



**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

**Interval Campina - Comarnic
km 100+430**

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. 357 / 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 Breaza

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 apropierea statiei cf Breaza

2. SITUATIA EXISTENTA

Viitorul container GSM-R, va fi amplasat aproximativ in apropierea cladirii de calatori din statia c.f. Breaza, de pe intervalul dintre statiile Campina si Comarnic, la aproximativ km 100+430.

Zona în care se va amplasa obiectivul propus, este orizontală, este situata pe partea stanga a caii ferate, iar la data efectuării investigațiilor de teren aceasta era acoperită cu vegetație ierboasă.

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 0.7-1.0s;
- 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-au apreciat orientativ valori de baza ale presiunilor conventionale, conform NP 112/2014.

3. DOCUMENTE PREZENTATE LA VERIFICARE

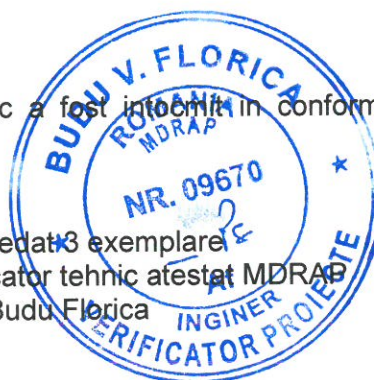
- ✓ Raport geotehnic;
- ✓ Plan amplasament sondaj
- ✓ Fisa complexa sondaj
- ✓ Profil geolitic
- ✓ Rezultate de laborator pentru analize de pamant

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
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: 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

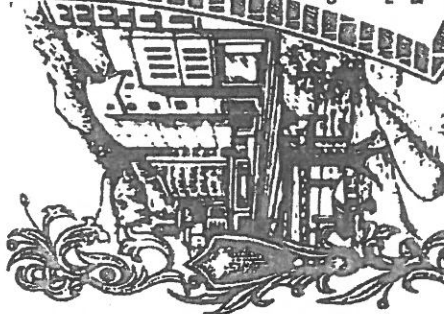


Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare
verificator de proiecte/expert tehnic

SeriaCA_vNr. **VD09670/03.10.2016**



MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
**CERTIFICAT
DE
ATESTARE**



Semnătura titularului

Data eliberării:

03.10.2016

Seria VD Nr. 09670

TEHNICO-PROFESIONALĂ
În 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. 14433 / 26.02.2016 și a documentelor din dosarul nr. 2446
În baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 5, conștientizând în Procesul verbal nr. 14433 / 26.02.2016, D.G.D.R.I. 26.02.2016 se emite prezentul certificat.

D-nr / Bt. S.C.D.C. V. ZORCA

Cod numeric personal: 1215171018141414100617141

de profesie INGENIER, cu domiciliul în localitatea BUCUREȘTI, str. C. D. N. T. E. nr. 601, bl. 2, ap. 6, județul/sectorul 2

SE ATESTĂ

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

ÎN SPECIALITATEA:

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE PENTRU CERINȚA FUNDAMENTALĂ DE RESISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATEA TERENULUI DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR ȘI ÎN ALTE DOMENII DE PĂRĂȘIT (A1)

VICEPRIM-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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

**„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 22 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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

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

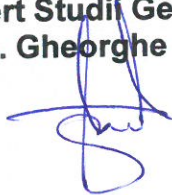
BENEFICIAR: COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „C.F.R.” - S.A.

PRESTATOR: BAICONS IMPEX S.R.L.

STUDIU GEOTEHNIC

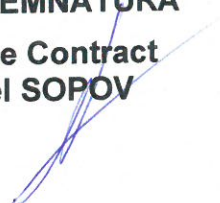
ÎNTOCMIT / SEMNĂTURA

Expert Studii Geotehnice
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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

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	5
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	12
3.8 VALORILE CARACTERISTICILOR GEOTEHNICE	12
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 VECINĂTĂȚILE AMPLASAMENTULUI	13
4.5 EVALUAREA STABILITĂȚII GENERALE ȘI LOCALE A AMPLASAMENTULUI	13
5. CONCLUZII ȘI PROPUNERI	14
5.1 CONCLUZII	14
5.2 PROPUNERI	15
6. NORME TEHNICE ȘI DOCUMENTAȚII CE AU STAT LA BAZA REALIZĂRII DOCUMENTAȚIEI	16
6.1 NORMATIVE	16
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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

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, pe intervalul dintre stațiile Campina și Comarnic, în zona stației c.f. Breaza.

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 (Lattorfien-Chattiene, Helvetiene, Tortoniene, Pleistocen superioare, precum și Holocen superioare).

Lattorfian-Chattianul (lf-ch) este reprezentat prin sisturi argiloase și marnoase, gresii, sisturi disodilice, menilite și flisuri marno-grezoase cu gresii curbicortice și cu intercalatii de tufite.

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, breșii salifere, masive de sare gemă, tufuri cu globigerine, pelosiderite galbene, gresii eocene, sisturi disodilice, marne și sisturi argiloase.

Pleistocenul superior este reprezentat prin depozitele aluvionare aparținând terasei superioare (qp2/3), terasa dezvoltată pe valea râului Prahova (terasa Campina) și cuprinzând depozite loessoide în acoperis cu grosimi de 10-25m.

Holocenul superior (qh2) este reprezentat prin depozite aluvionare, în general uniforme, alcătuite din nisipuri fin-argiloase și din pietrisuri cu stratificație torentială cu lentile subțiri de nisipuri groșiere și marunte, grosimea acestora atingând în unele puncte 25.00m-30.00m. În compoziția petrografică a pietrisurilor predomină elementele de flis crețacic, mai puțin cele de flis paleogen.

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).

2.2. Cadru geomorfologic și hidrografic

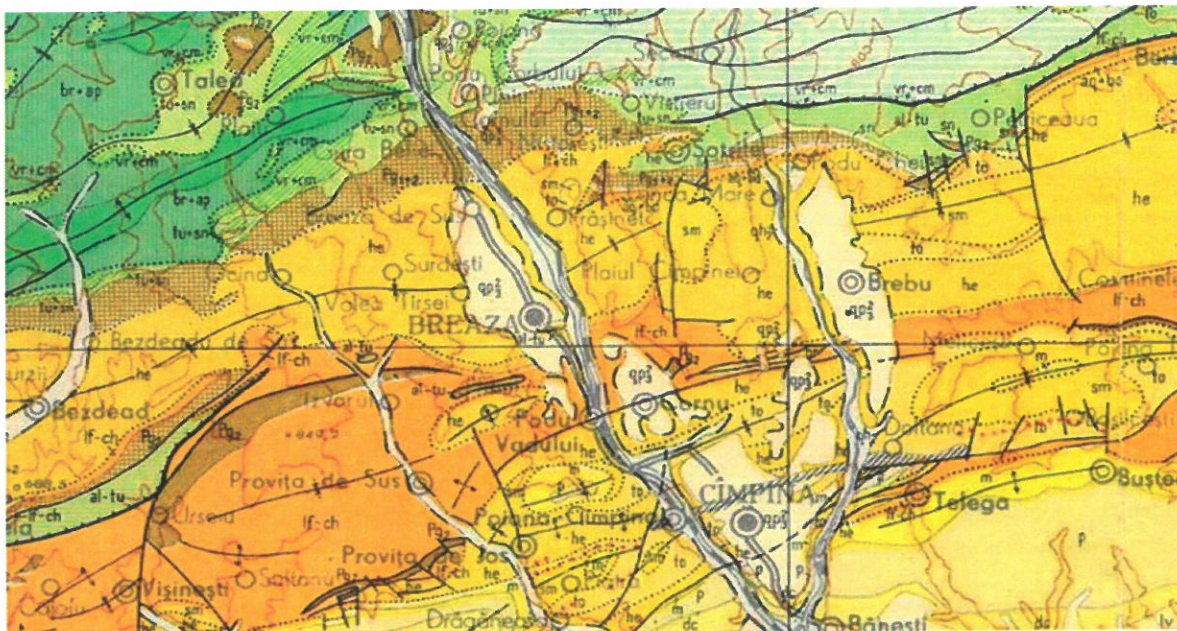
Din punct de vedere geomorfologic zona se încadrează în zona deluroasă subcarpatică, denumită Subcarpații Prahovei, parte a mării unități denumite Subcarpații de Curbura, perimetrul fiind amplasat în culoarul Văii Prahovei, care în această zonă este încadrată, atât pe stânga, cât și pe dreapta, de dealurile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

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

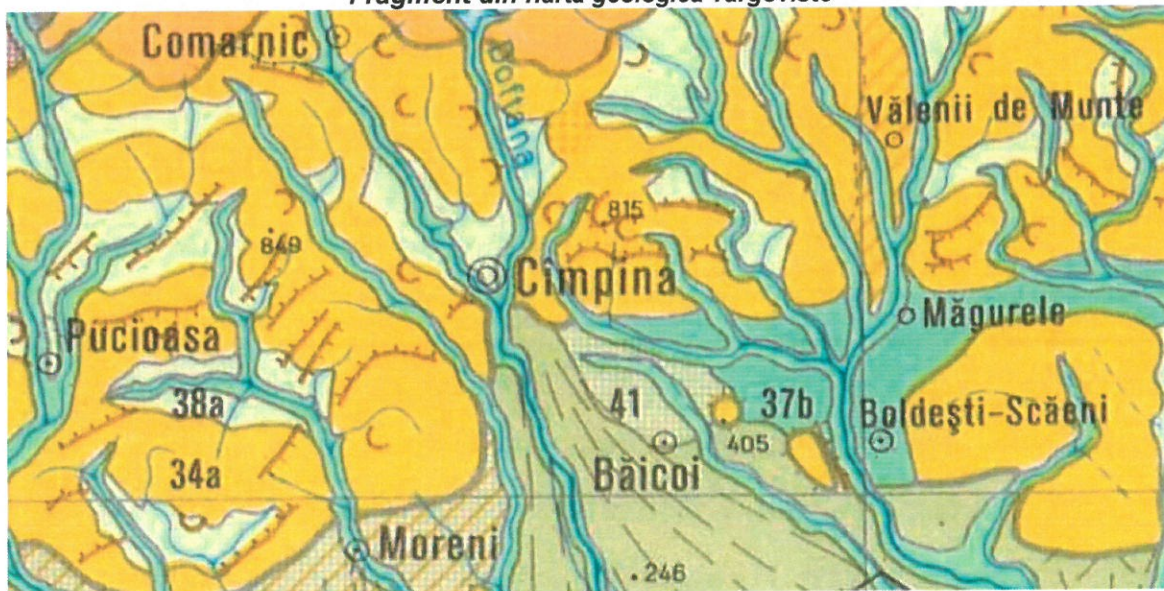
Din punct de vedere hidrografic zona este tributara râului Prahova, afluent pe partea stângă al râului Ialomița, care colectează întreaga rețea de ape locale.

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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430



Fragment din harta geologica Targoviste



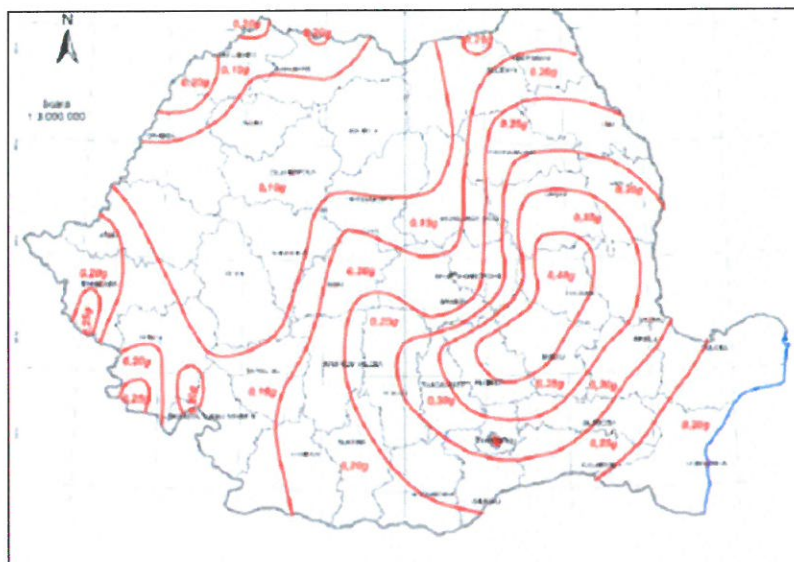
Fragment din harta geomorfologica a Romaniei. Zona Breaza

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.

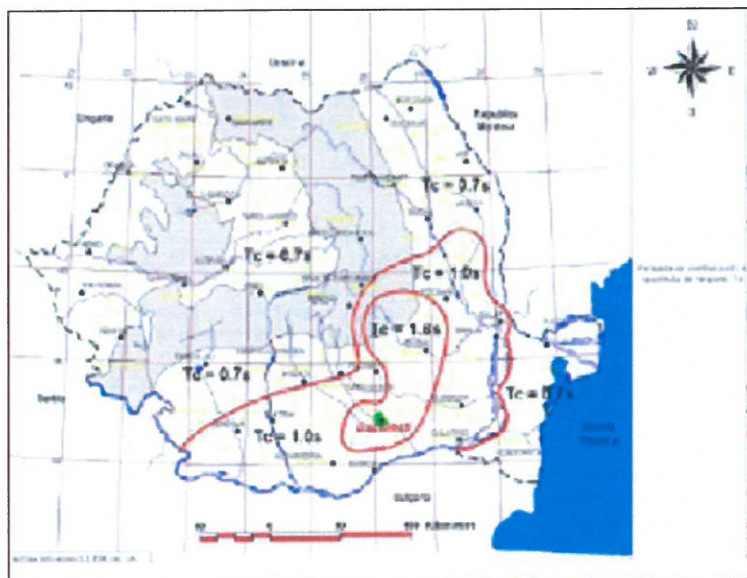
Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430



Perioada de colț

✓ conform normativului P100-1/2013, valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este $T_c = 0.7 - 1.0s$.

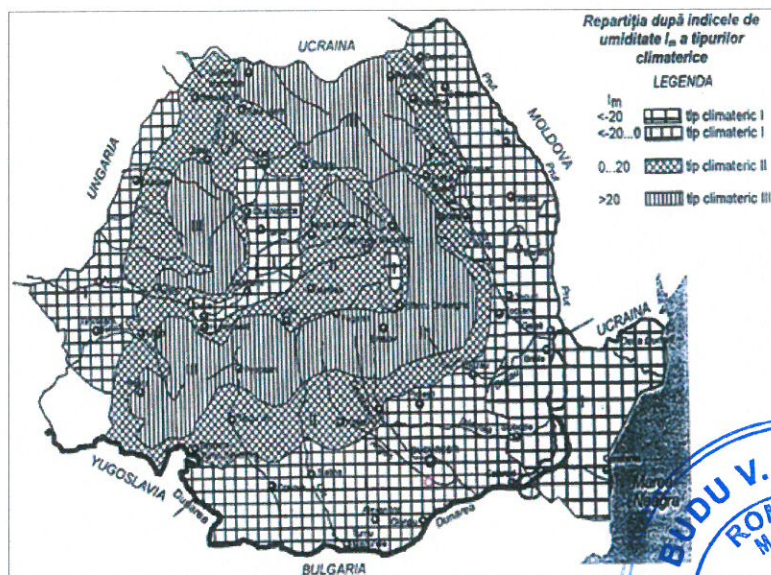


Macrozonarea seismică

✓ din punct de vedere al macrozonării seismice, perimetrul se încadrează în gradele 8₁ și 9₂, corespunzătoare gradelor VIII și IX pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de minimum 50 de ani, respectiv 100ani, conform STAS 11100/1-93.

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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430



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

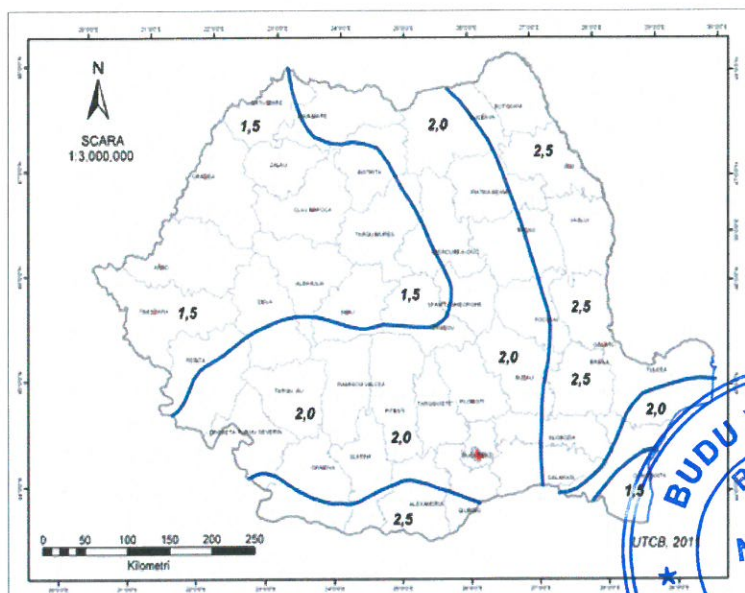
Conform Reglementării tehnice "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", indicativ CR 1-1-3/2012 valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol având IMR = 50 ani este $s_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$.

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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

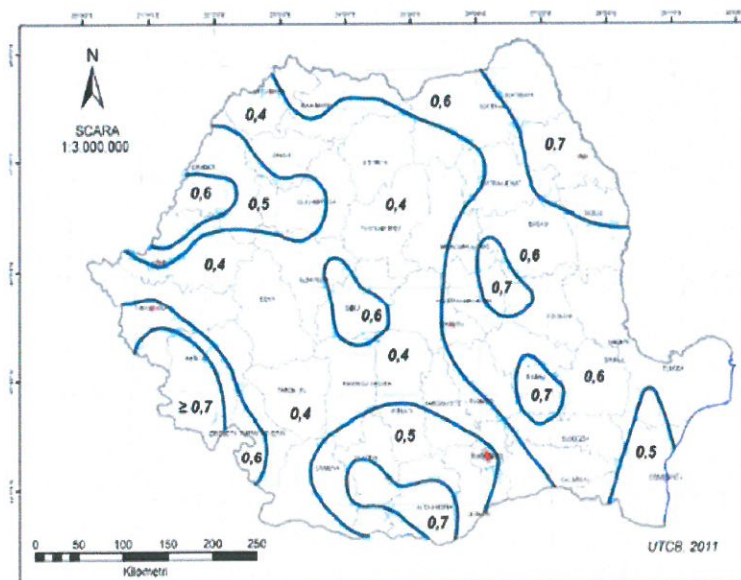


2.7. Încărcări date de vânt

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



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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

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.

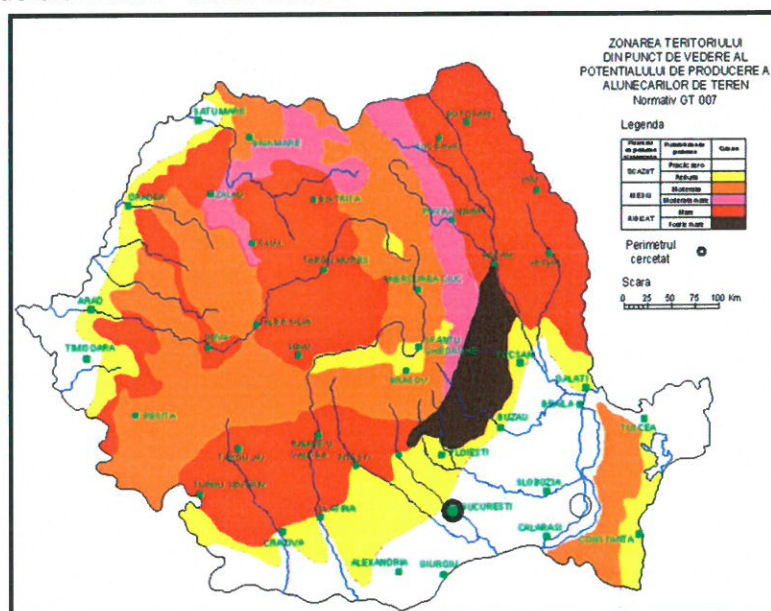
Riscul este o estimare matematică a probabilității producerii de pierderi umane și materiale pe o perioadă de referință viitoare și într-o zonă dată pentru un anumit tip de dezastru.

Factorii de risc avuți în vedere sunt: cutremurele de pământ, inundațiile și alunecările de teren.

1. cutremurele de pamant: zonele de intensitate seismica pe scara MSK sunt 8₁ si 9₂, cu perioade de revenire de cca. 50 ani, respectiv 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”.



3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

3.1. Lucrări executate pe teren

Conform solicitării Beneficiarului in statia c.f. Breaza s-a executat un sondaj geotehnic, cu adâncimea de 6.00m, pentru un viitor container GSM-R, amplasamentul acestuia fiind redat in figura satelitara nr.1.

Poziția și lungimea sondajului geotehnic executat, 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	F7	100+425	-0.07m	Breaza	L=6.00m stg. 16.95m din ax c.f. fir I	X: 408262.655 Y: 553996.544

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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430



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 sondaj 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

Viitorul container GSM-R, va fi amplasat aproximativ în apropierea clădirii de calatori din statia c.f. Breaza, la aproximativ km 100+430, pe intervalul dintre statiile c.f. Campina si Comarnic.

Zona în care se va amplasa obiectivul propus este orizontală și este poziționată pe partea stanga a caii ferate, la data efectuării investigațiilor de teren aceasta fiind acoperită cu vegetație ierboasă.

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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430



Foto nr.1



Foto nr.2

3.6. Rezultatele investigațiilor geotehnice

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

- **F7 – km 100+425; L = 6.00m; stg. 16.95m din ax c.f. fir I; cota -0.07m față de NSS fir I; NH = fără apă**
0,00m-1.20m: umplutura din praf argilos, cafeniu, în amestec cu piatra de rau și fragmente de roca.;
1.20m-6.00m: pietris în amestec cu nisip și bolovanis, cafeniu, puțin umed, 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.

3.7. Rapoarte asupra încercărilor de laborator

Rezultatele analizelor geotehnice de laborator efectuate pe probele de pământuri prelevate din sondajul executat sunt prezentate în raportul de încercări nr. 1855/2022, atașat prezentului studiu.

➤ din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează atât în categoria pământurilor coezive (praf argilos), cât și în categoria pământurilor necoezive (pietris cu nisip).

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.

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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

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 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):

- pietris cu nisip, necoeziv, categorie de teren tare, II, II, -, greutate medie în situ 1750 - 2000 kg/m³, poziția 29.
- deluviu, coeziune mijlocie, categorie de teren tare, II, II, II, greutate medie în situ 1750 - 1900 kg/m³, poziția 41.

4.3. Precizări 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 revarsării unui curs de apă;
- pe amplasament nu s-au observat zone expuse alunecărilor de teren cu caracter potențial, dar zona localității Breaza face parte dintr-un areal cu potențial de producere al alunecărilor ridicate 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:

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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

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 – $Kd=0,10$
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 20-80% - $Kg=0,20$
8. Criteriul antropogen : pe versanți sunt executate lucrări de drumuri – $Kh=0,20$

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:
 $Km=Ka*Kb/6*(Kc+Kd+Ke+Kf+Kg+Kh)$
 $Km=0,10*0,10/6*(0,00+0,10+0,10+0,90+0,20+0,20)=0,0028$ 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 100+430, pe intervalul dintre stațiile c.f. Campina și Comarnic, în zona stației c.f. Breaza.

În scopul identificării litologiei, a stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasamentul studiat a fost executat unui sondaj de tipul forajului geotehnic, cu adâncimea de 6,00m. Din foraj au fost prelevate probe de pământuri, pentru testarea acestora 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.

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 100cm.

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 0.7 - 1.0s.

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 stratul deluvial prafos-argilos, de la suprafață, s-au interceptat pământuri necoezive alcătuite din pietrisuri în amestec cu nisipuri și bolovanisuri.

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 atât din pământuri coezive (prafuri argiloase), cât din pământuri necoezive (pietrisuri cu nisipuri), umede.

Coeficienții de permeabilitate k pentru stratele interceptate în foraj, sunt următorii:

- deluvii din praf argilos: $k = 10^{-5} - 10^{-7}$ cm/s, permeabilitate foarte redusă;
- pietris cu nisip și bolovanis: $k = 10^{-2}$ cm/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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

Pentru terenul natural interceptat în foraj apreciem următoarele presiuni convenționale, luate ca valori de baza, conform NP 112/2014 :

- $p_{conv} = 200$, pentru deluviiu din praf argilos, plastic vartos;
- $p_{conv} = 300$, pentru pietris în amestec cu nisip, bolovanis, cu indesare medie.

Conform NP 112-2014, valorile de bază ale presiunilor convenționale corespund pentru fundații având lățimea tălpii $B = 1.00\text{m}$ și adâncimea de fundare față de nivelul terenului sistematizat $D = 2.00\text{m}$. 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 stratele interceptate în foraj coeficienții de frecare pe baza fundației din beton sunt următorii:

- $\mu = 0.30$, pentru prafuri argiloase;
- $\mu = 0.50$, pentru pietrisuri în amestec cu nisipuri.

Analizele de laborator efectuate pentru stratele întâlnite în foraj, au constatat în determinări granulometrice și de umiditate, determinări de indici de plasticitate și de indici de consistență, precum și determinarea gradului 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 și bolovanis, cafeniu, indesare medie, pentru care se vor respecta prescripțiile normativului NP 112/2014;
- ✓ 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;

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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 100+430

- ✓ 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.

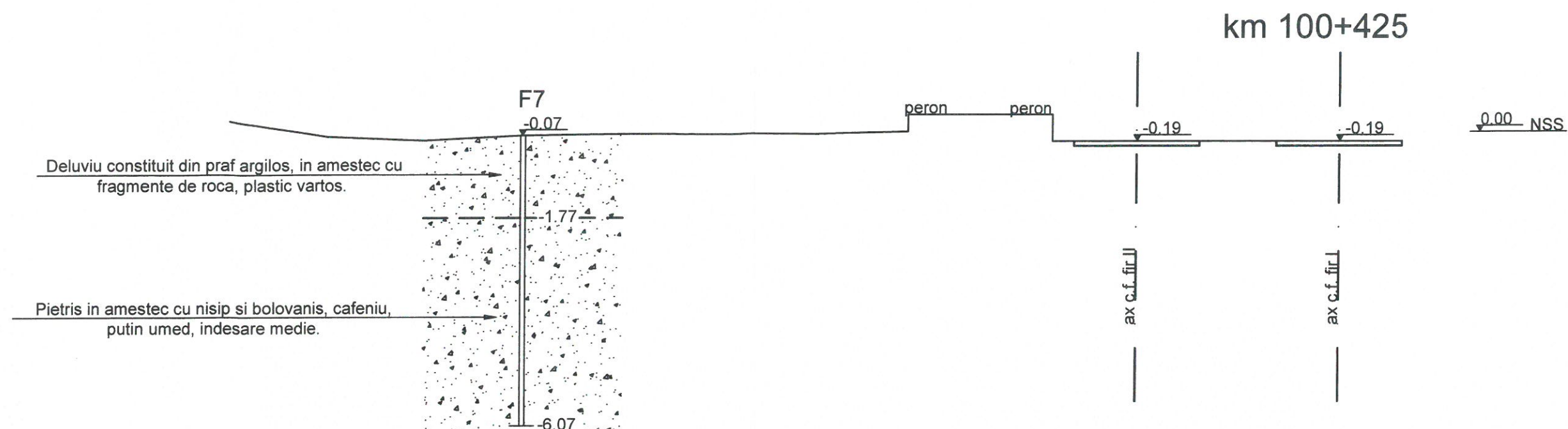
6. NORME TEHNICE ȘI DOCUMENTAȚII CE AU STAT LA BAZA REALIZĂRII DOCUMENTAȚIEI

6.1. Normative

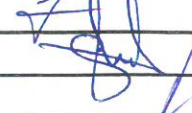
- SR EN 1997-1:2004/ NB:2016 – Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-2:2007 – Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului;
- SR EN ISO 14688-1:2018– Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. 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 proiectare și de verificare a calității.



Teren	Distanțe	-22.95	-20.95	-18.95	-16.95	-14.95	-12.95	-10.95	-8.95	-5.95	-4.2	-2.9	-1.3	0	1.3
	Cote	0.23	-0.09	-0.17	-0.07	-0.04	-0.04	-0.04	0.01	0.36	0.36	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19

 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 INTERVAL CAMPINA - COMARNIC KM 100+430
VERIFICAT	Ing. GH. NEATA		DENUMIRE PLAN	
AVIZAT	Ing. A. SOPOV		EXEMPLAR NR.	
DATA 04.2022		SCARĂ 1:100	1	

Cota terenului in dreptul forajului : -0.07m fata de NSS fir I

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI
DIN STRAT
STAS 1243-88

[illegible]

Beneficiar: COMPANIA NACIONALA DE CALIFERATE "CFR" S.A.

RAPORT DE INCERCARI

NR.1855 / 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:	/ martie	
Alte informatii privind incercarile:		-	

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



Laborator Central Constructii CCF

RI nr. 1855/ 24.03.2022

Nr. anexe:2

Rezultatele incercarii:

Locul prelevării ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatiei (%) 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	umeda g/cm ³	uscata g/cm ³	W %				n %	e	Φ _{uu} o	C _{uu} kPa	M ₂₋₃ kPa
Km 100+425 F7/1,50	Deluviu format din Praf argilos cu pietris(grclSi)	12	29	22	37	-	-	-	-	-	-	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Km 100+425 F7/5,50	Pietris(Gr)	1	3	11	85	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-

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.....

**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

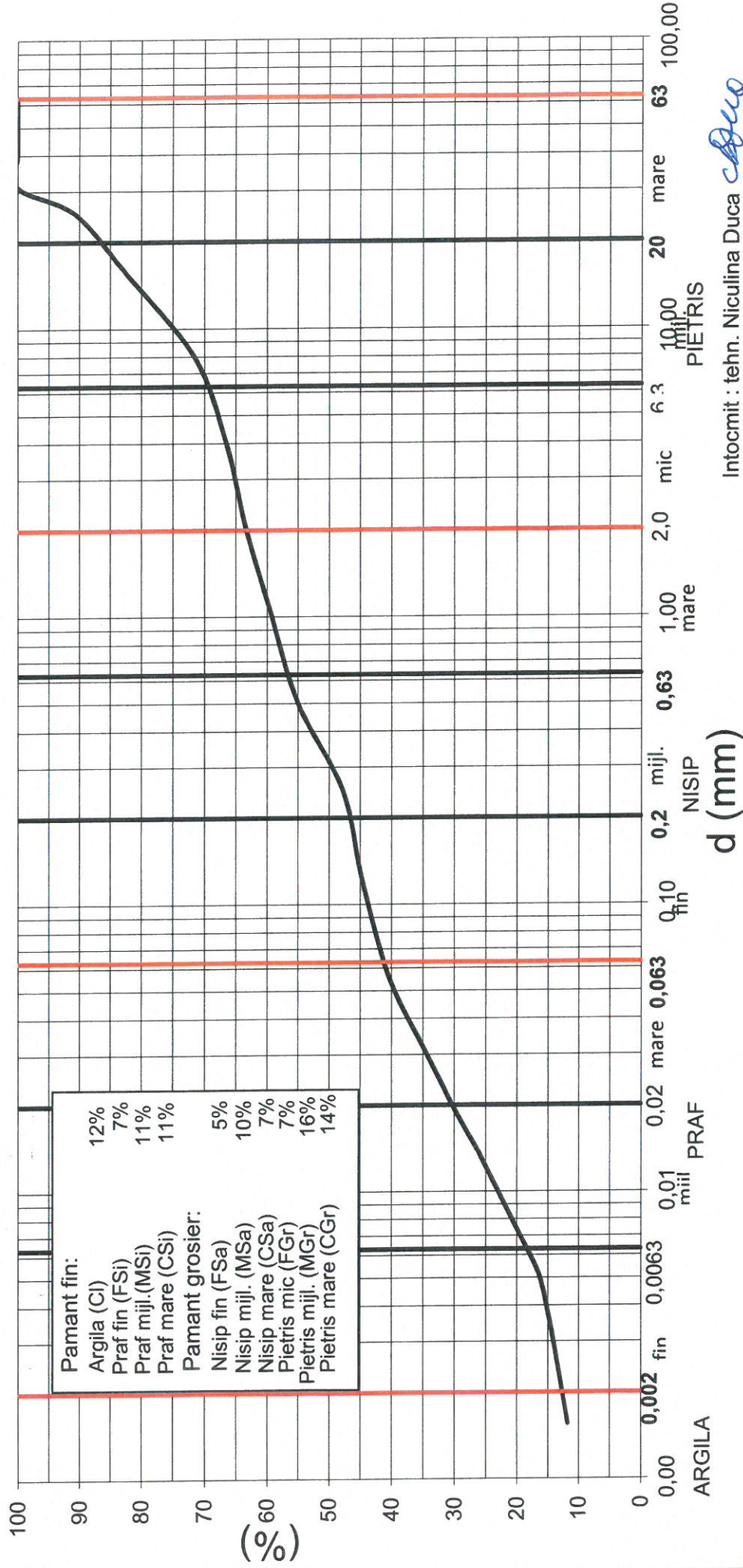
DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

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

Cod 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 prelevării : km 100+425 F7 / 1,50 m



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

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCȚII
CCF S.R.L.

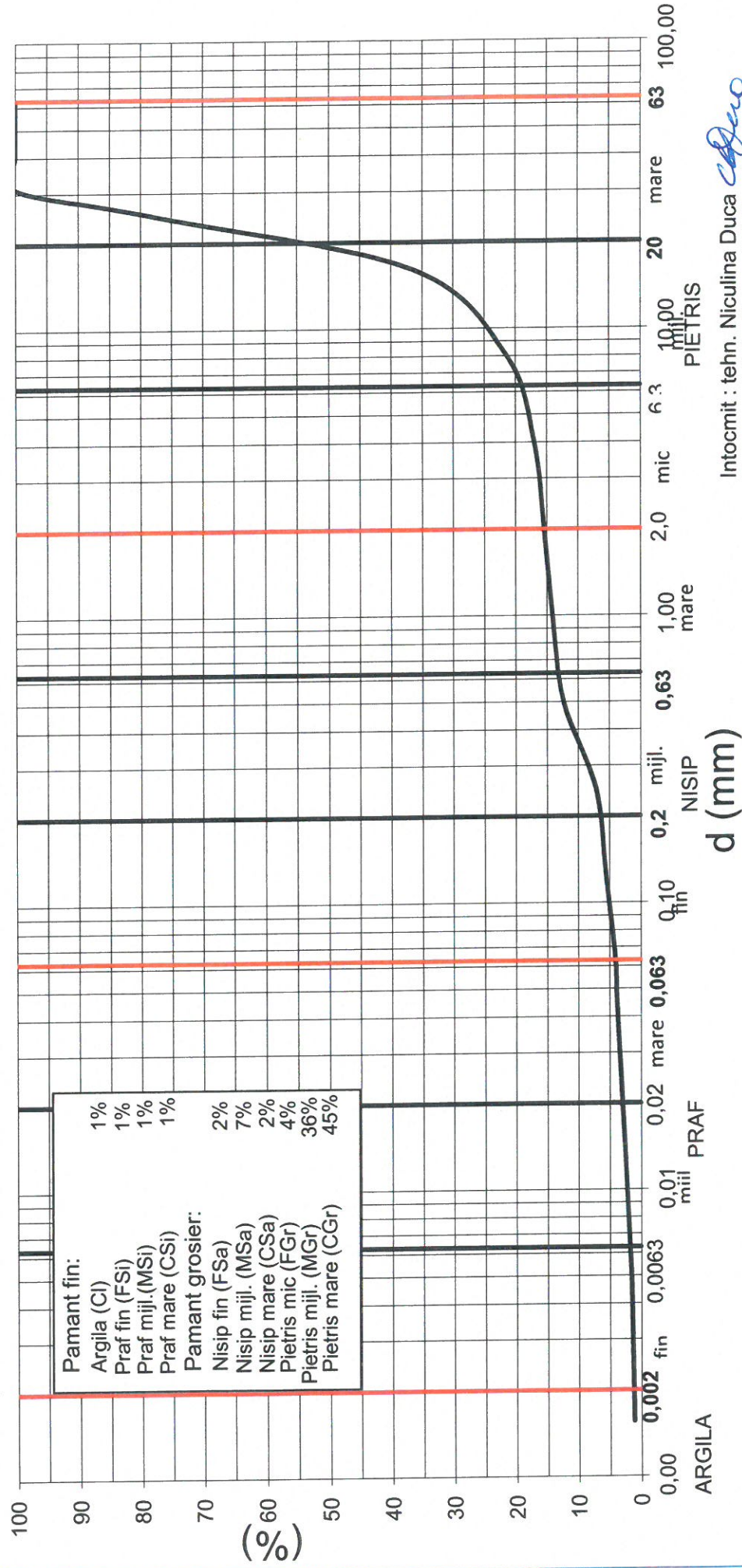
DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

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 100+425 F7 / 5,50 m



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

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