



**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

Halta Borcea

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. 382 / 04.05.2022
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
Halta Borcea**

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 haltei c.f. Borcea.
- Faza: SF

2. SITUATIA EXISTENTA

Viitorul container CE, va fi amplasat in spatele cladirii din halta c.f. Borcea pe partea dreapta a liniei de cale ferata București - Constanta, în zona km 151+144.

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

2.1. Lucrări executate pe teren

In scopul identificării litologiei și stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasament, s-a executat 1 sondaj geotehnic cu adancimea de 6.00m fata de nivelul terenului din s-a prelevat o proba de pamânt pentru analiza acestuia 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 pana la adancimea investigata
- 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

4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII

In urma verificarii se considera ca studiul geotehnic a fost intocmit in conformitate cu NP 074/2014.

Am primit 3 exemplare
Proiectant
S.C Baicons Impex S.R.L.

Am predat 3 exemplare*
Verificator tehnic atestat MDRAP
Ing. Budu Florica



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRIILOR PUBLICE ȘI 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



MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

CERTIFICAT DE ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ
În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții republicată, cu modificările și completările ulterioare și ale Hotărârii Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, cu modificările ulterioare, referitoare la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții.
urmare cererii nr. 244.355 / 26.02.2016 și a documentelor din dosarul nr. 3.64.6

În baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 5, convenite în Procesul verbal nr. 148/2016 D.G.D.R.I. / 26.02.2016, de emitere prezentului certificat.

Semnătura titularului

Data eliberării:

03.10.2016

Seria VD Nr. 09670

D-na / Dl. SUCU V. ELORCA

Cod numeric personal: 2151701811141000144

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea BUCUREȘTI, str. CĂMINULUI nr. 601, bl. 1, et. 2, ap. 6, județul/sectorul 3

SE ATESTĂ

PENTRU COMPETENȚA: VERIFICARE DE PROIECTE

ÎN DOMENIILE TOATE DOMENIILE (A1)

ÎN SPECIALITATEA:

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE PENTRU CERTIFICATA FUNDAMENTALĂ DE RESISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATEA TERENULUI DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR ȘI ÎN ALTELE DE PĂRĂȘANT (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 – HALTA BORCEA

**„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 21 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 – HALTA BORCEA

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 – HALTA BORCEA

RAPORT GEOTEHNIC

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



CUPRINS

1. GENERALITĂȚI	4
1.1 DENUMIREA LUCRĂRII:	4
1.2 AMPLASAMENT:	4
1.3 BENEFICIAR:	4
1.4 ELABORATOR:	4
2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT	4
2.1 DATE GEOLOGICE GENERALE.....	4
2.2 CADRU GEOMORFOLOGIC ȘI HIDROGRAFIC	4
2.3 ZONAREA SEISMICĂ	5
2.4 DATE CLIMATOLOGICE	6
2.5 ADÂNCIMEA DE ÎNGHEȚ	7
2.6 ÎNCĂRCĂRI DATE DE ZĂPADĂ.....	8
2.7 ÎNCĂRCĂRI DATE DE VÂNT.....	9
2.8 ÎNCADRAREA OBIECTIVULUI ÎN „ZONE DE RISC”	9
3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE	10
3.1 LUCRĂRI EXECUTATE PE TEREN	10
3.2 METODE, UTILAJE ȘI APARATURĂ FOLOSITĂ.....	11
3.3 METODE FOLOSITE PENTRU RECOLTAREA, TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA PROBELOR	11
3.4 DENUMIREA LABORATORULUI CARE A EFECTUAT ANALIZELE	11
3.5 DESCRIEREA SITUAȚIEI EXISTENTE	11
3.6 REZULTATELE INVESTIGAȚIILOR GEOTEHNICE	11
3.7 RAPOARTE ASUPRA INCERCĂRILOR DE LABORATOR.....	12
3.8 VALORILE CARACTERISTICILOR GEOTEHNICE	12
4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE	12
4.1 CATEGORIA GEOTEHNICĂ A LUCRĂRII.....	12
4.2 CLASIFICAREA PĂMÂNTURILOR CONFORM TS	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.....	14
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 – HALTA BORCEA

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 zona haltei c.f. Borcea.

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

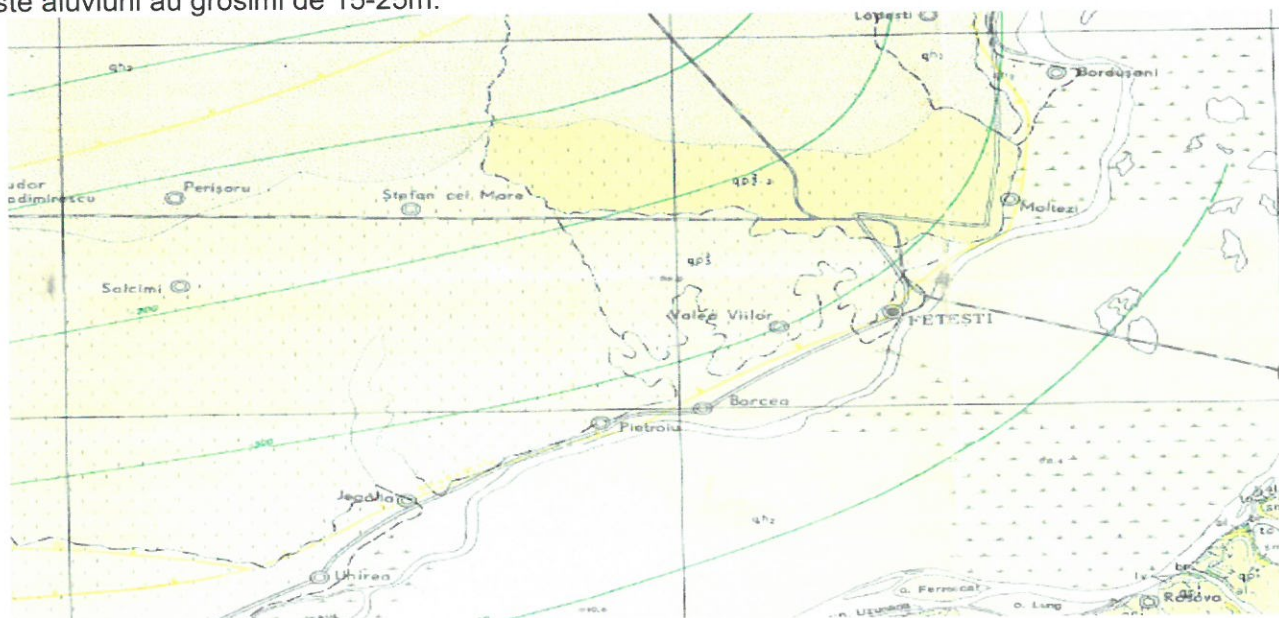
2.1. Date geologice generale

Din punct de vedere geologic intervalul studiat este amplasat în Platforma Moesică și traversează o regiune al cărui subsol este format din depuneri de vârstă recentă, Cuaternară (Pleistocen superior (qp_3)).

Subdiviziunea medie ($qp_{2/3}$) a Pleistocenului superior este reprezentată prin depozitele loessoide de pe câmpul Baraganului. Acestea stau direct peste nisipurile de Mostiștea și au o grosime de 20-25m. Spre est depozitele loessoide capătă un caracter din ce în ce mai nisipos, în cuprinsul acestora existând unele intercalatii mai argiloase, de culoare cărămiziu roscate, care cuprind 1-3 nivele de argile cu grosimi de la 0,50m la 3,00m.

Aceste depozitele loessoide sunt considerate din punct de vedere genetic ca fiind deluvial-proluviale.

Subdiviziunea superioară ($qp_{3/3}$) a Pleistocenului superior este reprezentată prin depozitele groșiere ale terasei inferioare a Dunării și prin depozitele loessoide care acoperă terasa Fetesti. Aluviunile terasei inferioare constituite din pietrisuri și nisipuri, au o grosime de 5-7m, iar depozitele loessoide care acoperă aceste aluviuni au grosimi de 15-25m.



Fragmente din harta geologica Calarasi. Zona Fetesti

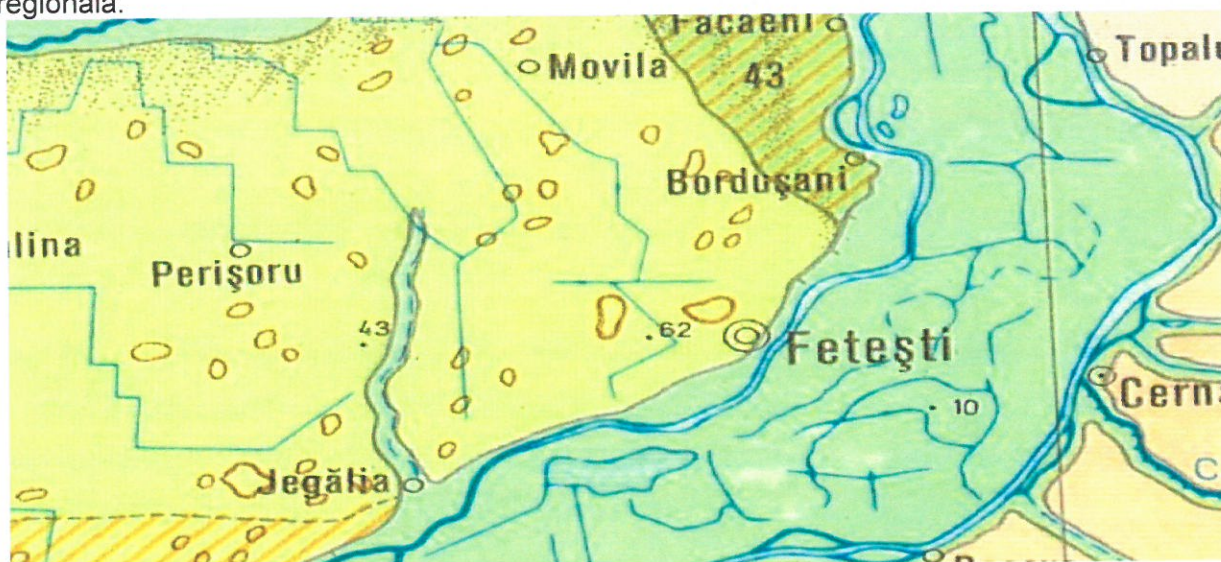
2.2. Cadru geomorfologic și hidrografic

Din punct de vedere geomorfologic, zona investigată este situată pe terasa superioară a Dunării, denumită „terasa Fetesti”, care are o altitudine absolută de 56m – 60m și ocupă partea sudică a podisului Hagieni.

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 – HALTA BORCEA

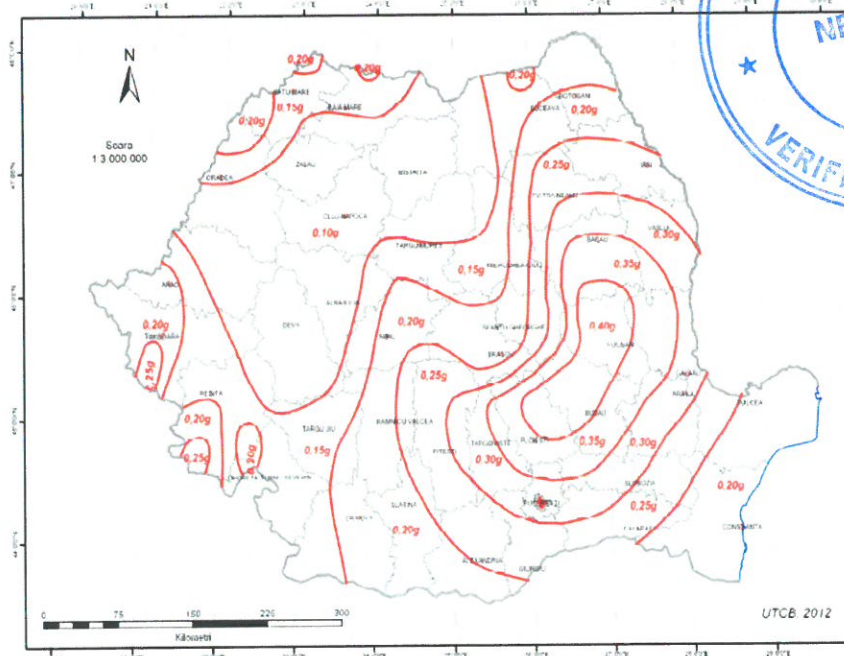
Din punct de vedere hidrografic zona este tributara bazinului Dunarii, care colecteaza intreaga retea de apa regionala.



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 și 20% probabilitate depasire in 50 ani.

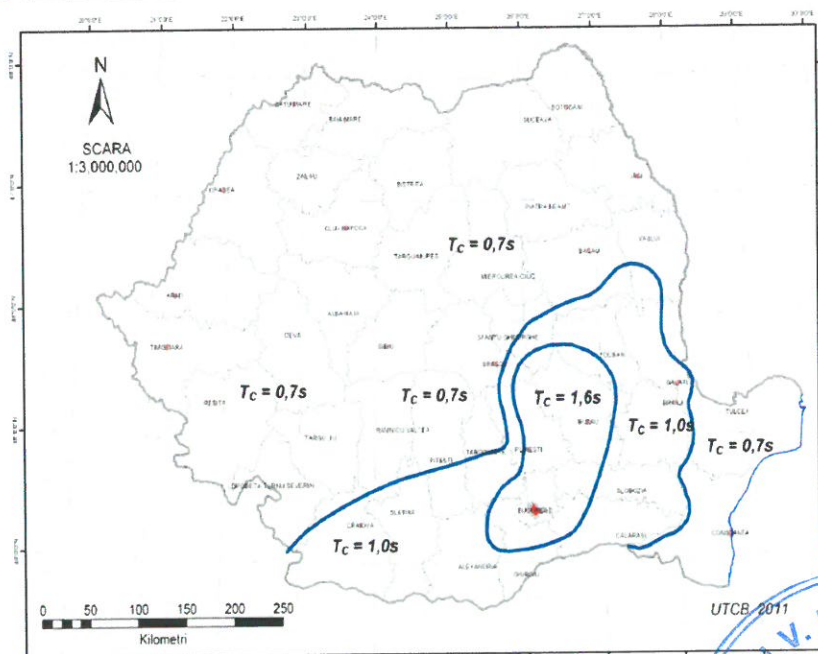


Perioada de colt

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

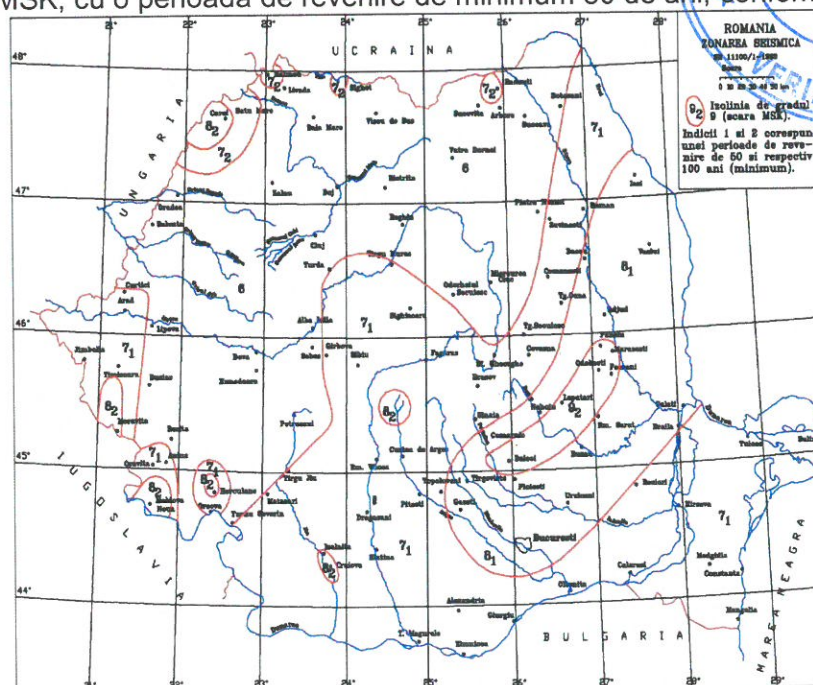
Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC – HALTA BORCEA



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



2.4. Date climatologice

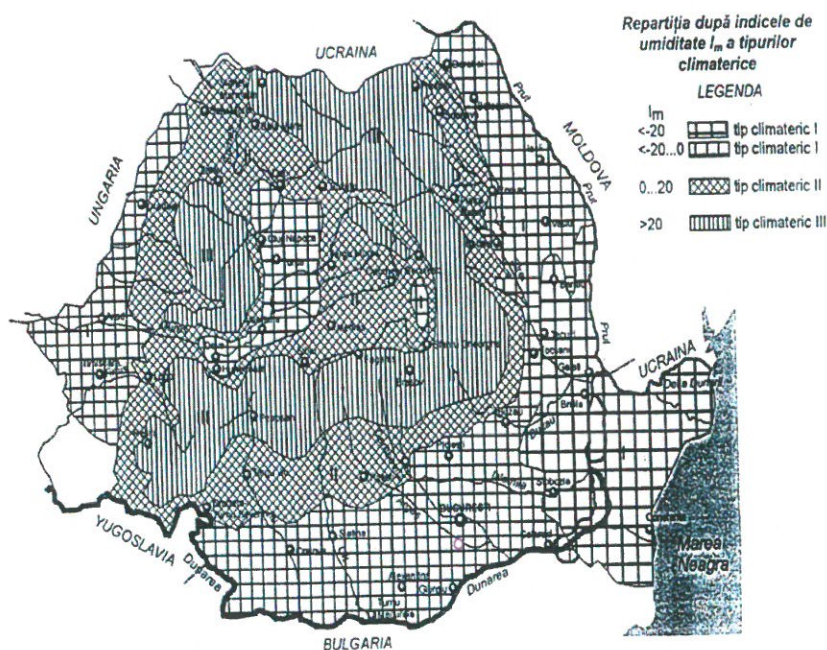
Din punct de vedere climatic, perimetrul studiat are următoarele caracteristici:

- ❖ temperatura medie multianuală a aerului >11°C;

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 – HALTA BORCEA

- ✚ prima zi cu îngheț: 21X – 1XI;
- ✚ ultima zi de îngheț: 1.IV – 11.IV;
- ❖ umezeala relativă (%) :
 - ✚ ianuarie 88 – >88;
 - ✚ aprilie 64 – 72;
 - ✚ iulie 56 – 72;
 - ✚ octombrie 72 – >80.
- ❖ frecvența medie a umezelii relative $r \geq 80\%$ la ora 14:00(%) :
 - ✚ iarna 40 – >45;
 - ✚ primăvara 10 – 25;
 - ✚ vara <5 – 10;
 - ✚ toamna <20 – 30.
- ❖ nebulozitatea:
 - ✚ număr mediu anual zile senine: 120 – 140;
 - ✚ număr mediu anual zile acoperite 100 – 120;
- ❖ precipitații atmosferice:
 - ✚ media cantitatilor anuale <400 – 500 mm;
 - ✚ număr mediu anual zile cu cantitate precipitații $p \geq 0,1\text{mm}$: 60–80.
 - ✚ număr anual zile cu ninsoare: 10 – 20;
 - ✚ număr anual zile cu strat de zapada: 30 – 40.
- ❖ vânt: frecvență (%) și viteză (m/s) :
 - ✚ NE 17% 2.2m/s;
 - ✚ SE 13% 2.2m/s;
 - ✚ SV 10% 2.1m/s;
 - ✚ NV 18% 2.7m/s.

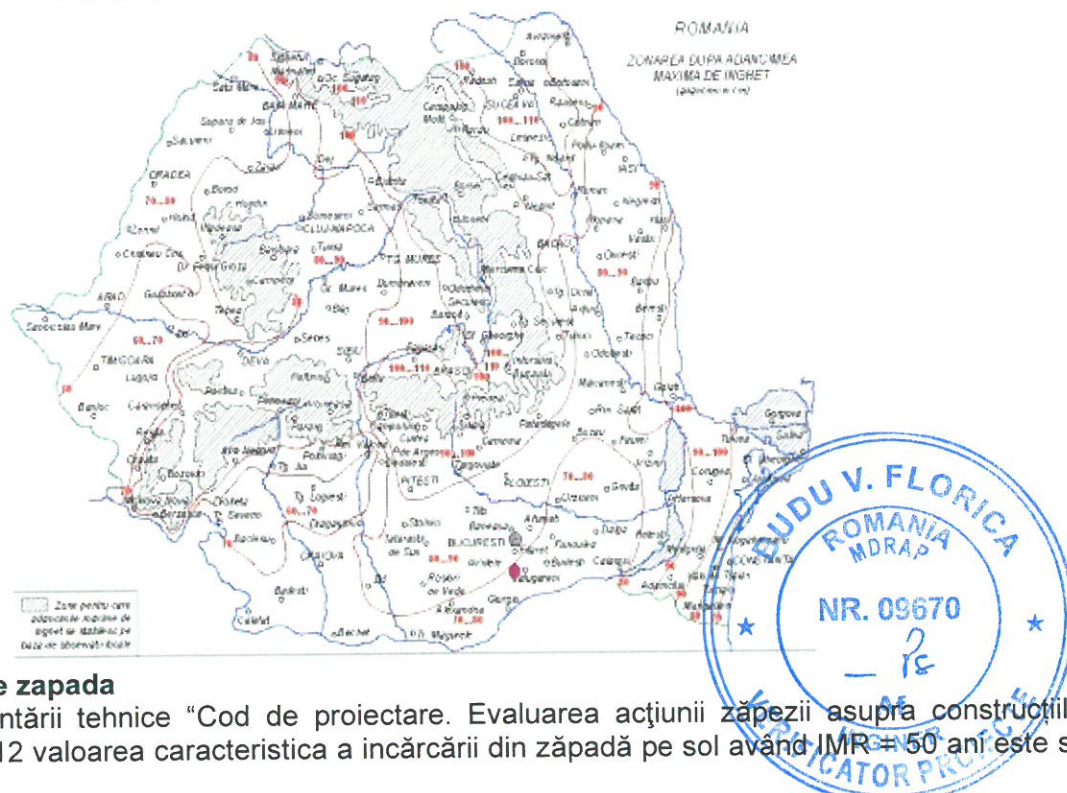


2.5. Adâncimea de îngheț

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 – HALTA BORCEA

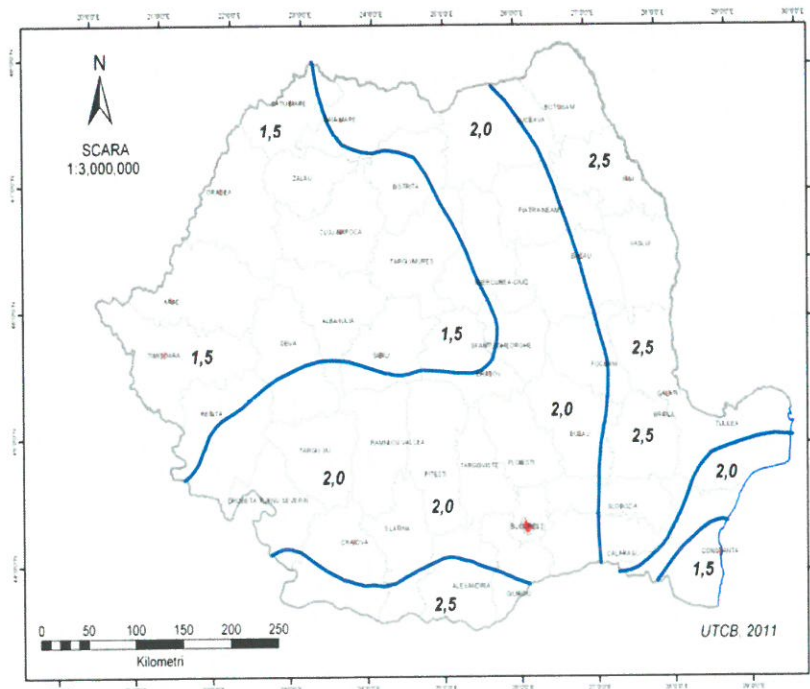


2.6. Incarcari date de zapada

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

s_k = valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasamentul construcției [KN/m^2].

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă la sol, corespunde unui interval mediu de recurență (IMR) de 50 ani sau echivalent unei probabilități de depășire într-un an de 2% (sau probabilității de nedepășire într-un an de 98%)



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

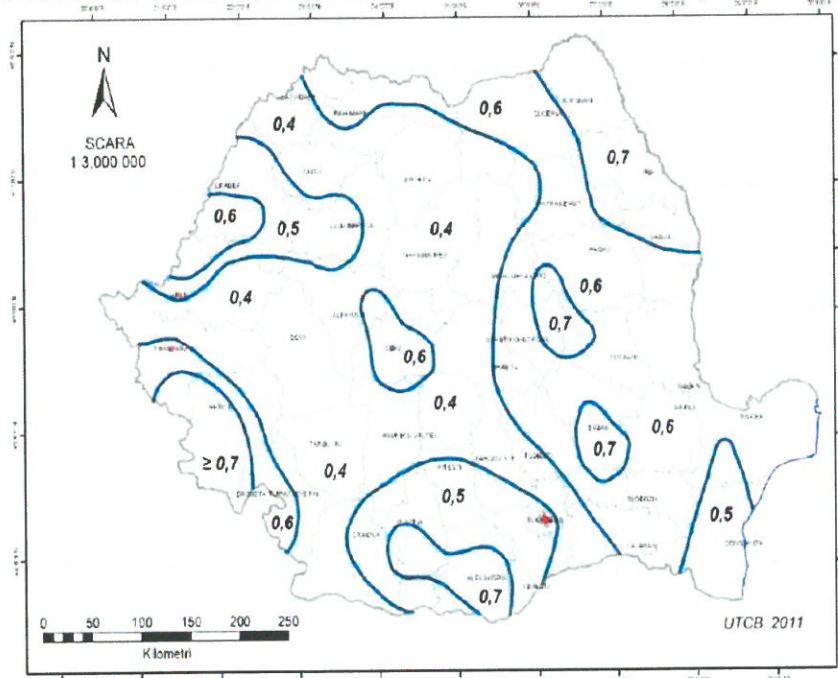
STUDIU GEOTEHNIC – HALTA BORCEA

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 0.6 Kpa.

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

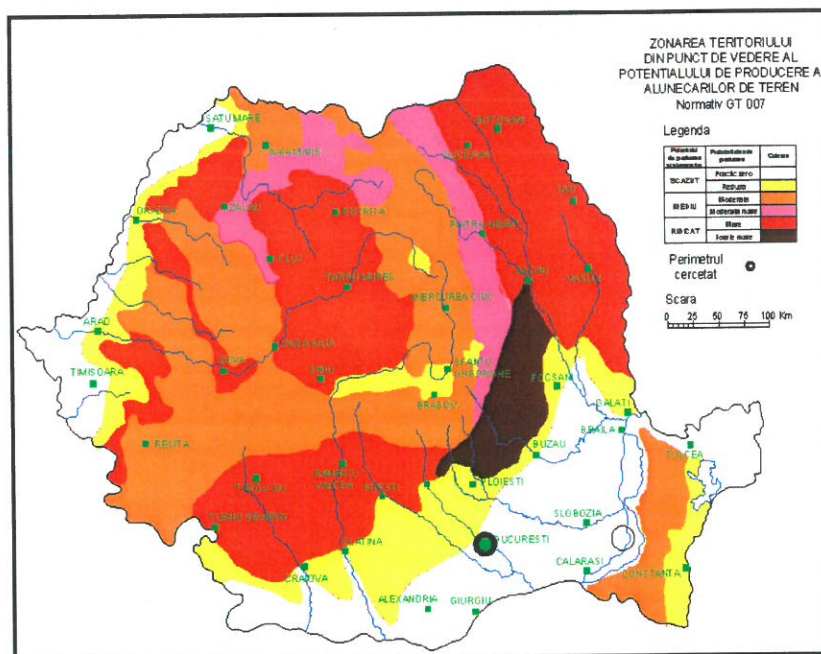
Incadrarea in zonele de risc natural, la nivel de macrozonare, a ariei studiate se va face in Legea nr. 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului national – Secțiunea a V-a: zone de risc natural, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei nr.726/2001.

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 24h: 100mm – 150mm;
- alunecari de teren, potential de producere al alunecarilor - scazut, probabilitate de alunecare – practic zero;
- cutremure de pamant – zona de intensitate seismica pe scara MSK este 7₁, cu o perioada medie de revenire cca. 50 ani.

STUDIU GEOTEHNIC – HALTA BORCEA



3.1. Lucrări executate pe teren

Conform solicitării Beneficiarului în zona haltei c.f. Borcea s-a executat un sondaj geotehnic, cu adâncimea de 6.00m, pentru un viitor container CE, amplasamentul acestuia putând fi vizualizat în figura nr.1.



Figura nr.1 – amplasament sondaj 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

STUDIU GEOTEHNIC – HALTA BORCEA

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	Halta c.f.	Lungime sondaj si dezaxare fata de ax c.f.	Coordonate Stereo 70
1	F1	151+144	+0.38m	Borcea	L=6.00m dr. 83.00m din ax c.f fir I	X: 324617.914 Y: 726722.245

3.2. Metode, utilaje și aparatura folosită

- × **caracteristicile esențiale ale utilajelor de forat:** instalație de forat manuală
- × **adâncimea/adâncimile maximă/maxime de investigație:** 6.00m.

3.3. Metode folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor

Din sondaj s-a prelevat o proba de pământ, pentru analizarea acesteia în cadrul colectivului de specialitate din cadrul laboratorului geotehnic.

Se recoltează probele de pământuri și se introduc în 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

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

3.5.Descrierea situației existente

Viitorul container CE, va fi amplasat în spatele clădirii din halta c.f. Borcea pe partea dreaptă a liniei de cale ferată București - Constanța, în zona km 151+144.

Zona în care se va amplasa obiectivul propus este cvasiorizontală, iar la data efectuării investigațiilor de teren perimetrul era acoperit cu vegetație ierboasă (Foto nr.1 și nr.2).



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 151+144; L = 6.00m; dr. 83.00m din ax c.f fir I; cota +0.38m fata de NSS fir I; NH = fara apa**
 - 0.00m-0.50m:** umplutura din piatra sparta in masa argiloasa;
 - 0.50m-6.00m:** praf, slab nisipos, cafeniu, cu aspect loessoid, plastic vartos; de la 0.90m cafeniu-galbui.
- Apa subterană nu a fost interceptată, în sondajul executat pe adancimea investigata.

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 – HALTA BORCEA

Nota:

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

3.7. Rapoarte asupra încercărilor de laborator

Rezultatele analizelor geotehnice de laborator efectuate pe proba de pământ prelevată din sondajul executat sunt prezentate în raportul de încercare nr. 2654/2022, atasat prezentului studiu.

- din punct de vedere granulometric proba analizată se încadrează în categoria pământurilor coezive (praf);
- după indicele de plasticitate (I_p), proba analizată se încadrează în categoria pământurilor cu plasticitate mijlocie $11 > I_p > 7$;
- după indicele de consistență (I_c), proba analizată este plastic vartoasă ($I_c = 0,76 - 0,99$).

3.8. Valorile caracteristicilor geotehnice

În tabelul de mai jos sunt prezentate valorile caracteristicilor geotehnice stabilite pe baza determinărilor fizice de laborator, precum și a normativelor în vigoare NP 125/2010 și NP 122/2010.

Tip litologic	ϕ (°)	c (kPa)	E (kPa)	I_p (%)	I_c	p_{conv} (kPa)
praf, slab nisipos	16-18**	12-14**	11.000-14.000**	13.7	0.96	140*

*valori estimate conform NP 125/2010;

**valori estimate conform NP 122/2010;

ϕ – unghiul de frecare internă;

c – coeziunea;

I_c – indicele de consistență;

E – modul de deformare lineară;

I_p – indicele de plasticitate;

p_{conv} – presiunea convențională de bază.

Presiunea convențională de bază a fost apreciată conform normativului NP125/2010, ținându-se cont de răspândirea pământurilor loessoide în România și de faptul că în această zonă, la suprafață, pământurile 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;

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 – HALTA BORCEA

- *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/m³, pozitia 16;
- 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;
- poate fi 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.

Amplasamentul investigat este situat în halta de cale ferată Borcea.

În scopul identificării litologiei, a stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasamentul studiat a fost executat un sondaj de tipul forajului geotehnic, cu adâncimea de 6.00m. Din foraj a fost prelevată o probă de pământ, pentru testarea acesteia în cadrul colectivului de specialitate din cadrul laboratorului geotehnic.

Litologia interceptată în forajul executat este redată în fișa complexă și în coloana geolito-logică, anexate prezentului studiu.

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul investigat este situat în terasa superioară a Dunării, denumită "terasa Fetesti", care are o altitudine absolută de 56m – 60m și ocupă partea sudică a podisului Hagieni.

Conform STAS 6054-77, adâncimea 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 – HALTA BORCEA

Conform normativului P100/1-2013 valoarea de varf 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 1.0s.

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

Din punct de vedere litologic sub umplutura de la suprafața, s-a interceptat terenul natural reprezentat printr-un pamant coeziv prafos (praf), cu aspect loessoid, plastic vartos.

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

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

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) cu o stare de consistență – plastic vartoasă și un indice de plasticitate – mijlociu.

Ținând cont de faptul că terenul de fundare este alcătuit din praf, 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 praf este: $k = 10^{-5} - 10^{-7}$ cm/s, cu permeabilitate foarte redusă;

Pentru terenul natural prafos (praf), interceptat în foraj, apreciem o presiune convențională, luată ca valoare de bază, $p_{conv} = 140$ 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

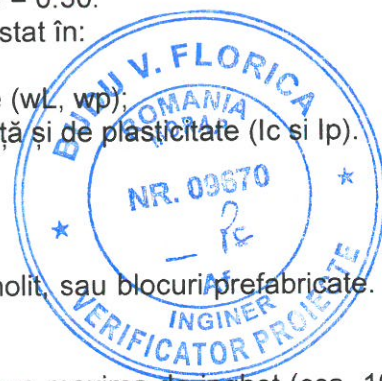
✓ fundarea containerului CE se poate face direct și poate fi din beton monolit, sau blocuri prefabricate. În acest sens, fundarea poate fi:

- din beton monolit sau slab armat și vor avea cota de bază sub adâncimea maximă de îngheț (cca. 100 cm), în stratul de praf, slab nisipos, vafeniu-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;



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 – HALTA BORCEA

- ✓ înainte de începerea săpăturilor pentru fundații, este absolut necesar a se lua măsuri împotriva pătrunderii apelor la terenul de fundare;
- ✓ se recomandă ca terenul excavat să nu fie depus pe marginea gropilor de fundare existând riscul real al unor surpări ale pereților săpăturilor și nici să nu se producă vibrații în apropierea săpăturilor. Acesta va putea fi depozitat temporar la o distanță minimă egală cu adâncimea săpăturii;
- ✓ se vor lua măsuri de protecție deosebită a terenului de fundare, în vederea protejării fundațiilor acestora de acțiunea apelor pluviale;
- ✓ pe timpul executării lucrărilor se va respecta legea securității și sănătății în muncă, precum și normele metodologice de aplicare a acesteia, pentru prevenirea accidentelor;
- ✓ orice neconcordanță litologică, cu prezentul studiu, pusă în evidență în timpul construcțiilor, necesită prezența pe șantier a unui geotehnician.

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

6.1. Normative

- SR EN 1997-1:2004/ NB:2016 – Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 1997-2:2007 – Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului;
- SR EN ISO 14688-1:2018– Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere;
- SR EN ISO 14688-2:2018– Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare;
- SR EN 933 -1:2012 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității – Analiza granulometrică prin cernere;
- 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 CO₂;
- 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 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.

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 – HALTA BORCEA

6.2. STAS-uri

- STAS 1242/4-85 - Teren de fundare. Cercetari geotehnice prin foraje executate in pamanturi;
- 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.

Pozitia km: 151+144, dr. 83.00m din ax c.f fir I
Numele operatorului: D. Joga

Contract nr.93/2020

[illegible]

Beneficiario: COMPANIA NACIONAL DE CAJERATE "CFR" S.A.

INTOCMIT: Ing. A. Bercea

**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.2654 / 27.04.2022

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 reteaua 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 Borcea : F1/3,00m/ aprilie
Alte informatii privind incercarile:		-

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



Laborator Central Constructii CCF

RI nr. 2654 / 27.04.2022

Nr. anexe: 1

Rezultatele incercarii:

Locul prelevarii 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	umedata 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 Borcea F 1/3,00	Praf (Si),vartos	6	75	19	-	24,7	11,0	13,7	0,96	-	-	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: W_L= limita superioara; W_p= limita inferioara; I_p= 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

.....Sfarsitul raportului de incercare.....

Nota:

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

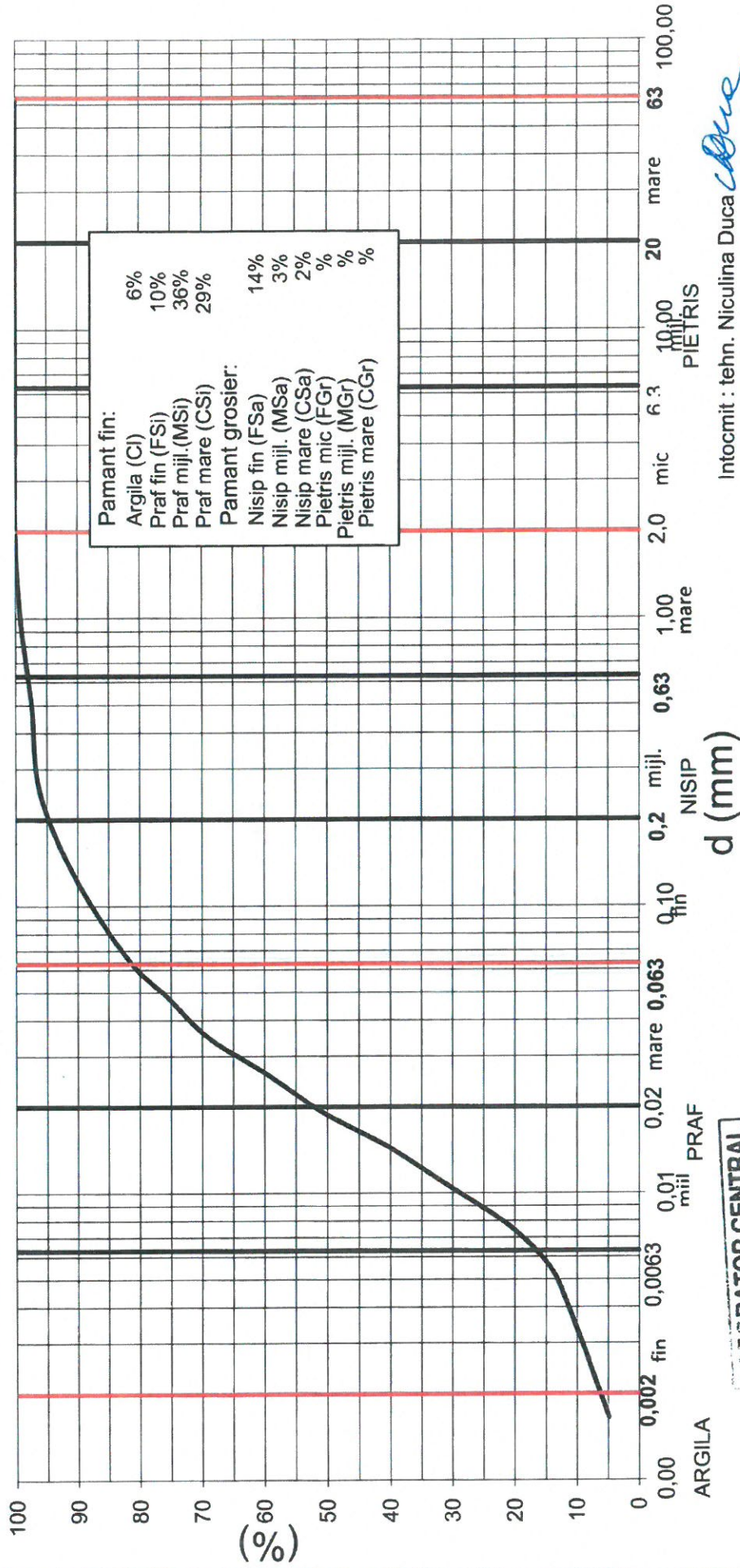
DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

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

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

Cod 192

Locul prelevării : Statia Borcea F1/3,00m



LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCȚII

CCF S.R.L.

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