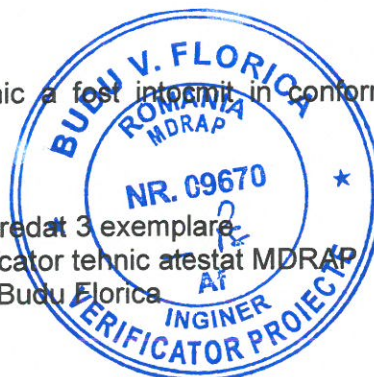
- ✓ Raport geotehnic;
- ✓ Plan amplasament sondaj
- ✓ Fisa sintetica sondaj
- ✓ Profil geolitologic
- ✓ Rezultate de laborator pentru analize de pamant

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
Verificator tehnic atestat MDRAP
Ing. Budu Florica



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRIILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

D-na **BUDU V. FLORICA**.....

Cod numeric personal: **2570811400711**

Profesia: **INGINER**.....



ATESTAT
VERIFICATOR DE PROIECTE

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

Data emiterii : **03.10.2016**

Valabilă de la:
2021/09/17

Până la:
2026/09/17

Semnătura titularului



Prezentă legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare
verificator de proiect/expert tehnic

SeriaCA_vNr. **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 / 26.02.2016 și a documentelor din dosarul nr. 2.246
In baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 5, consemnate în Procesul verbal nr. 244/2016 D.G.D.R.I. / 26.02.2016 se emite prezentul certificat.

Semnătura titularului

Data eliberării:

03.10.2016

Seria VD Nr. 09670

D-na / Dl. SUDU V. FLORICA

Cod numeric personal: 125710181444001444
de profesie INGENIER
str. SUCENITEI nr. 501 bl. SC
et. 2, ap. 6, județul sectorul 5

SE ATESTĂ

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

ÎN SPECIALITATEA:

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE PENTRU CERTIFICATA FUNDAMENTALA
REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATEA TERENULUI
DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR ȘI PĂȘI VELOCITATE
PĂȘI VELOCITATE (A1)

VICE PRIM-MINISTRU,
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 CAMPINA

**„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 15 pagini si 20 Anexe

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

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE “CFR” SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 1/15

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 CAMPINA

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

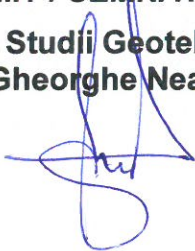
BENEFICIAR: COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „C.F.R.” - S.A.

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

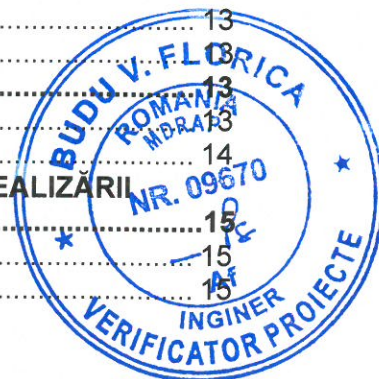
STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CAMPINA

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	5
2.3 ZONAREA SEISMICĂ	5
2.4 DATE CLIMATOLOGICE	6
2.5 ADÂNCIMEA DE ÎNGHEȚ	7
2.6 ÎNCĂRCĂRI DATE DE ZĂPADĂ	8
2.7 ÎNCĂRCĂRI DATE DE VÂNT	9
2.8 ÎNCADRAREA OBIECTIVULUI ÎN „ZONE DE RISC”	9
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	11
3.7 RAPOARTE ASUPRA INCERCĂRILOR DE LABORATOR	12
3.8 VALORILE CARACTERISTICILOR GEOTEHNICE	12
4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE	12
4.1 CATEGORIA GEOTEHNICĂ A LUCRĂRII	12
4.2 CLASIFICAREA PĂMÂNTURILOR CONFORM Ts	12
4.3 APRECIERI PRIVIND STABILITATEA LOCALĂ ȘI GENERALĂ A AMPLASAMENTULUI	13
4.4 CONDIȚII REFERITOARE LA VECINĂȚĂȚILE AMPLASAMENTULUI	13
4.5 EVALUAREA STABILITĂȚII GENERALE ȘI LOCALE A AMPLASAMENTULUI	13
5. CONCLUZII ȘI PROPUNERI	13
5.1 CONCLUZII	13
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	15



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 3/15

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 CAMPINA

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:

Perimetrul investigat este situat pe linia de cale ferată București – Brașov, în stația c.f. Campina.

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, zona este încadrată în avant-fosa carpatică, care cuprinde în partea sa internă culele valahe de tip diapir și a cărei aripă externă se sprijină pe platforma moesică, formațiunile litologice având vârste Neozoice (Helvetiene, Tortoniene și Pleistocene superioare).

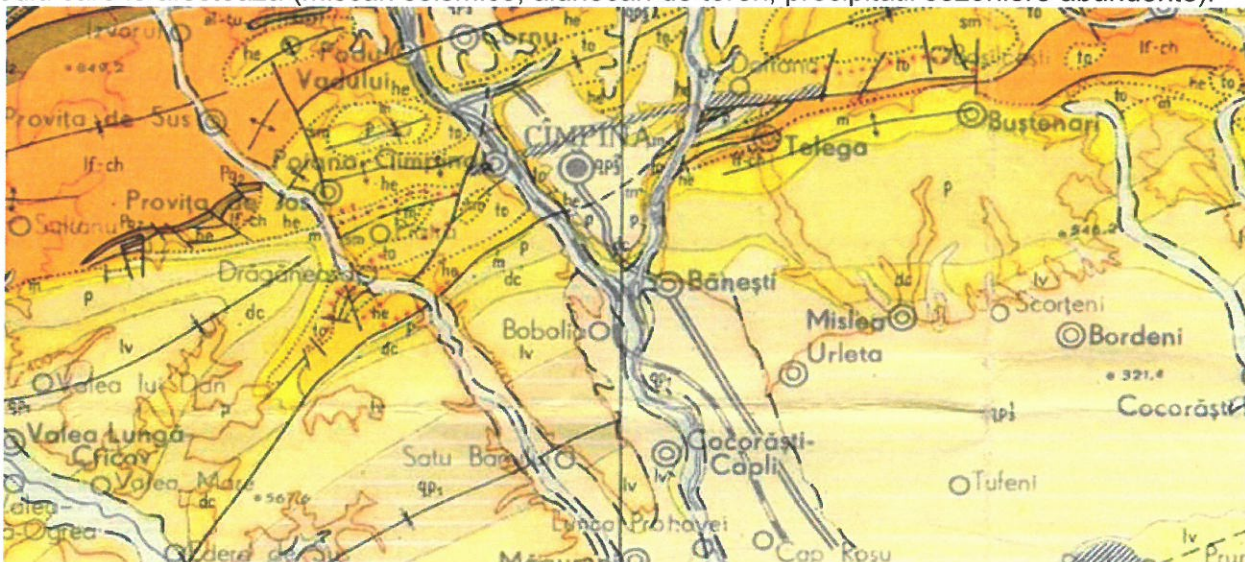
Helvetianul (he) este alcătuit din marne, argile, marno-calcare, asociate cu cinerite parțial bentonizate, gresii, calcare cavernoase, bituminoase, conglomerate și microconglomerate. Caracteristica este prezenta unei rețele de diaclaze umplute cu gips roz, care apare și ca lamine pe fete de stratificație.

Tortonianul (to) este constituit prin tufuri și marne albe sau verzui, breccii salifere, masive de sare gemă, tufuri cu globigerine, pelosiderite galbene, gresii eocene, sisturi disodilice, marne și sisturi argiloase.

Pleistocenul superior (qp3) este constituit din depozite aparținând terasei înalte constituite din pietrisuri de terasă, care sunt alterate la partea superioară a depozitelor aluvionare, iar galetii constituite în general din roci de flis, sunt fragmentate. Aceste pietrisuri sunt acoperite din depozite loessoide reprezentate prin argile nisipoase.

Depozitele aluvionare aparținând terasei superioare (numită și terasă de Campina) este constituită din depozite aluvionare, unde galetii au dimensiuni reduse, aceste aluviuni împreună cu depozitele loessoide din acoperis, având o grosime cuprinsă între 10 și 25m.

Facem mențiunea că zonele deluroase adiacente care marginesc culoarul Văii Prahovei fac parte dintr-un areal afectat de fenomene cu potențial ridicat de instabilitate și cu răspunsuri imprevizibile la diverși factori de mediu care le afectează (miscări seismice, alunecări de teren, precipitații sezoniere abundente).



Fragment din harta geologica Targoviste

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 CAMPINA

2.2. Cadru geomorfologic și hidrografic

Din punct de vedere geomorfologic zona se încadrează în zona deluroasă subcarpatică, denumită Subcarpații Prahovei, parte a marii unități denumite Subcarpații de Curbura, perimetrul fiind amplasat în culoarul Văii Prahovei, care în această zonă este încadrată, atât pe stânga, cât și pe dreapta, de dealurile subcarpatice.

Subcarpații Prahovei reprezintă o subdiviziune a Subcarpaților de Curbura și corespund zonei interne cutate, a avant-fosiei, evidențiindu-se printr-o alternanță de culmi, fragmentate structural și sculptural în unități longitudinale, cu zone depresionare, intracolinare, sau subcarpatice. Altitudinile absolute variază între 400m și 800m.



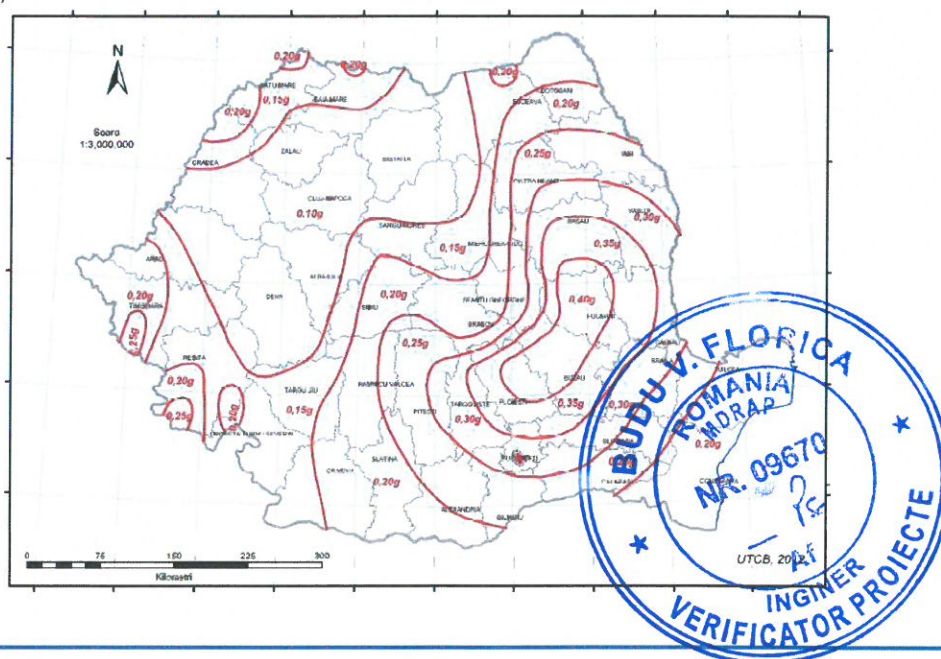
Fragment din harta geomorfologică a României. Zona Campina

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

2.3. Zonarea seismică

Accelerația terenului

✓ din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2013, valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare $a_g = 0.35g$, pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani.



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 5/15

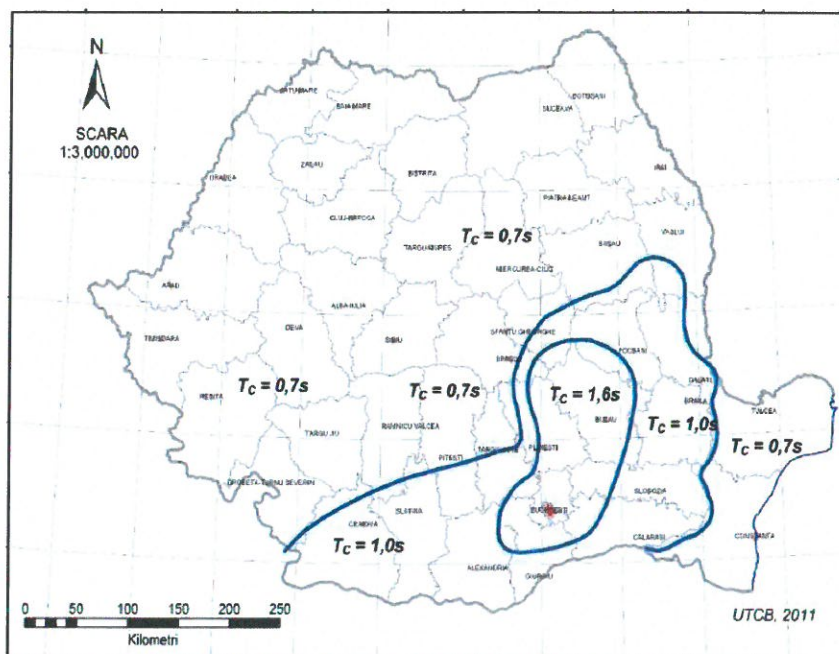
Cod livrabil: SG 93

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 CAMPINA

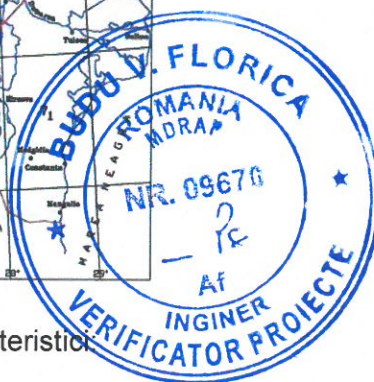
Perioada de colț

✓ conform normativului P100-1/2013, valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este $T_c=1.0s$.



Macrozonarea seismică

✓ din punct de vedere al macrozonării seismice, perimetrul se încadrează în gradul 9₂, corespunzător gradului IX pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de minimum 100 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 9-10°C;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

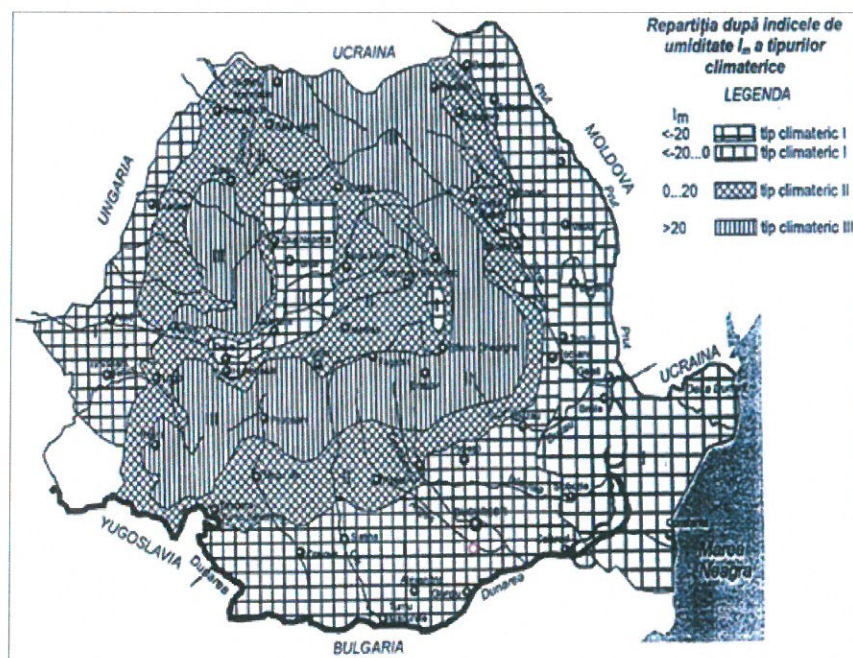
Nr. pg 6/15

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 CAMPINA

- o prima zi cu îngheț: 11.10.-21.10;
 - o ultima zi de îngheț: 11.04-21.04.
- umezeala relativă (%) :
 - o ianuarie 76-80;
 - o aprilie 68-72;
 - o iulie 64-72;
 - o octombrie 76-80.
- frecvența medie a umezelii relative $r \geq 80\%$ la ora 14:00 (%) :
 - o iarna 35 – 40;
 - o primăvara 10 – 20;
 - o vara 5 – 15;
 - o toamna 20 – 30.
- nebulozitatea:
 - o număr mediu anual zile senine: 100 – 110;
 - o număr mediu anual zile acoperite: 120 – 140.
- precipitații atmosferice:
 - o media cantitatilor anuale 700 – 800mm/m2;
 - o număr mediu anual zile cu cantitate precipitații $p \geq 0,1\text{mm}$: 120 – 130;
 - o număr anual zile cu ninsoare: 25 – 30;
 - o număr anual zile cu strat de zapada: 60 – 80;
- vânt: frecvență (%) și viteză (m/s) medii anuale pe direcții:
 - o NE - SV 15 % 2,5 m/s;
 - o NV - SE 12 % 2 m/s;

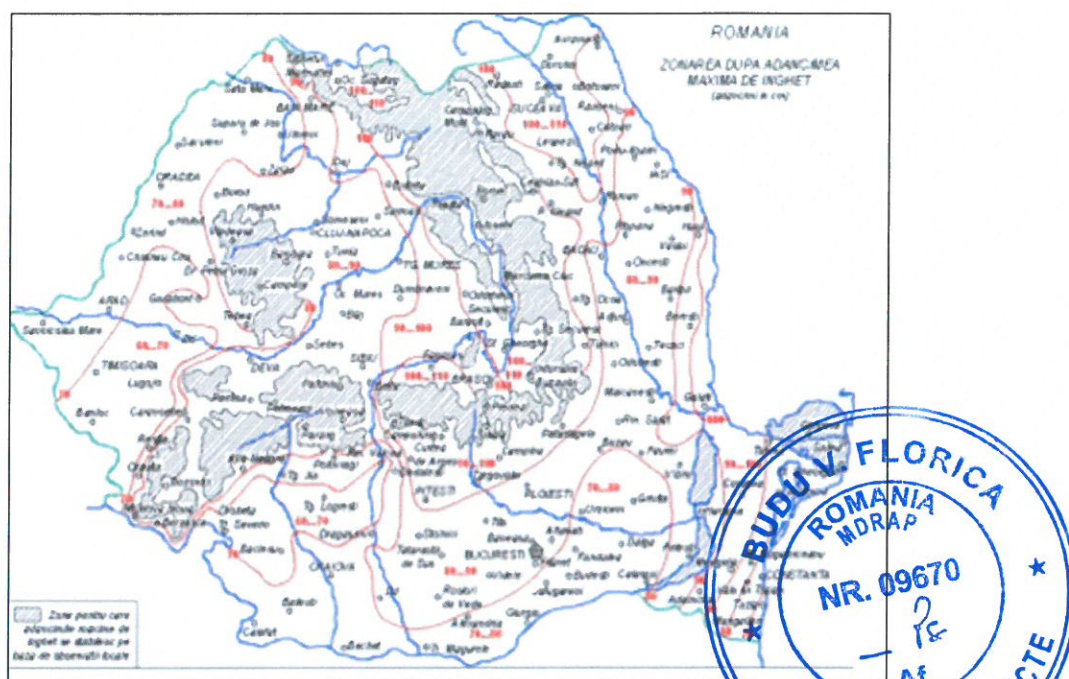


2.5. Adâncimea de îngheț

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

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 CAMPINA

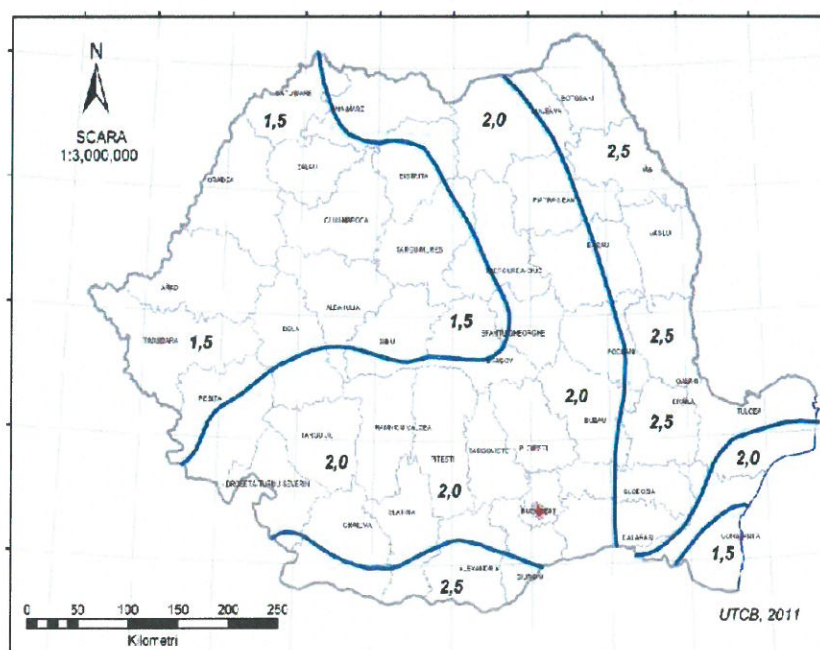


2.6. Încărcări date de zăpadă

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

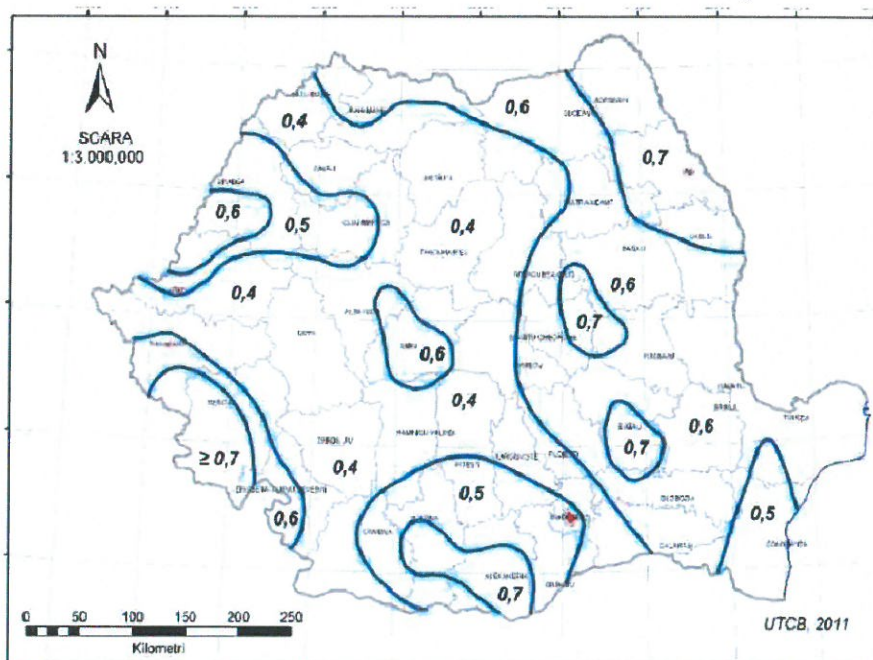
STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CAMPINA

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 Kpa.

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).

Valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului (presiunea de referință a vântului), q_b 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.

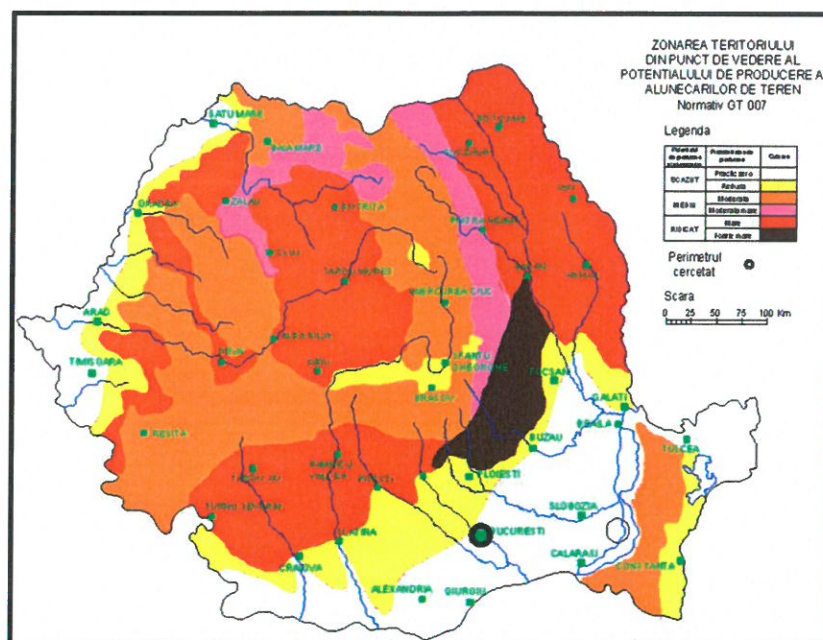
1. cutremurele de pamant: zona de intensitate seismica pe scara MSK este 9₂, cu o perioada de revenire de cca. 100 ani;

2. inundații: aria studiata se incadreaza in zone cu cantitati de precipitatii cuprinse intre 100 - 150 mm in 24 de ore;

3. alunecari de teren: aria studiata se incadreaza in zone cu potential de producere a alunecarilor ridicat, cu probabilitate de alunecare “foarte mare”.

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 CAMPINA



3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

3.1. Lucrări executate pe teren

Conform solicitării Beneficiarului în zona stației c.f. Campina s-a executat un sondaj geotehnic, cu adâncimea de 6.00m, pentru un viitor container CE+GSM-R, amplasamentul acestuia fiind redat în figura satelitară nr.1.



Figura nr.1

Poziția și lungimea sondajului geotehnic executat, precum și alte observații sunt precizate în tabelul următor:

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 10/15

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 CAMPINA

Nr.	Denumire sondaj	Pozitie km sondaj	Cota față de NSS	Statia c.f	Lungime sondaj si dezaxare fata de ax c.f.	Coordonate Stereo 70
1	F5	95+480	-0.66m	Campina	L=6.00m dr. 31.50m din ax c.f. fir I	X: 403949.317 Y: 555977.896

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 sondaj s-a prelevat o proba de pământ, pentru analizarea acesteia 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

Proba de pământ a fost analizată în cadrul Laboratorului Central Construcții CCF S.R.L. București, pentru determinarea proprietăților fizice ale acesteia.

3.5. Descrierea situației existente

În zona stației c.f. Campina, de pe linia c.f. București – Brasov, la aproximativ 95+480, se dorește amplasarea unui container CE+GSM-R.

Terenul investigat este orizontal și este amplasat în apropierea clădirii CED din zona stației, pe partea dreaptă a caili ferate. La data efectuării investigațiilor de teren perimetrul investigat era acoperit cu vegetație ierboasă și arbuști (Foto nr.1 și nr.2).



Foto nr.1



Foto nr.2

3.6. Rezultatele investigațiilor geotehnice

În această zonă a fost executat un foraj geotehnic, care a interceptat următoarele:

- **F5 – km 95+480; L = 6.00m; dr. 31.50m din ax c.f. fir I; cota -0.66m față de NSS fir I; NH = fără apă 0,00m-2.60m:** umplutura din praf argilos, cafeniu, plastic vartos, în amestec cu fragmente de caramida și pietris;

2.60m-6.00m: pietris în amestec cu nisip, bolovanis, cafeniu, puțin umed, cu indesare medie.

Apa subterană nu a fost interceptată, în sondajul executat pe adâncimea investigată.

Nota:

Litologia interceptată este valabilă numai pe amplasamentul forajului. Structura litologică amănunțită de pe amplasamentul investigat poate fi vizualizată în fișa sondajului și în profilul geolitic, anexate prezentei documentații.

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 CAMPINA

3.7. Rapoarte asupra încercărilor de laborator

Rezultatele analizelor geotehnice de laborator efectuate pe proba de pământ prelevată din sondajul excutat sunt prezentate în rapoartele de încercări nr. 1853/2022, atașat prezentului studiu.

➤ din punct de vedere granulometric proba analizată se încadrează în categoria pământurilor necoezive (pietris cu nisip și slab liant coeziv).

3.8. Valorile caracteristicilor geotehnice

În tabelul de mai jos sunt prezentate valorile caracteristicilor geotehnice stabilite pe baza determinărilor fizice de laborator, precum și a normativelor în vigoare NP 112-2014 și NP 122/2010.

Tip litologic	ϕ (°)	E (kPa)	p_{conv} (kPa)
Pietris cu nisip, bolovanis	30- 33**	27.000- 30.000**	300*

*conform NP 112/2014;

**conform NP 122/2010;

ϕ – unghiul de frecare internă;

E – modul de deformare lineară;

p_{conv} – presiunea convențională de bază.

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 structură și de vecinătățile acestora.

Punctajul acordat în această fază de proiectare este următorul:

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

Riscul geotehnic conform NP 074-2014, pentru 11 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, poziția 24;

- pietris cu nisip, necoeziv, categorie de teren tare, II, II, -, greutate medie in situ 1750 - 2000 kg/m³, poziția 29.

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 CAMPINA

4.3. Aprecieri privind stabilitatea locală și generală a amplasamentului

La data efectuării observațiilor de teren, pe amplasament și în apropierea acestuia nu au fost observate zone cu exces de umiditate și nici zone instabile. Din punct de vedere al stabilității amplasamentul are asigurată stabilitatea generală și locală având în vedere că este situat într-o zonă fără variații semnificative de nivel:

- nu este cunoscută existența unor accidente subterane;
- este o zonă afectată de inundații datorate revărsării unui curs de apă;
- pe amplasament nu s-au observat zone expuse alunecărilor de teren cu caracter potențial, dar zona localității Campina face parte dintr-un areal cu potențial de producere al alunecărilor ridicat și probabilitate de alunecare foarte mare.

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".

4.5 Evaluarea stabilității generale și locale a amplasamentului

Conform prevederilor Ghidului GT 019-98, pe baza celor 8 criterii de estimare ale factorilor de influență, au rezultat următoarele:

1. Criteriul litologic : roci sedimentare care fac parte din categoria rocilor acoperitoare – $Ka=0,10$
2. Criteriul geomorfologic : relief plan orizontal afectat de procese de eroziune nesemnificative – $Kb=0,10$
3. Criteriul structural : structură geologică cutată, cute diapire afectate de clivaj și fisurație – $Kc=0,00$
4. Criteriul hidrologic și climatic : cantități moderate de precipitații – $Kd=0,20$
5. Criteriul hidrologic : Nivelul liber al apei freatice se află la adâncime mare – $Ke=0,10$
6. Criteriul seismic : intensitatea seismică gradul 9 – $Kf=0,90$
7. Criteriul silvic : gradul de acoperire cu vegetație arboricolă mai mic de 80% - $Kg=0,70$
8. Criteriul antropogen : acumulările de apă lipsesc – $Kh=0,10$

Coeficientul de risc de alunecare conform GT019-98 „Ghid de redactare a hărților de risc de alunecare a versanților pentru asigurarea stabilității construcțiilor” se determină cu formula:

$$Km = Ka * Kb / 6 * (Kc + Kd + Ke + Kf + Kg + Kh)$$

$$Km = 0,10 * 0,10 / 6 * (0,00 + 0,20 + 0,10 + 0,90 + 0,70 + 0,10) = 0,0033 \text{ risc redus.}$$

Conform coeficientului redus de hazard (coeficientul de risc redus), amplasamentul se încadrează în grupa amplasamentelor cu potențial de producere a alunecărilor de teren „scăzut” și un grad de instabilitate „scăzut”.

Pe amplasament și în imediata apropiere nu s-au observat fenomene de alunecare.

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.

Amplasamentul investigat este situat la km 95+480, în stația c.f. Campina.

În scopul identificării litologiei, a stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasamentul studiat a fost executat un sondaj de tipul forajului geotehnic, cu adâncimea de 6,00m. Din foraj a fost prelevată o probă de pamant, pentru testarea acesteia în cadrul colectivului de specialitate din cadrul laboratorului geotehnic.

Litologia interceptată în forajul executat este redată în fișa complexă și în profilul geolitic, anexate prezentului studiu.

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 CAMPINA

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul investigat este situat în zona culoarului Văii Prahovei, care în această zonă este încadrată, atât pe stânga, cât și pe dreapta, de dealurile subcarpatice (Subcarpații Prahovei).

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

Conform normativului P100/1-2013 valoarea de varf a accelerației terenului pentru proiectare este $a_g = 0.35g$ 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 1.0 s.

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

Din punct de vedere litologic sub umplutura de la suprafață, s-au interceptat pământuri necoezive alcătuite din pietrisuri în amestec cu nisipuri și bolovanisuri, slab colmatate.

Nivelul apei subterane nu a fost interceptat în sondajul executat pe adâncimea investigată.

Clasificarea și identificarea pământurilor interceptate în sondajul executat, s-a făcut conform SR EN ISO 14688-1:2018, acestea fiind constituite din pământuri necoezive (pietrisuri cu nisipuri și slab liant coeziv), umede.

Coeficientul de permeabilitate k pentru stratul de pietris cu nisip: $k = 10^{-2}$ cm/s.

Pentru terenul natural constituit din pietris în amestec cu nisip, bolovanis, cu indesare medie, apreciem o presiune convențională, luată ca valoare de bază, $p_{conv} = 300$ kPa, conform NP 112/2014.

Conform NP 112-2014, valoarea de bază a presiunii convenționale corespunde pentru fundații având lățimea tălpii $B = 1.00$ m și adâncimea de fundare față de nivelul terenului sistematizat $D = 2.00$ m. 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;

C_B – corecția de lățime;

C_D – corecția de adâncime.

Pentru stratul de pietris în amestec cu nisip, coeficientul de frecare pe baza fundației din beton $\mu = 0.50$.

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

5.2. Propuneri

✓ fundarea containerului CE+GSM-R 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 bază sub adâncimea maximă de îngheț, în stratul de pietris în amestec cu nisip, bolovanis, cafeniu, cu indesare medie, pentru care se vor respecta prescripțiile normativului NP 112/2014;

✓ propunem ca încastrarea obiectivului să nu se facă în materialul de umplutură, întâlnit pe amplasamentul investigat, întrucât umpluturile sunt improprie fundării acestuia;

✓ săpăturile pentru realizarea fundațiilor cu adâncimi de peste 1,50 m, se pot săpa cu pereți verticali care vor fi sprijiniți 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;

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 CAMPINA

- ✓ 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 toata 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

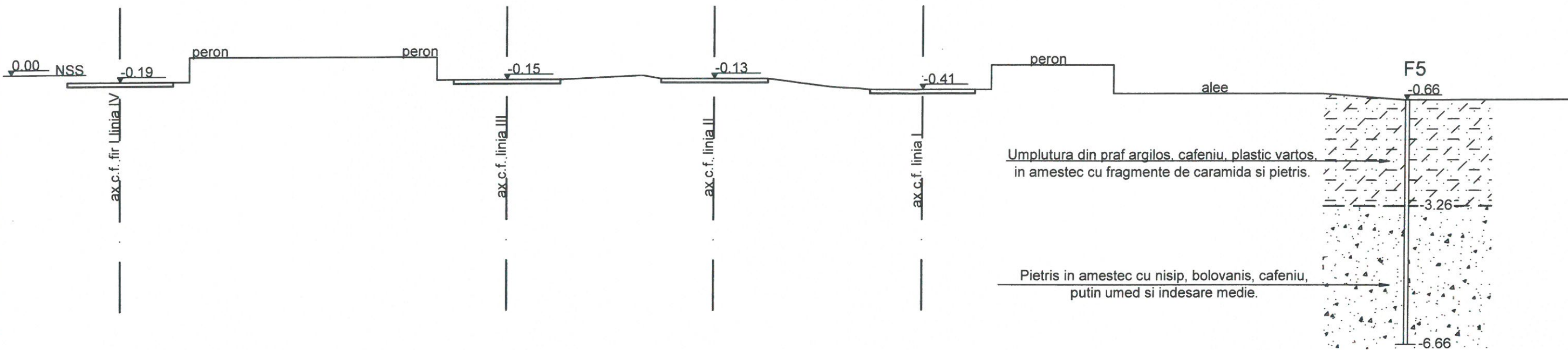
6.1. Normative

- 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;
 - 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.

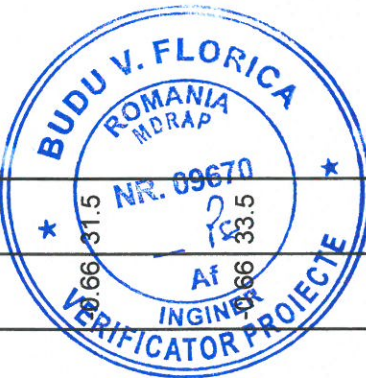
6.2. STAS-uri

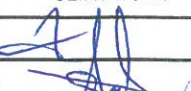
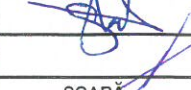
- STAS 1913/3-76 – Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor;
- STAS 1913/5-85 – Teren de fundare. Determinarea granulozității;
- STAS 6054-77 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României;
- STAS 7582/91 – Lucrări de cale ferată. Terasamente. Prescripții de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

km 95+480



Teren	Cote	Distanțe
-0.19	-1.3	0
-0.19	0	1.3
-0.19	1.3	1.7
-0.19	1.7	1.7
-0.41	0.41	7.75
-0.15	-0.15	7.75
-0.15	-0.15	8.15
-0.15	-0.15	9.45
-0.15	-0.15	10.75
-0.05	-0.05	12.75
-0.13	-0.13	13.2
-0.13	-0.13	14.5
-0.13	-0.13	15.8
-0.33	-0.33	17.3
-0.41	-0.41	18.3
-0.41	-0.41	19.6
-0.41	-0.41	20.9
-0.41	-0.41	21.3
-0.19	-0.19	21.3
0.19	0.19	24.3
-0.51	-0.51	24.3
-0.51	-0.51	29.5
-0.66	-0.66	31.5
-0.66	-0.66	33.5
-0.66	-0.66	35.5



 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 CAMPINA
VERIFICAT	Ing. GH. NEATA		DENUMIRE PLAN	
AVIZAT	Ing. A. SOPOV		EXEMPLAR NR.	
DATA 04.2022		SCARA 1:100	1	

FISA SONDAJULUI: F5
Cota terenului in dreptul forajului : -0.66m fata de NSS fir I

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI
DIN STRAT

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificată	Adâncimea și grosimea straturilor		PROBA	Ape subterană	Compoziție granulometrică										Limite de plasticitate (plasticity limits)				Structura (Structure)						Grad de saturare	Perforare directă		Compresibilitate edometrică		Penetrare dinamică standard SPT		OBSERVAȚII coordonate Stereo 70 X: 403949 317 Y: 555977 896
		Adâncimea	Grosimea			Nr. probă	Adâncimea	Tub.	Nebub.	Argila d1 ≤ 0.005mm	Praf d2 0.005-0.05mm	Nisip d3 0.05-2mm	Pietri d4 2-7mm	Boloani d5 7-20mm	Căderile de Cu ≥ 20mm	Indice de consistență	Limite superioară Wp	Limite inferioară Wl	Indice de plasticitate Ip	Indice de consistență	Densitate umedă ρ _u g/cm ³	Densitate uscă ρ _d g/cm ³	Porozitate	Indice de porozitate	Unghiul de frecare internă φ grade		Coesiunea c kPa	Modul de deformație M _d kPa	Tipul de T _{max} specifică	Adâncimea (m)	Număr de lovituri N100		
Umplutura din praf argilos, cafeniu, plastic vartos, in amestec cu fragmente de caramida si pietris.		2.60	2.60	1	5.00	fara apa	1	4	15	80	2.4																						
Pietris in amestec cu nisip, bolovanis, cafeniu, putin umed si indesare medie.		6.00	3.40																														

BUDU V. FLOR

ROMANIA

MDRAP

NR. 09670

AF

INGINER

VERIFICATOR P

Beneficiar: COMPANIA NACIONAL DE CAIFERATE "CFR" S.A.

RAPORT DE INCERCARI

NR.1853 / 24.03.2022

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:		412/18.03.2022	
Nr. Comanda client		3035/18.03.2022	
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 118	
		Probele au fost prelevate de client	
	Data primirii probei:	18.03.2022	
	Incercari efectuate:	Incercari fizico-chimice pe material coeziv	
	Locul/data prelevarii:	Km 95+480 F5/5,00m / martie	
Alte informatii privind incercarile:		-	

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



Laborator Central Constructii CCF

RI nr. 1853/ 24.03.2022

Nr. anexe:1

Rezultatele incercarii:

Locul prelevării 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 _p	I _p	I _c	umedă g/cm ³	uscata g/cm ³	W %	n %				M ₂₋₃ kPa	ε ₂ cm/m	a _{v2-3} 1/kPa	I _{m3} cm/m
Km 95+480 F5/5,00	Pietris(Gr)	1	4	15	80	-	-	-	-	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: W_L= limita superioara; W_p= limita inferioara; I_p= indice de plasticitate; W=umiditatea naturala; M₂₋₃= modul de deformatie edometric ; ε₂= tasare specifica; a_{v2-3}= coeficient de compresibilitate; I_{m3}= tasare specifica prin umezire;Sr=gradul de umiditate; φ o = unghiul de frecare interna; C= coeziune

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



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

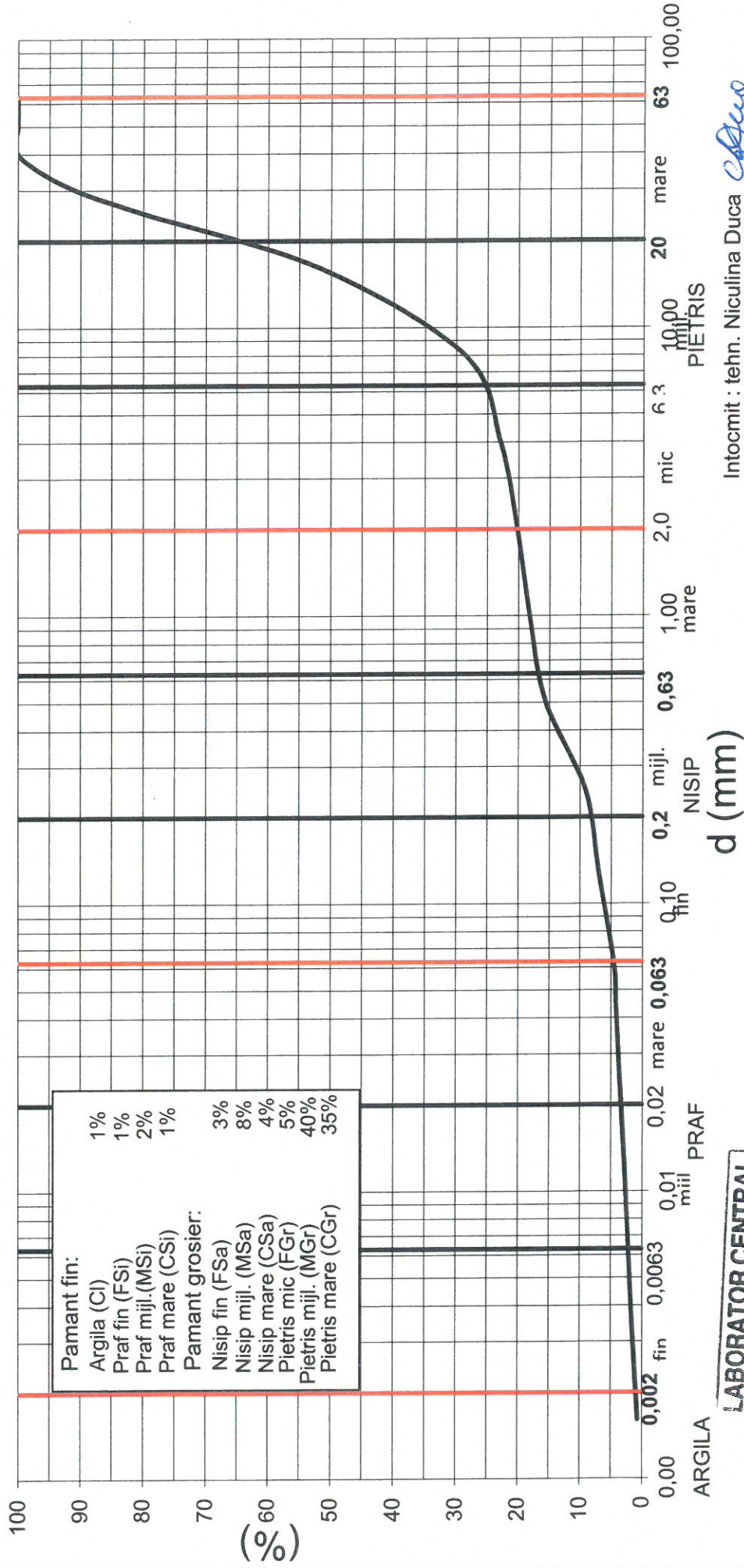
DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

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

Cod 118

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 prelevarii : km 95+480 F5 / 5,00 m



LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII
CCF S.R.L.

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