



**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 Mircea Vodă**

**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. 389 / 05.05.2022  
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 Mircea Voda**

### 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 zona in statia c.f. Mircea Voda
- Faza: SF

### 2. SITUATIA EXISTENTA

Viitorul container CE, va fi amplasat in apropierea cladirilor din statia c.f. Mircea Voda pe partea stanga a liniei de cale ferata București - Constanta, în zona km 180+065.

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

#### 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 pamânt si apa 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  $a_g = 0.20g$ . Valoarea perioadei de control (colt)  $T_c$  a spectrului de raspuns este 0.7s;
- conform normativului NP 074/2014 "Normativ privind documentatiile geotehnice pentru constructii" perimetrul studiat a fost incadrat intr-o zona cu risc geotehnic moderat corespunzator categoriei geotehnice 2;
- apa subterană a fost interceptată la adancimea de 4.80m fata de nivelul terenului.
- pentru terenul natural interceptat in sondaj, s-a apreciat orientativ o valoare de baza a presiunii conventionale, conform NP 125/2010.

### 3. DOCUMENTE PREZENTATE LA VERIFICARE

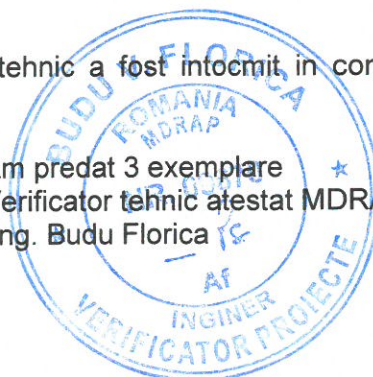
- ✓ Raport geotehnic;
- ✓ Plan amplasament sondaj
- ✓ Fisa sintetica sondaj
- ✓ Profil geolitologic
- ✓ Rezultate de laborator pentru analize de pamant si apa

### 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

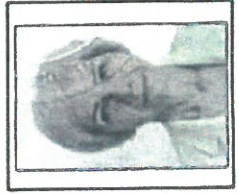


MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRATIEI

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 .....



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

Seria **CA<sub>v</sub>** 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. 20435 / 26.02.2016 și a documentelor din dosarul nr. 2644

În baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 5, conștient de Procesul verbal nr. 20435 / DGDRI / 26.02.2016 se emite prezentul certificat.

Semnătura titularului:

Data eliberării:

03.10.2016

Seria VD Nr. 09670

D-na / Dl. SUCU V. LORCA

Cod numeric personal: 257101844400744

de profesie INGENIER

str. SORINTEI

et. 2. ap. 6 sectorul 3

SE ATESTĂ

PENTRU COMPETENȚA: VERIFICARE DE PROIECTE

ÎN DOMENIILE: TOATE DOMENIILE (A1)

ÎN SPECIALITATEA:

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE PENTRU CERINȚA ROMÂNIA  
REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATEA TERENURILOR  
DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR ÎN ZĂLĂȘI, VILĂȘI  
PĂMÂNT (A1)

VICE PRIM-MINISTRU,  
MINISTERUL DEZVOLTĂRII  
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

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

**STUDIU GEOTEHNIC – STAȚIA MIRCEA VODĂ**

**„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 și 23 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 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 – STAȚIA MIRCEA VODĂ**

## 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) +<br>2 ex. CD (în limba română). |

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 2/16

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 MIRCEA VODA

## 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



|                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. GENERALITĂȚI .....</b>                                                             | <b>4</b>  |
| 1.1 DENUMIREA LUCRĂRII: .....                                                            | 4         |
| 1.2 AMPLASAMENT: .....                                                                   | 4         |
| 1.3 BENEFICIAR: .....                                                                    | 4         |
| 1.4 ELABORATOR: .....                                                                    | 4         |
| <b>2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT .....</b>                                     | <b>4</b>  |
| 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        |
| <b>3.PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE .....</b>                                      | <b>10</b> |
| 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        |
| <b>4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE .....</b>                                       | <b>13</b> |
| 4.1 CATEGORIA GEOTEHNICĂ A LUCRĂRII.....                                                 | 13        |
| 4.2 CLASIFICAREA PĂMÂNTURILOR CONFORM TS.....                                            | 13        |
| 4.3 APRECIERI PRIVIND STABILITATEA LOCALĂ ȘI GENERALĂ A AMPLASAMENTULUI .....            | 14        |
| 4.4 CONDIȚII REFERITOARE LA VECINĂȚĂȚILE AMPLASAMENTULUI .....                           | 14        |
| <b>5. CONCLUZII ȘI PROPUNERI.....</b>                                                    | <b>14</b> |
| 5.1 CONCLUZII .....                                                                      | 14        |
| 5.2 PROPUNERI.....                                                                       | 15        |
| <b>6. NORME TEHNICE ȘI DOCUMENTAȚII CE AU STAT LA BAZA REALIZĂRII DOCUMENTAȚIEI.....</b> | <b>16</b> |
| 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 – STATIA MIRCEA VODA**

**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. Mircea Voda.

**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 superior). Rocile sunt de tip pământ, dezvoltate în facies prafos, cu tranziții la clasele nisip sau argilă, de tipul slab consolidate, cu structură poroasă, încadrate în categoria pământurilor loessoide. Această acoperire de roci este așezată pe un fundament alcătuit din calcare și gresii Sarmatice.

Formațiunile geologice care află din zonă, aparțin din punct de vedere stratigrafic: Berriasian-Valanginian, Aptian-Albian, Cenomanian, Senonian și Cuaternar (Holocen), iar din forajele de mare adâncime se cunosc și depozite Jurasice superioare.

Jurasicul superior apare în toate forajele la adâncimi diferite, fiind reprezentat printr-o serie dolomitică calcaroasă intens fisurată și cu numeroase goluri carstice.

*Cretacicul inferior 1* este dispus discordant peste depozitele Jurasicului și cuprinde o serie de pachete litologice atribuite Berriasian-Valanginianului a fost cuprins în seria de roci calcaroase ce află în malul drept al canalului, în oraș lângă pod, precum și în afara orașului.

În cadrul formațiunii de Medgidia se pot distinge în foraje două pachete litologice:

- Pachetul inferior alcătuit din calcare dolomitice intercalate cu calcare detritice biogene intens fisurate, direct pe depozitele jurasice (-70m, -75m în zona pasajului CFR Medgidia);

- Pachetul superior format predominant din biocalcarene, marnocalcare, uneori cu intercalații de marne și argile, compacte, tari, nefisurate;

*Cretacicul inferior 2* este reprezentat de formațiunile Aptian-Albianului dispuse discordant peste calcarele formațiunii de Medgidia și este alcătuit din nisipuri și pietrișuri cu liant argilos (uneori nivele de gresii cimentate) în care se intercalează argile.

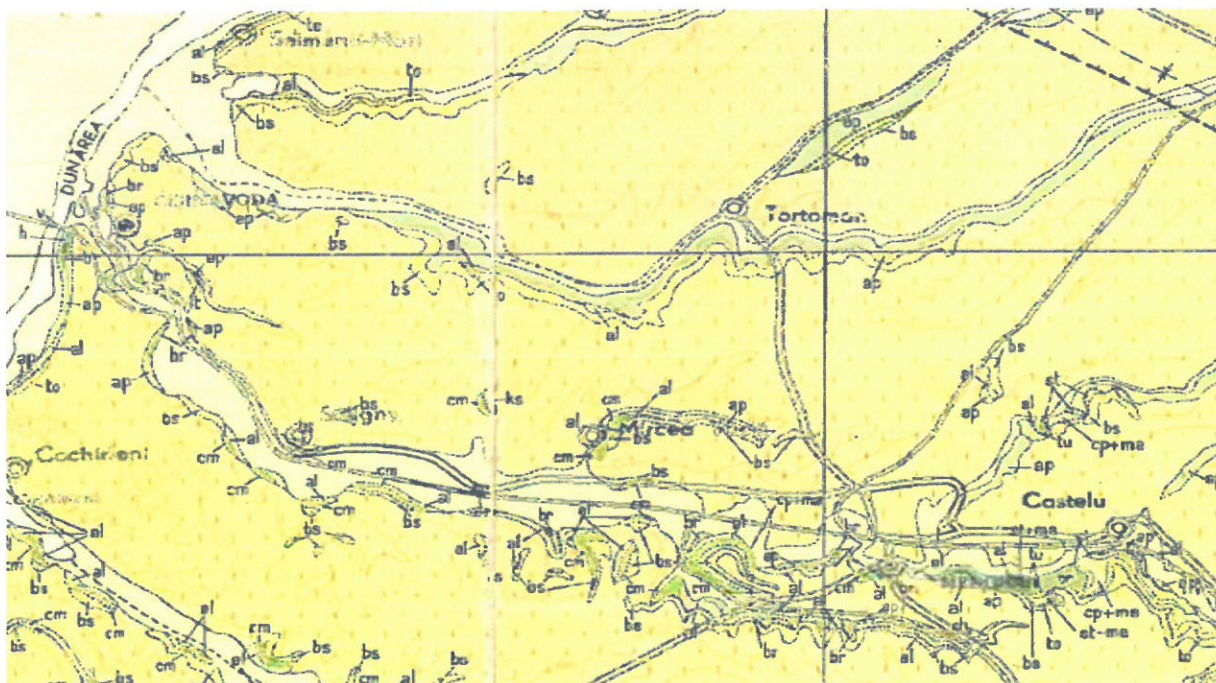
*Cuaternarul* reprezentat prin depozitele Holocenului este foarte dezvoltat și este format din aluviuni actuale, argile, argile prăfoase loessoide și nisipuri argiloase).

**2.2. Cadru geomorfologic și hidrografic**

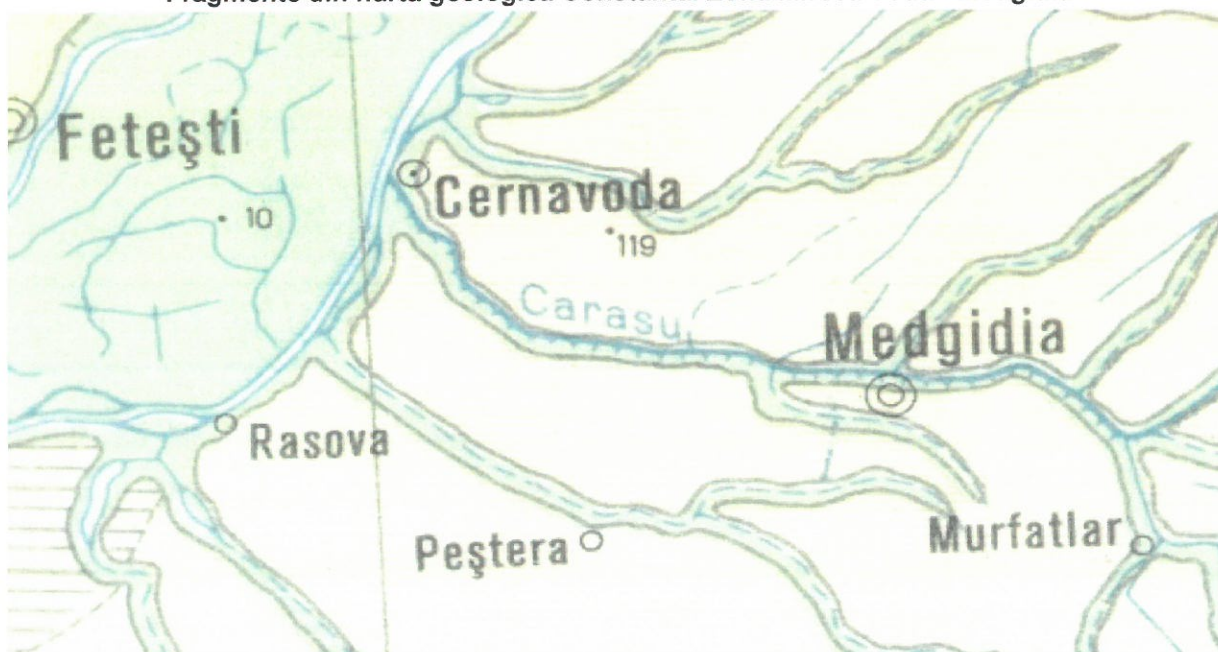
**Din punct de vedere geomorfologic**, perimetrul studiat este încadrat în podisul Dobrogei de Sud mai exact în zona văii Carasu, partea cea mai joasă a acestui podis folosită pentru construirea canalului navigabil Dunare – Marea Neagră.

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

## STUDIU GEOTEHNIC – STATIA MIRCEA VODA



Fragmente din harta geologica Constanta. Zona Mircea Voda - Medgidia



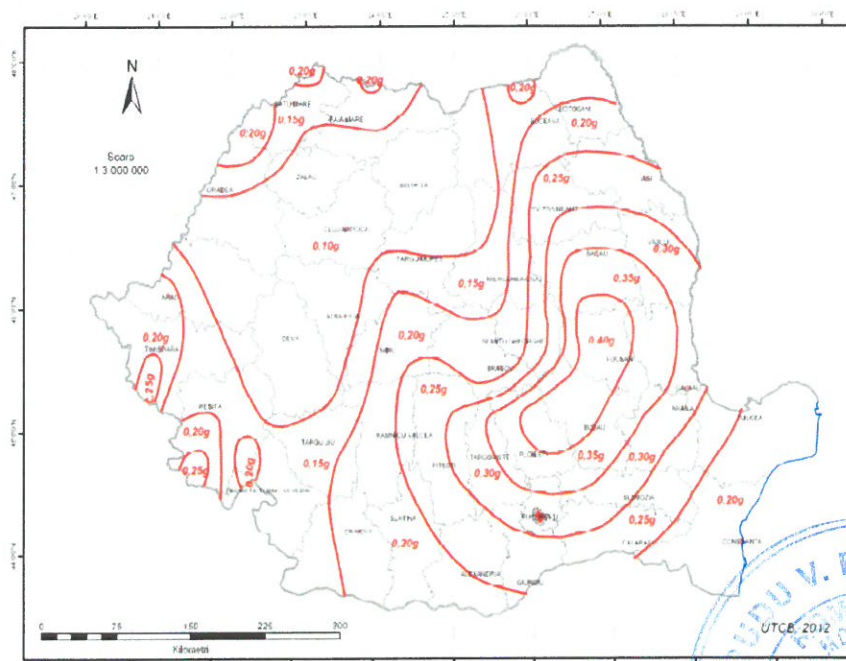
Fragment din harta geomorfologică a României. Zona Mircea Voda-Medgidia

### Acceleratia terenului

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

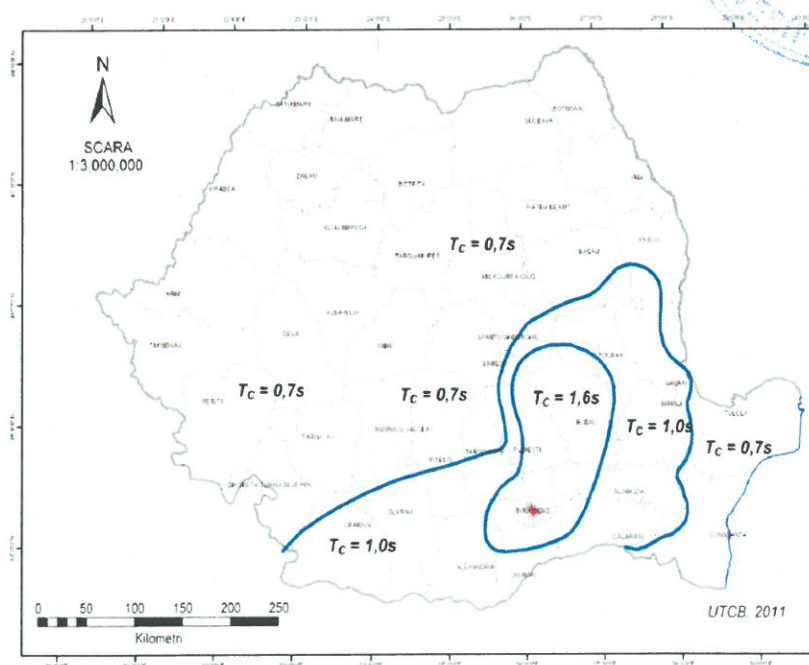
**Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar**

## STUDIU GEOTEHNIC – STATIA MIRCEA VODA



### Perioada de colt

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

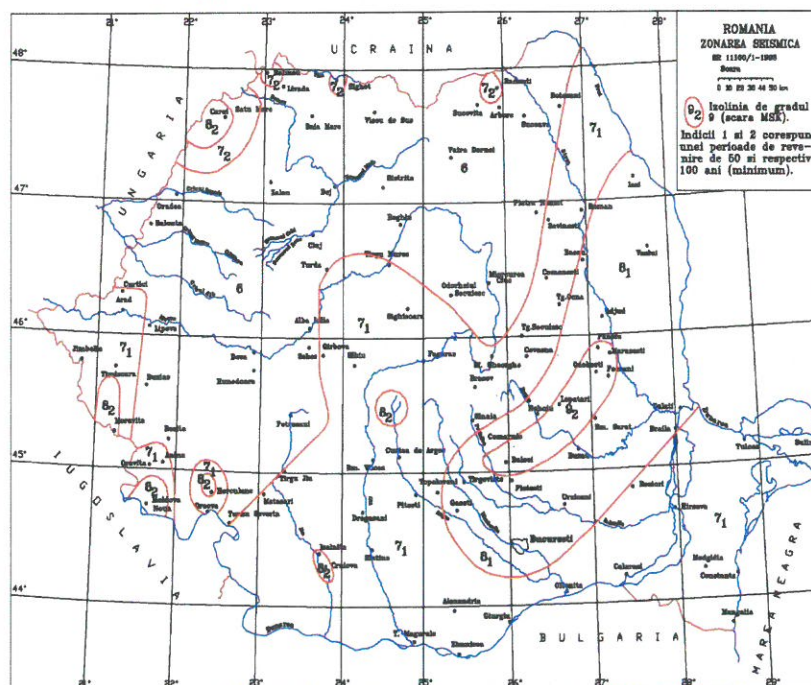


## Macrozonarea seismică

✓ din punct de vedere al macrozonării seismice, perimetrul se încadrează în gradul 7<sub>1</sub>, corespunzător gradului VII pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de minimum 50 de ani, conform STAS 11100/1-93

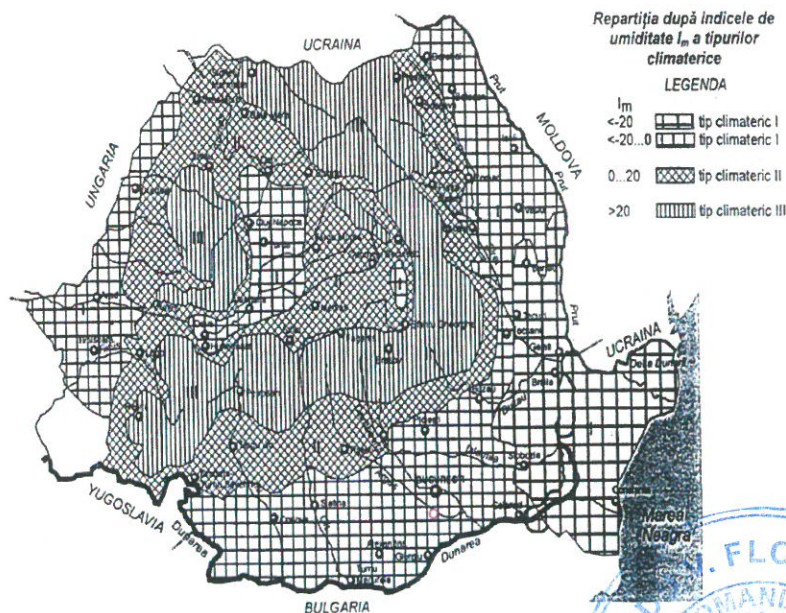
**Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar**

**STUDIU GEOTEHNIC – STATIA MIRCEA VODA**



# 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 MIRCEA VODA



## 2.5. Adancimea de inghet

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



## 2.6. Incarcari date de zapada

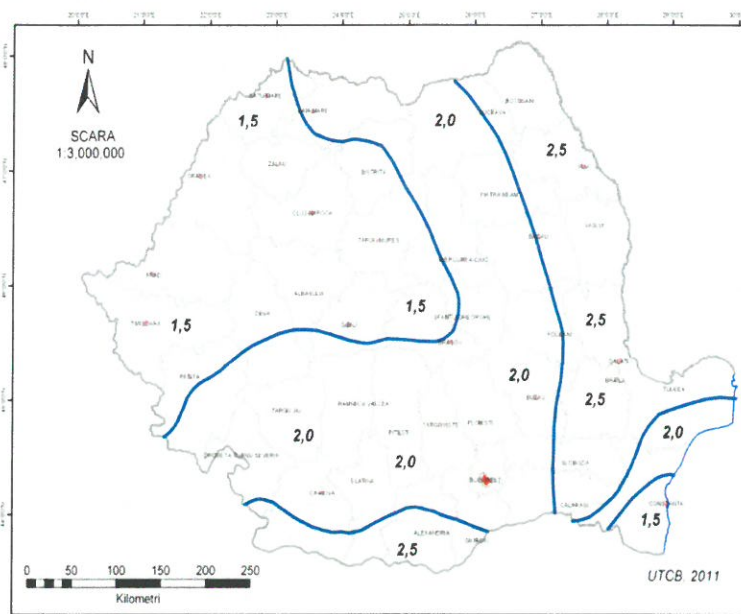
Conform Reglementării tehnice "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", indicativ CR 1-1-3/2012 valoarea caracteristica a încărcării din zăpadă pe sol având IMR = 50 ani este  $s_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$ .

$s_k$  = valoarea caracteristica a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasamentul construcției [ $\text{kN/m}^2$ ].

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**

**STUDIUL GEOTEHNIC – STATIA MIRCEA VODA**

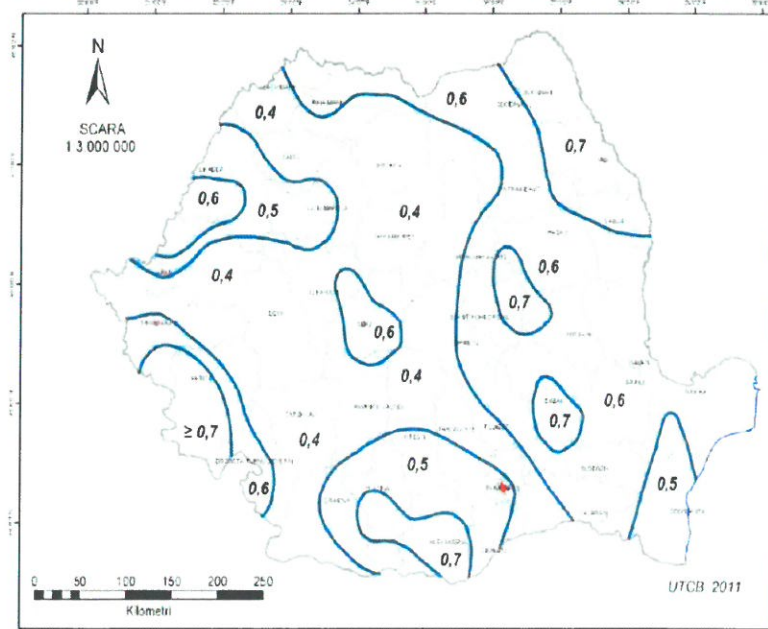


**2.7. Incarcari date de vant**

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 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 – STATIA MIRCEA VODA

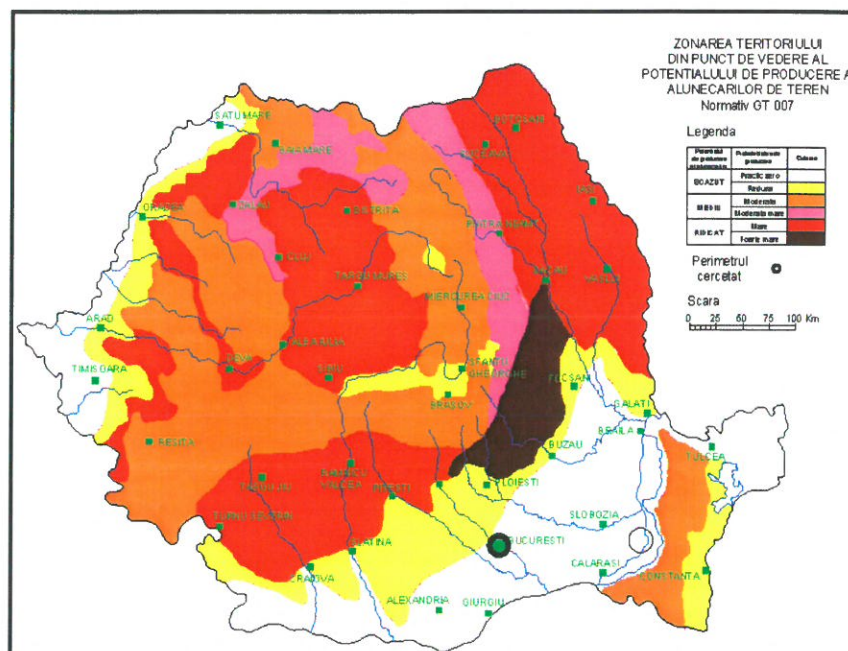
#### 2.8. Incadrarea obiectivului in „Zone de risc”

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 – Sectiunea 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.

- pentru cutremurele de pământ: zona de intensitate seismică pe scara MSK este VII;
- inundatii, cantitatea maxima de precipitatii cazuta in 24h este de sub 100mm;
- alunecari de teren, potential de producere al alunecarilor - redusa, probabilitate de alunecare – foarte redusa.



### 3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

#### 3.1. Lucrări executate pe teren

Conform solicitării Beneficiarului in zona statiei c.f. Mircea Voda s-a executat un sondaj geotehnic, cu adâncimea de 6.00m, pentru pentru un viitor container CE, amplasamentul acestuia putand fi vizualizat in 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 fir I | Statia cf   | Lungime sondaj si dezaxare fata de ax c.f. | Coordonate Stereo 70           |
|-----|-----------------|-------------------|------------------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------------|
| 1   | F1              | 180+065           | +0.01m                 | Mircea Voda | L=6.00m<br>stg. 18.90m din ax c.f fir I    | X: 312273.214<br>Y: 751100.336 |

**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 MIRCEA VODA**



Figura nr.1 – amplasament sondaj geotehnic

### 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 și o proba de apă, pentru analizarea acestora 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 pământ și de apă 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 în apropierea clădirilor din zona stației c.f. Mircea Voda, pe partea stângă a liniei de cale ferată București - Constanța, în zona km 180+065.

Zona în care se va amplasa obiectivul propus este orizontală, iar la data efectuării investigațiilor de teren aceasta era acoperită cu vegetație ierboasă și rari copaci (Foto nr.1 și nr.2).

**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 MIRCEA VODA**

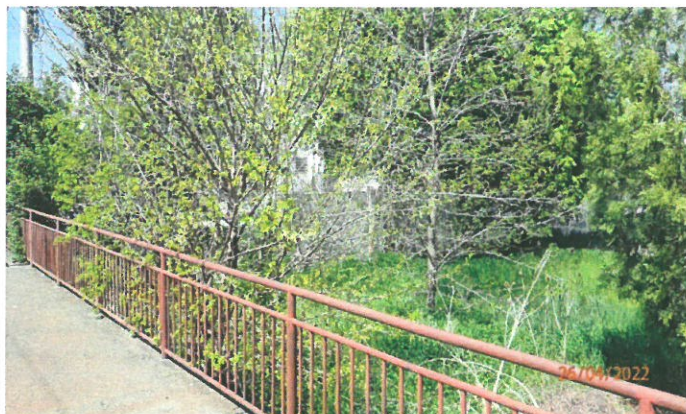


Foto nr.1



Foto nr.2

### 3.6. Rezultatele investigațiilor geotehnice

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

- **F1 – km 180+065; L = 6.00m; stg. 18.90m din ax c.f fir I; cota +0.01m fata de NSS fir I; NH = -4.80m**
- 0.00m-1.10m:** umplutura din piatra sparta;
- 1.10m-6.00m:** praf argilos, cafeniu, slab nisipos, cu aspect loessoid si papusi de calcar, plastic vartos; de la 4.30m plastic moale; de la 5.50m plastic consistent.

Apa subterană a fost interceptată, la adancimea de 4.80m fata de nivelul terenului, in stratul de praf argilos, slab nisipos, cu aspect loessoid si papusi de calcar, plastic moale si prezinta o crestere ascensionala spre adancimea de 4.30m fata de nivelul terenului.

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

#### a. Pamanturi

Rezultatele analizelor geotehnice de laborator efectuate pe proba de pamant prelevata din sondajul executat sunt prezentate în raportul de incercare nr. 2655/2022, atasat prezentului studiu.

- din punct de vedere granulometric proba analizata se încadrează in categoria pamanturilor coezive (praf argilos);
- după indicele de plasticitate ( $I_p$ ), proba analizata se încadrează in categoria pământurilor cu plasticitate mare  $21 > I_p < 35\%$ ;
- după indicele de consistență ( $I_c$ ), proba analizata este plastic vartoasa ( $I_c = 0,76 - 0,99$ ).

#### b. Ape

Rezultatele analizelor chimice de laborator, efectuate pe o proba de apa recoltata din sondajul executat sunt prezentate în raportul de incercari nr. 2428/2022, atasat prezentului studiu si conform SR 13510:2006 aceasta prezinta agresivitate chimica slaba fata de betoane si metale, datorata dioxidului de carbon agresiv.

### 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.

**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 MIRCEA VODA**

| Tip litologic              | $\phi$<br>(°) | c<br>(kPa) | E<br>(kPa)      | Ip<br>(%) | Ic   | p <sub>conv</sub><br>(kPa) |
|----------------------------|---------------|------------|-----------------|-----------|------|----------------------------|
| praf argilos, slab nisipos | 15-16**       | 35-44**    | 21.000-24.000** | 22.3      | 0.83 | 160*                       |

\*valori estimate conform NP 125/2010;

\*\*valori estimate conform NP 122/2010;

$\phi$  – unghiul de frecare internă;

c – coeziunea;

Ic – indicele de consistență;

E – modul de deformare lineară;

Ip – indicele de plasticitate;

p<sub>conv</sub> – presiunea convențională de baza.

Presiunea convențională de baza a fost apreciată conform normativului NP125/2010, ținându-se cont de răspândirea pamanturilor loessoide în România și de faptul că în această zonă, la suprafață, pamanturile cu caracter loessoid sunt preponderente.

#### 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 epuizmente – 1 punct;
- \*clasificarea construcției după categoria de importanță: normală – 3 puncte;
- \*vecinătăți: fara riscuri – 1 punct;
- \*zona seismică – 2 puncte, pentru  $a_g = (0.15 \dots 0.25)g$ .

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/m<sup>3</sup>, pozitia 16;
- umplutura, slab coeziv, categorie de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie in situ 1600 - 1850 kg/m<sup>3</sup>, pozitia 24.

**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 MIRCEA VODA**

**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 amplasamentului 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;
- este o zonă care poate fi 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.

Amplasamentul investigat este situat în stația de cale ferată Mircea Voda.

În scopul identificării litologiei, a stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasamentul studiat a fost executat un sondaj de tipul forajului geotehnic, cu adâncimea de 6.00m. Din foraj au fost prelevate o probă de pământ și o probă de apă, 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 amplasat în podisul Dobrogei de Sud mai exact în zona văii Carasu, partea cea mai joasă a acestui podis folosită pentru construirea canalului navigabil Dunare – Marea Neagră.

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

Conform normativului P100/1-2013 valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare este  $a_g = 0.20g$  pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  $IMR = 225$  ani și 20 % probabilitate de depășire în 50 de ani. Valoarea perioadei de control (colt)  $T_c$  a spectrului de răspuns este 0.7s.

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

Din punct de vedere litologic sub umplutura de la suprafață, s-a interceptat terenul natural reprezentat din pământuri coezive prafoase (praf argilos), cu aspect loessoid, plastic vartoase, la partea superioară și plastic moi-consistente spre bază.

Nivelul apei subterane a fost interceptat la adâncimea de 4.80m față de nivelul terenului în stratul de praf argilos, slab nisipos, plastic moale și prezintă o creștere ascensională spre adâncimea de 4.30m față de nivelul terenului. Conform buletinului de analiză apă atasat prezentului studiu, aceasta prezintă agresivitate chimică slabă față de betoane și metale.

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

**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 MIRCEA VODA**

Clasificarea și identificarea pământului interceptat în sondajul executat, s-a făcut conform SR EN ISO 14688-1:2018, acesta fiind constituit dintr-un pământ coeziv (praf argilos) cu o stare de consistență – plastic vartoasă și un indice de plasticitate - mare.

Ținând cont de faptul că terenul de fundare este alcătuit din praf (praf argilos), probabil acesta este sensibil la umezire și poate fi considerat ca un teren dificil de fundare conform tabel A1.2, Normativ NP 074-2014.

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

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

Coeficientul de permeabilitate ( $k$ ), pentru prafurile argiloase este:  $k = 10^{-5} - 10^{-7}$  cm/s, cu permeabilitate foarte redusă;

Pentru terenul natural prafos (praf argilos), interceptat în foraj, apreciem o presiune convențională, luată ca valoare de bază,  $p_{conv} = 160$  kPa, conform NP 125/2010.

Conform NP 125-2010, valoarea de bază a presiunii convenționale corespunde unei adâncimi de fundare  $D_f$  de cel puțin 1.00m și pentru fundații de lățime  $B = 1.00$ m. Valorile presiunilor convenționale corespunzătoare unei situații de proiectare se determină utilizând valorile de bază care se corectează conform NP 112/2014.

Pentru stratul prafos, coeficientul de frecare pe baza fundației 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 ( $I_c$  și  $I_p$ ).

## 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 bază sub adâncimea maximă de îngheț (cca. 110 cm), în stratul de praf argilos, cafeniu, slab nisipos, cu aspect loessoid și papusi de călcar, 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 acesteia, pentru prevenirea accidentelor;

**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 MIRCEA VODA**

✓ 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**

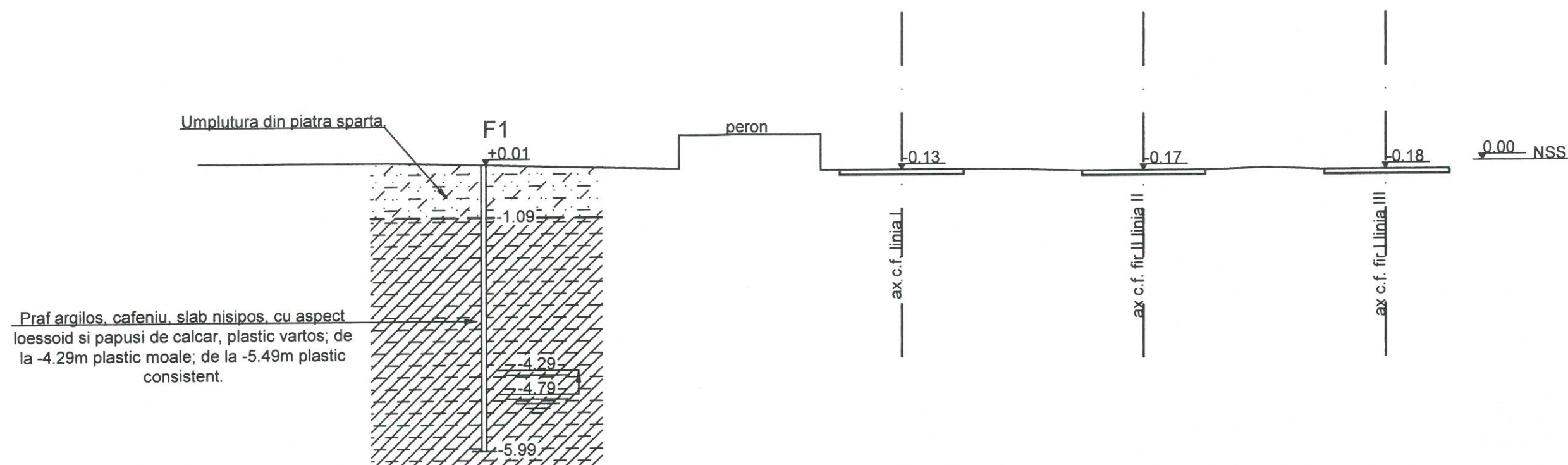
**6.1. Normative**

- 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 EN 13577/2007 – Atac chimic asupra betonului. Determinarea dioxidului de carbon CO<sub>2</sub>;
- 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 120/2014 - Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane;
- 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;
- GE 026-97 - Ghid pentru executarea compactării în plan orizontal și inclinat 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.

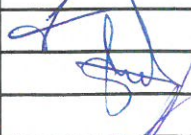
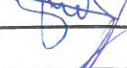
**6.2. STAS-uri**

- 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 180+065



|       |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Teren | Distanțe | -24.9 | -22.9 | -20.9 | -18.9 | -16.9 | -14.9 | -11.9 | -10.2 | -8.9  | -7.9  | -6.4  | -5.1  | -3.8  | -2.5  | -1.3  | 0.0   |
|       | Cote     | 0.06  | 0.06  | 0.06  | 0.01  | -0.04 | -0.08 | 0.62  | -0.13 | -0.13 | -0.13 | -0.17 | -0.17 | -0.17 | -0.13 | -0.18 | -0.18 |

|                                                                                                                                    |                                                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>PROIECT FINANȚAT DE UNIUNEA EUROPEANĂ</b> |                                                                                                           |  <b>GUVERNUL ROMÂNIEI</b> |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>BENEFICIAR</b>                             |                                                                                                           | <b>COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "C.F.R." S.A.</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>PRESTATOR:</b><br>BAICONS IMPEX S.R.L.:<br>J40/9877/2001                                                                        |                                                                                                           |                           | <b>DENUMIRE INVESTIȚIE:</b><br>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 |
| <b>PROIECTAT</b><br>Ing. O. IONESCU                                                                                                | <b>SEMNĂTURA</b><br> | <b>SPECIALITATE</b>                                                                                            | <b>STUDII GEOTEHNICE</b><br><br><b>LINIA C.F. BUCUREȘTI - CONSTANȚA</b><br><b>STATIA MIRCEA VODA</b>                                                                                                                           |
| <b>VERIFICAT</b><br>Ing. GH. NEATA                                                                                                 |                      | <b>DENUMIRE PLAN</b>                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>AVIZAT</b><br>Ing. A. SOPOV                                                                                                     |                      | <b>EXEMPLAR NR.</b><br>1                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>DATA</b><br>05.2022                                                                                                             |                                                                                                           | <b>SCARĂ</b><br>1:100                                                                                          | <b>EXEMPLAR NR.</b><br>1                                                                                                                                                                                                       |

[illegible]

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

**Laborator Central Constructii CCF SRL**

Calea Giulesti nr 242, Sector 6, Bucuresti,

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

Email: office@laboratorccf.ro

Laborator grad I autorizatie ISC nr. 2055

Laborator acreditat RENAR, certificat LI 366

Laborator autorizat AFER seria AL nr. 566/2016

## RAPORT DE INCERCARI NR.2655 / 27.04.2022

|                                             |                               |                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Client:</b>                              |                               | <b>SC GEO-SERV SRL</b>                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Adresa:</b>                              |                               | Str. Ing. Pascal Cristian, Nr. 26, sector 6, Bucuresti<br>Punct de lucru: Calea Grivitei nr. 172, et.2, apt.4, sector 1, Bucuresti                                                                                           |
| <b>Nr. Comanda LCCF:</b>                    |                               | 598/12.04.2022                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Nr. Comanda client</b>                   |                               | 4031/12.04.2022                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Obiectul Comenzii:</b>                   | <b>Lucrare:</b>               | 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 |
|                                             | <b>Date despre proba:</b>     | Material coeziv                                                                                                                                                                                                              |
|                                             |                               | Cod proba 192                                                                                                                                                                                                                |
|                                             |                               | Probele au fost prelevate de client                                                                                                                                                                                          |
|                                             | <b>Data primirii probei:</b>  | 12.04.2022                                                                                                                                                                                                                   |
|                                             | <b>Incercari efectuate:</b>   | Incercari fizice pe material coeziv                                                                                                                                                                                          |
|                                             | <b>Locul/data prelevarii:</b> | Statia Mircea Voda : F1/2,00m/ aprilie                                                                                                                                                                                       |
| <b>Alte informatii privind incercarile:</b> |                               | -                                                                                                                                                                                                                            |

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



## Laborator Central Constructii CCF

RI nr. 2655 / 27.04.2022

Nr. anexe: 1

### Rezultatele incercarii:

| Locul prelevării ad./m      | Descrierea materialului    | Determinarea granulozității (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-2:2018 |         |          |            | Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86 |                |                |                | Determinarea densității pamanturilor STAS 1913/3-76 |                          |      | Vol. pori | Ind. pori | Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82 |                     | Determinarea compresibilității prin incercare in edometru STAS 8942/1-89 |                     |                         |                      |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|----------|------------|-----------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|------|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
|                             |                            | Argila Ci                                                             | Praf Si | Nisip Sa | Pietris Gr | W <sub>L</sub>                                            | W <sub>p</sub> | I <sub>p</sub> | I <sub>c</sub> | umedă g/cm <sup>3</sup>                             | uscata g/cm <sup>3</sup> | W %  | n %       | e         | Φ <sub>uu</sub> o                                              | C <sub>uu</sub> kPa | M <sub>2-3</sub> kPa                                                     | ε <sub>2</sub> cm/m | α <sub>v2-3</sub> 1/kPa | I <sub>m3</sub> cm/m |
| Statia Mircea Voda F 1/2.00 | Praf argilos (clSi),vartos | 13                                                                    | 76      | 11       | -          | 36,5                                                      | 14,2           | 22,3           | 0,83           | -                                                   | -                        | 17,9 | -         | -         | -                                                              | -                   | -                                                                        | -                   | -                       | -                    |

Legenda: W<sub>L</sub>= limita superioara; W<sub>p</sub>= limita inferioara; I<sub>p</sub>= indice de plasticitate; W=umiditatea naturala; S=gradul de umiditate;

Responsabil lucrare: Tehn. Niculina Duca.....

Responsabil Profil: Ing. Cristian Juncanaru.....

LABORATOR CENTRAL  
CONSTRUCTII  
CCF S.R.L.

Sef Laborator,  
-Ing Gabriela Andries

-----Starsiul raportului de incercare-----

### Nota:

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

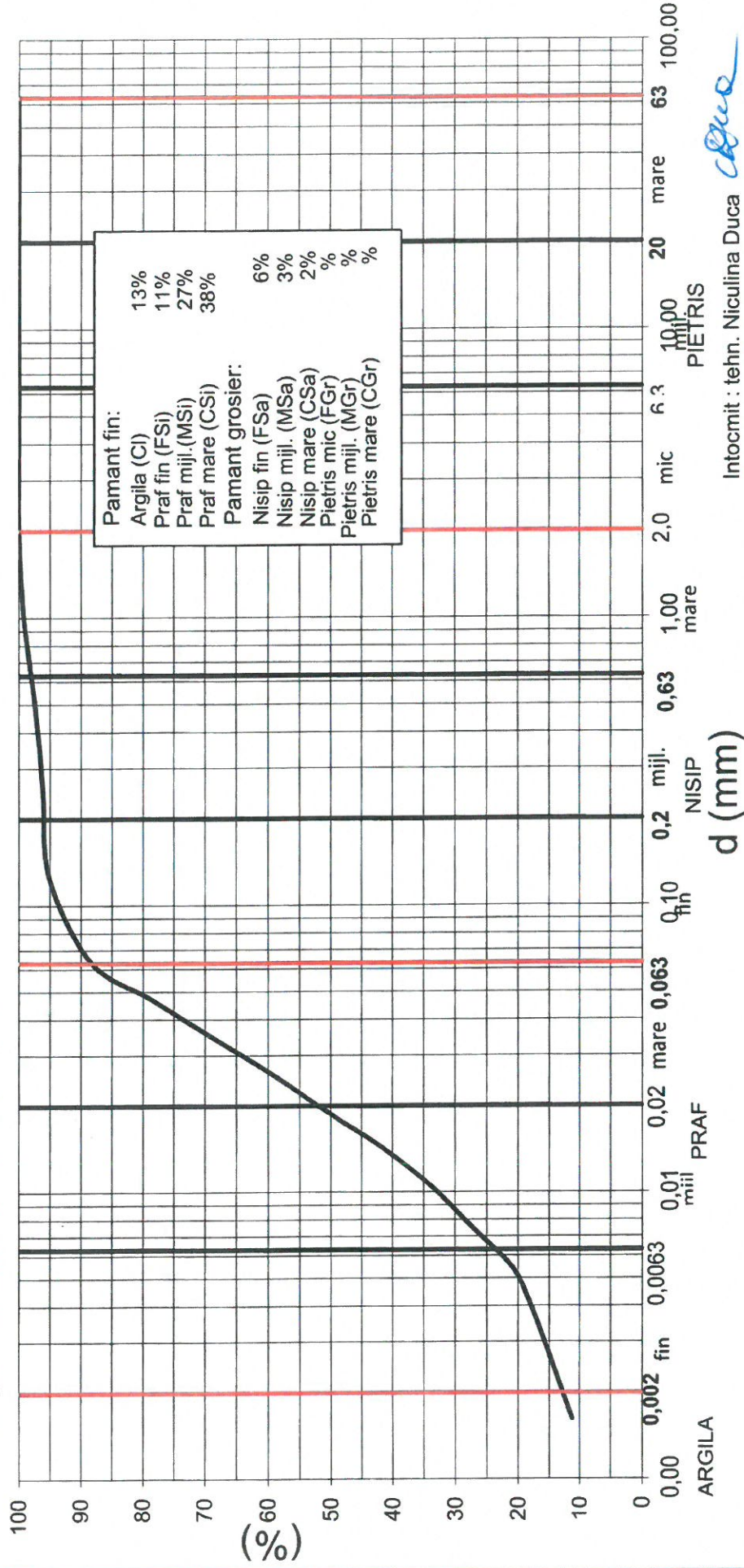
**DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE**

Lucrare: 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

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

Cod 192

Locul prelevării : Statia Mircea Voda F1/2,00m



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

LABORATOR CENTRAL  
CONSTRUCTII  
CCF S.R.L.

## RAPORT DE INCERCARI NR. 2428/15.04.2022

|                                         |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Denumire client                         | SC GEO – SERV SRL                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Adresa client                           | Str. Ing. Pascal Cristian nr. 26, Bucuresti, sector 6<br>Punct de lucru: Calea Grivitei, nr. 172, et.2, ap.4, sector 1, Bucuresti |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Nr. Comanda LC.CCF                      | 599/12.04.2022                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Nr. Comanda client                      | 4032/12.04.2022                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Obiectul comenzii                       | Lucrare                                                                                                                           | Agresivitate apa fata de betoane si metale pentru: "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" |  |
|                                         | Incercari executate                                                                                                               | fizico-chimice pe apa subterana conform tabel                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|                                         | Metode de incercare executate                                                                                                     | conform tabel                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| Locul de desfasurare al incercarilor    | laborator                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Descrierea probelor de incercat         | Apa subterana- proba a fost conservata; cantitate proba: 2000 ml; recipient PET; proba conforma                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                                         | cod proba SB762                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Date referitoare la prelevarea probelor | Prelevare executata de beneficiar                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|                                         | Locul de prelevare                                                                                                                | statia Mircea Voda, NH = 4,30 m                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Data primirii probelor                  | 12.04.2022                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Data (perioada) executarii incercarilor | 12-14.04.2022                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Alte informatii privind incercarile     |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |

LABORATOR CENTRAL  
CONSTRUCTII  
CCF S.R.L.

### Rezultatele incercarilor

| Nr. crt. | Incerari efectuate                        | U.M.     | Valori obtinute | Metoda de analiza                          | Valori de referinta      | Valori de referinta      |
|----------|-------------------------------------------|----------|-----------------|--------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|          |                                           |          | Cod poba SB762  |                                            | conform<br>SR EN 206 XA1 | conform<br>SR EN 206 XA2 |
| 1.       | pH la temperatura de 20,2°C               | unit. pH | 6,93            | SR EN ISO 10523:2012                       | ≤6,5 si ≥5,5             | ≤5,5 si ≥4,5             |
| 2.       | Sulfati SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>     | mg/l     | 23              | PTE – LC.CCF – 041/<br>P IV, ed. 3, rev. 0 | ≥200 si ≤600             | ≥600 si ≤3000            |
| 3.       | *Dioxid de carbon CO <sub>2</sub> agresiv | mg/l     | 32              | SR EN 13577:2007                           | ≥15 si ≤ 40              | ≥40 si ≤ 100             |
| 4.       | Amoniu NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>       | mg/l     | 0,144           | SR ISO 7150-1:2001                         | ≥15 si ≤ 30              | ≥30 si ≤ 60              |
| 5.       | *Magneziu Mg <sup>2+</sup>                | mg/l     | 96              | SR EN ISO 7980:2002                        | ≥ 300 si ≤ 1000          | ≥ 1000 si ≤ 3000         |

**Nota:** Incercarile notate cu \* si interpretarea rezultatelor nu sunt acreditate RENAR

**INTERPRETAREA REZULTATELOR:** Proba de apa supusa incercarii prezinta agresivitate chimica slaba fata de betoane si metale, datorata dioxidului de carbon agresiv, conform SR 13510:2006, Beton – Partea 1: Specificatie, performanta, productie si conformitate.

**Responsabil Profil IV:** Chim. Loredana Avanu



**Sef laborator,**  
Ing. Gabriela Andries



LABORATOR CENTRAL  
CONSTRUCTII  
CCF S.R.L.

Sfarsitul raportului de incercare

**Nota:**

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