



**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

Stația Cernavodă Pod

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. 390 / 09.05.2022
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 Cernavoda Pod**

1. DATE DE IDENTIFICARE

- Elaborator: S.C Baicons Impex S.R.L.
- Beneficiar: Compania Nationala de Cai Ferate „C.F.R.” - S.A.
- Amplasament: pe linia de cale ferata Bucuresti - Constanta, in statia c.f. Cernavoda Pod
- Faza: SF

2. SITUATIA EXISTENTA

Viitorul container CE, va fi amplasat in statia c.f. Cernavoda Pod pe partea stanga a liniei de cale ferata București - Constanta, în zona km 166+458.

Zona în care se va amplasa obiectivul propus este orizontala, iar la data efectuării investigațiilor de teren perimetrul era acoperit cu vegetație ierboasă.

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 10.00m fata de nivelul terenului din care 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 80-90 cm;
- conform normativului P100/1-2013 valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare este $a_g = 0.20g$. 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 subterană nu a fost interceptată pe adancimea investigate.
- pentru terenul natural interceptat in sondaj, s-au apreciat orientativ valori de baza ale presiunilor conventionale, conform NP 125/2010.

3. DOCUMENTE PREZENTATE LA VERIFICARE

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

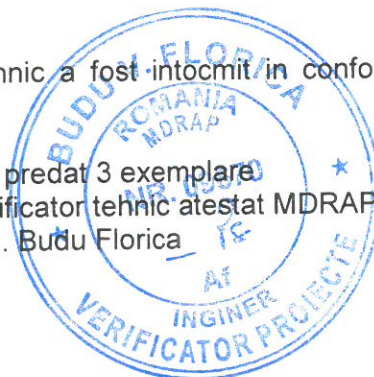
4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII

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 (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 proiecte/expert tehnic

SeriaCA_vNr. VD09670/03.10.2016





CERTIFICAT DE ATESTARE

Cod numeric personal: 257018144406744

SE ATESTĂ

PENTRU COMPETENTA: VERIFICARE DE POZITIE
 ÎN DOMENIILE: TOATE DOMENIILE (A)

INSPECIALITATEA:

PRIVIND CERINTELE ESSENTIALE, PENTRU CERCETAREA FUNDAMENTALA
REZISTENTA MECANICA SI GAZIUL DATEA PEDEMIULI
DE FUNDARE A CONSTRUCTIILOR IN JALUSI SE LOR NE
PAMINT (A)

Semnătura titularului,

Data elihetäni:

03.10.2016

Seria VD Nr. 09670

VICEPRIM-MINISTRU,
MINISTRUL 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 – STAȚIA CERNAVODĂ POD

**„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 / Mai 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	Mai 2022
2				
3				

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE “CFR” SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 1/16

Cod livrabii: 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 – STAȚIA CERNAVODĂ POD

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

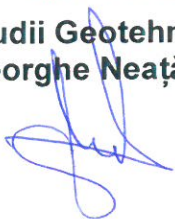
BENEFICIAR: COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „C.F.R.” - S.A.

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	Mai 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 CERNAVODA POD

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	7
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	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
5. CONCLUZII ȘI PROPUNERI	13
5.1 CONCLUZII	13
5.2 PROPUNERI	15
6. NORME TEHNICE ȘI DOCUMENTAȚII CE AU STAT LA BAZA REALIZĂRII DOCUMENTAȚIEI	15
6.1 NORMATIVE	15
6.2 STAS-URI	16

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

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CERNAVODA POD

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 - Constanța, în stația c.f. Cernavoda Pod.

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

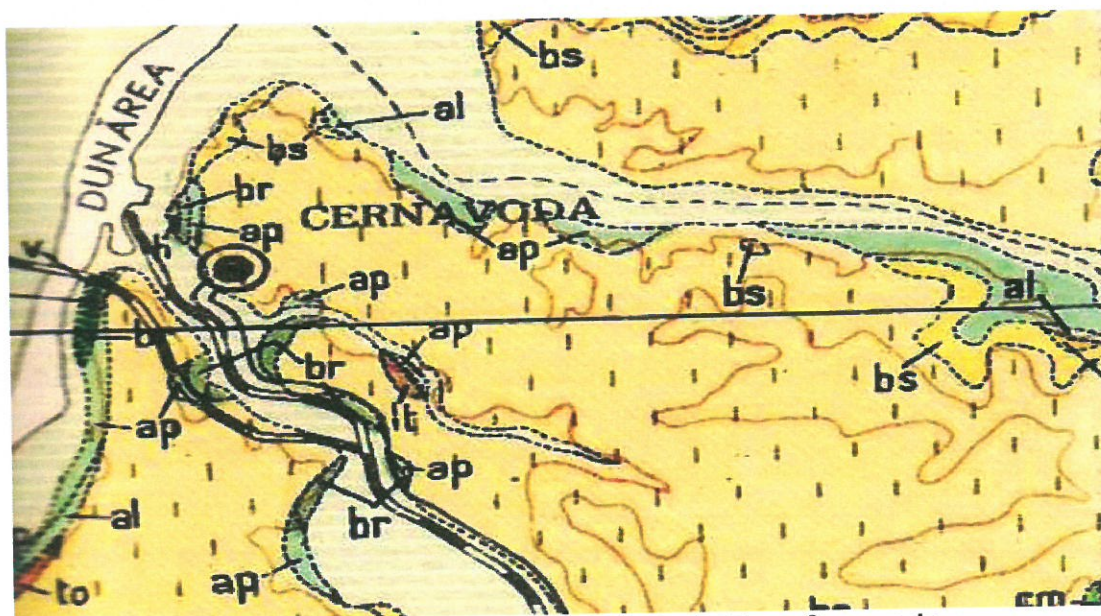
Din punct de vedere geologic regiunea este formată din depuneri de vârstă recentă, Cuaternară (Pleistocen mediu-superior și Holocen superior), așezate pe un fundament alcătuit din roci Mezozoice de vârstă Barremiană și Aptiană.

Barremian (br). Depozitele acestei formațiuni sunt cunoscute în malul drept al Dunării, la Cernavoda, și pe ambii versanți ai văii Carasu. Barremianul este reprezentat prin calcare zoogene, calcare pseudolitice, calcare recifale, marnocalcare și argile marnoase, bogate în faună.

Aptian (ap). Depozitele aptianului sunt reprezentate în zona printr-un orizont de argile caolinoase multicolore, nisipuri silicioase, pietrisuri, conglomerate cuarțitice și cuarțite sedimentare, apoi un orizont de calcare, urmat de un orizont nisipos și marnos-argilos, precum și un orizont de nisipuri pietrisuri, bolovanisuri, argile nisipoase și conglomerate.

Pleistocenul mediu-superior (qp2/2-qp3) este reprezentat prin argile nisipoase roscate, cu concrețiuni clacaroase și depozite loessoide alcătuite din prafuri nisipoase și nisipuri prafoase, cu concrețiuni calcaroase, așezate peste argile vargate de vârstă Pleistocen inferior sau chiar peste depozitele sarmatiene cretacice sau jurasice. Grosimea depozitelor loessoide poate atinge în unele zone cca 40m.

Holocenul superior (qh2) este format din aluviunile recente de pe văile principale, loessurile resedimentate și malurile.



Fragmente din harta geologica Constanta. Zona Cernavoda

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 CERNAVODA POD

2.2. Cadru geomorfologic si hidrografic

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul studiat este incadrat in podisului Dobrogei de Sud mai exact in zona vail Carasu, partea cea mai joasa a acestui podis folosita pentru construirea canalului navigabil Dunare – Marea Neagra.

Din punct de vedere hidrografic zona este tributara canalului Dunare – Marea Neagra.

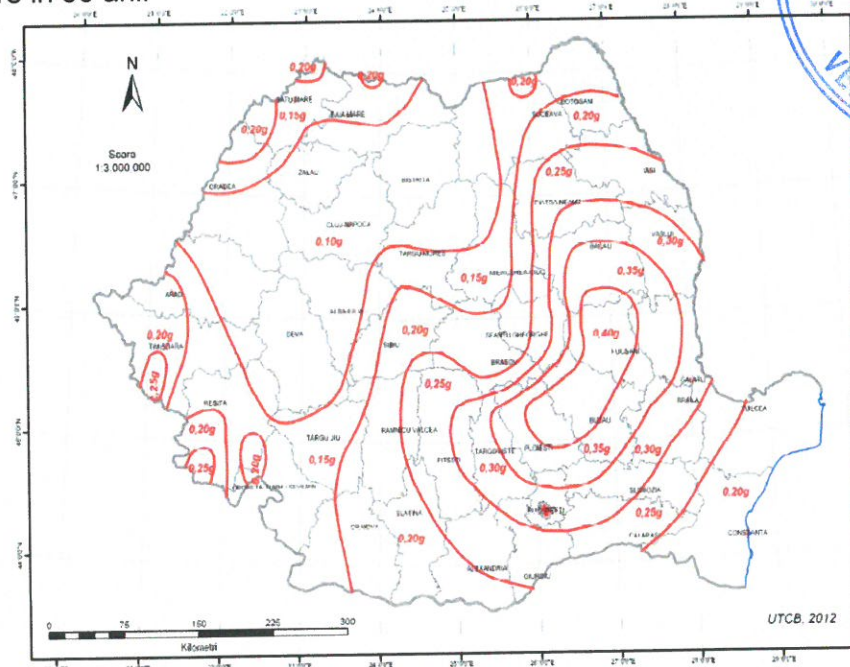


Fragment din harta geomorfologică a României. Zona Fetesti

2.3. Zonarea seismică

Acceleratia terenului

✓ din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2013, valoarea de varf a accelerației terenului pentru proiectare $a_g = 0.20g$, pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 225$ ani si 20% probabilitate depasire in 50 ani.

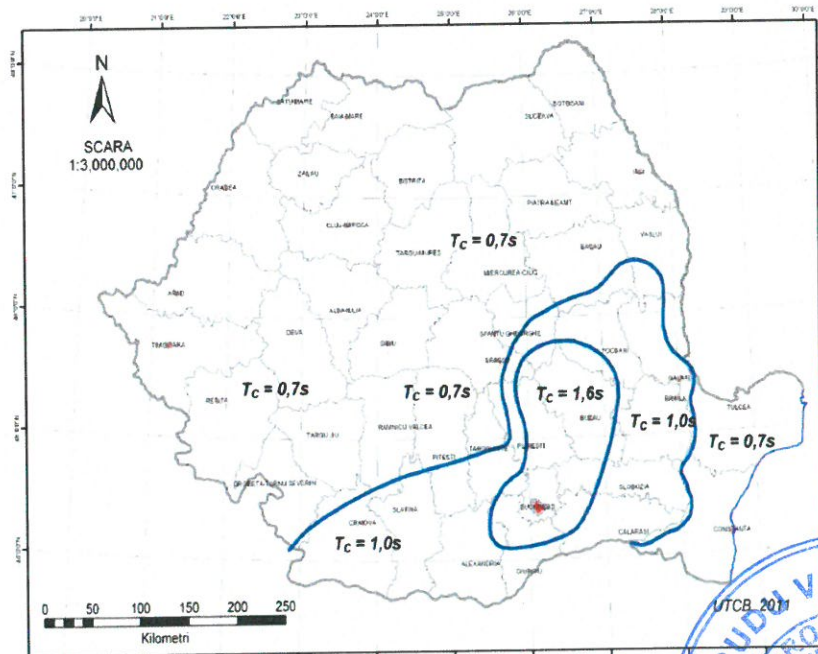


Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CERNAVODA POD

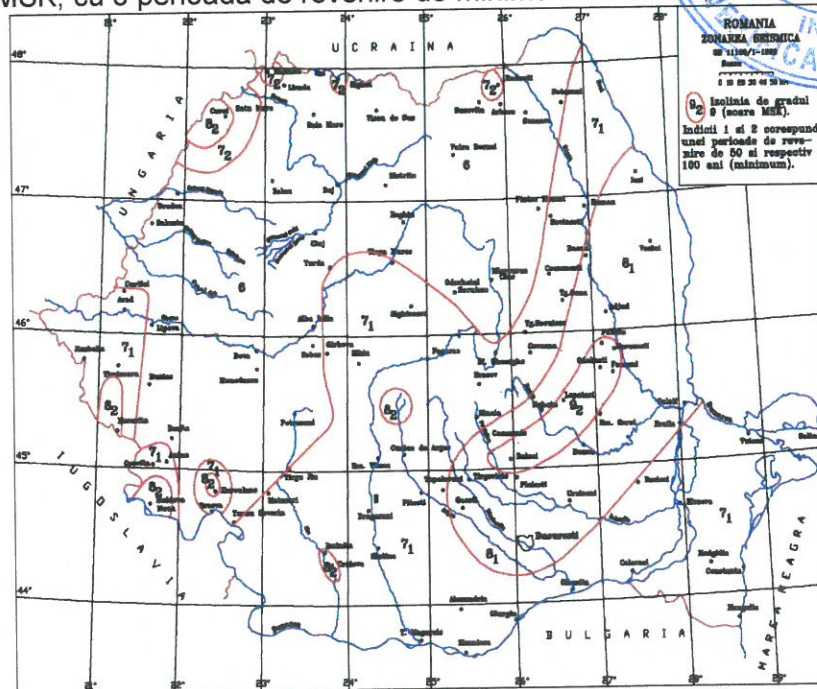
Perioada de colt

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



Macrozonarea seismică

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



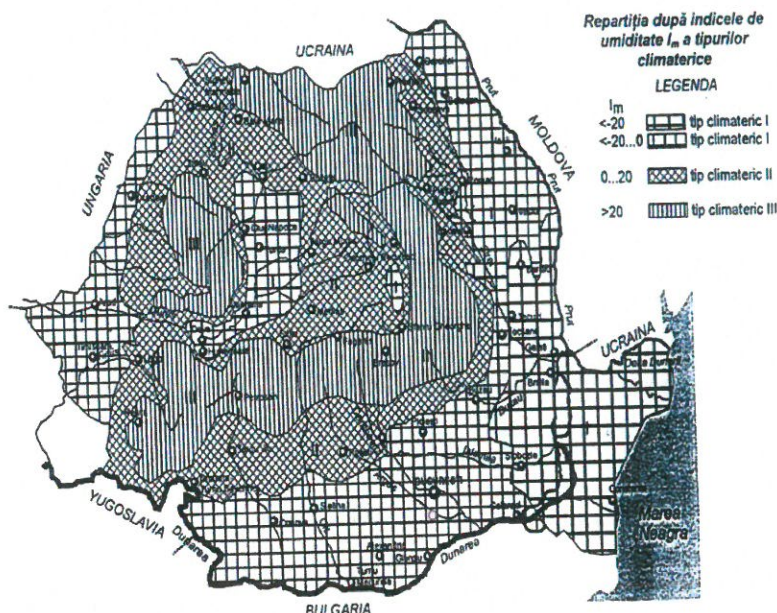
Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CERNAVODA POD

2.4. Date climatologice

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

- temperatura medie multianuală a aerului $> 11^{\circ}\text{C}$;
 - prima zi cu îngheț: 21.X – 1.XI;
 - ultima zi de îngheț: 1.IV – 11.IV.
- umezeala relativă (%) :
 - ianuarie > 88 ;
 - aprilie 80 – 88;
 - iulie < 56 ;
 - octombrie 76 – > 80 .
- frecvența medie a umezelii relative $r \geq 80\%$ la ora 14:00 (%) :
 - iarna 35 – 40;
 - primăvara < 10 ;
 - vara < 5 ;
 - toamna < 20 .
- nebulozitatea:
 - număr mediu anual zile senine: 120 – 130;
 - număr mediu anual zile acoperite 120 – 140;
- precipitații atmosferice:
 - media cantitatilor anuale < 400 mm;
- număr mediu anual zile cu cantități precipitații $p \geq 0,1\text{mm}$: 70–80.
 - număr anual zile cu ninsoare: 10 – 15;
 - număr anual zile cu strat de zapada: 30 – 40.
- vânt: frecvență (%) și viteză (m/s) :
 - N 7% 2.2m/s; NV 9% 2.3m/s;
 - V 10% 2.4m/s; S 5% 2.0m/s;
 - NE 5% 2.0m/s.

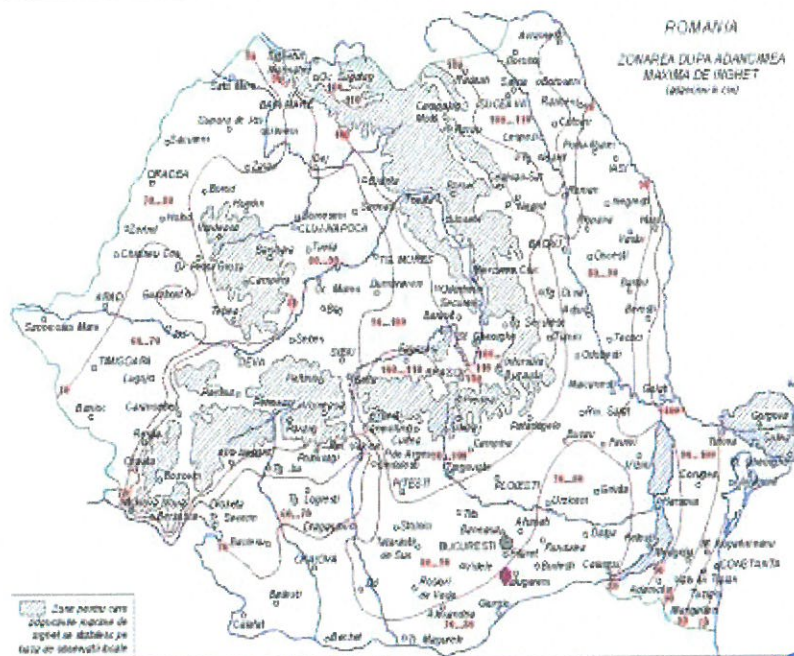


2.5. Adancimea de inghet

Conform STAS 6054-77 adâncimea maximă de îngheț a zonei este cuprinsă între 80 și 90cm.

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 CERNAVODA POD

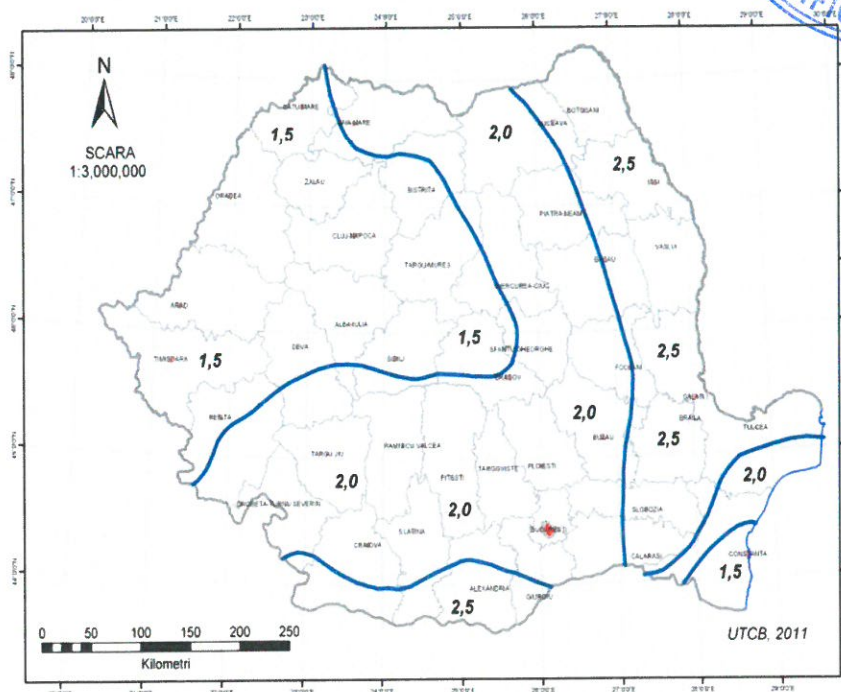


2.6. Incarcari date de zapada

Conform Reglementării tehnice “Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, indicativ CR 1-1-3/2012 valoarea caracteristica a încărcării din zăpadă pe sol având IMR = 50 ani este $sk = 2.0 - 2.5 \text{ kN/m}^2$.

sk = valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol, in amplasamentul constructiei [kN/m²].

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

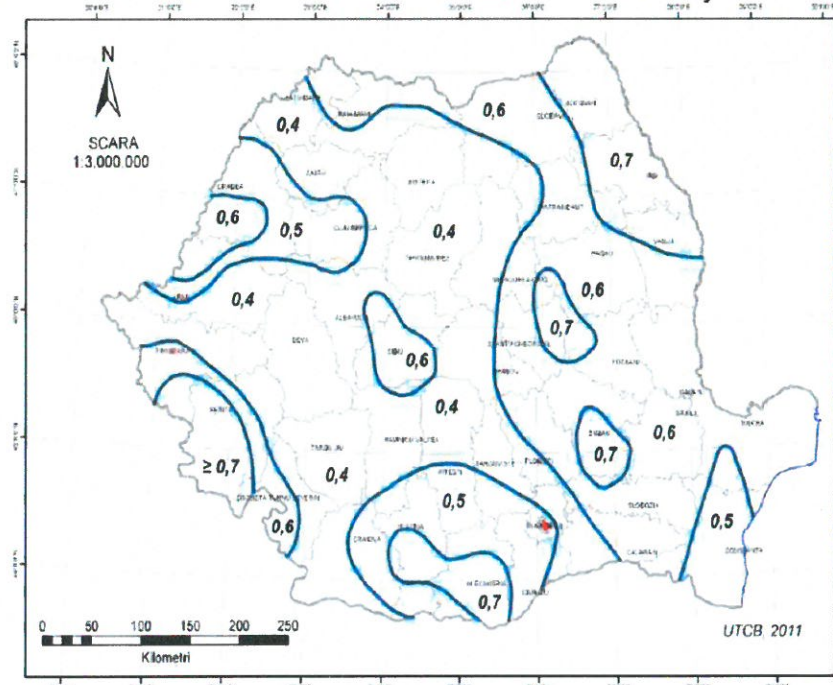
STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CERNAVODA POD

2.7. Incarcari date de vant

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 0.5 - 0.6Kpa.

Valoarea de referință a vitezei vântului (viteza de referință a vântului), v_b este viteza caracteristică a vântului mediată pe o durată de 10 minute, determinată la o înălțime de 10m, independent de direcția vântului, în câmp deschis (teren de categoria II cu lungimea de rugozitate conventională, $Z_0 = 0,05$ 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. Incadrarea obiectivului in „Zone de risc”

Incadrarea in zonele de risc natural, la nivel de macrozonare, a ariei studiate se va face in Legea nr. 575/ 2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului national – Secțiunea a V-a: zone de risc natural, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei nr.726/2001.

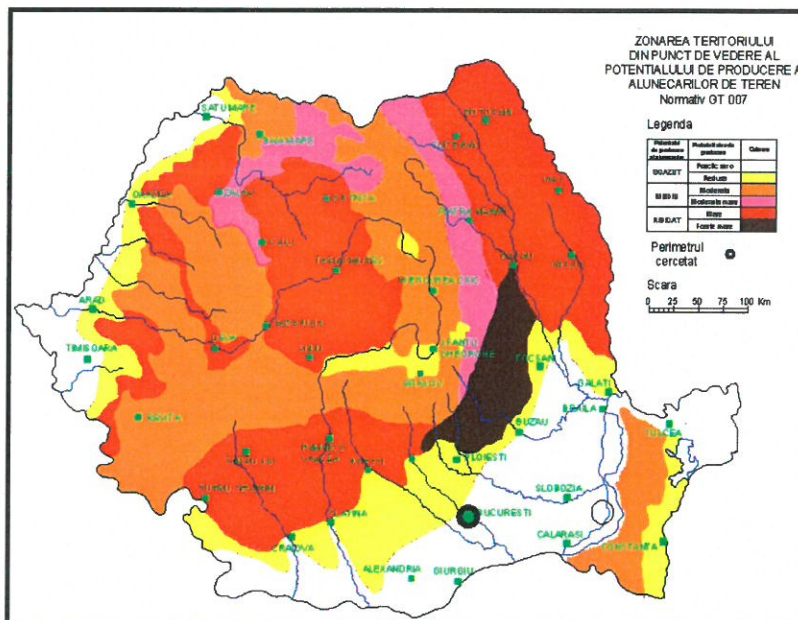
Riscul este o estimare matematica a probabilitatii producerii de pierderi umane si materiale pe o perioada de referinta viitoare si intr-o zona data pentru un anumit tip de dezastru

Factorii de risc avuti in vedere sunt: cutremurele de pamant, inundatiile si alunecarile de teren.

- inundatii, cantitatea maxima de precipitatii cazuta in 24 ore: < 100mm;
- alunecari de teren, potential de producere al alunecarilor – scazut, probabilitate de alunecare – foarte redusa;
- cutremure de pamant – zona de intensitate seismica pe scara MSK este 7, cu o perioada medie de revenire cca. 50 ani.

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

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CERNAVODA POD



3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

3.1. Lucrări executate pe teren

Conform solicitării Beneficiarului în stația c.f. Cernavoda Pod s-a executat un sondaj geotehnic, cu adâncimea de 10.00m, pentru un viitor container CE, amplasamentul acestuia putând fi vizualizat în figura nr. 1.



Figura nr.1 – amplasament sondaj geotehnic

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 10/16

Cod livrabil: SG 93

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

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CERNAVODA POD

Nr.	Denumire sondaj	Pozitie km sondaj	Cota față de NSS fir I	Statia cf	Lungime sondaj si dezaxare fata de ax c.f.	Coordonate Stereo 70
1	F1	166+458	-0.41m	Cernavoda Pod	L=10.00m stg. 44.20m din ax c.f fir I	X: 319862.499 Y: 741322.213

3.2. Metode, utilaje și aparatura folosită

- × caracteristicile esențiale ale utilajelor de forat: instalație de forat manuală
- × adâncimea/adâncimile maximă/maxime de investigație: 10.00m.

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 probe de pământuri și se introduc în stuturi 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 CE, va fi amplasat in statia c.f. Cernavoda Pod pe partea stanga a liniei de cale ferata București - Constanta, în zona km 166+458.

Zona investigata este orizontală și este executată, iar la data efectuării investigațiilor de teren aceasta era acoperită cu vegetatie ierboasă (Foto nr.1 – nr.3).



Foto nr.1



Foto nr.2



Foto nr.3

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 11/16

Cod livrabil: SG 93

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

STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CERNAVODA POD

3.6. Rezultatele investigațiilor geotehnice

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

- **F1 – km 166+458; L = 10.00m; stg. 44.20m din ax c.f fir I; cota -0.41m fata de NSS fir I; NH = fara apa**

0.00m-1.80m: umplutura din piatra sparta si piatra de calcar in masa argiloasa;

1.80m-5.00m: praf nisipos, cafeniu-galbui, cu aspect loessoid, plastic vartos;

5.00m-10.00m: praf argilos-nisipos, cafeniu-galbui, cu aspect loessoid, plastic vartos.

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

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 pamant prelevata din sondajul executat sunt prezentate în raportul de incercare nr. 2719/2022, atasat prezentului studiu.

- din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează in categoria pamanturilor coezive (praf nisipos si praf argilos-nisipos);
- după indicele de plasticitate (I_p), probele analizate se încadrează in categoria pământurilor cu plasticitate mica $I_p < 11\%$ si cu plasticitate mijlocie $11 > I_p > 21\%$;
- după indicele de consistență (I_c), probele analizate sunt plastic vartoase ($I_c = 0,76 - 0,99$).

3.8. Valorile caracteristicilor geotehnice

In tabelul de mai jos sunt prezentate valorile caracteristicilor geotehnice stabilite pe baza determinarilor fizice de laborator, precum si a normativelor in vigoare NP 125/2010 si NP 122/2010.

Tip litologic	ϕ (°)	c (kPa)	E (kPa)	I_p (%)	I_c	p_{conv} (kPa)
Praf nisipos	22-24**	5-7**	10.000-16.000**	8.4	0.96	140*
Praf argilos-nisipos	18-19**	16-20**	17.000-22.000**	12.4	0.98	160*

*valori estimate conform NP 125/2010;

**valori estimate conform NP 122/2010;

ϕ – unghiul de frecare interna;

c – coeziunea;

I_c – indicele de consistenta;

E – modul de deformatie lineara;

I_p – indicele de plasticitate;

p_{conv} – presiunea conventionala de baza.

Presiunile conventionale de baza au fost apreciate conform normativului NP125/2010, tinandu-se cont de raspandirea pamanturilor loessoide in Romania si de faptul ca in aceasta zona, la suprafata, pamanturile cu carater loessoid sunt preponderente.

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 CERNAVODA POD

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 dificile – 6 puncte;
- *apa subterană: fara epuismențe – 1 punct;
- *clasificarea construcției după categoria de importanță: normală – 3 puncte;
- *vecinătăți: fara riscuri – 1 punct;
- *zona seismică – 2 puncte, pentru $a_g = (0.15.....0.25)g$.

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

4.2. Clasificarea pământurilor conform Ts

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

- praf argilos, slab coeziv, categorie de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie in situ 1700 - 1850 kg/m³, pozitia 16;
- praf argilos-nisipos, slab coeziv, categorie de teren mijlocie, I, I, I, greutate medie in situ 1600 - 1700 kg/m³, pozitia 17;
- umplutura, slab coeziv, categorie de teren mijlocie, I, II,II, greutate medie in situ 1600 - 1850 kg/m³, pozitia 24.

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 și într-o zonă neînundabilă în condițiile unor ploii de lungă durată:

- nu este cunoscută existența unor accidente subterane;
- nu este o zonă afectată de inundații datorate revarsării unui curs de apă;
- nu s-au identificat zone expuse alunecărilor de teren cu caracter potențial.

4.4 Condiții referitoare la vecinătățile amplasamentului

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

5. CONCLUZII ȘI PROPUNERI

5.1. Concluzii

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

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 CERNAVODA POD

Amplasamentul investigat este situat in statia de cale ferata Cernavoda Pod.

In scopul identificării litologiei, a stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasamentul studiat a fost executat un sondaj de tipul forajului geotehnic, cu adancimea de 10.00m. Din foraj au fost prelevate probe de pamanturi, pentru testarea acestora in cadrul colectivului de specialitate din cadrul laboratorului geotehnic.

Litologia interceptata in forajul executat este redată în fișa complexa si in profilul geolitic, anexate prezentului studiu.

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul investigat este amplasat in podisului Dobrogei de Sud mai exact in zona vaii Carasu, partea cea mai joasa a acestui podis folosita pentru construirea canalului navigabil Dunare – Marea Neagra.

Conform STAS 6054-77, adancimea de îngheț a zonei este cuprinsa intre 80 si 90cm.

Conform normativului P100/1-2013 valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare este $a_g = 0.20g$ pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 225$ ani si 20 % probabilitate de depasire in 50 de ani. Valoarea perioadei de control (colt) T_c a spectrului de raspuns 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 suprafata, s-a interceptat terenul natural reprezentat din pamanturi coezive prafoase (prafuri nisipoase si prafuri argiloase-nisipoase), cu aspect loessoid, plastic vartoase.

Nivelul apei subterane nu a fost interceptat in sondajul executat pe adancimea investigata.

Mentionăm că la nivelul actual de cunoastere nu s-a sesizat prezenta pământurilor cu umflări și contracții mari.

Clasificarea si identificarea pământurilor interceptat e în sondajul executat, s-a facut conform SR EN ISO 14688-1:2018, acestea fiind constituite din pământuri coezive (praf nisipos si praf argilos-nisipos) cu o stare de consistență – plastic vartoasa si un indice de plasticitate – mic si mijlociu.

Tinand cont de faptul că terenul este alcătuit din prafuri (praf nisipos si praf argilos-nisipos), probabil acestea sunt sensibile la umezire si pot fi considerate ca terenuri dificile de fundare conform tabel A1.2, Normativ NP 074-2014.

Factorii externi, care pot influența defavorabil stabilitatea și rezistența terenului de fundare prafoși sunt:

- variațiile de temperatură;
- fenomenul de îngheț-dezghet;
- precipitații atmosferice;
- infiltrații de apă.

Coeficientul de permeabilitate (k), pentru pamanturile prafoase interceptate este: $k = 10^{-6} - 10^{-7}$ cm/s, permeabilitate foarte redusă;

Pentru terenul natural prafoși, interceptat in foraj, apreciem urmatoarele presiuni convenționale, luate ca valori de baza, conform NP 125/2010.

- $p_{conv} = 140$ kPa, pentru praf nisipos, cu aspect loessoid, plastic vartos;
- $p_{conv} = 160$ kPa, pentru praf argilos-nisipos, cu aspect loessoid, plastic vartos.

Conform NP 125-2010, valorile de bază ale presiunilor convenționale corespund unei adancimi de fundare D_f de cel putin 1.00m și pentru fundatii de latime $B = 1.00m$. Valorile presiunilor convenționale corespunzatoare unei situatii de proiectare se determina utilizand valorile de baza care se corecteaza conform NP 112/2014.

Pentru straturile prafoase, coeficientul de frecare pe baza fundatiei din beton $\mu = 0.30$.

Analizele de laborator efectuate pentru stratele întâlnite în sondaj, au constatat în:

- * determinări ale distribuției granulometrice;
- * determinarea umidităților naturale (w) și a umidităților limită de plasticitate (w_L , w_p);
- * stabilirea consistenței pământului prin determinarea indicilor de consistență și de plasticitate (I_c si I_p).

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 CERNAVODA POD

5.2. Propuneri

✓ fundarea containerului CE se poate face direct și poate fi din beton monolit, sau blocuri prefabricate. În acest sens, fundarea poate fi:

- din beton monolit sau slab armat și vor avea cota de baza sub adâncimea maximă de îngheț (cca. 100 cm), în stratul de praf nisipos, cafeniu-galbui, cu aspect loessoid, plastic vartos;
- din blocuri prefabricate așezate pe o pernă de balast, iar între container și teren să rămână un spațiu liber, care va proteja atât dalele de umiditate, cât și containerul metalic.

Cu caracter general:

- ✓ 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;
- C169-88 - Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale;
- 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;
- NP 125-2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire;
- 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;
- P 130 – 1999 - Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor;
- P100-1/2013 modificat și completat cu Ordinul nr. 2956/2019 – Cod de proiectare seismică. Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri;

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

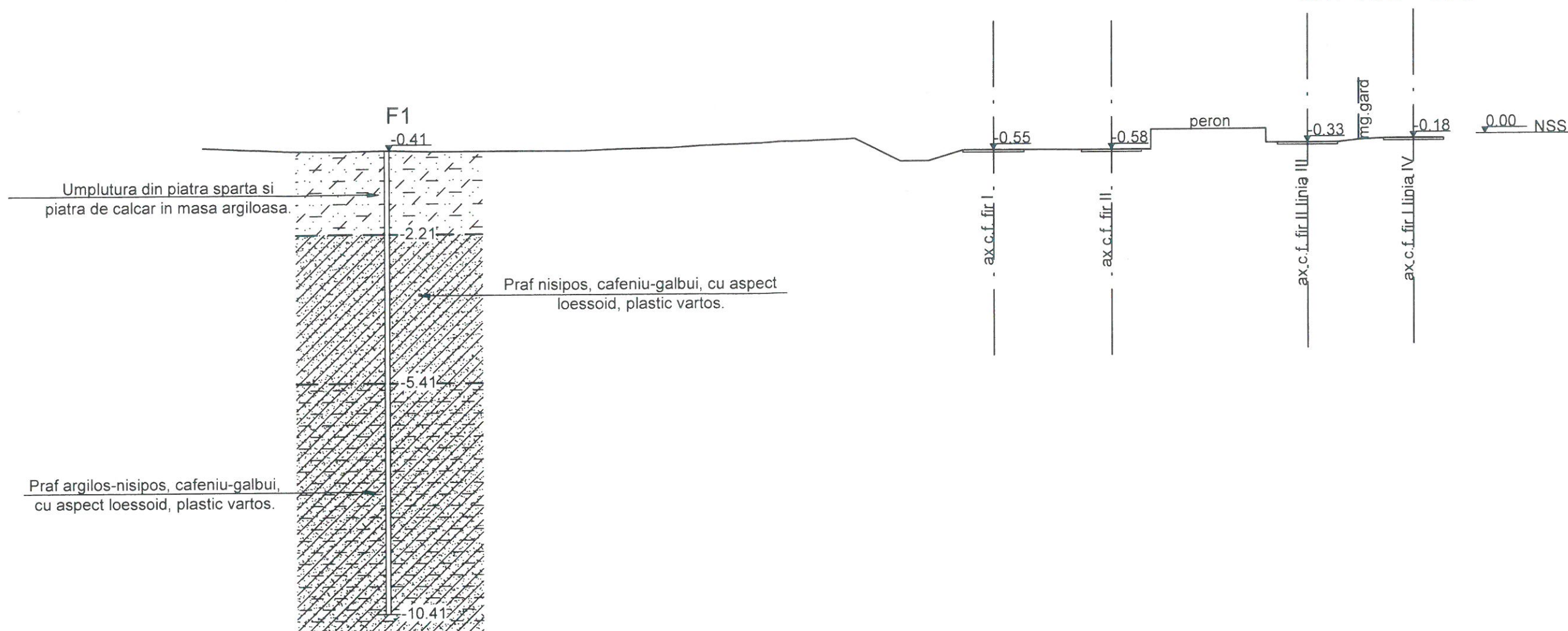
STUDIU GEOTEHNIC – STATIA CERNAVODA POD

- GE 026-97 - Ghid pentru executarea compactării în plan orizontal și înclinat a terasamentelor.
- Legea 575/2001- Lege privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a: zone de risc natural.
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții actualizată 2021;
- HG 766-1997/A2018 – Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor.

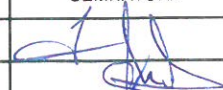
6.2. STAS-uri

- STAS 1242/4-85 - Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în pământuri;
- STAS 1913/3-76 – Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor;
- STAS 1913/4-86 – Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate;
- STAS 1913/5-85 – Teren de fundare. Determinarea granulozității;
- STAS 6054-77 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României;
- STAS 7582/91 – Lucrări de cale ferată. Terasamente. Prescripții de proiectare și de verificare a calității.

km 166+458



Teren	Distanțe	-52.2	-50.2	-48.2	-46.2	-44.2	-42.2	-40.2	-38.2	-36.2	-34.2	-32.2	-30.2	-28.2	-26.2	-24.2	-22.2	-21	-19.5	-18.2	-16.9	-16	-14.4	-13.1	-11.8	-11.4	-11.4	-6.4	-6.4	-5.9	-4.6	-3.3	-2.4	-1.3	0	1.3
	Cote	-0.25	-0.35	-0.41	-0.45	-0.41	-0.46	-0.46	-0.46	-0.46	-0.38	-0.34	-0.22	-0.15	-0.10	0.00	-1.00	-1.00	-0.55	-0.55	-0.55	-0.55	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	-0.58	0.27	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.23	-0.18	-0.18	-0.18

 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 Ing. O. IONESCU	SEMNĂTURA 	SPECIALITATE INGINER	STUDII GEOTEHNICE LINEA C.F. BUCUREȘTI - CONSTANȚA STATIA CERNAVODA POD
VERIFICAT Ing. GH. NEATA		DENUMIRE PLAN SCARĂ	
AVIZAT Ing. A. SOPOV		EXEMPLAR NR. 1	
DATA 05.2022		SCARĂ 1:200/1:100	



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

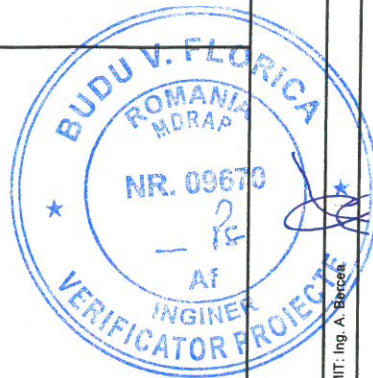
Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal - București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

Santierul: linia c.f. Bucuresti-Constanța, stația Cernavoda Pod
Pozitia km: 166+458, stg. 44.20m din ax c.f fir I
Numele operatorului: D. Joga

FISA SONDAJULUI: F1
Cota terenului în dreptul forajului : -0.41m fata de NSS fir I

Contract nr.93/2020

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificatei	Adâncimea și grosimea stratului		Nr. proba	PROBA		Ape subterane	Compozitie granulometrica										Limite de plasticitate (Plasticity limits)						Structura (Structure)						Grad de saturatie		Perforare directă		Compresibilitate		Penetrare dinamică standard SPT		OBSERVAȚII coordonate Stereo 70 X: 319862.499 Y: 741322.213																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					Adâncimea	Tub.		Argila 0-0.05mm	Praf 0.005-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Pietre 2-70mm	Bolovane >70mm	Conținut de uniformitate	M	W _L	W _P	U _c	P _u	P _{cl}	P _u	P _{cl}	Densitate unecă	Porozitate	Indice de porozitate	Sr	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g		U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g	U _g



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

INTOCMIT: Ing. A. Bercea

VERIFICAT: Ing. O. Ionescu

RAPORT DE INCERCARI NR.2719 / 29.04.2022

Client:		SC GEO-SERV SRL	
Adresa:		Str. Ing. Pascal Cristian, Nr. 26, sector 6, Bucuresti Punct de lucru: Calea Grivitei nr. 172, et.2, apt.4, sector 1, Bucuresti	
Nr. Comanda LCCF:		598/12.04.2022	
Nr. Comanda client		4031/12.04.2022	
Obiectul Comenzii:	Lucrare:	Studiu de fezabilitate pentru implementarea masurilor necesare functionarii sistemului ERTMS pe sectiunea de cale ferata Predeal-Bucuresti-Constanta si extinderea sistemului GSM-R pe reseaua primara de transport feroviar	
	Date despre proba:	Material coeziv	
		Cod proba 192	
		Probele au fost prelevate de client	
	Data primirii probei:	12.04.2022	
	Incerari efectuate:	Incerari fizice pe material coeziv	
Locul/data prelevarii:	Statia Cernavoda Pod: F1/3,00m;F1/8,00m/ aprilie		
Alte informatii privind incercarile:		-	

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

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 %	n %	e	Φ _{uu} o	C _{uu} kPa	M ₂₋₃ kPa	ε ₂ cm/m	a _{v2-3} 1/kPa	I _{m3} cm/m
Statia Cernavoda Pod F 1/3,00	Praf nisipos (saSi),vartos	5	65	30	-	20,4	12,0	8,4	0,96	-	-	12,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Statia Cernavoda Pod F 1/8,00	Praf argilos nisipos (saSi),vartos	9	65	26	-	23,4	11,0	12,4	0,98	-	-	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: W_L= limita superioara; W_p= limita inferioara; I_p= indice de plasticitate; W=umiditatea naturala;

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

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

Sef Laborator,
-Ing Gabriela Andries

Starsitul 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

Client: SC GEO-SERV SRL

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

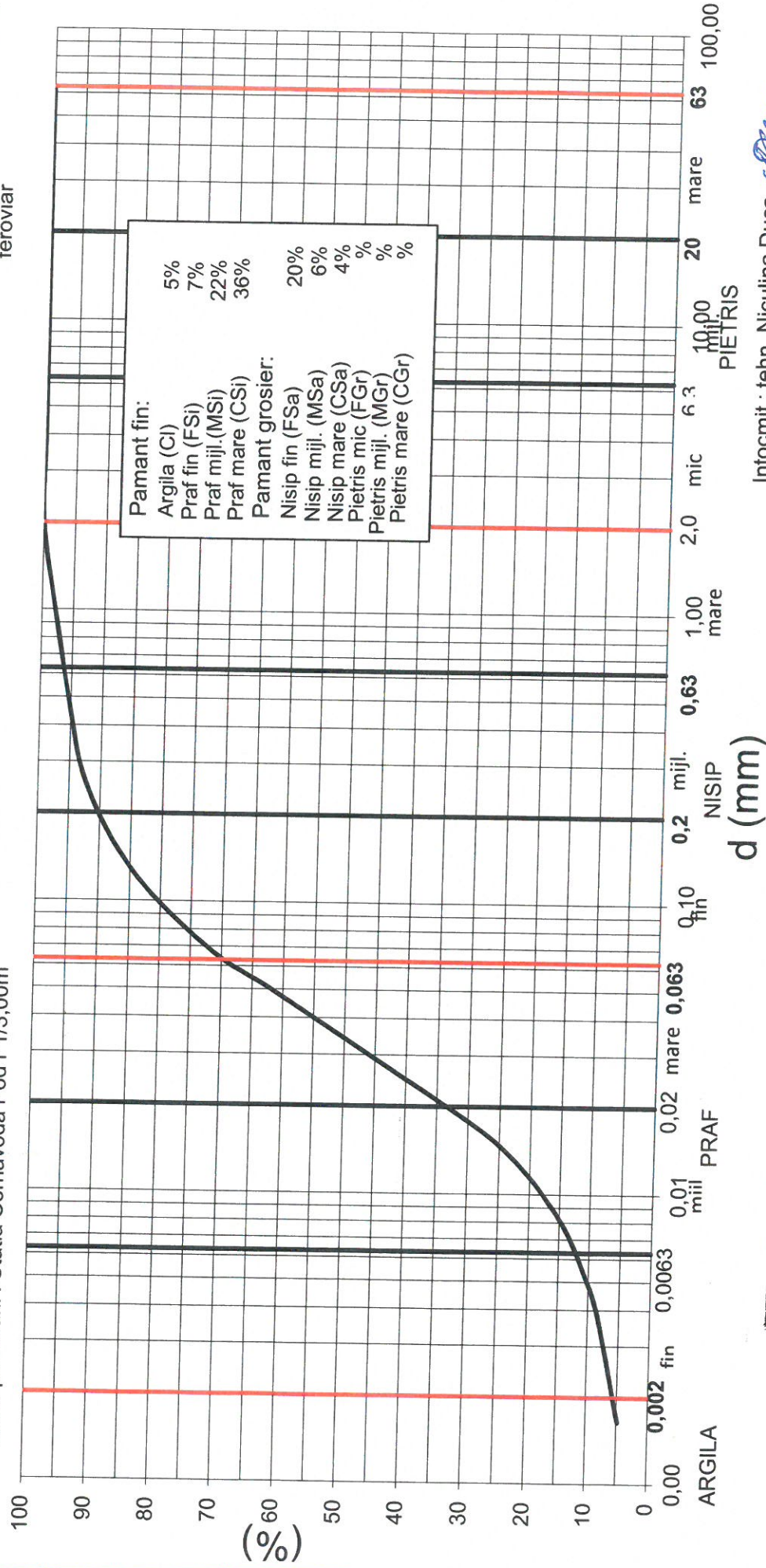
Conform STAS 1913/5-85;

SR EN ISO 14688-2:2018

Cod 192

Lucrare: Studiu de fezabilitate pentru implementarea masurilor necesare functionarii sistemului ERTMS pe sectiunea de cale ferata Predeal-Bucuresti- Constanta si extinderea sistemului GSM-R pe reteaua primara de transport feroviar

Locul prelevarii : Statia Cernavoda Pod F1/3,00m



Pamant fin:	
Argila (Cl)	5%
Praf fin (FSi)	7%
Praf mijl. (MSi)	22%
Praf mare (CSi)	36%
Pamant grosier:	
Nisip fin (FSa)	20%
Nisip mijl. (MSa)	6%
Nisip mare (CSa)	4%
Pietris mic (FGr)	%
Pietris mijl. (MGr)	%
Pietris mare (CGr)	%

LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCȚII
CCF S.R.L.

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

DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

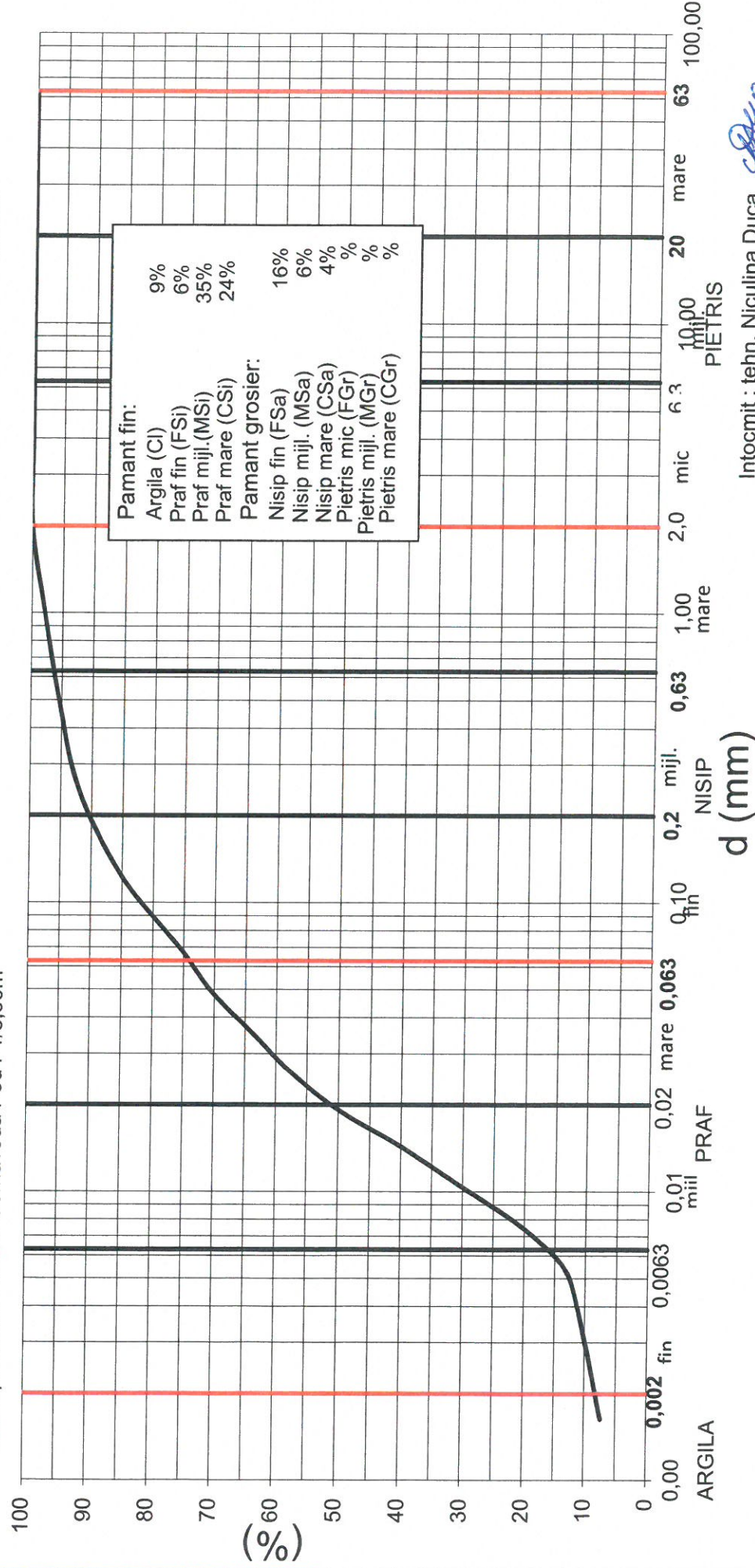
Conform STAS 1913/5-85;

SR EN ISO 14688-2:2018

Cod 192

Lucrare: Studiu de fezabilitate pentru
implementarea masurilor necesare functionarii
sistemului ERTMS pe sectiunea de cale ferata
Predeal-Bucuresti-Constanta si extinderea
sistemului GSM-R pe reteaia primara de transport
feroviar .

Locul prelevarii : Statia Cernavoda Pod F1/8,00m



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