



**Studiu de Fezabilitate pentru
„Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului
ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București –
Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua
primară de transport feroviar”**

STUDIU GEOTEHNIC

**Interval Sinaia - Busteni
km 128+550**

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. 371 / 13.04.2022
conform registrului de evidenta

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerinta Af
a studiului geotehnic

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal- București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar Interval Sinaia-Busteni, km 128+550

1. DATE DE IDENTIFICARE

- Elaborator: S.C Baicons Impex S.R.L.
- Beneficiar: CNCF CFR SA
- Amplasament: pe linia de cale ferata Bucuresti – Brasov, in intervalul c.f. dintre Sinaia si Busteni, in zona km 128+550

2. SITUATIA EXISTENTA

Pe intervalul de cale ferata Sinaia - Busteni, la aproximativ km 128+550, se doreste amplasarea unui container GSM-R pe partea stanga a liniei c.f., terenul investigat fiind orizontal si acoperit cu vegetatie ierboasa.

2.1. Lucrări executate pe teren

In scopul identificării litologiei și stratificației și determinării caracteristicilor geotehnice ale terenului din amplasament, s-au 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 90-100 cm;
- conform normativului P100/1-2013 valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare este $a_g = 0.30g$. 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 nu a fost interceptata pe adancimea investigata
- pentru pamanturile interceptate in sondaj, s-au apreciat orientativ valori de baza ale presiunilor conventionale, conform NP 112/2014.

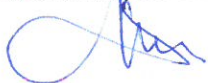
3. DOCUMENTE PREZENTATE LA VERIFICARE

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

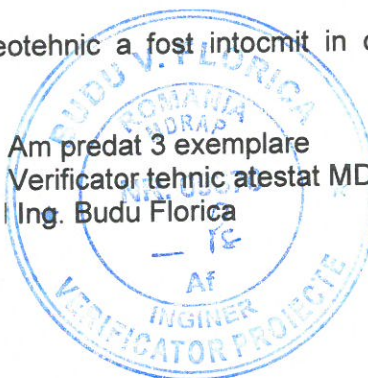
4. CONCLUZII ASUPRA VERIFICARII

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 ADMINISTRAȚIEI

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

Director,
Andrei GINAVAT
(LS)
Sef birou,
Andrei UNCROP

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

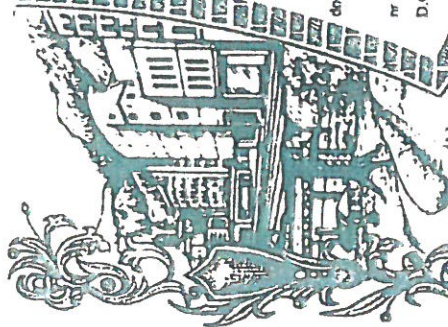


SeriaCA_vNr. VD09670/03.10.2016



MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

CERTIFICAT DE ATESTARE



TEHNICO-PROFESIONALĂ
In 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. 244/2015 / 26.02.2016 și a documentelor din dosarul nr. 2.44/6
In baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 5, consemnate în Procesul verbal nr. 448/2016 D.G.D.R.I. / 26.06.2016 se emite prezentul certificat.

Semnătura titularului

Data eliberării:

03.10.2016

Seria VD Nr. 09670

D-nu / BN. SUNDU V. FLORICA

Cod numeric personal: 1215171018141410014
de profesie: INGENIER
str. SUCURINTEI nr. 601 bl. 1 sc. 1
et. 2, ap. 6 județul/sectorul 3

SE ATESTĂ

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

INSPECIALITATEA:

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE PENTRU CERTIFICATA FUNDAMENTALĂ
REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATEA
DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR ȘI A MASIVELOR DE
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 – INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

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

CONTRACT SECTORIAL DE SERVICII: 93/2020

Entitatea Contractantă: **COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR” - S.A.**

Prestator: **BAICONS IMPEX S.R.L.**

STUDIU GEOTEHNIC

REVIZIA: 0 / Aprilie 2022

Acest raport conține un număr de 15 pagini si 20 Anexe

Nr. crt.	REVIZIA	Elaborat	Aprobat/Verificat	Data
		PRESTATOR	BENEFICIAR	
1	REVIZIA 0	BAICONS IMPEX SRL	CNCF „CFR” SA	Aprilie 2022
2				
3				

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

STUDIU GEOTEHNIC – INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

FOAIE DE SEMNĂTURI

PROIECT: *„Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” - Studiu de Fezabilitate*

CONTRACT Nr 93/2020

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

PRESTATOR: BAICONS IMPEX S.R.L.

STUDIU GEOTEHNIC

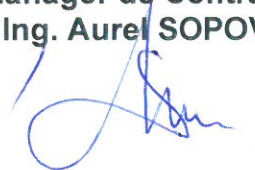
ÎNTOCMIT / SEMNĂTURA

Expert Studii Geotehnic
Ing. Gheorghe Neață



APROBAT / SEMNĂTURA

Manager de Contract
Ing. Aurel SOPOV



Activitate / Raport aprobat	Termen predare document / raport	Număr exemplare conform contract
Studiu Geotehnic	Aprilie 2022	2 ex. tipărite (în limba română) + 2 ex. CD (în limba română).

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

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

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	6
2.4 DATE CLIMATOLOGICE	7
2.5 ADÂNCIMEA DE ÎNGHEȚ	8
2.6 ÎNCĂRCĂRI DATE DE ZĂPADĂ	8
2.7 ÎNCĂRCĂRI DATE DE VÂNT	9
2.8 ÎNCADRAREA OBIECTIVULUI ÎN „ZONE DE RISC”	10
3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE	10
3.1 LUCRĂRI EXECUTATE PE TEREN	10
3.2 METODE, UTILAJE ȘI APARATURĂ FOLOSITĂ	11
3.3 METODE FOLOSITE PENTRU RECOLTAREA, TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA PROBELOR	11
3.4 DENUMIREA LABORATORULUI CARE A EFECTUAT ANALIZELE	11
3.5 DESCRIEREA SITUAȚIEI EXISTENTE	11
3.6 REZULTATELE INVESTIGAȚIILOR GEOTEHNICE	12
3.7 RAPOARTE ASUPRA INCERCĂRILOR DE LABORATOR	12
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 VECINĂȚĂȚILE AMPLASAMENTULUI	13
5. CONCLUZII ȘI PROPUNERI	13
5.1 CONCLUZII	13
5.2 PROPUNERI	14
6. NORME TEHNICE ȘI DOCUMENTAȚII CE AU STAT LA BAZA REALIZĂRII DOCUMENTAȚIEI	15
6.1 NORMATIVE	15
6.2 STAS-URI	15

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

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

1. GENERALITAȚI

1.1. Denumirea lucrării:

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

1.2. Amplasament:

Perimetrul investigat este situat pe linia de cale ferată București – Brașov, pe intervalul de cale ferată situat între Sinaia și Busteni, în zona km 128+550.

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 aceasta zona corespunde unei vaste arii de sedimentare Cretacică, în această zonă culoarul Văii Prahovei aparținând Panzei de Ceahlău și Unității de Bobu, iar rocile având vârste Mezozoice (Neocomiene și Barremiene-Aptiene). În albiile raurilor depozitele mezozoice sunt acoperite, în unele zone, de formațiuni Neozoice mai recente, Cuaternare (Holocene).

Panza de Ceahlău și Unitatea de Bobu

Neocomianul (Ne)

În compoziția acestor două unități participă puternice serii de flis eocretacic, de vârstă Neocomiană constituind stratele de Sinaia: flis neocomian grezos-călaros având cel puțin 2500m grosime, culcusul inițial al acestui flis fiind constituit din sisturi cristaline, calcare, jaspuri și din calcare noduloase.

Sucesiunea stratelor de Sinaia cuprinde pe teritoriul anticlinorului Zamura trei termeni:

1. stratele de Sinaia inferioare, formate din sisturi argilo-marnoase, grezo-calcare și calcare marnoase, în parte nisipoase.

2. stratele de Sinaia medii, caracterizate printr-un procent ridicat de gresii calcaroase și cuprinzând la partea lor inferioară intercalatii de “strate de Azuga” anume de sisturi argiloase satinat roșii și verzi, de cuarțite și de jaspuri cu radiolari, roci care pe alocuri se găsesc asociate cu spilite.

3. stratele de Sinaia superioare, formate mai ales din sisturi argile-marnoase, cu intercalatii de calcarenite, breccii și conglomerate, în parte tilloide, care contin pe alocuri blocuri foarte mari de sisturi cristaline și de calcare.

Barremian - Aptianul (Br+ap)

Stratele de Sinaia suportă un flis marno-grezos ruginiu (“stratele” de Piscu cu Brazi) a cărui grosime atinge 1500m și care cuprinde la partea sa mijlocie un pachet discontinuu de conglomerate (orizontul Teslei) și calcare urgoniene formând bioherme izolate (Sinaia, Piatra Arsa la W de Predeal). În baza acestui flis se distinge în numeroase locuri un pachet cu grosime redusă de sisturi marnoase foioase continuând resturi de plante terestre și amoniti.

În anumite sectoare partea superioară a flisului marno-grezos este parțial sau complet substituită prin gresii în bancuri groase și breccii calcaroase polimictice

Holocenul (qh) este constituit din depozitele aluvionare ale teraselor raurilor, alcătuite din pietrisuri, nisipuri și bolovanisuri.

2.2. Cadru geomorfologic și hidrografic

Din punct de vedere geomorfologic zona investigată este amplasată în zona Văii Prahovei, culoar de vale adâncită, orientat N-S, marginată în partea stângă de Munții Bucegi, iar în partea dreaptă de Munții Baiului. Forma dominantă de relief este reprezentată de Masivul Bucegi, partea estică fiind constituită din conglomerate cretacice, cu un relief aproape tabular, ce scoate în evidență falii transversale.

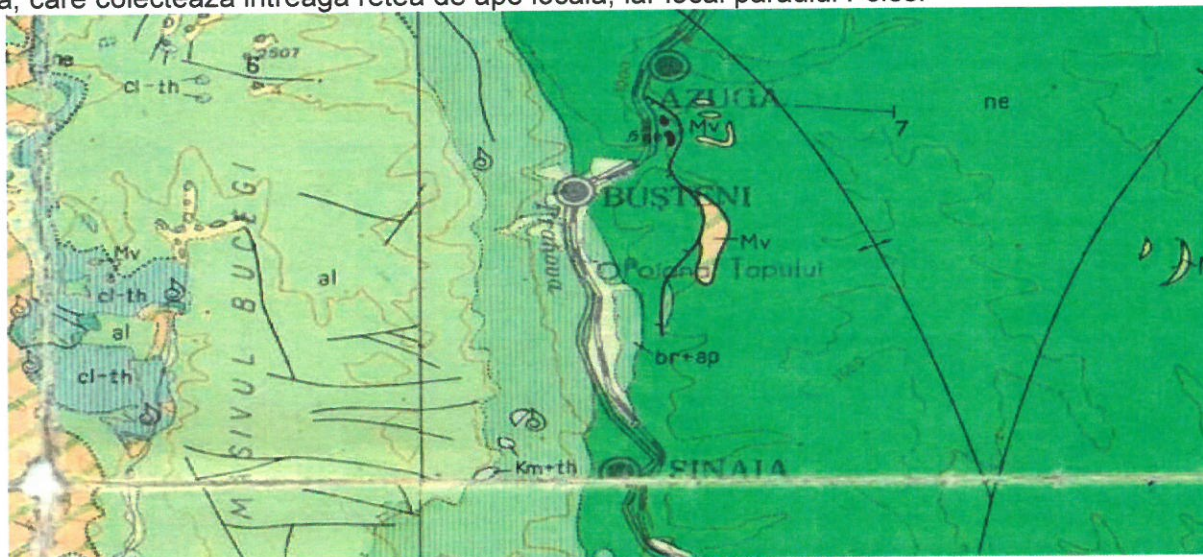
Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

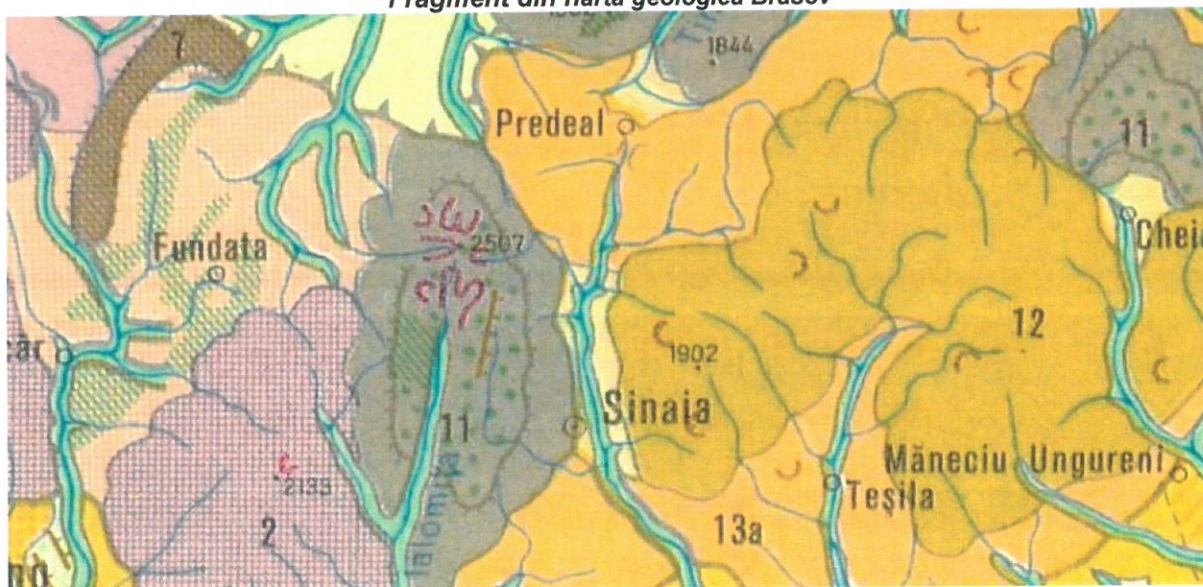
Munții Bucegi sunt formați din numeroase varfuri piramidale, abrupturi și stancarii, au numeroase varfuri cu altitudini de peste 2000m (Omu, Caraiman, Costila, Jepii Mici, Jepii Mari, Piatra Arsa, Furnica, Varful cu Dor, etc.) și prezintă o succesiune de poduri structurale înclinate ușor spre S-V (formând bine-cunoscutul platou al Bucegilor). Sunt dominați în partea de V de calcare jurasice ce oferă numeroase forme de relief carstic, în partea de E din conglomerate cretacice, ce prezintă un relief aproape tabular accidentat de cueste, scotând în evidență falii transversale, în partea de N văile îmbrăcând în cursul lor superior forme de relief glaciatic.

Munții Baiului fac parte din Carpații Orientali, Grupa de Curbura și prezintă o culme orientată nord-sud, lungă de peste 30 km și cu înălțimi de 1700-1900m. Cel mai înalt pisc este Vârful Neamțu, având 1.923 m. Munții ocupă o suprafață de circa 300km², în cea mai mare măsură cuprinsă în bazinele superioare ale văilor Prahova și Doftana.

Din punct de vedere hidrografic zona este tributara raului Prahova, afluent pe partea stângă al raului Ialomița, care colectează întreaga rețea de ape locale, iar local paraului Peles.



Fragment din harta geologica Brasov



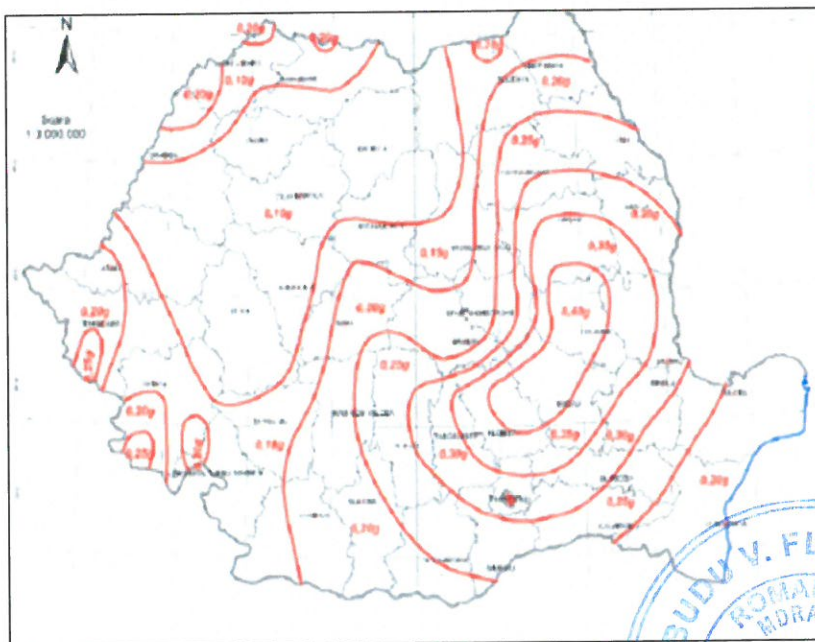
Fragment din harta geomorfologica a Romaniei. Zona Sinaia

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

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

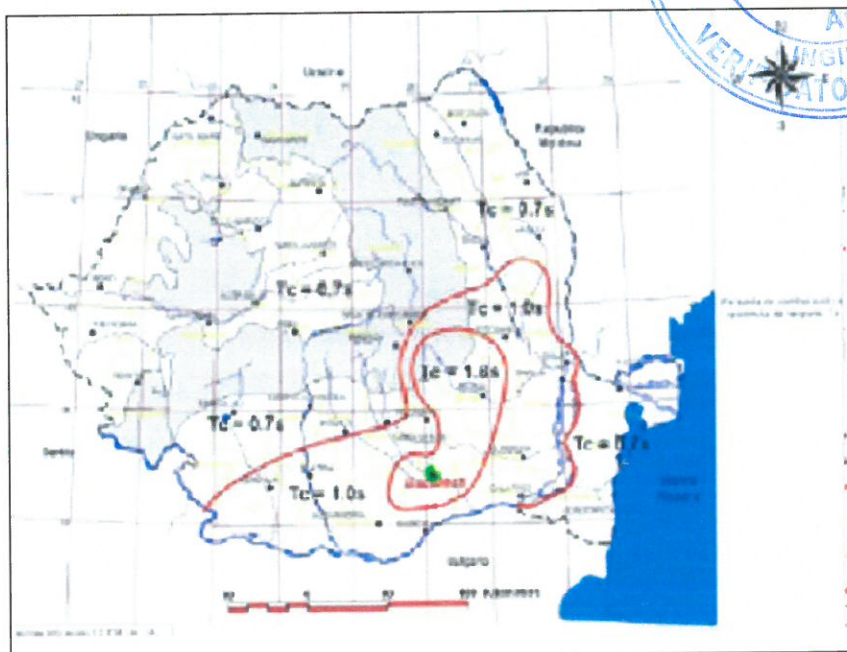
2.3. Zonarea seismică
Accelerația terenului

✓ din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2013, valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare $a_g = 0.30g$, pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 225ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani.



Perioada de colț

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



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

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

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

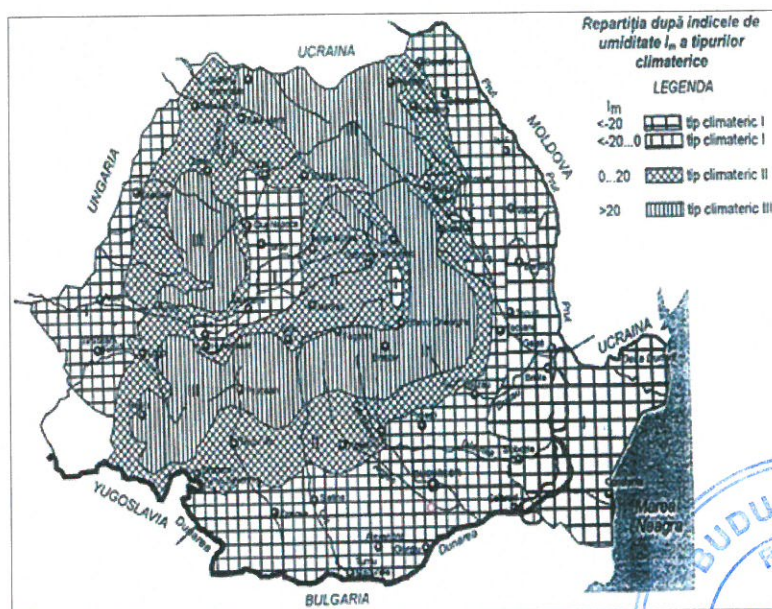
Din punct de vedere climatic, perimetrul studiat are următoarele caracteristici:

- temperatura medie multianuală a aerului 4 – 6°C;
 - prima zi cu îngheț: <1X;
 - ultima zi de îngheț: >1.V.
- umezeala relativă (%) :
 - ianuarie 80 – 84;
 - aprilie 68 – 72;
 - iulie 64 – 72;
 - octombrie >80.
- frecvența medie a umezelii relative $r \geq 80\%$ la ora 14:00 (%):
 - iarna 45 – 50;
 - primăvara 20 – 25;
 - vara 10 – 15;
 - toamna 30 – 40.
- nebulozitatea:
 - număr mediu anual zile senine: 80 – 100;
 - număr mediu anual zile acoperite: 140 – 160.
- precipitații atmosferice:
 - media anuală 800 – 1000mm;
 - număr mediu anual zile cu cantitate precipitații $p \geq 0,1\text{mm}$: 140 – 150;
 - număr anual zile cu ninsoare: 40 – 80;
 - număr anual zile cu strat de zapada: 80 – 120;
- vânt: frecvențe (%) și viteze (m/s) medii anuale pe direcții:

○ NV	25 %	7.0 m/s;
○ V	22 %	5.2 m/s;
○ SV	17 %	5.0 m/s.

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

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550



2.5. Adâncimea de îngheț

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



2.6. Încărcări date de zăpadă

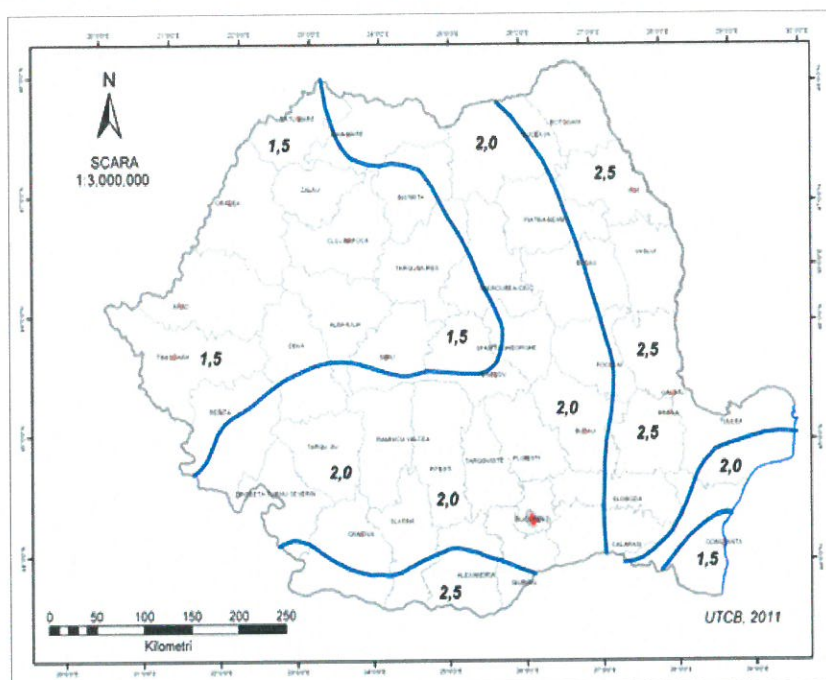
Conform Reglementării tehnice "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", indicativ CR 1-1-3/2012 valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol având IMR = 50 ani este $s_k = 2.0 \text{ kN/m}^2$.

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

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

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

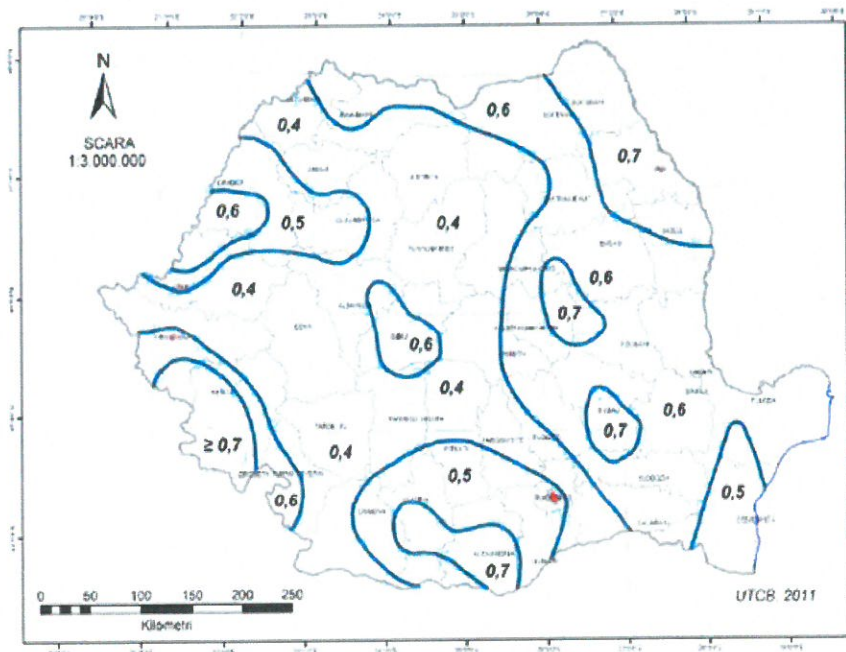
STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550



2.7. Încărcări date de vânt

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

Valoarea de referință a vitezei vântului (viteza de referință a vântului), v_b este viteza caracteristică a vântului mediată pe o durată de 10 minute, determinată la o înălțime de 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).



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

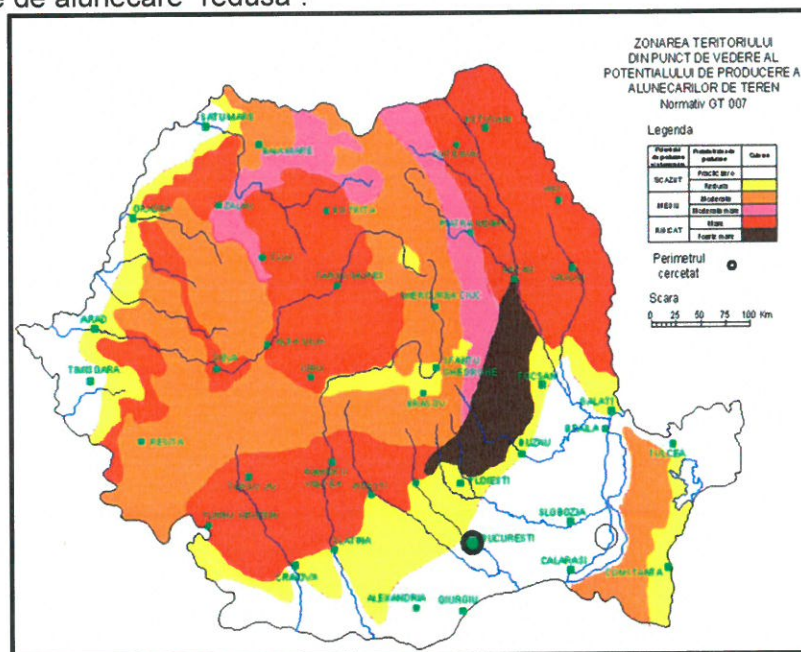
STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

Valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului (presiunea de referință a vântului), qb este valoarea caracteristică a presiunii dinamice a vântului calculată cu valoarea de referință a vitezei vântului.

2.8. Încadrarea obiectivului în „Zone de risc”

Încadrarea în zonele de risc natural, la nivel de macrozonare, a ariei studiate se va face în Legea nr. 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a: zone de risc natural, publicată în Monitorul Oficial al României nr.726/2001. Riscul este o estimare matematică a probabilității producerii de pierderi umane și materiale pe o perioadă de referință viitoare și într-o zonă dată pentru un anumit tip de dezastru. Factorii de risc avuți în vedere sunt: cutremurele de pământ, inundațiile și alunecările de teren.

1. cutremurele de pamant: zona de intensitate seismica pe scara MSK este 7₁, cu o perioada de revenire de cca. 50 ani;
2. inundații: aria studiata se incadreaza in zone cu cantitati de precipitatii > 200 mm in 24 de ore;
3. alunecari de teren: aria studiata se incadreaza in zone cu potential de producere a alunecarilor mediu, cu probabilitate de alunecare “redusa”.



3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

3.1. Lucrări executate pe teren

Conform solicitării Beneficiarului pe intervalul c.f. dintre Sinaia și Busteni, s-a executat un sondaj geotehnic, cu adâncimea de 6.00m, pentru un viitor container GSM-R, amplasamentul acestuia fiind redat în 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	Interval c.f.	Lungime sondaj si dezaxare fata de ax c.f.	Coordonate Stereo 70
1	F18	128+550	-1.27m	Sinaia - Busteni	L=6.00m stg. 13.80m din ax c.f. fir I	X: 431592.314 Y: 542409.958

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

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550



Figura nr.1

3.2. Metode, utilaje și aparatura folosită

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

3.3. Metode folosite pentru recoltarea, transportul și depozitarea probelor

- Din sondaj s-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 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

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

Pe intervalul de cale ferată Sinaia - Busteni, de pe linia c.f. București – Brasov, la aproximativ km 128+550, se dorește amplasarea unui container GSM-R.

Amplasamentul este situat pe partea stanga a liniei c.f., este orizontal, iar la data efectuării investigațiilor geotehnice era acoperit cu vegetație ierboasă (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 - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550



Foto nr. 1

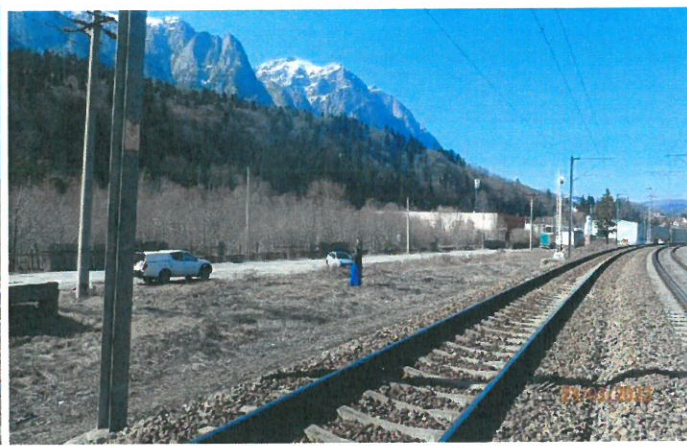


Foto nr.2

3.6. Rezultatele investigațiilor geotehnice

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

- F18 – km 128+550; L = 6.00m; stg. 13.80m din ax c.f. fir I; cota -1.27m fata de NSS fir I; NH = fara apa

0,00m-2.50m: umplutura din praf argilos, cafeniu, in amestec cu piatra sparta si pietris, plastic vartos.

2.50m-6.00m: deluviu constituit din fragmente de roci, pietris, si nisip, in amestec cu liant prafos-argilos, cu indesare medie.

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

Nota:

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

3.7. Rapoarte asupra încercărilor de laborator

Rezultatele analizelor geotehnice de laborator efectuate pe o proba pamant prelevata din sondajul excutat sunt prezentate în raportul de încercări nr. 2236/2022, atașat prezentului studiu.

- din punct de vedere granulometric proba analizata se încadrează in categoria pamanturilor necoezive (pietris/fragmente de roci cu nisip si slab liant argilos).

4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

4.1. Categoria geotehnică a lucrării

Încadrarea în categoriile geotehnice se face în conformitate cu NP 074/2014: "Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare". Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții. Încadrarea preliminară a unei lucrări într-una din categoriile geotehnice trebuie să se facă în mod uzual înainte de cercetarea terenului de fundare. Această încadrare poate fi ulterior schimbată în fiecare fază a procesului de proiectare și de execuție. Riscul geotehnic depinde de două grupe de factori: pe de o parte factorii legați de teren, dintre care cei mai importanți sunt condițiile de teren și apa subterană, iar pe de altă parte factorii legați de structura și de vecinătățile acestora.

Punctajul acordat în această fază de proiectare este următorul:

- condiții de teren: terenuri medii – 3 puncte;
- apa subterană: fără epuizmente – 1 punct;
- clasificarea construcției după categoria de importanță: normală – 3 puncte;
- vecinătăți: fără riscuri – 1 punct;
- zona seismică – 3 puncte, pentru $a_g \geq 0.25g$.

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

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

Riscul geotehnic conform NP 074-2014, pentru 11 puncte (tabel A1.4) este de tip moderat, iar categoria geotehnică este 2 (tabel A1.5).

4.2. Clasificarea pământurilor conform Ts

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

- umplutura, coeziune mijlocie, categorii de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie în situ 1600 - 1850 kg/m³, poziția 24;

- deluviu, coeziune mijlocie, categorii de teren tare, II, II, II, greutate medie în situ 1750 - 1900 kg/m³, poziția 41.

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 amplasamentului are asigurată stabilitatea generală și locală:

- nu este cunoscută existența unor accidente subterane;
- este o zonă afectată de inundații datorate revarsării unui curs de apă;
- nu s-au observat 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 la km 128+550, pe intervalul de cale ferată dintre Sinaia și Busteni.

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 care 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 profilul geolitic, anexate prezentului studiu.

Din punct de vedere geomorfologic amplasamentul investigat este situat în zona montană carpatică, mai exact în culoarul Văii Prahovei, străjuit atât pe partea stângă, cât și pe partea dreaptă, de catene ale Munților Bucegi și Munților Baiului.

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 $a_g = 0.30g$ 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.

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

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

Din punct de vedere litologic sub umpluturile de la suprafața, s-au interceptat pamanturi deluviale alcătuite din fragmente de roca, pietris, și nisip, în amestec cu liant prafos-argilos.

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

Clasificarea și identificarea pamanturilor interceptate în sondajul executat, s-a făcut conform SR EN ISO 14688-1:2018, acestea fiind constituite din pamanturi necoezive (pietris/fragmente de roci cu nisip și slab liant argilos), umede.

Valorile orientative ale caracteristicilor geotehnice pentru materiale deluviale, conform normativului NP 122/2010 sunt următoarele:

- unghi de frecare internă (f) = 22-25°;
- coeziune (c) = 7-12;
- modulul de deformare liniară (E) = 15.000 – 18.000 kPa.

Pentru pamanturile interceptate în sondaj apreciem următoarele presiuni convenționale, luate ca valori de bază, conform NP 112/2014 :

- $p_{conv} = 120$ kPa, pentru umplutura.
- $p_{conv} = 200$ kPa, pentru deluviu din fragmente de roci, pietris, și nisip, în amestec cu liant prafos-argilos, cu indesare medie.

Conform NP 112-2014, valorile de bază ale presiunilor convenționale corespund pentru fundații având lățimea tălpii $B = 1.00$ m și adâncimea de fundare față de nivelul terenului sistematizat $D = 2.00$ m. Pentru alte adâncimi de fundare se vor aplica corecțiile de lățime (C_B) și de adâncime (C_D), în conformitate cu algoritmul de calcul prevăzut în normativul NP 112-2014, conform relației:

$$p_{conv} = p_{conv} + C_B + C_D$$

p_{conv} – valoarea de bază a presiunii convenționale pe teren;

C_B – corecția de lățime;

C_D – corecția de adâncime.

Pentru stratele deluviale (fragmente de roci/pietris, nisip și liant argilos), interceptate în sondaj, coeficientul de frecare pe baza fundației din beton este $\mu = 0.50$.

Analizele de laborator efectuate pentru terenul natural întâlnit în sondaj, au constatat în determinări granulometrice și de umiditate.

5.2. Propuneri

✓ fundarea containerului GSM-R se poate face direct și poate fi din beton monolit sau blocuri prefabricate așezate pe o pernă de balast. Stratul de balast este menit să împiedice infiltrarea apei în dalele de beton, protejându-le de umiditate și pe ele, dar și modulul metalic fixat deasupra. În această situație între container și teren rămâne un spațiu liber;

✓ în cazul fundațiilor din beton monolit sau slab armat, acestea vor avea cota de bază sub adâncimea maximă de îngheț, fie în materialul de umplutura, interceptat la partea superioară, fie în stratul deluvial constituit din fragmente de roci, pietris, și nisip, în amestec cu liant prafos-argilos, cu indesare medie, interceptat sub materialul de umplutura.

✓ pentru fundări directe se vor respecta prescripțiile normativului NP 112/2014;

✓ se va ține cont că terenul investigat este în panta dinspre calea ferată spre rau, precum și de faptul că fiind situat în apropierea raului, acesta este predispus la inundații;

✓ săpăturile pentru realizarea fundațiilor cu adâncimi de peste 1,50m, se pot săpa cu pereți verticali care vor fi sprijiniți corespunzător adâncimii și deschiderii excavației, luându-se în considerare pe lângă împingerea pământului și suprasarcinile date de clădirile adiacente și de traficul feroviar/rutier, respectându-se prescripțiile „Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a excavațiilor adânci în zone urbane” – NP 120/2014;

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

STUDIU GEOTEHNIC - INTERVAL SINAIA-BUSTENI, KM 128+550

- ✓ dacă în cazul execuției săpăturilor la cota de fundare se întâlnește neomogenitate litologică pe orizontală și/sau verticală, proiectantul de specialitate poate avea în vedere continuarea săpăturii până la atingerea aceluiași teren de fundare sau a opta pentru alt sistem de fundare;
- ✓ dacă adâncimile gropilor de fundare se găsesc în zona de influență a apei subterane sau sub aceasta, va trebui amenajat un sistem de epuisme, prin care trebuie coborât nivelul apei cu minim 1,00m sub cota de fundare proiectată, iar pentru stabilirea sistemelor de epuisme recomandăm (înainte de începerea lucrărilor de execuție a acestor gropi de fundare), efectuarea unor permeabilități în situ;
- ✓ incintele săpăturilor pentru fundații vor fi amenajate astfel încât să permită colectarea și evacuarea rapidă a apei din precipitații pe toată durata execuției;
- ✓ înainte de începerea săpăturilor pentru fundații, este absolut necesar a se lua măsuri împotriva pătrunderii apelor la terenul de fundare;
- ✓ se recomandă ca terenul excavat să nu fie depus pe marginea gropilor de fundare existând riscul real al unor surpări ale pereților săpăturilor și nici să nu se producă vibrații în apropierea săpăturilor. Acesta va putea fi depozitat temporar la o distanță minimă egală cu adâncimea săpăturii;
- ✓ se vor lua măsuri de protecție deosebită a terenului de fundare, în vederea protejării fundațiilor acestora de acțiunea apelor pluviale;
- ✓ pe timpul executării lucrărilor se va respecta legea securității și sănătății în muncă, precum și normele metodologice de aplicare a acesteia, pentru prevenirea accidentelor;
- ✓ orice neconcordanță litologică, cu prezentul studiu, pusă în evidență în timpul construcțiilor, necesită prezența pe șantier a unui geotehnician.

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

6.1. Normative

- SR EN 1997-1:2004/ NB:2016 – Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 1: Reguli generale;
 - SR EN 1997-2:2007 – Eurocod 7: Proiectare geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului;
 - SR EN ISO 14688-1:2018– Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor.
- Partea 1: Identificare și descriere;
- SR EN ISO 14688-2:2018– Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor.
- Partea 2: Principii pentru o clasificare;
- SR EN 933 -1:2012 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității – Analiza granulometrică prin cernere;
 - SR 11100-1:1993 Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României;
 - SR 11100-1:1993 Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României.
 - NP 074/2014 – Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții;
 - NP 112/2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
 - NP 122-2010 – Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici;
 - CR 1-1-3/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
 - CR 1-1-4/2012 Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
 - Ts1-93 – Încadrarea pământurilor după săpături;
 - P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică. Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri.
 - P 130 – 1999 - Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor.

6.2. STAS-uri

- STAS 1913/3-76 – Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor;
- STAS 1913/5-85 – Teren de fundare. Determinarea granulozității;
- STAS 6054-77 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României;
- STAS 7582/91 – Lucrări de cale ferată. Terasamente. Prescripții de proiectare și de verificare a calității.

0.00 NSS

km 128+550

F18

-1.27

Umplutura din praf argilos, cafeniu, in amestec
cu piatra sparta si pietris, plastic vartos.

-3.77

Deluviu constituit din fragmente de roci, pietris, si
nisip, in amestec cu liant prafos-argilos, cu
indesare medie.

-7.27

-0.35

ax.c.f. fir II

-0.19

ax.c.f. fir I

Teren	Distanțe	-27.3	-21.3	-19.3	-17.8	-15.8	-13.8	-11.8	-9.8	-8.6	-7.4	-5.5	-4.2	-2.9	-2.5	-1.3	-1.3
	Cote	-2.22	-2.22	-2.02	-1.47	-1.35	-1.27	-1.35	-1.43	-1.08	-1.03	-0.35	-0.35	-0.35	-0.37	-0.19	-0.19



PROIECT FINANȚAT DE
UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



BENEFICIAR



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "C.F.R." S.A.

PRESTATOR:

BAICONS IMPEX S.R.L.
J40/9877/2001



DENUMIRE
INVESTIȚIE:

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

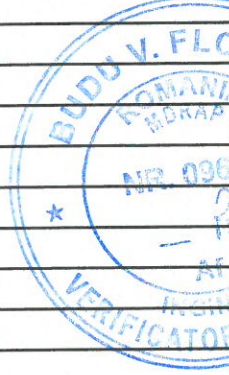
	NUME/NAME	SEMNĂTURA	SPECIALITATE	STUDII GEOTEHNICE
PROIECTAT	Ing. O. IONESCU			
VERIFICAT	Ing. GH. NEATA			LINIA C.F. BUCUREȘTI - PREDEAL INTERVAL SINAIA - BUSTENI KM 128+550
AVIZAT	Ing. A. SOPOV		DENUMIRE PLAN	
	DATA 04.2022	SCARĂ 1:100	EXEMPLAR NR. 1	

Santierul: linia c.f. București-Brasov, interval Sinaia - Busteni
 Pozitia km: 128+550, stg. 13.80m din ax c.f. fir I
 Numele operatorului: F. Berbecaru

FISA SONDAJULUI: F18
 Cota terenului in dreptul forajului : -1.27m fata de NSS fir I

Contract nr.93/2020

CARACTERIZAREA PĂMÂNTULUI DIN STRAT STAS 1243-88	Coloana stratificatiei	Adâncimea și grosimea stratului	PROBA	Ape subterane	Compozitie granulometrica										Limite de plasticitate (Plasticity limits)				Structura (Structure)				Grad de saturare	Perforare directă	Compresibilitate	Date edometrica	Penetrare dinamică standard SPT	OBSERVATII coordonate Stereo 70 X: 431592.314 Y: 542409.958																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					Argila 0-0.05mm	Praf 0.05-0.05mm	Nisip 0.05-2mm	Plășă 2-70mm	Bolovanis 70-2mm	Concentrat de uniformitate	W	L	Wp	Lp	Indice de consistență	Penetrare volumică in stare umedă	Penetrare volumică in stare uscată	Porozitate	Indice de porozitate	Sr	Ingroșare în trepte	Coeficient de înfrângere							Modul de deformare	Tensiune specifică	Adâncimea (m)	Penetrare dinamică standard SPT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Umplutura din praf argilos, cafeniu, în amestec cu piatra sparta și pietris, plastic vartos.			1	3.00	fara apa	3	7	26	64	13.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



Beneficiar: COMPANIA NATIONALA DE CAI FERATE "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.2236 / 08.04.2022

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:		460/25.03.2022
Nr. Comanda client		3056/25.03.2022
Obiectul Comenzii:	Lucrare:	Implementarea masurilor necesare functionarii sistemului ERTMS pe sectiunea de cale ferata Predeal- Bucuresti- Constanta si extinderea sistemului GSM-R pe reseaua feroviara de transport feroviar
	Date despre proba:	Material coeziv
		Cod proba 135
		Probele au fost prelevate de client
	Data primirii probei:	25.03.2022
	Incercari efectuate:	Incercari fizice pe material necoeziv
	Locul/data prelevarii:	Km 128+550 F18/3,00m / martie
Alte informatii privind incercarile:		-

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



Laborator Central Constructii CCF

RI nr. 2234/08.04.2022

Nr. anexe: 1

Rezultatele incercarii:

Locul prelevării ad./m	Descrierea materialului	Determinarea granulozitatiei (%) STAS 1913/5-85 SR EN ISO 14688-2:2018				Determinarea limitelor de plasticitate (%) STAS 1913/4-86				Determinarea densitatii pamanturilor STAS 1913/3-76			Vol. pori	Ind. pori	Det. rez. pamant. la forfec. prin forf. directa STAS 8942/2-82		Determinarea compresibilitatii prin incercare in edometru STAS 8942/1-89			
		Argila Cl	Praf Si	Nisip Sa	Pietris Gr	W _L	W _p	I _p	I _c	umeda g/cm ³	uscata g/cm ³	W %			n %	e	Φ _{uu} o	C _{uu} kPa	M ₂₋₃ kPa	E ₂ cm/m
Km 128+550 F18/3,00	Deluviu format din pietris cu nisip(saGr)	3	7	26	64	-	-	-	-	-	-	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Sef Laborator,
-Ing Gabriela Andries



-----Sfarsitul raportului de incercare-----

Nota:

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

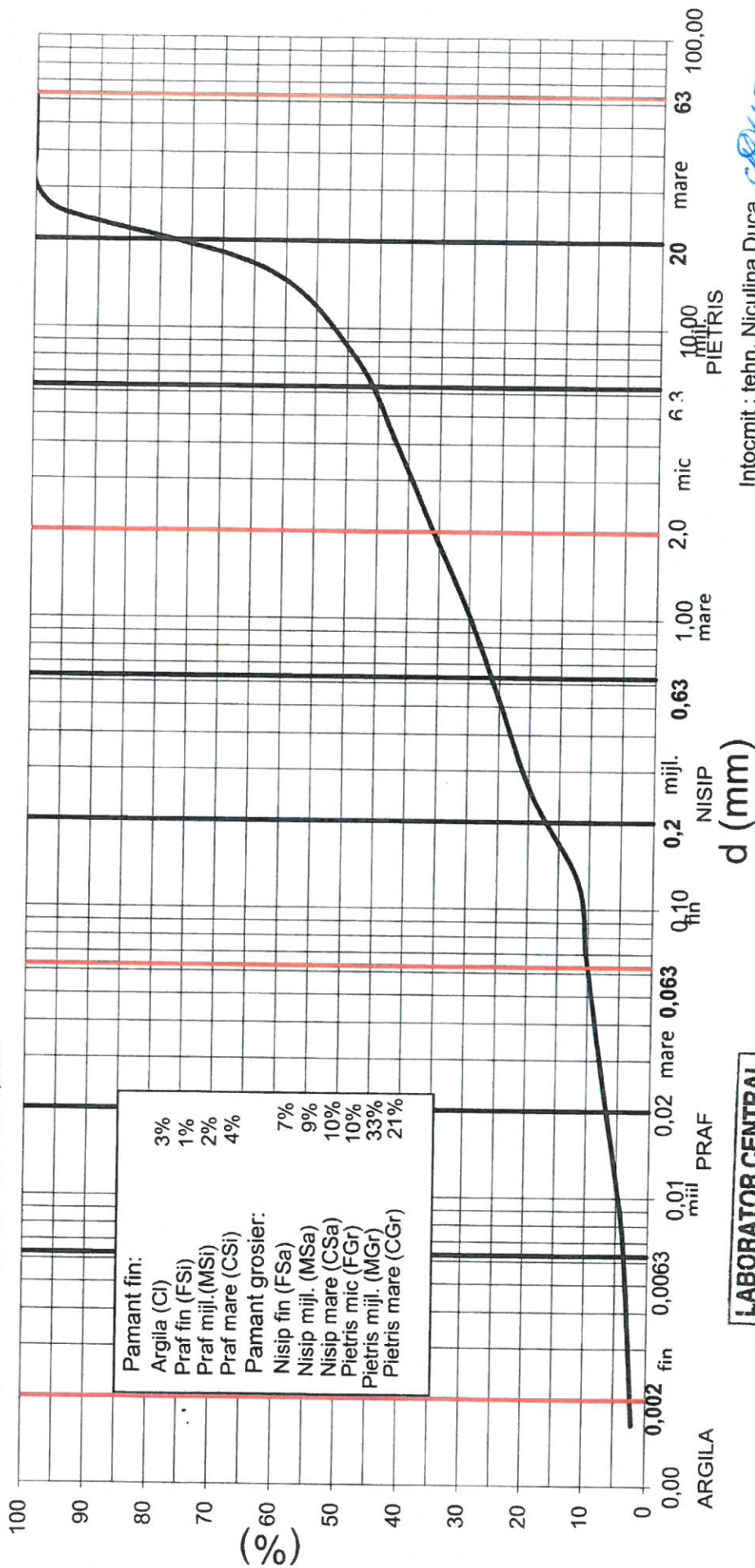
DIAGRAMA DISTRIBUTIEI GRANULOMETRICE

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

Cod 135

Lucrare: Implementarea masurilor necesare
functionarii sistemului ERTMS pe sectiunea de
cale ferata Predeal- Bucuresti- Constanta si
extinderea sistemului GSM-R pe retea
feroviara de transport feroviar

Locul prelevării : km 128+550 F17/ 3,00m



LABORATOR CENTRAL
CONSTRUCȚII

CCF S.R.L.

CCF S.R.L.

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