



**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 103+150**

BENEFICIAR:



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



Prestator: BAICONS Impex SRL

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

Nr. 356 / 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 – Halta cf Nistoresti

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 haltei c.f. Nistoresti

2. SITUATIA EXISTENTA

Viitorul container GSM-R, va fi amplasat aproximativ langa fosta cladire de clatori din halta c.f. Nistoresti, la aproximativ km 103+150, pe intervalul dintre statiile Campina si Comarnic.

Zona în care se va amplasa obiectivul propus, este orizontală, este situata intre calea ferata si drumul national DN1, care trece prin apropiere si este acoperită cu vegetație ierboasă și arbuști.

2.1. Lucrări executate pe teren

În 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 pământuri 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

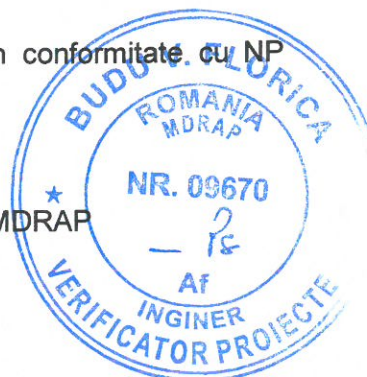
- ✓ Raport geotehnic;
- ✓ Plan amplasament sondaj
- ✓ Fisa sintetica sondaj
- ✓ Profil geolitic
- ✓ Rezultate de laborator pentru analize de pamant

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII

În urma verificării se considera ca studiul geotehnic a fost întocmit în 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 ADMINISTRATIEI

D-na **BUDU V. FLORICA**

Cod numeric personal: **2570811400711**

Profesia: **INGINER**



ATESTAT
VERIFICATOR DE PROIECTE

În domeniile: Toate domeniile (A0)
Pentru cerințele fundamentale: Rezistența mecanică și
stabilitatea teranului de fundare a construcțiilor și a masivelor
de pământ (A0).

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 proiecte/expert tehnic

Seria **CA** Nr. **VD09670/03.10.2016**





MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

CERTIFICAT DE

ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ
În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1993 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. 24435 / 26.02.2016 și a documentelor din dosarul nr. 2444
În baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 5, conștient de Procesul verbal nr. 24435 / D.G.D.R.U. / 26.02.2016, se emite prezentul certificat.

Semnătura titularului:

Data eliberării:

03.10.2016

Seria VD Nr. 09670

D-nu / Dl. SUDU V. LORCA

Cod numeric personal: 2571061414100714

de profesie INGINER cu domiciliul în localitatea
str. SORINTEI nr. 601 bl. sc. A
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 CERINȚA FUNDAMENTALĂ
DEZVOLTAREA MECANICĂ ȘI STABILITATEA PERMANENTĂ
A FUNDAMENTAȚIEI A CONSTRUCȚIILOR A ÎNĂLȚĂȚII
PĂRĂȘIT (A1)

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 – INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 103+150

**„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				

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 103+150

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

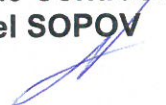
ÎNTOCMIT / SEMNĂTURA

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 - INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 103+150

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	6
2.5 ADÂNCIMEA DE ÎNGHEȚ	7
2.6 ÎNCĂRCĂRI DATE DE ZĂPADĂ	8
2.7 ÎNCĂRCĂRI DATE DE VÂNT	8
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	11
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	12
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 DOCUMENTAȚIEI	15
6.1 NORMATIVE	15
6.2 STAS-URI	15

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 103+150

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 zona haltei c.f. Nistorești.

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

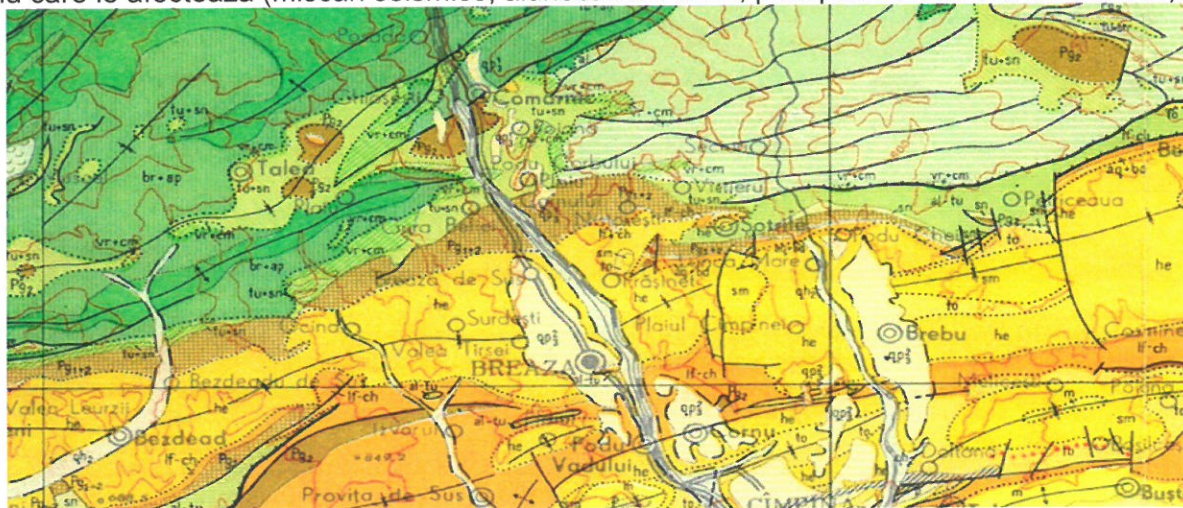
Din punct de vedere geologic, zona este încadrată în avant-fosa carpatică, care cuprinde în partea sa internă culele valahe de tip diapir și a cărei aripă externă se sprijină pe platforma moesică, formațiunile litologice având vârste Neozoice (Helvetiene, Pleistocen superioare și Holocen superioare).

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.

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 cretacic, mai puțin cele de flis paleogen.

Facem mențiunea că zonele deluroase adiacente care mărginesc 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

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

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 103+150

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.



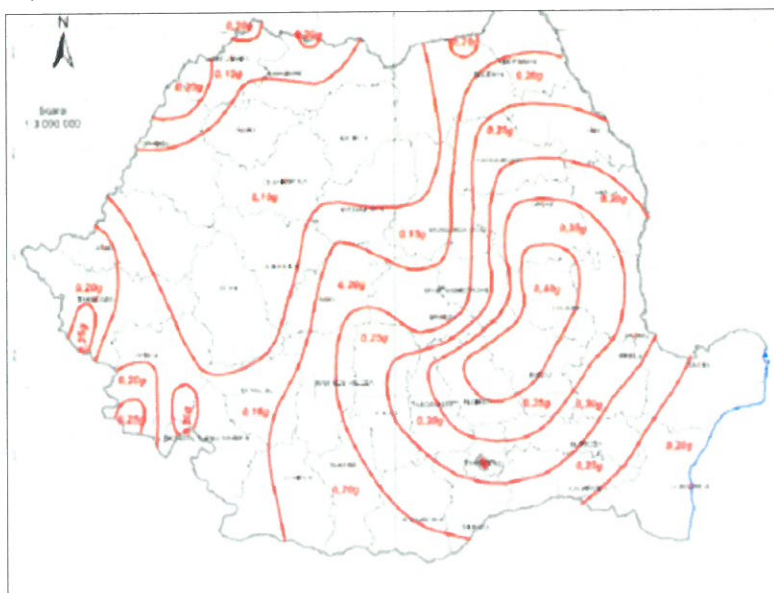
Fragment din harta geomorfologică a României. Zona Breaza - Comarnic

Din punct de vedere hidrografic zona este tributara raului Prahova, afluent pe partea stângă al raului 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.

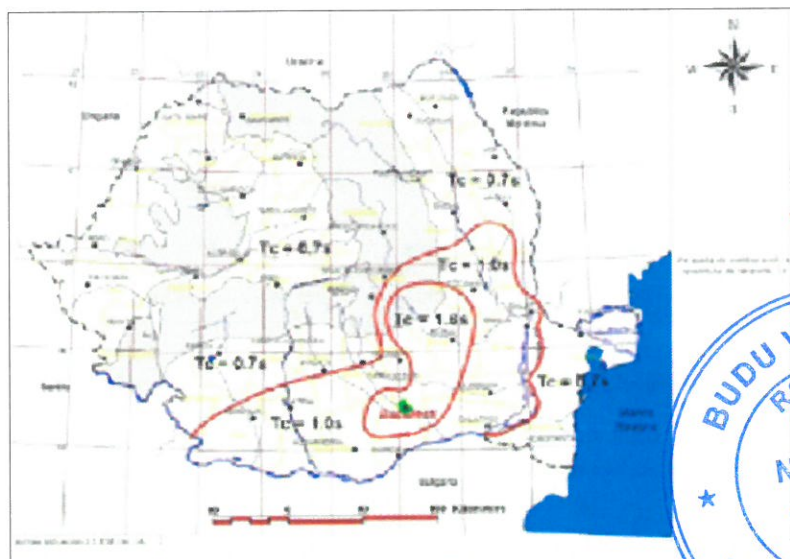


Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 103+150

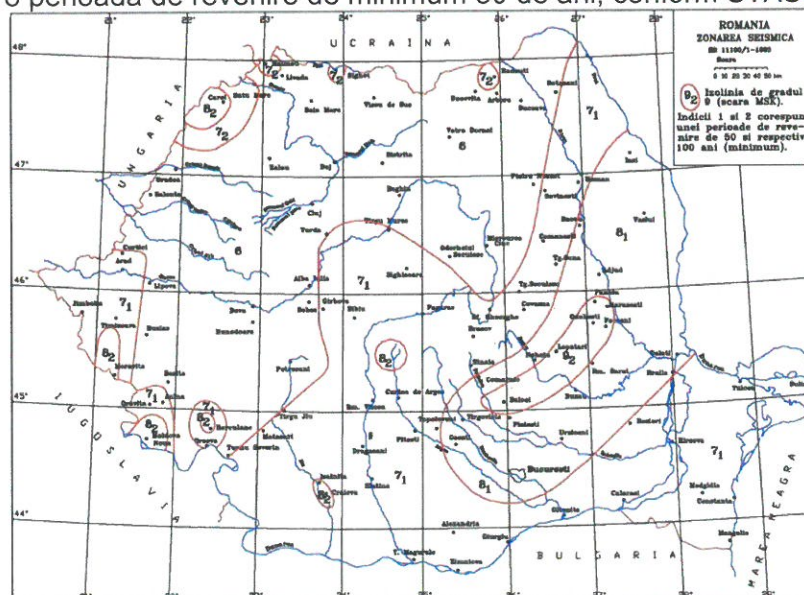
Perioada de colț

✓ 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 8, corespunzător gradului VIII pe scara MSK, cu o perioada de revenire de minimum 50 de ani, conform STAS 11100/1-93.



2.4. Date climatologice

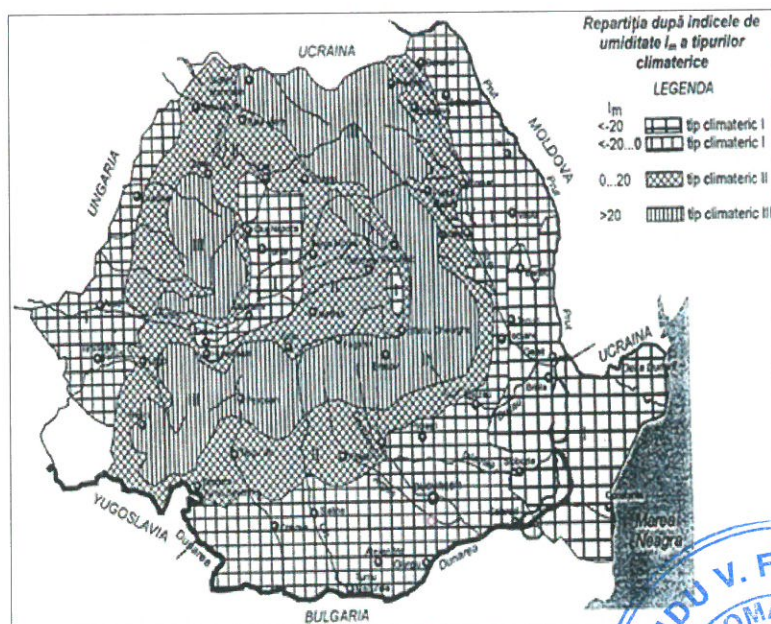
Din punct de vedere climatic, perimetrul studiat are următoarele caracteristici:

- temperatura medie multianuală a aerului 8-9°C;
 - prima zi cu îngheț: 1.10.-11.10;
 - ultima zi de îngheț: 21.04-1.05;
- umezeala relativă (%) :
 - ianuarie 76-80;
 - aprilie 68-72;

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 103+150

- iulie 64-72;
- octombrie 76-80.
- frecvența medie a umezelii relative $r \geq 80\%$ la ora 14:00 (%):
 - iarna 40 – 45;
 - primăvara 15 – 20;
 - vara 10 – 15;
 - toamna 20 – 30.
- nebulozitatea:
 - număr mediu anual zile senine: 100 – 110;
 - număr mediu anual zile acoperite: 120 – 140.
- precipitații atmosferice:
 - media cantitatilor anuale 800 – 1000mm/m2;
 - număr mediu anual zile cu cantitate precipitații $p \geq 0,1\text{mm}$: 130 – 140;
 - număr anual zile cu ninsoare: 25 – 30;
 - număr anual zile cu strat de zapada: 80 – 120;
- vânt: frecvență (%) și viteză (m/s) medii anuale pe direcții:
 - NE - SV 15 % 2,5 m/s;
 - 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

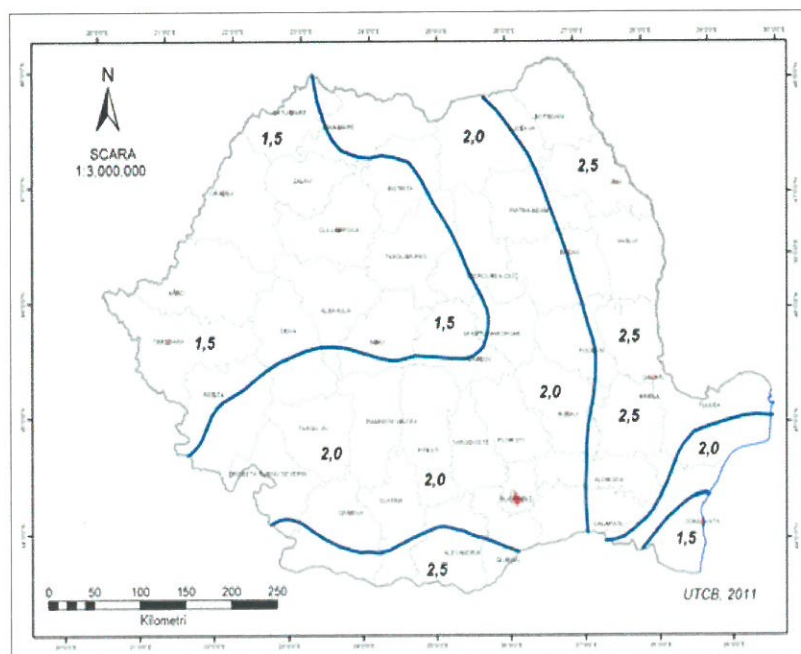
STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 103+150



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

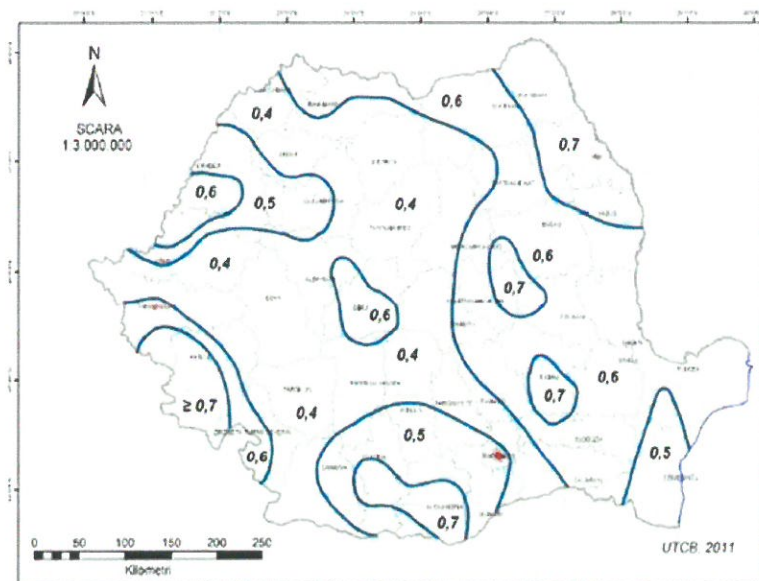
STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 103+150

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.

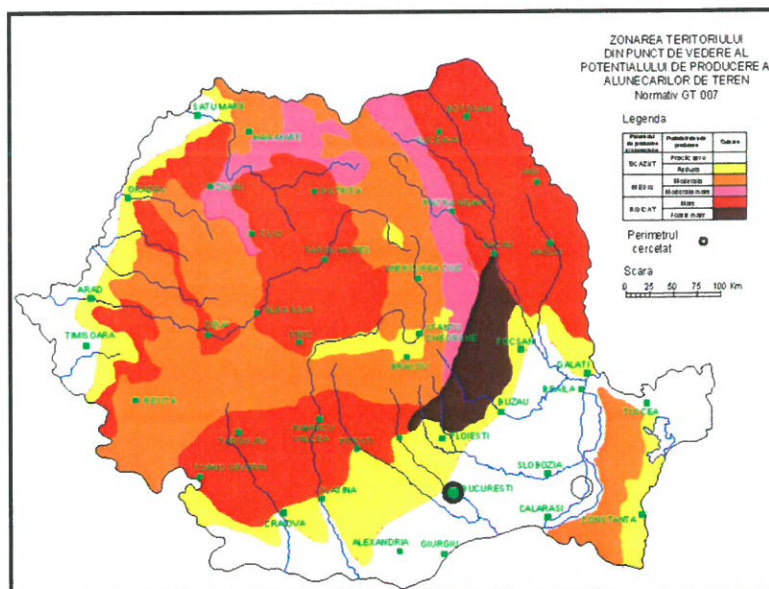
1. cutremurele de pamant: zona de intensitate seismica pe scara MSK este 8₁, cu o perioada de revenire de cca. 50 ani;

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 - INTERVAL CAMPINA-COMARNIC, KM 103+150



3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

3.1. Lucrări executate pe teren

Conform solicitării Beneficiarului în zona haltei c.f. Nistorești, de pe intervalul c.f. situat între stațiile Campina și Comarnic, s-a executat un sondaj geotehnic, cu adâncimea de 6.00m, pentru un viitor container GSM-R, iar amplasamentul acestuia este redat în figura nr.1.



Figura 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	Halta c.f	Lungime sondaj si dezaxare față de ax c.f.	Coordonate Stereo 70
1	F8	103+170	-0.09m	Nistorești	L=6.00m dr. 5.20m din ax c.f. fir I	X: 410721.873 Y: 552950.865

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 103+150

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 probe 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 langa fosta cladire de clatori din halta c.f. Nistoresti, la aproximativ km 103+150, pe intervalul situat intre statiile Campina si Comarnic.

Zona în care se va amplasa obiectivul propus, este orizontală, este situata intre calea ferata si drumul national DN1, care trece prin apropiere.

La data efectuării investigațiilor de teren aceasta era acoperită cu vegetație ierboasă și arbuști (Foto nr.1 si 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:

- **F8 – km 103+170; L = 6.00m; dr. 5.20m din ax c.f. fir I; cota -0.09m fata de NSS fir I; NH = fără apă**
 - 0,00m-1.20m:** umplutura din praf argilos, cafeniu, in amestec cu piatra de rau si fragmente de roca;
 - 1.20m-6.00m:** pietris in amestec cu nisip si bolovanis si fragmente de roca, putin umed, cu indesare medie.
- Apa subterană nu a fost interceptată, în sondajul executat pe adâncimea investigată.

Nota:

Litologia interceptata este valabila numai pe amplasamentul forajului. Structura litologica amanuntita de pe amplasamentul investigat poate fi vizualizata in fisa sondajului si in profilul geolitic, anexate prezentei documentatii.

3.7. Rapoarte asupra încercărilor de laborator

Rezultatele analizelor geotehnice de laborator efectuate pe proba de pământ prelevata din sondajul executat sunt prezentate în raportul de încercări nr. 1856/2022, atașat prezentului studiu.

- din punct de vedere granulometric proba analizata se încadrează în categoria pământurilor necoezive (pietris cu nisip).

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 103+150

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 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):

- umplutura, coeziune mijlocie, categorie de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie în situ 1600 - 1850 kg/m³, poziția 24;
- pietris cu nisip, necoeziv, categorie de teren tare, II, II, -, greutate medie în situ 1750 - 2000 kg/m³, poziția 29.

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;



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 103+150

- este o zona afectata de inundatii datorate revarsarii unui curs de apa;
- pe amplasament nu s-au observat zone expuse alunecarilor de teren cu caracter potential, dar zona localitatii Nistoresti face parte dintr-un areal cu potential de producere al alunecarilor ridicat si 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 – $Kd=0,10$
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 se află situat la km 103+150, pe intervalul dintre stațiile c.f. Campina și Comarnic, în zona haltei c.f. Nistoresti.

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 a fost prelevată o probă de pământ pentru testarea acestuia 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.

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 103+150

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 1.0s.

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 umplutura de la suprafața, s-au interceptat pamanturi 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 pamanturilor interceptate în sondajul executat, s-a făcut conform SR EN ISO 14688-1:2018, acestea fiind constituite din pamanturi necoezive (pietrisuri cu nisipuri), umede.

Coeficientul de permeabilitate k pentru stratul de pietris cu nisip și bolovanis interceptat în foraj este: $k = 10^{-2}$ cm/s.

Pentru terenul natural interceptat în foraj alcătuit 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 nisipuri interceptat în foraj, coeficientul de frecare pe baza fundației din beton $\mu = 0.50$.

Analizele de laborator efectuate pentru stratele întâlnite în foraj, au constatat în determinări granulometrice și de umiditate.

5.2. Propuneri

- ✓ fundarea containerului 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 și fragmente de roca, 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 1,50m, 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;
- ✓ dacă adâncimile gropilor de fundare se găsesc în zona de influență a apei subterane sau sub aceasta, va trebui amenajat un sistem de epuizamente, prin care trebuie coborât nivelul apei cu minim 1,00m sub cota de

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 103+150

fundare proiectată, iar pentru stabilirea sistemelor de epuismențe 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 acestora, 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;

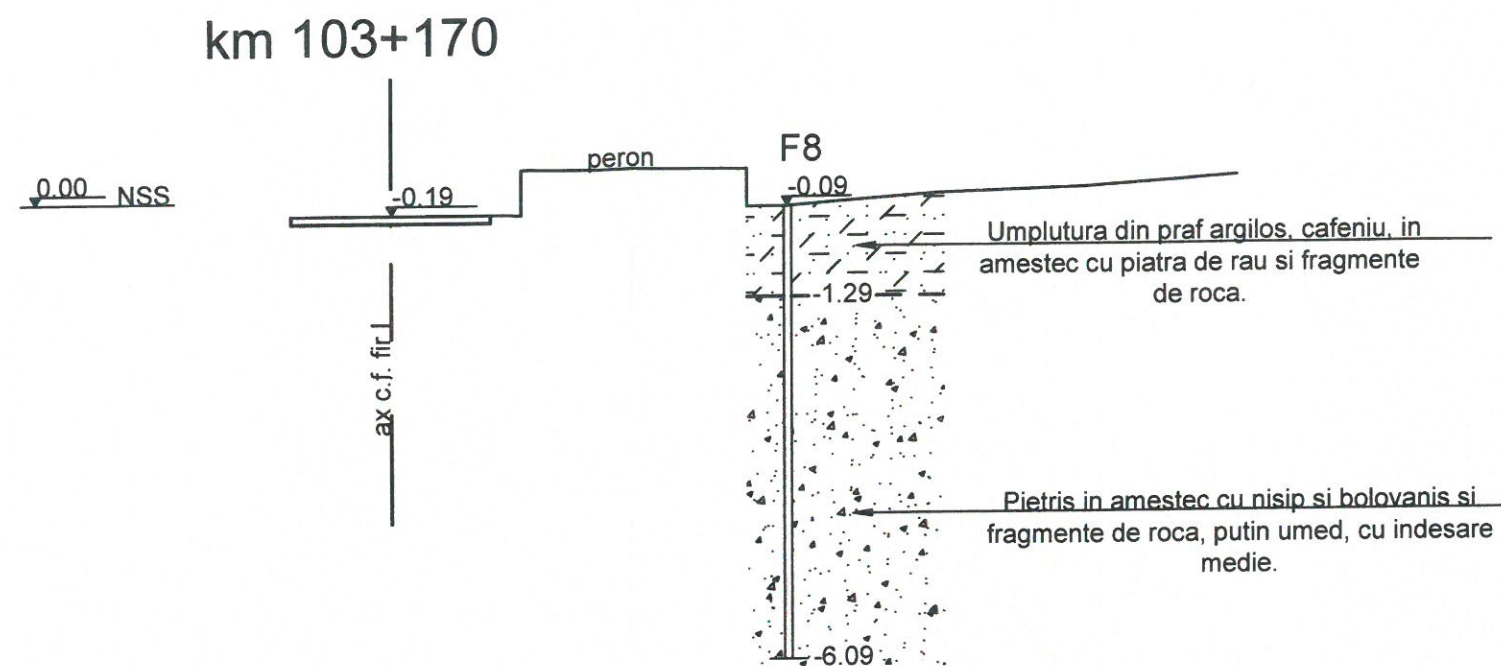
- Ts1-93 – Încadrarea pământurilor după săpături;

- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică. Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri.

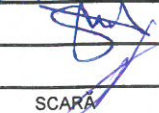
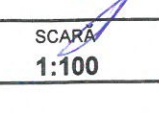
- P 130 – 1999 - Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor.

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	-1.3	0	1.3	1.7	4.7	4.7	5.2	7.2	9.2
	Cote	-0.19	-0.19	-0.19	-0.19	0.41	-0.09	-0.09	0.06	0.13

 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 103+150
VERIFICAT	Ing. GH. NEATA		DENUMIRE PLAN	
AVIZAT	Ing. A. SOPOV		EXEMPLAR NR.	
DATA 04.2022		SCARĂ 1:100	1	



S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.

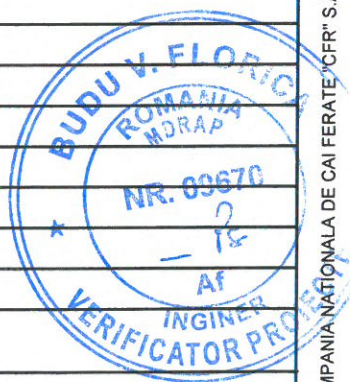
Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

Santierul: linia c.f. Bucuresti-Brasov, interval Campina-Comanic
Poziția km: 103+170, dir. 5.20m din ax c.f. fir I
Numele operatorului: F. Berbecaru

FISA SONDAJULUI: F8
Cota terenului în dreptul forajului : -0.09m fata de NSS fir I

Contract nr.93/2020

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificatiei	Adâncimea și grosimea stratului	PROBA	Aer subteran	Compoziție granulometrică										Limite de plasticitate (Plasticity limit)				Structura (Structure)						Grad de săturare				Perforare directă				Compresibilitate edometrică		Penetrare dinamică standard SPT	OBSERVAȚII coordonate Stereo 70 X: 410721.873 Y: 552950.865																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
					Argila d1 < 0.005mm	Praf d2 0.005-0.05mm	Nisip d3 0.05-2mm	Pietris d4 2-7mm	Bolovanis d5 > 7mm	Coeficient de uniformitate	Indice de compactare	Indice de plasticitate	Limita de curgere	Limita de framantare	Indice de plasticitate	Densitatea umedă	Densitatea uscata	Porozitate	Indice de porozitate	Indice de porozitate	Unghiul de frecare internă	C	Modul de deformație	Testare specifică	Adâncimea (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Umplutura din praf argilos, cafeniu, în amestec cu piatra de rau și fragmente de roca.		1.20-1.20	1	fara apa	d1	d2	d3	d4	d5	Cu	I	5.9	WL	WP	PI	C	P	ρ _d	ρ _s	e	Sr	e	C	M _{av}	e ₁	Adâncimea (m)	N ₁₀₀																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														



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

INTOCMIT: Ing. A. Bercea

VERIFICAT: Ing. O. Ionescu

Data: 16.03.2022

RAPORT DE INCERCARI

NR.1856 / 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 103+170 F8/4,00m / martie
Alte informatii privind incercarile:		-

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



Laborator Central Constructii CCF

RI nr. 1856/ 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 _L	W _p	I _p	I _c	umeda 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 103 +170 F8/4,00	Pietris(Gr)	1	3	21	75	-	-	-	-	-	-	5,9	-	-	-	-	-	-	-

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

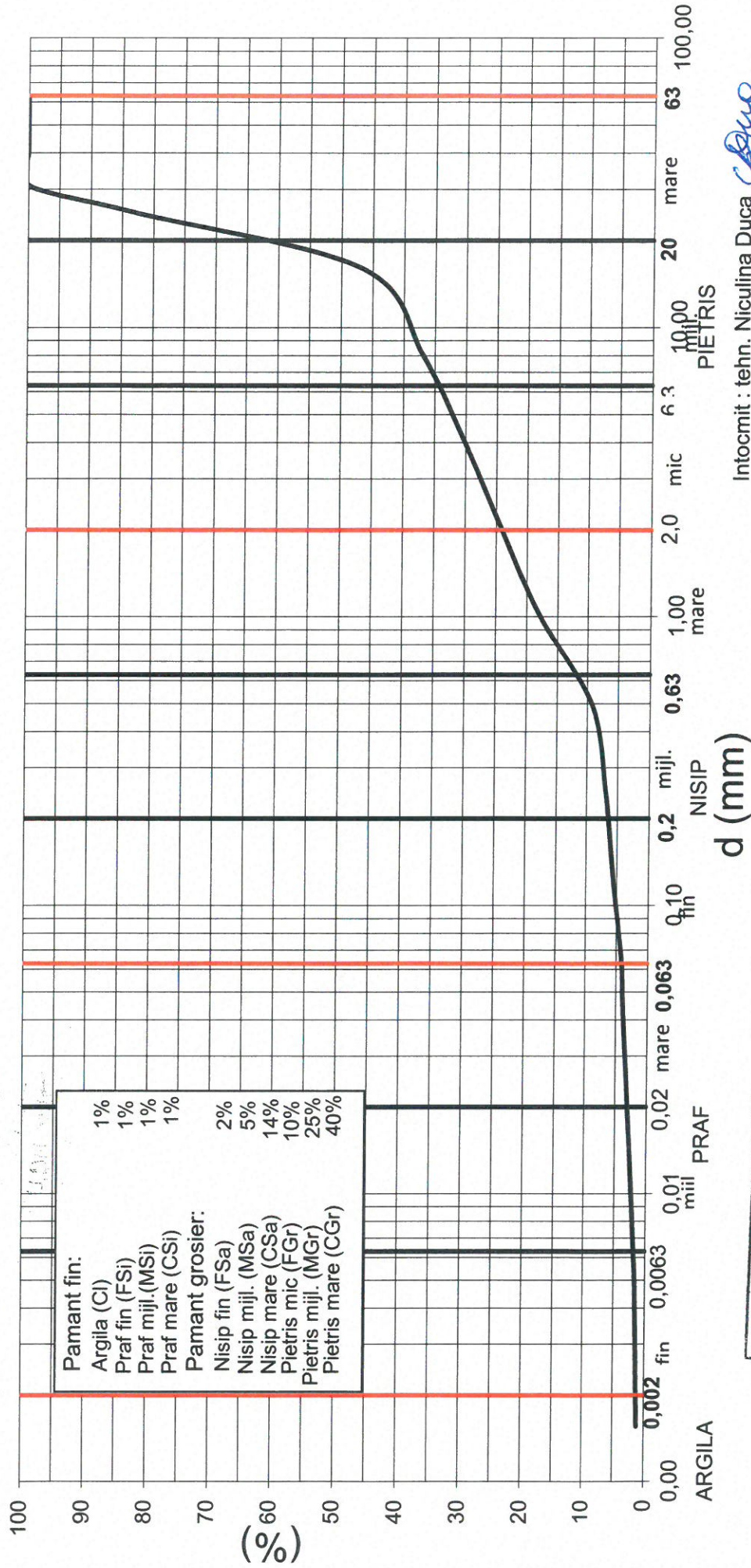
DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

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 103+170 F8 / 4,00 m



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

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCTII

CCF S.R.L.

