

**Studiu de Fezabilitate pentru  
Modernizarea liniei CF  
București Nord – Jilava – Giurgiu Nord – Giurgiu Nord Frontieră**

**Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile CF  
București Nord- Giurgiu Nord – Giurgiu Nord Frontieră**

**Studiu geotehnic**

**Puncte periculoase-lot 2/2**



**BENEFICIAR:**



**COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF „CFR” SA**

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 - Modernizarea infrastructurii de cale ferată între stațiile CF București Nord- Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic - Puncte periculoase

## Studiu de Fezabilitate pentru "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord – Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"

CONTRACT SERVICII: 207/20.09.2017

Autoritatea Contractanta : COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR” S.A.

Prestator: Asociera BAICONS IMPEX SRL – ACCIONA INGENIERIA  
Subcontractant: GEO-SERV S.R.L.

### STUDIU GEOTEHNIC PUNCTE PERICULOASE-Lot 2/2

REVIZIA: 0/martie 2018

Acest STUDIU conține un număr de 225 (douasutesasesprezece) pagini,  
Inclusiv Anexele 173 (unasutasasezecisipatru) pagini

Nr. crt.	REVIZIA	Elaborat	Aprobat/Verificat	Data
		PRESTATOR	BENEFICIAR	
1	REVIZIA 0	ASOCIEREA BAICONS – ACCIONA Subcontractor GEO-SERV	CNCF „CFR” SA	martie 2018
2				
3				

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asociera

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.1

Cod SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată între stațiile CF București Nord- Giurgiu Nord – Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic - Puncte periculoase

## FOAIE DE SEMNĂTURI

**PROIECT:** Studiu de Fezabilitate pentru:  
„Modernizarea liniei C.F. București Nord – Jilava – Giurgiu Nord – Giurgiu Nord Frontieră”

**INVESTIȚIA:** Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile CF București Nord- Giurgiu Nord – Giurgiu Nord Frontieră

**CONTRACT SERVICII:** 207/20.09.2017

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

**PRESTATOR:** Asociera BAICONS Impex S.R.L. - ACCIONA Ingineria S.A

**SUBCONTRACTANT:** GEO-SERV SRL

### STUDIUL GEOTEHNIC PUNCTE PERICULOASE – Lot 2/2

VERIFICAT / SEMNĂTURA

EXPERT CHEIE  
Costică. GROSU

ÎNTOCMIT / SEMNĂTURA

EXPERT NON-CHEIE  
Gheorghe NEAȚĂ

APROBAT / SEMNĂTURA

Reprezentant Asociere  
Manager de proiect/  
Coordonator echipă:

Marin BAICU

Activitate / Raport aprobat	Termen predare document / raport	Număr exemplare conform contract
Studiu geotehnic	martie 2018	4 exemplare, tipărite în limba română + 2exemplare format Electronic (CD). 4 exemplare, tipărite în limba engleză + 4 exemplare format Electronic (CD).

## REFERAT

privind verificarea de calitate la cerința Af  
a Studiului geotehnic:

" Modernizarea liniei c.f. București Nord-Jilava-Giurgiu Nord-Giurgiu Nord Frontieră  
Lot 2 - Modernizarea infrastructurii de cale ferată între stațiile CF București Nord- Giurgiu Nord –  
Giurgiu Nord Frontieră "

### LOT 2 / 2\_PUNCTE PERICULOASE

#### 1. Date de identificare:

- **Beneficiar:** CNCF CFR SA
- **Faza de Proiectare:** Studiu de fezabilitate
- **Proiectanti de specialitate:** Sc Geo-Serv SRL si Sc Baicons Impex SRL

#### 2. Amplasament

Investigațiile au fost efectuate atât pe linia c.f. 103, începând de la km 22+200 (zona Gradiștea), până la Giurgiu Oraș, cât și pe linia c.f. 106A Giurgiu Nord - Ax Podul Prieteniei.

Din punct de vedere geomorfologic arealul investigat este situat în sudul Campiei Române, atât în zonele de terasă și de luncă ale râurilor Neajlov, Argeș și Dunăre, cât și parțial în Câmpia Burnazului (Burnasului).

#### 3. Caracteristicile principale

Din numărul de 43 sondaje geotehnice, 8 au fost de tipul forajelor geotehnice, 27 au fost de tipul puțurilor deschise continuate cu foraje manuale, iar restul de 9 au fost de tipul penetrărilor statice.

Din unele sondaje geotehnice au fost prelevate probe de pământuri tulburate și netulburate, cât și probe de apă, testate în laboratoare certificate, în scopul determinării caracteristicilor fizico-mecanice, respectiv chimice ale acestora.

Litologia străbătută de sondajele executate a fost redată în fișele geolitologice complexe și în profilele geolitologice transversale, atașate prezentului studiu.

Caracteristicile geotehnice au fost stabilite pe baza determinărilor geotehnice de laborator și conform normativelor NP 112/2014, respectiv NP 122/2010.

Lucrarea se încadrează în categoria geotehnică 2, risc moderat (13/14 puncte).

Din sondaje s-au prelevat probe de pământuri și de apă pentru analizarea acestora în laboratoare specializate și certificate.

#### 4. Documente care se prezintă la verificare

##### 3.1 Piese scrise

- Referat geotehnic
- fișele foraje
- fișe analize apă și pământ și diagrame laboratoare

##### 3.2 Piese desenate

- planuri amplasare sondaje
- profile transversale

#### 5. Concluzii asupra verificării proiectului

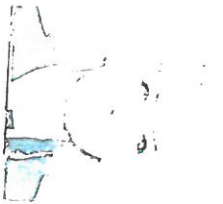
Studiul geotehnic conține datele necesare întocmirii studiului de fezabilitate, fiind întocmit conform NP 074/2014, în concluzie corespunde exigențelor de verificare Af.

Am primit 5 (cinci) exemplare  
BENEFICIAR

Am predat 5 (cinci) exemplare  
VERIFICATOR TEHNIC ATESTAT  
Ing. Florica Budu







MINISTERUL DEZVOLTĂRII  
REGIONALE ȘI ADMINISTRĂȚIEI PUBLICE  
CERTIFICAT  
DE  
ATESTARE

ATESTARE

INTECHNICO-PROFESIONALĂ  
In conformitate cu prevederile Legii nr. 107/1995 privind calitatea în construcții republicată, cu modificările și completările ulterioare și ale Hotărârii Guvernului nr. 12013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice, cu modificările ulterioare, referitoare la asigurarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții:  
umirare cererii nr. 126.02.2016 și a documentelor din dosarul nr. 3.644  
In baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 5, conștinute în Procesul verbal nr. 74/2016 D.G.D.R.I./24.06.2016 de cruce prezentului certificat.

Semnătura titularului:

Data eliberării:  
03.10.2016

Seria VD Nr. 09670



D-nr./BI. SOND. V. BERDA

Cod numeric personal: 21571018144400144  
de profesie: INGENIER, cu domiciliul în localitatea: SUCINTETI, nr. 501, bl. 2, ap. 6, județul: seccional

SE ATESTĂ

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

IN SPECIALITATEA:

PRIMIND CERINȚELE ESENȚIALE PENTRU CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI ÎN CALITATEA DE FUNDAMENTALĂ A CONSTRUCȚIILOR ȘI ÎN CALITATEA DE PĂZIRE A

VICE PRIM-MINISTRU,  
MINISTERUL DEZVOLTĂRII  
REGIONALE ȘI ADMINISTRĂȚIEI PUBLICE









UNIUNEA EUROPEANĂ



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

## RAPORT GEOTEHNIC

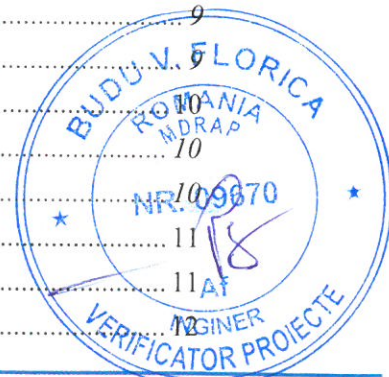
### Modernizarea liniei c.f. București Nord-Jilava-Giurgiu Nord-Giurgiu Nord Frontieră"

### Lot 2 - Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră

### Lot 2/2\_PUNCTE PERICULOASE

### CUPRINS

<b>GENERALITATI.....</b>	<b>5</b>
1.1 DENUMIREA LUCRARII:.....	5
1.2 INVESTITOR:.....	5
1.3 BENEFICIAR: .....	5
1.4 PROIECTANT DE SPECIALITATE STUDII GEOTEHNICE:.....	5
1.5 AMPLASAMENT:.....	5
1.6 SCOPUL: .....	5
<b>2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT .....</b>	<b>5</b>
2.1 ZONAREA SEISMICA A AMPLASAMENTULUI LUCRARII .....	5
2.1.1 <i>Acceleratia terenului</i> .....	5
2.1.2 <i>Perioada de colt</i> .....	6
2.1.3 <i>Macrozonarea seismica</i> .....	6
2.2 DATE GEOLOGICE GENERALE .....	7
2.3 CADRUL GEOMORFOLOGIC, HIDROGRAFIC SI HIDROGEOLOGIC.....	8
2.3.1 <i>Din punct de vedere geomorfologic</i> .....	8
2.3.2 <i>Din punct de vedere hidrografic</i> .....	9
2.3.3 <i>Din punct de vedere hidrogeologic</i> .....	9
2.1 ÎNCĂRCĂRI .....	10
2.1.1 <i>Încărcări date de vânt</i> .....	10
2.1.2 <i>Încărcări date de zapada</i> .....	11
2.2 DATE CLIMATOLOGICE .....	11
2.3 ADÂNCIMEA DE ÎNGHEȚ.....	11
2.4 ÎNCADRAREA OBIECTIVULUI IN "ZONE DE RISC" .....	12



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



ACCIONA Ingenieria SA

Asocierea

Nr. pg 3

Cod: SG207-R0



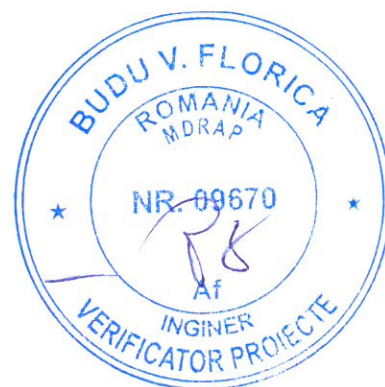
UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale  
2014-2020

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

<b>3. PREZENTAREA INFORMATIILOR GEOTEHNICE .....</b>	<b>13</b>
3.1 PREZENTAREA LUCRARILOR DE TEREN EFECTUATE .....	13
3.2 METODELE, UTILAJELE ȘI APARATURA FOLOSITE .....	19
3.2.1 <i>Utilajele de investigat terenul în adâncime .....</i>	<i>19</i>
3.2.2 <i>Denumirea laboratorului care realizează analizele:.....</i>	<i>19</i>
3.2.3 <i>Dispozitive de păstrare și protecție a probelor pentru a fi transportate la laborator: .....</i>	<i>19</i>
3.3 STRATIFICAȚIA PUSĂ IN EVIDENȚĂ.....	19
3.3.1 <i>Interval c.f. Gradistea – Comana .....</i>	<i>19</i>
3.3.2 <i>Interval c.f. Comana - Vlad Țepes - Mihai Bravu .....</i>	<i>23</i>
3.3.3 <i>Interval c.f. Tabanu – Daia .....</i>	<i>28</i>
<b>4. EVALUAREA INFORMATIILOR GEOTEHNICE .....</b>	<b>42</b>
4.1 CATEGORIA GEOTEHNICA .....	42
4.2 CLASIFICAREA PAMANTURILOR.....	42
<b>5. CONCLUZII ȘI PROPUNERI .....</b>	<b>43</b>
5.1 CONCLUZII .....	43
5.2 PROPUNERI.....	47
<b>6. DOCUMENTE DE REFERINTA .....</b>	<b>51</b>
6.1 NORMATIVE .....	51
6.2 STAS-URI .....	52



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



ACCIONA Ingeniería SA

Asocierea

Nr. pg.4

Cod.SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 - Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic - Puncte periculoase

## 1. GENERALITATI

### 1.1 Denumirea lucrării:

Modernizarea liniei c.f. București Nord-Jilava-Giurgiu Nord-Giurgiu Nord Frontieră" Lot 2 - Modernizarea infrastructurii de cale ferată între stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră.

### 1.2 Investitor:

Compania Națională de Căi Ferate „CFR”- S.A.

### 1.3 Beneficiar:

Asocierea S.C. Baicons Impex S.R.L. – Acciona Ingineria

### 1.4 Proiectant de specialitate studii geotehnice:

S.C. Geo-Serv S.R.L.

### 1.5 Amplasament:

Pe linia București – Giurgiu, între stațiile de cale ferată Grădiștea și Giurgiu.

### 1.6 Scopul:

Prezentul studiu a fost elaborat pentru:

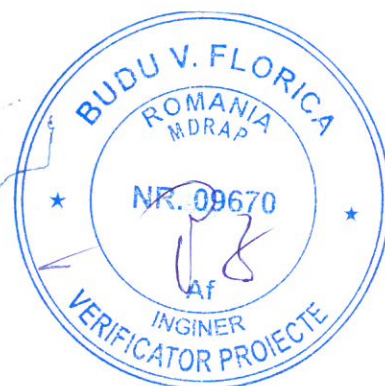
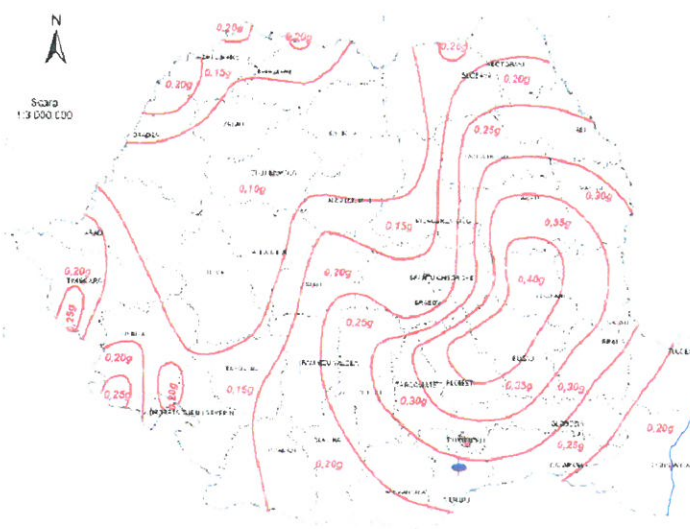
- identificarea stării materialelor din corpul terasamentului c.f. și a patului de fundare al acestuia, precum și identificarea structurii litologice din zona adiacentă acestuia și a cauzelor apariției unor fenomene de instabilitate.

## 2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

### 2.1 Zonarea seismică a amplasamentului lucrării

#### 2.1.1 Acceleratia terenului

Din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2013, valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare  $a_g = 0,25g$ , pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  $IMR = 225$  ani cu 20% probabilitate de depășire în 50 ani.



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



ACCIONA Ingeniería SA

Asocierea

Nr. pg.5

Cod SG207-R0



UNIUNEA EUROPEANĂ

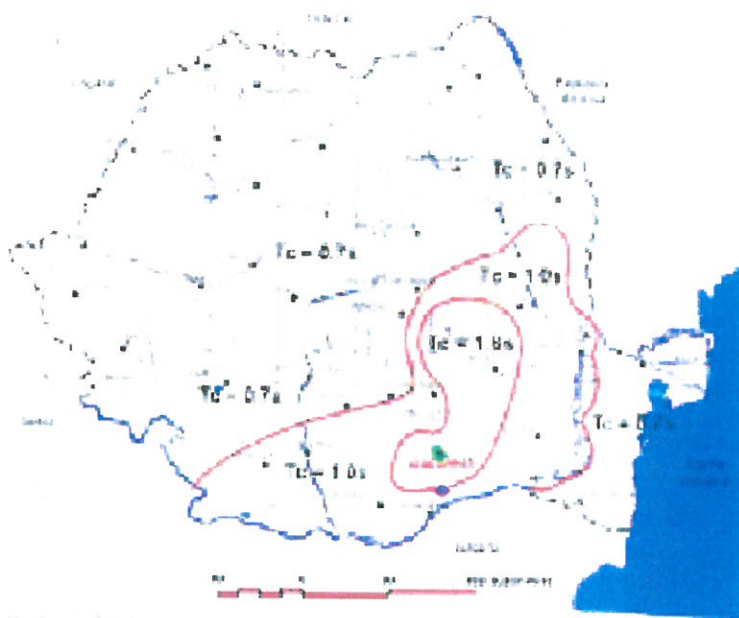


Instrumente Structurale  
2014-2020

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

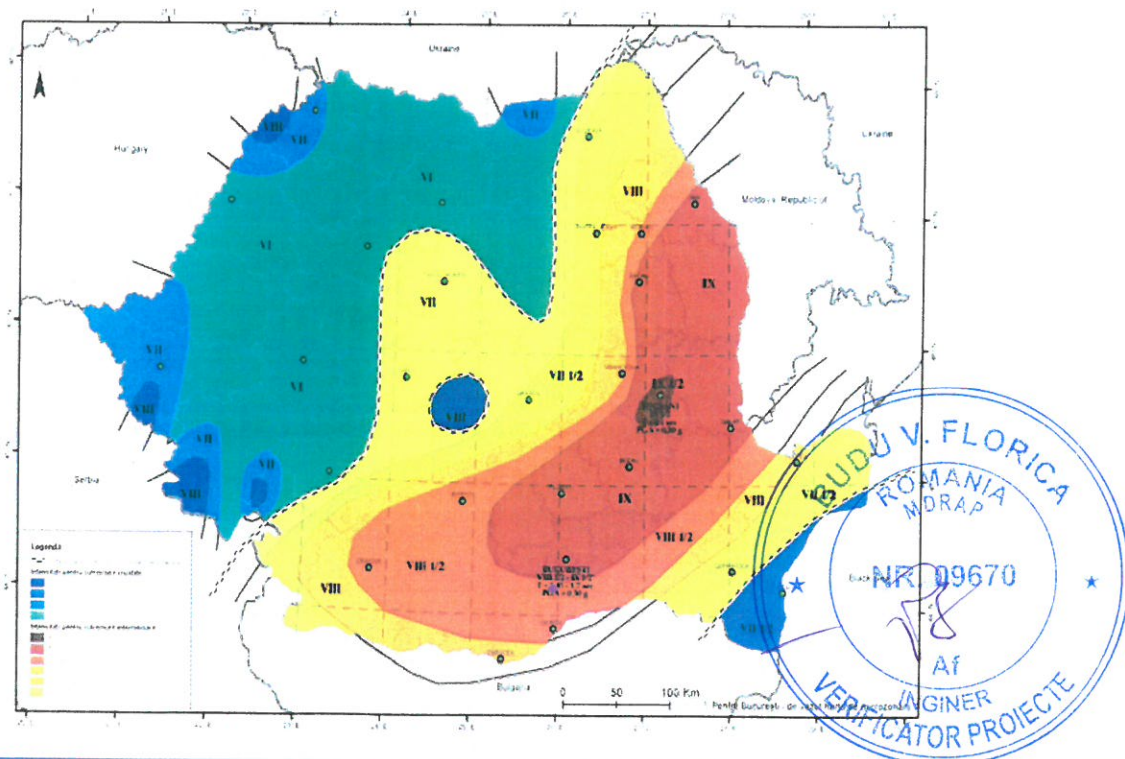
### 2.1.2 Perioada de colț

Valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de raspuns este  $T_c = 1.0s$ .



### 2.1.3 Macrozonarea seismică

Din punct de vedere al macrozonării seismice, arealul investigat se încadrează în gradul 7, corespunzător gradului VII pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de minimum 50ani conform STAS 11100/1-93.



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 6

Cod: SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

## 2.2 Date geologice generale

Din punct de vedere geologic zona aparține Platformei Valahe sau Moesice și este constituită la suprafață din formațiuni de varstă Cuaternară (Holocene și Pleistocene), în adâncime fundamentul acestora fiind alcătuit din formațiuni ce aparțin Mezozoicului și Neozoicului, reprezentate prin depozite calcaroase, calcarenite cu fosile, gresii glauconitice, calcare crețoase și marne cu grosimi de sute de metri.

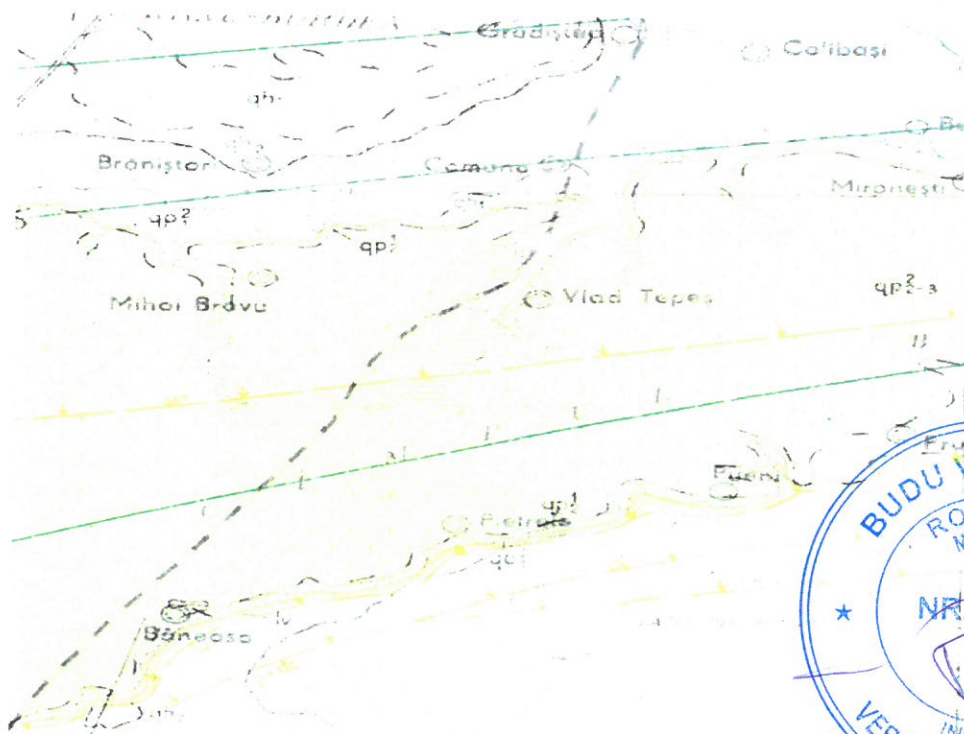
*Holocenul inferior ( $qh_1$ )* este reprezentat prin depozite loessoide care aparțin terasei inferioare a râurilor Dunărea, Argeș, Dâmbovița și Neajlov, precum și prin aluviunile grosiere ale terasei joase a râurilor menționate. Depozitele loessoide sunt constituite din prafuri argiloase, slab nisipoase, groase de 10-20m. Aluviunile grosiere ale terasei joase sunt alcătuite din pietrișuri și nisipuri cu o grosime ce variază între 7m și 12m.

*Holocenul superior ( $qh_2$ )* este reprezentat prin depozite din alcătuirea terasei joase, aluviuni grosiere și fine de luncă. Depozitele loessoide care acoperă terasa joasă sunt constituite predominant din prafuri argiloase, au un caracter nisipos și prezintă o grosime de 5-10m. Aluviunile din baza luncilor sunt alcătuite din nisipuri, pietrișuri și bolovanișuri.

Aluviunile grosiere ale luncii Dunării sunt constituite din pietrișuri, acoperite de nisipuri, nisipuri argiloase, uneori cu intercalatii de mături, grosimea acestora fiind de 4-12m.

*Pleistocenul inferior ( $qp_{2/1}$ )*. Stratele de Frățesti apar la zi pe fruntea sudică a câmpului Burnaș, între Daia și Putineiu și pe toate văile din regiune care drenează acest câmp. Aceste strate sunt constituite din nisipuri, pietrișuri și bolovanișuri, pe alocuri cimentate cu elemente de cuarțite, iar grosimea acestui orizont este cuprinsă între 1 și 3m.

*Pleistocenul mediu-superior ( $qp_{1/2}$  și  $qp_{2/2-3}$ )* este reprezentat printr-o succesiune de marne, argile și nisipuri, cunoscut sub numele de complexul marnos. Acest complex este acoperit de o manta de depozite loessoide alcătuite din prafuri argiloase-nisipoase, galbui-roșcate, cu concrețiuni calcareoase, cu grosimi de 15-25m.



Fragment din harta geologică a zonei București. Interval Grădiștea-Baneasa-Daia

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingineria SA

Nr. pg.7

Cod:SG207-R0



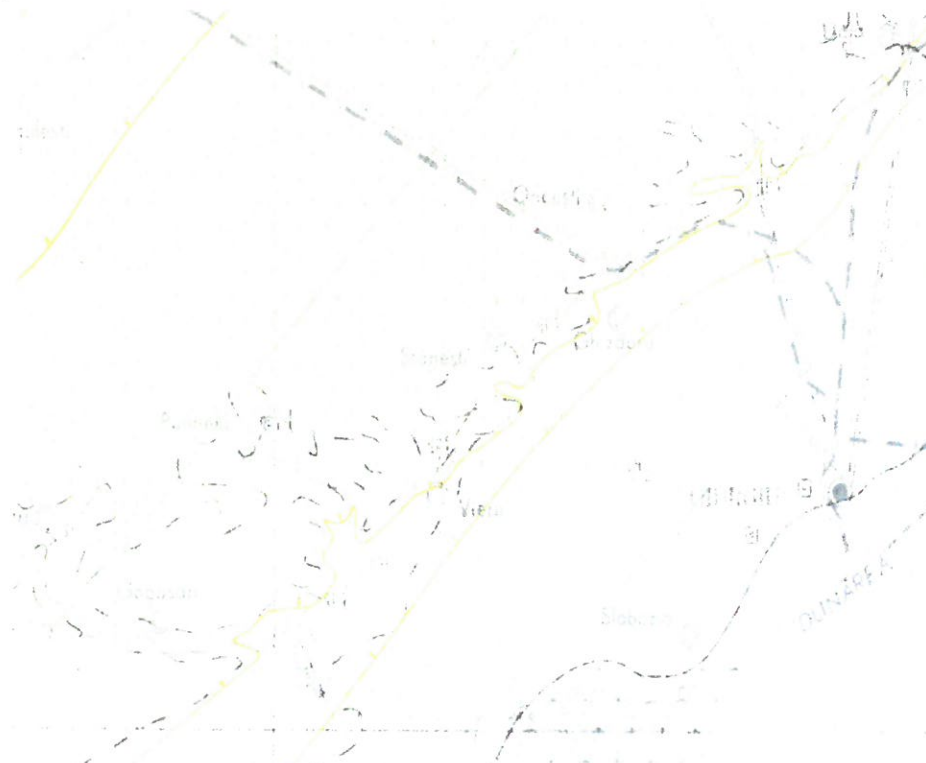


UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale  
2014-2020

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase



Fragment din harta geologică a zonei Giurgiu. Interval Daia - Giurgiu

## 2.3 Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic

### 2.3.1 Din punct de vedere geomorfologic

Intervalul c.f. studiat se încadrează în zona mării unități denumite Câmpia Română, încadrându-se atât în zona teraselor și luncilor raurilor Neajlov și Argeș, cât și în partea estică a Câmpiei Burnazului (Burnașului). La sud de Câmpia Burnazului intervalul c.f. traversează terasele Dunării.

*Terasa Argeșului.*

*Argeșul* prezintă pe malul drept nivelul mediu de terasă care se extinde începând de la est de Jilava și până la comuna Gruiu, în sud aceasta racordându-se cu terasa inferioară a Dunării. Fruntea acestei terase se desprinde din cea medie, la nord-vest de Sintești, sub forma unei benzi late, constituind limita vestică a comunelor Crețesti, Vidra, Vărăști, până la sud-vest de Valea Dragului.

*Terasa și lunca Neajlovului*

*Neajlovul* are trei terase dezvoltate pe partea stanga, cu următoarele altitudini relative: 15-20m (nivelul superior), 8-12m (nivelul mediu) și 2-5m (nivelul inferior). Lunca Neajlovului are o latime de 1-2km, este mlaștinoasă și acoperită în cea mai mare parte de Balta Comana.

*Câmpia Burnazului (Burnașului)* orientată vest-est, în lungul Dunării, se dezvoltă la S de valea Călnistei și are aspectul unui platou înalt pus din ce în ce mai bine în evidență către est prin adâncirea culoarului Călnistei și prin abruptul puternic cu care domină lunca mult mai îngustă a Dunării. Are un relief tipic de podis, fiind fragmentat de o rețea hidrografică a carei curs este orientat de la S la N. Caracterul rețelei hidrografice este pus în evidență prin adâncirea văilor, versanți largi, iar în cursul inferior stratul acvifer este tăiat prin eroziune, apărând o serie de izvoare a caror apă este colectată în mici lacuri.

Această câmpie se caracterizează prin forme de relief de tasare în loess (crovuri, vâcele) și printr-o pantă morfologică înclinată de la S la N, pusă în evidență de direcția văilor care-i drenează. Câmpia este alcătuită dintr-o alternanță de nisipuri și marne argiloase, peste care se așterne orizontul pietrisurilor de

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.8

Cod.SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

Frățești, acoperit cu o cuvertură de loess, gros de câțiva zeci de metrii. Spre sud se desfășoară terasele ale Dunării.

#### *Terasele Dunării.*

Terasa înaltă are o altitudine absolută de 73-77m și se întâlnește la E de Traian și la W și E de Gogoșari. Podul acestei terase este deranjat de o rețea hidrografică minoră și de numeroase crovuri puțin adânci, al căror diametru este de ordinul sutelor de metrii.

Terasa joasă are altitudinea absolută de 22-25m și se poate urmări din dreptul localității Gaujani spre ENE, unde lățimea ei crește până la cca 8km în dreptul orașului Giurgiu.



Fragment din harta geomorfologică a României. Zona Grădiștea - Giurgiu

### **2.3.2 Din punct de vedere hidrografic**

zona este tributară râurilor Argeș și Neajlov, precum și unor pârâuri locale. Colectorul principal al regiunii este fluviul Dunărea.

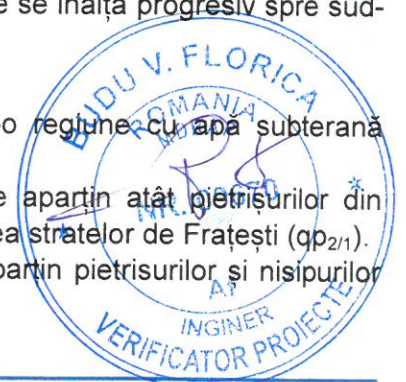
Râul Argeș izvorăște din partea central-vestică a culmii principale a munților Făgăraș, prin doi afluenți (Buda și Capra), în zona de câmpie acesta având o albie majoră bine dezvoltată, cu numeroase meandre și lipsit de terase. Pe această porțiune acesta este marcat pe partea dreaptă de un taluz neînsemnat, având aproape aceeași altitudine ca și taluzul de pe partea stângă. Cele două taluze se înalță progresiv spre sud-est, pe măsură ce râul iese din zona de subsidență

### **2.3.3 Din punct de vedere hidrogeologic**

și conform hărții hidrogeologice a României, zona este încadrată într-o regiune cu apă subterană prezentă în roci poroase permeabile:

-cu stratele acvifere întinse localizate în roci cu granulație grosieră, ce aparțin atât pietrișurilor din alcătuirea șesurilor aluvionare (qh), cât și pietrișurilor și nisipurilor din alcătuirea stratelor de Frățești (qp<sub>2/1</sub>).

-cu stratele acvifere locale localizate în roci cu granulație grosieră, ce aparțin pietrișurilor și nisipurilor (Pietrișurile de Colentina (qp<sub>3</sub>)).

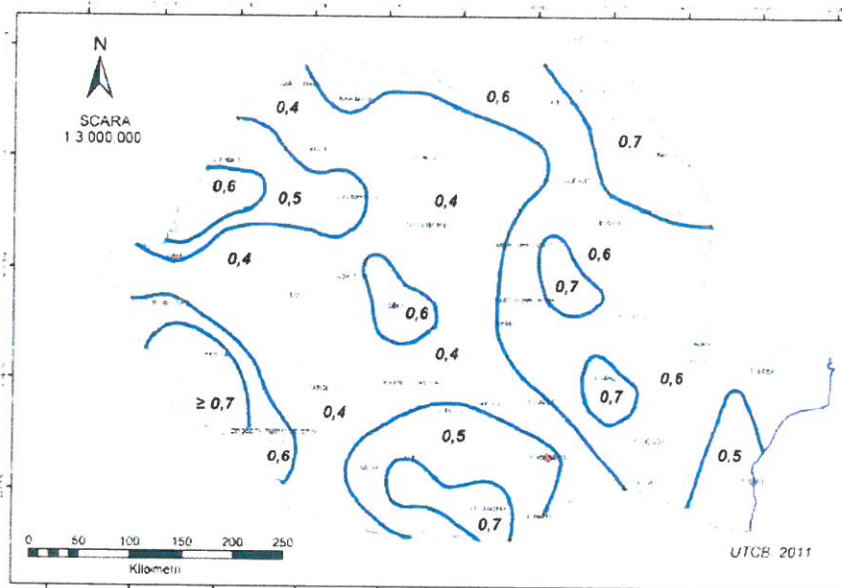


Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

## 2.4 Încărcări

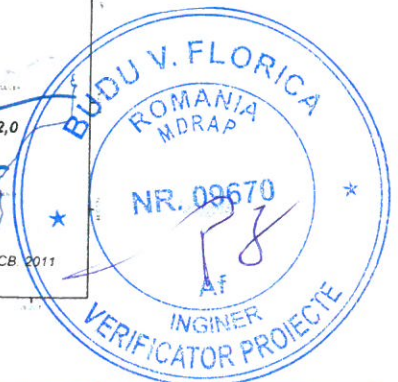
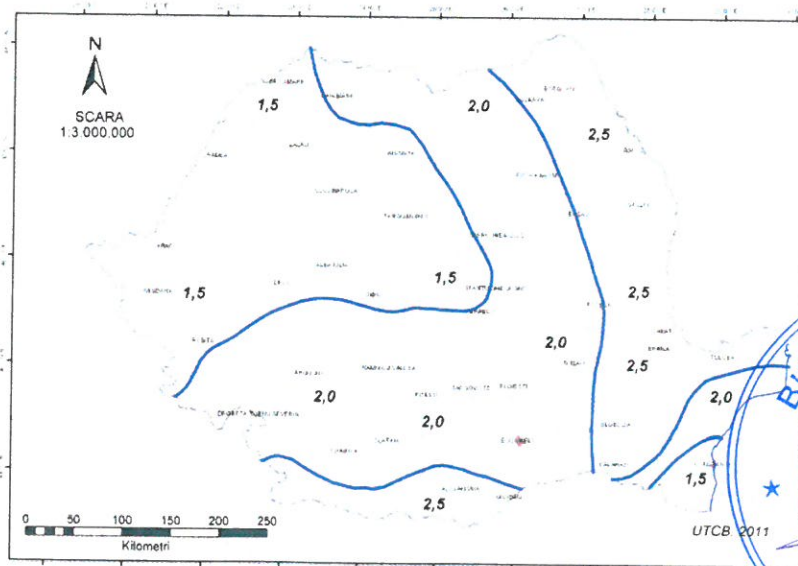
### 2.4.1 Încărcări date de vânt

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 0,5 KPa.



### 2.4.2 Încărcări date de zapada

Conform Reglementării tehnice "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", indicativ CR 1-1-3/2012 valorile caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol având IMR = 50 ani sunt  $s_0$ ,  $k = 2.0 \text{ kN/m}^2 - 2.5 \text{ kN/m}^2$ .



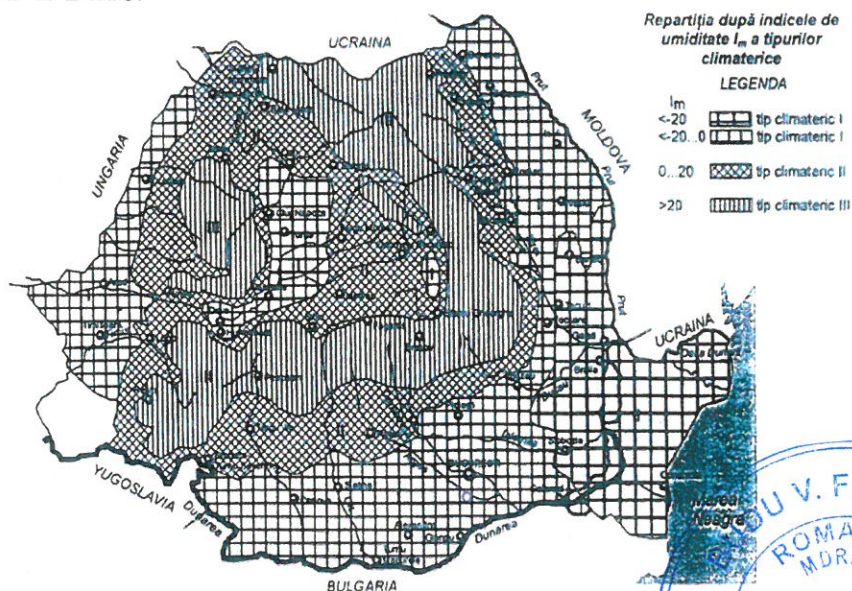


Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

## 2.5 Date climatologice

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

- temperatura medie multianuală a aerului 10-11°C și > 11°C;
  - prima zi cu îngheț: 21.X-1.XI;
  - ultima zi de îngheț: 11V– 11.IV și 11IV– 21.IV.
- umezeala relativă ( % ) :
  - ianuarie 84-88 și > 88;
  - aprilie < 64;
  - iulie < 56 și 56 - 64;
  - octombrie 76 – 80 și > 80 .
- frecvența medie a umezelii relative  $r \geq 80\%$  la ora 14:00:
  - iarna 40 – 50 și > 50;
  - primăvara < 10 și 10 – 15;
  - vara < 5 și 5 - 10;
  - toamna < 20 și 20 - 30.
- nebulozitatea:
  - număr mediu anual zile senine: 120-130;
  - număr mediu anual zile acoperite: 100 – 120 și 120 - 140;
- precipitații atmosferice:
  - media lunară 500 – 600 mm;
  - număr mediu anual zile cu cantitate precipitații  $p \geq 0,1\text{mm}$ : 90 – 100 și 100–110;
  - număr anual de zile cu ninsoare: 15 – 20 și 20 – 25;
  - număr anual de zile cu strat de zapada: 40 - 60.
- vânt: frecvențe ( % ) și viteze ( m/s ), medii anuale pe direcții:
  - NE - SV 15 % 2,5 m/s;
  - NV - SE 12 % 2 m/s.



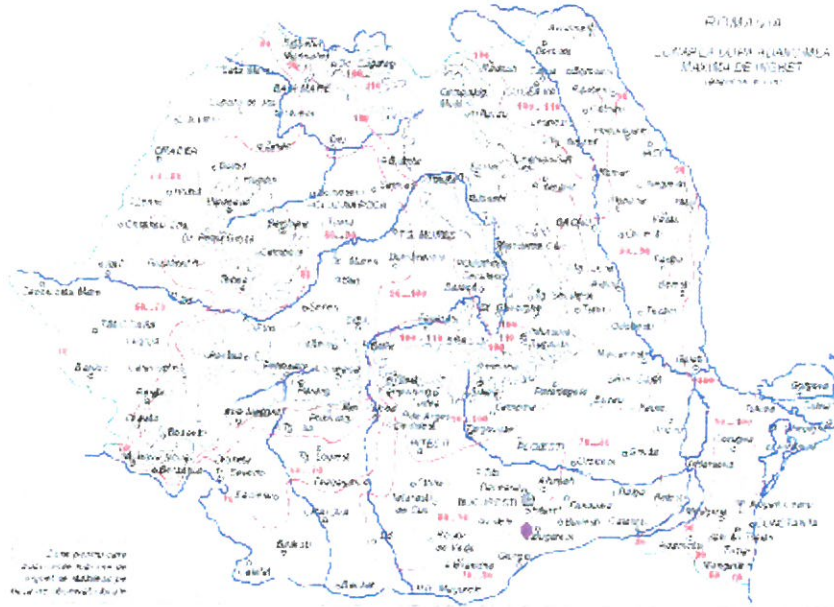
## 2.6 Adâncimea de îngheț

Conform hărții "Zonare după adâncimea de îngheț din STAS 6054-77", adâncimea maximă de îngheț pentru zona investigată este cuprinsă între 70 și 80cm.





**Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"**  
**Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră**  
 Studiu Geotehnic – Puncte periculoase



**2.7 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.

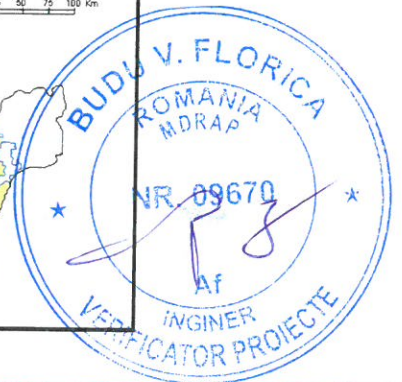
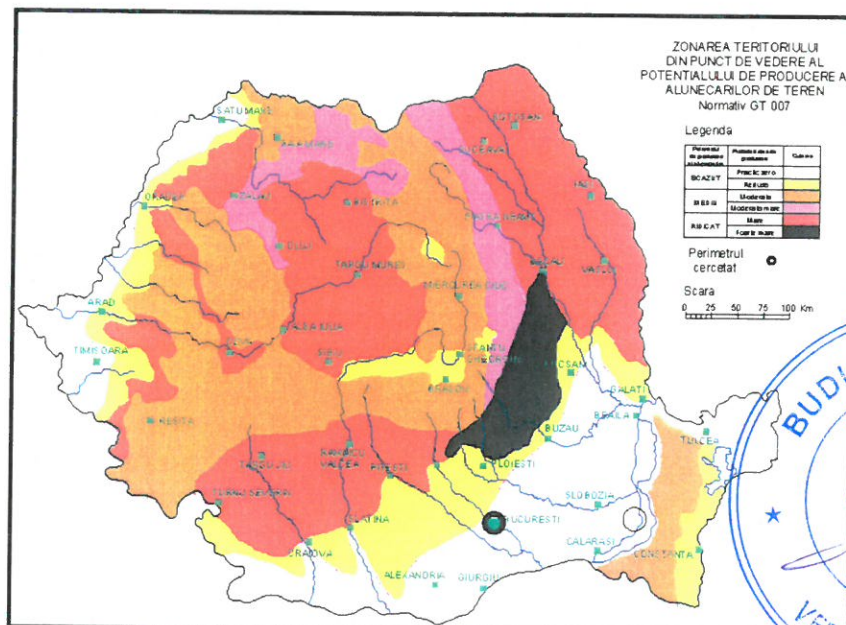
Riscul este o estimare matematică a probabilității producerii de pierderi umane și materiale pe o perioada de referință viitoare și într-o zonă dată pentru un anumit tip de dezastru.

Factorii de risc avuți în vedere sunt: cutremurele de pământ, inundațiile și alunecările de teren.

– pentru cutremurele de pământ: zona de intensitate seismică pe scara MSK este VII;

– inundații, cantitatea maximă de precipitații cazută în 24 ore: 100mm – 150mm;

– alunecări de teren, potențial de producere al alunecărilor – scăzut, probabilitate de alunecare – practic zero.





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

### 3. PREZENTAREA INFORMATIILOR GEOTEHNICE

#### 3.1 Prezentarea lucrarilor de teren efectuate

Conform solicitărilor Beneficiarului și conform temelor de specialitate, s-au executat sondaje geotehnice după cum urmează:

- 27 sondaje de tipul puțurilor deschise executate la cap transversă, continuate cu foraje manuale (notate cu Pd+f sau Pd), cu adâncimi cuprinse între 1.50m și 10,00m, pentru identificarea stării materialelor din corpul terasamentului c.f. și a patului de fundare al acestuia;

- 7 sondaje de tipul forajelor geotehnice (notate cu FC, F sau FS), cu adâncimi cuprinse între 5.00m și 25,00m, pentru identificarea structurii litologice din zona adiacentă terasamentului de cale ferată, precum și pentru determinarea cauzelor apariției unor fenomene de instabilitate.

- 9 sondaje de tipul penetrarilor statice cu con (notate cu CPT), cu adâncimi cuprinse între 12.00m și 24,60m, pentru stabilirea consistenței și a parametrilor geotehnici ai stratelor din adâncime (unde nu au putut fi prelevate probe netulburate), pentru confirmarea litologiei din foraj și pentru identificarea unor eventuale strate de consistență scăzută în adâncime.

#### Total 43 sondaje geotehnice

Sondajele au fost executate de echipe de teren care aparțin firmelor S.C. Geo-Serv S.R.L. și S.C. Geostud S.R.L.

Acestea au fost efectuate pe linia de cale ferată 103 București Nord - Giurgiu Oraș, tronson km 22+200 (zona Gradiștea) – Giurgiu.

Forajele și puțurile deschise au fost amplasate pe profile geolitologice transversale, vizualizarea amplasamentelor acestora putându-se observa și în figurile satelitare nr.1 - nr.5.

Din foraje și din puțuri deschise s-au prelevat probe de pământuri și de ape pentru analizarea acestora în laboratoare specializate și certificate.



Fig nr.1

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.13

Cod.SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase



Fig nr.2



Fig nr.3



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg. 14

Cod.SG207-R0



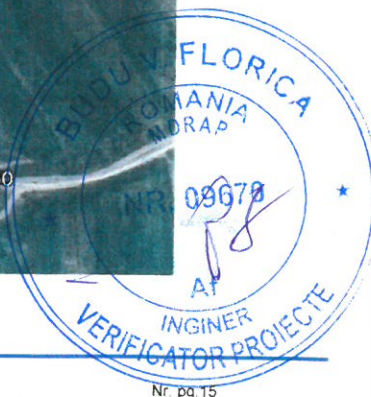
Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase



Fig nr.4



Fig nr.5



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.15

Cod: SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

Poziția kilometrică și lungimea celor 43 sondaje geotehnice, precum și alte observații sunt precizate în tabelele nr.1 și nr.2:

Tabel 1

Nr Crt	Denumire sondaj	Poziție km	Interval stație	Cota începere sondaj față de NSS/NST	Lungime sondaj și dezaxare		Data
					stânga	dreapta	
<b>Sondaje executate de S.C. Geo-Serv S.R.L.</b>							

7	16Pd+f		Comana – Vlad Țepeș	-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	08.02.2018
8	17Pd+f	34+060		-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	08.02.2018
9	14Pd+f	34+260	Comana – Vlad Țepeș	-0.38m NSS	L = 10.00m stg. 5.90m din ax c.f.		08.02.2018
10	18Pd+f			-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	08.02.2018
11	19Pd+f	34+460		-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	07.02.2018
12	15Pd+f	34+660	Vlad Țepeș - Mihai Bravu	-0.18m NSS	L = 10.00m stg. 5.70m din ax c.f.		07.02.2018
13	20Pd+f	34+660		-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	07.02.2018

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 16

Cod SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 - Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic - Puncte periculoase

14	21Pd+f	34+860		-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	06.02.2018
15	22Pd+f	51+600	Tabanu - Daia	-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	06.02.2018
16	23Pd+f	51+800		-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	05.02.2018
17	24Pd+f	52+000		-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	06.02.2018
18	1FC	52+100		-16.68m NSS	L = 10.00m stg. 55.70m din ax c.f. linia I		20.02.2018
19	2FC			-7.68m NSS	L = 10.00m stg. 26.20m din ax c.f. linia I		20.02.2018
20	3FC			-1.38m NSS	L = 10.00m stg. 7.70m din ax c.f. linia I		20.02.2018
21	25Pd+f	52+200		-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	06.02.2018
22	1F	53+480		-13.10m NSS		L = 18.00m dr. 25.80m din ax c.f. fir I	19.01.2018
23	2F	54+025		-5.48m NSS	L = 25.00m stg. 31.80m din ax c.f.		15.01.2018
24	32Pd+f	54+400		-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	05.02.2018
25	33Pd+f	54+600	-0.18m NSS		L = 6.00m dr. 1.30m din ax c.f.	05.02.2018	
<b>Sondaje executate de S.C. GeoStud S.R.L.</b>							
26	PdS301+ FS400	53+300		-0.10m NST		L = 2.50m / dr. 1.50m din ax c.f. linia I	14.01.2018
27	Pds302+ FS401	53+500		-0.20m NST		L = 6.00m / dr. 1.90m din ax c.f. Af linia I	14.01.2018

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.17

Cod:SG207-R0

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

28	PdS303+ FS402	54+050	Tabanu – Daia	-0.40m NST		L = 6.00m / dr. 2.30m din ax c.f. linia I	13.01.2018
29	PdS304+ FS403	54+100		-0.40m NST		L = 6.00m / dr. 2.30m din ax c.f. linia I	13.01.2018
30	PdS305+ FS404	54+250		+0.20m NST		L = 3.00m / dr. 2.90m din ax c.f. linia I	12.01.2018
31	Pds306	54+400		-0.26m NSS	L = 1.50m / stg. 7.40m din ax c.f. linia I		12.01.2018
32	FS 405			-0.62m NSS	L = 5.00m / stg. 8.60m din ax c.f. linia I		12.01.2018
33	PdS307	54+600		-0.68m NSS	L = 2.80m / stg. 7.40m din ax c.f. linia I		11.01.2018
34	FS406			-2.68m NSS	L = 6.00m / stg. 15.40m din ax c.f. linia I		11.01.2018

Sondaje de penetrare statica cu con executate de S.C. Geo-Serv S.R.L.

Tabel 2

Nr crt	Nr	Denumire sondaj	Pozitie Kilometrica	Interval statie c.f.	Interval kilometru	Lungime sondaj
35	1	CPT 1	28+050	Gradistea - Comana	27+900-28+300	L = 20,00m
36	2	CPT 2	34+076	Comana - Vlad Țepeș	33+850-33+970	L = 12,00m
37	3	CPT 3	34+460			L = 13,00m
38	4	CPT 4	34+860	Vlad Țepeș - Mihai Bravu		L = 16,00m
39	5	CPT 5	53+539	Tabanu - Daia	53+290-53+550	L = 18,20m
40	6	CPT 6	54+100		L = 20,00m	
41	7	CPT 7	54+250		54+050-54+650	L = 24,60m
42	8	CPT 8	54+361		L = 18,60m	
43	9	CPT 9	54+600		L = 14,80m	



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

## 3.2 Metodele, utilajele și aparatura folosite

### 3.2.1 Utilajele de investigat terenul în adâncime

**Caracteristicile esențiale ale utilajelor de forat:** instalație de forat manuală Elle-Auger, unelte pentru puțuri deschise la cap transversă (ex. lopată+târnăcop+rangă+cazma), instalație de forat mecanică Beretta T41 și pentrometru Pagani Tg73-200.

**Mod de prelevare și conservare a probelor, precum și descrierea primară a litologiei:**

- Se recoltează ștanța și se introduce într-un borcan de plastic sau se parafinează.
- Atât prelevarea probelor, cât și descrierea primară a litologiei este făcută de către reprezentanții echipei/echipelor de teren.

### 3.2.2 Denumirea laboratorului care realizează analizele:

Probele de pământuri au fost analizate fizico-mecanic, respectiv chimic în cadrul următoarelor laboratoare:

- laboratorul Central Constructii CCF S.R.L. București;
- laboratorul de Analize și Încercări în Construcții Grad II al Geocon Laboratory S.R.L. București;
- laboratorul de Analize și Încercări în Construcții al GeoStud S.R.L. București.

Proba de apă a fost analizată chimic, în cadrul Laboratorului Central Constructii CCF S.R.L. București, în scopul determinării agresivității asupra betoanelor și betoanelor armate.

### 3.2.3 Dispozitive de păstrare și protecție a probelor pentru a fi transportate la laborator:

Până când probele se duc în laborator, ele sunt ținute într-o cameră, la o temperatură corespunzătoare, astfel încât să nu fie afectate proprietățile pământurilor prelevate.

## 3.3 Stratificația pusă în evidență

### 3.3.1 Interval c.f. Grădiștea – Comana

#### 3.3.1.1 Tronson km 27+900 – km 28+300

##### 3.3.1.1.1 Descrierea situației existente

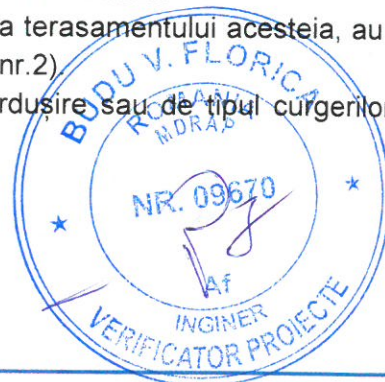
Terasamentul căii ferate pe acest tronson este executat în rambleu de înaltime mică, linia c.f. fiind simplă neelectrificată și realizată în curbă (Foto nr.1).

Pe rambleul căii ferate există vegetație constituită din arbuști și iarbă, iar prismul de piatră spartă (pe zona observabilă direct) este necolmatat la partea superioară și colmatat în bază.

În zona km 28+300, pe partea stângă a căii ferate, în apropierea terasamentului acesteia, au fost observate zone cu vegetație de baltă, precum și o zonă de băltire (Foto nr.2)

Pe rambleul căii ferate nu au fost observate fenomene de burdușire sau de tipul curgerilor de materiale din corpul terasamentului.

Sistemele de colectare a apelor de suprafață sunt inexistente.





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
 Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
 Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

Zona 2	52-143;94/3,35	19,5	16-18	25-30	12.000-20.000	0,6/0,9/-	250
Zona 3	76-208;161/4,22	20,5	18-22	40-50	18.000-25.000	0,5/1/60	350

### 3.3.1.1.3 Determinari geotehnice și chimice de laborator

#### 1) umpluturi

### 3.3.2 Interval c.f. Comana - Vlad Țepes - Mihai Bravu

#### 3.3.2.1 Tronson km 33+850 – km 33+970

##### 3.3.2.1.1 Descrierea situației existente

Pe acest tronson terasamentul căii ferate este executat în profil mixt, în rambleu sau în debleu, iar linia c.f. este dublă neelectrificată și realizată în curbă sau în aliniament (Foto nr.3).

Atât pe rambleu/debleu al căii ferate, cât și în zonele adiacente acestora există vegetație constituită din arbuști și iarbă, iar prismul de piatră spartă este necolmatat, pe zona observabilă direct.

În zona km 33+870, pe partea stângă a liniei c.f. există o curgere de suprafață a materialului de umplutură de pe rambleu al căii ferate (Foto nr.4). Curgerea se manifesta pe o lungime de-a lungul liniei c.f. de cca. 10m, iar pe rambleu, începând din zona mediană a acestuia și până aproximativ la bază.



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr pg 23

Cod SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

Pe rambleu și la baza acestuia nu au fost observate zone cu umidități excesive (ex. vegetație de baltă), dar la cca. 20m față de baza rambleului există o zonă cu vegetație de baltă.

Pe acest tronson sistemele de colectare a apelor de suprafață sunt din pământ, colmatate și inierbate. În zonele km 34+260 și km 34+660, șanțul de pe partea dreaptă a căii ferate era plin cu apă.



Foto nr.3



Foto nr.4

### 3.3.2.1.2 Rezultatele investigațiilor geotehnice

Pe acest interval s-au executat doisprezece (12) sondaje, dintre care nouă (9) de tipul puțurilor deschise (13Pd+f, 14Pd+f, 15Pd+f, 16Pd+f, 17Pd+f, 18Pd+f, 19Pd+f, 20Pd+f și 21Pd+f), amplasate pe șase (6) profile transversale a căii ferate, precum și trei (3) de tipul penetrărilor statice cu con (CPT2, CPT3 și CPT4).

#### • Sondaje de tipul puțurilor deschise

##### d) Profil km 33+870

Pe acest profil s-au executat sondajele geotehnice (13Pd+f și 16Pd+f), acestea interceptând următoarele:

**13Pd+f - stg. 6.20m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-1.30m:** piatră spartă;

**1.30m-1.65m:** balast;

**1.65m-5.60m:** umplutură constituită din pietriș și bolovaniș, colmatat; de la 3.10m umplutura este din argilă, cafenie, plastic vârtoasă;

**5.60m-10.00m:** argilă prăfoasă, cafenie, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

**16Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.80m:** piatră spartă;

**0.80m-1.15m:** balast;

**1.15m-1.60m:** umplutură din argilă prăfoasă, cafeniu-negricioasă, plastic consistentă-plastic vârtoasă;

**1.60m-4.50m:** argilă, cafenie, plastic vârtoasă;

**4.50m-6.00m:** argila prăfoasă, cafenie, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

##### e) Profil km 34+060

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (17Pd+f), acesta interceptând următoarele:



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.24

Cod:SG207-R0





UNIUNEA EUROPEANĂ



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontiera"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontiera  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

**17Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.95m:** piatră spartă;

**0.95m-1.20m:** balast;

**1.20m-6.00m:** argilă, cafenie, cu rare concrețiuni calcaroase, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

f) *Profil km 34+260*

Pe acest profil s-au executat sondajele geotehnice (14Pd+f și 18Pd+f), acestea interceptând următoarele:

**14Pd+f – stg. 5.90m din ax c.f., cota -0.38m față de NSS, NH = slabă inf. -0.75m**

**0,00m-0.75m:** piatră spartă;

**0.75m-1.00m:** balast;

**1.00m-1.80m:** umplutură constituită din argila prăfoasă;

**1.80m-10.00m** argilă, cafenie, cu concrețiuni calcaroase, plastic vârtoasă; de la 5.90m cu rare concrețiuni calcaroase, plastic vârtoasă.

Apa subterană fost interceptată ca slabă infiltrație la adâncimea de 0.75m față de nivelul terenului, la limita dintre stratele de piatră spartă și balast.

**18Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = slabă inf. -1.10m**

**0,00m-0.95m:** piatră spartă;

**0.95m-1.40m:** balast;

**1.40m-6.00m:** argilă, cafenie, cu rare concrețiuni calcaroase, plastic vârtoasă.

Apa subterană fost interceptată ca slabă infiltrație la adâncimea de 1.10m față de nivelul terenului, în stratul de balast.

g) *Profil km 34+460*

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (19Pd+f), acesta interceptând următoarele:

**19Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.80m:** piatră spartă; de la 0.40m colmatată;

**0.80m-1.10m:** balast;

**1.10m-6.00m:** argilă, cafenie, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

h) *Profil km 34+660*

Pe acest profil s-au executat sondajele geotehnice (15Pd+f și 20Pd+f), acestea interceptând următoarele:

**15Pd+f – stg. 5.70m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = slabă infiltrație - 1.30m**

**0,00m-1.30m:** piatră spartă colmatată cu praf argilos;

**1.30m-10.00m:** argilă, cafenie, plastic vârtoasă; de la 2.60m cafenie;

Apa subterană fost interceptată ca slabă infiltrație la adâncimea de 1.30m față de nivelul terenului, la limita dintre piatra spartă și argilă.

**20Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = slabă infiltrație - 0.60m**

**0,00m-0.80m:** piatră spartă;

**0.80m-1.10m:** balast;

**1.10m-6.00m:** argilă, cafenie, plastic vârtoasă.

Apa subterană fost interceptată ca slabă infiltrație la adâncimea de 0.60m față de nivelul terenului, în stratul de piatră spartă.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 25

Asocierea

Cod SG207-R0





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

i) Profil km 34+860

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (21Pd+f), acesta interceptând următoarele:

**21Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.85m:** piatră spartă;

**0.85m-1.10m:** balast colmatat;

**1.10m-6.00m:** argilă, cafenie, cu concrețiuni calcaroase, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

• **Sondaje de penetrare statică**

În această zonă, la kilometrii 34+076, 34+460 și 34+860, au fost realizate trei (3) sondaje de penetrare statică cu con (CTP2 - CPT4), până la atingerea refuzului la înaintare (adâncimi de 12-16m).

Din sondajele de penetrare corelate cu forajele realizate se identifica 3 zone în adâncime cu caracteristici diferite.

a) complex cu valori scăzute alcătuit din orizonturi coezive (argile și argile prăfoase) ce poate necesita consolidare;

b) complex cu argile, argile prăfoase și argile marnoase cu compresibilitate medie;

c) complex alcătuit din marne și marne argiloase cu zone de concrețiuni calcaroase.

În linii mari intervalele de variație ale adâncimilor limitelor celor 3 strate în metri sunt prezentate în tabelul alăturat. Caracteristici similare complexului 3 apar intercalate în primul complex din penetrarea 4. Pentru el s-a contabilizat grosimea totală.

Tabel 7

CPT	Zona	complex 1		Zona	complex 2		Zona	complex 3	
	Grosime	H minim	H maxim	Grosime	H minim	H maxim	Grosime	H minim	H maxim
2	4,6	0	4,6	1,0	4,6	5,6	≥ 6,4	5,6	12,0
3	9,0	0	9,0	2,8	9,0	11,8	≥ 2,2	11,8	13,0
4	1,4*	0,6	2,0	10,2	2,0	12,2	≥ 4,4*	12,2	16,0

\* complexul 3 conține lentile intercalate

Valorile medii și domeniile de variație ale  $q_c$  în  $daN/cm^2$  reprezentate pe fiecare penetrare în parte și pe cele 3 strate evidențiate în penetrare sunt următoarele:

Tabel 8

CPT	Zona	complex 1		Zona	complex 2		Zona	complex 3	
	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

2	19	2	53	118	55	232	243	95	759
3	26	3	133	85	55	146	363	209	759
4	35	21	48	65	39	134	236	140	471
Medie	27	2	133	89	39	232	281	95	759

Valorile medii și domeniile de variație ale FI în daN/cm<sup>2</sup> reprezentate pe fiecare penetrare în parte și pe cele 3 strate evidențiate în penetrare sunt următoarele:

Tabel 9

CPT	Zona	complex 1		Zona	complex 2		Zona	complex 3	
	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim
2	1,67	0,20	3,67	5,83	1,27	12,2	4,81	2,20	8,87
3	1,70	0,20	5,60	2,76	1,13	4,73	6,26	4,07	8,73
4	0,98	1,14	1,34	1,37	0,71	3,53	3,56	1,41	7,69
Medie	1,45	0,20	5,60	3,32	0,71	12,20	4,88	1,41	8,87

În concluzie în urma centralizării datelor obținute rezultă următoarele:

- Zona 1, are o valoare medie a rezistenței la penetrare de 27 daN/cm<sup>2</sup> cu o frecare lateral unitara medie de 1,45daN/cm<sup>2</sup>;
- Zona 2, are o valoare medie a rezistenței la penetrare de 89 daN/cm<sup>2</sup> cu o frecare lateral unitara medie de 3,32 daN/cm<sup>2</sup>;
- Zona 3, are o valoare medie a rezistenței la penetrare de 281 daN/cm<sup>2</sup> cu o frecare lateral unitara medie de 4,88 daN/cm<sup>2</sup>;

Tabel 10

Tip litologic	Q <sub>c</sub> /FI Min-max; mediu (daN/cm <sup>2</sup> )	γ (kN/m <sup>3</sup> )	φ (°)	C (kPa)	E (kPa)	e/lc/l <sub>D</sub> (%)	P <sub>conv</sub> (kPa)
Zona 1	2-133;27/1,45	18,0	14-16	30-40	6.000-	0,7/0,75/1,80	180

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.27

Cod SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

					15.000		
Zona 2	39-232;89/3,32	19,5	16-18	20-30	10.000-20.000	0,6/0,9/-	250
Zona 3	95-759;281/4,88	20,5	18-22	40-55	18.000-30.000	0,5/1/-	350

### 3.3.2.1.3 Determinari geotehnice și chimice de laborator

#### 3) umpluturi

Rezultatele analizelor fizico-mecanice de laborator efectuate pe o probă de pământ prelevată dintr-un sondaj sunt prezentate în raportul 1138/2018, atașate prezentului studiu.

- din punct de vedere granulometric proba analizată se încadrează în categoria pământurilor coezive (argile);
- după indicele de plasticitate ( $I_p$ ), proba analizată se încadrează în categoria pământurilor cu plasticitate foarte mare  $I_p > 35\%$ ;
- după indicele de consistență ( $I_c$ ), proba analizată este plastic vârtoasă ( $I_c = 0,76 - 1,00$ );
- după gradul de umiditate ( $S_r$ ), proba analizată se încadrează în categoria pământurilor practic saturate ( $S_r > 0,90$ );
- după modulul edometric de deformare ( $M_{2,3}$ ), proba analizată se încadrează în categoria pământurilor cu compresibilitate mijlocie ( $M_{2,3} = 10.000 - 20.000$  kPa).

#### 4) teren natural

Rezultatele analizelor fizico-mecanice de laborator efectuate pe probe de pământuri prelevate din sondajele executate sunt prezentate în raportul nr. 1138/2018, atașate prezentului studiu.

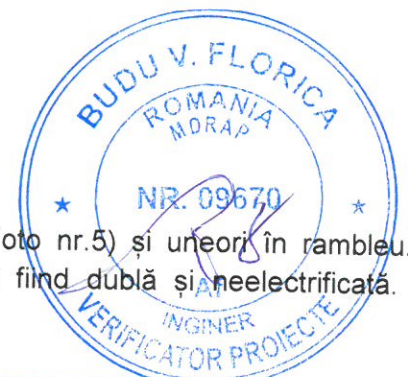
- din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează în categoria pământurilor coezive (argile, argile prafoase);
- după indicele de plasticitate ( $I_p$ ), probele analizate se încadrează în categoriile pământurilor cu plasticitate foarte mare  $I_p > 35\%$ ;
- după indicele de consistență ( $I_c$ ), probele analizate sunt plastic vârtoase ( $I_c = 0,76 - 1,00$ );
- după gradul de umiditate ( $S_r$ ), probele analizate se încadrează în categoriile pământurilor umede ( $S_r = 0,41 - 0,80$ ), foarte umede ( $S_r = 0,81 - 0,90$ ) și practic saturate ( $S_r > 0,90$ );
- după modulul edometric de deformare ( $M_{2,3}$ ), probele analizate se încadrează în categoria pământurilor cu compresibilitate mijlocie ( $M_{2,3} = 10.000 - 20.000$  kPa).

### 3.3.3 Interval c.f. Tabanu – Daia

#### 3.3.3.1 Tronson km 51+500 – km 52+230

##### 3.3.3.1.1 Descrierea situației existente

Tronsonul investigat este executat în general în profil mixt (Foto nr.5) și uneori în rambleu. În această zonă rambleul are înalțimi mari, linia c.f. pe acest tronson fiind dublă și neelectrificată. De asemenea versantul de debleu are înalțimi mari.



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.28

Cod.SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

Atât pe versantul de rambleu, cât și pe cel de debleu există vegetație constituită în principal din iarba și arbuști. În unele zone vegetația de arbuști este mai preponderentă.

Pe zona observabilă direct prismul de piatră spartă este atât colmatat, cât și necolmatat.

În zona km 52+100 s-a produs un fenomen de instabilitate de tipul alunecării de teren care a afectat atât rambleul de pe partea stânga a căii ferate, prin apariția pe acesta a unor burdusiri (Foto nr.6), cât și terasamentul caii ferate de pe firul II, la acesta producându-se tasări și deplasări spre aval ale liniei de cale ferată, iar circulația fiind întreruptă pe acest fir (Foto nr.7).

Pe versantul de debleu nu au fost observate fenomene de instabilitate.

În această zonă la cca. 50-60m fașă de baza rambleului, există o zonă de băltire. Atât pe versantul de rambleu, cât și pe versantul de debleu nu au fost observate zone umede.

Sistemele de colectare ale apelor de suprafață există doar pe partea dreaptă a căii ferate (pe partea cu versantul de debleu), acestea fiind executate din dale de beton și fiind înierbate, uneori ușor colmatate (Foto nr.8).



Foto nr.5



Foto nr.6



Foto nr.7



Foto nr.8

### 3.3.3.1.2 Rezultatele investigațiilor geotehnice

Pe acest interval s-au executat șapte (7) sondaje, trei (3) de tipul forajelor geotehnice (1FC, 2FC și 3FC) și patru (4) de tipul puțurilor deschise (22Pd+f, 23Pd+f, 24Pd+f și 25Pd+f), amplasate pe 5 profile transversale căii ferate.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

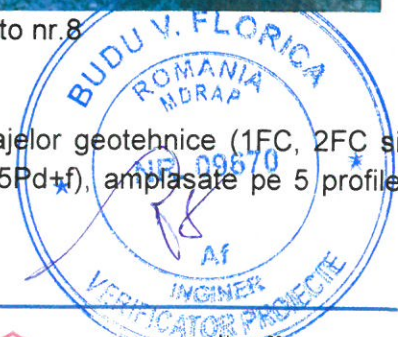
Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Cod: SG207-R0





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

j) Profil km 52+100

Pe acest profil s-au executat sondajele geotehnice (1FC, 2FC și 3FC), acestea interceptând următoarele:

**1FC – stg. 55.70m din ax c.f. linia I, cota -16.68m față de NSS, NH = -4.50m**

**0,00m-0.30m:** sol vegetal;

**0.30m-4.50m:** argilă, cafenie, în amestec cu rar pietriș, plastic consistentă-plastic vârtoasă (teren frământat); de la 1.80m terenul nu mai este frământat, plastic vârtoasă;

**4.50m-7.50m:** nisip mic, cafeniu, saturat, cu îndesare medie;

**7.50m-10.00m:** argilă, cafenie, plastic vârtoasă.

Apa subterană fost interceptată la adâncimea de 4.50m față de nivelul terenului, în stratul de nisip.

**2FC – stg. 26.20m din ax c.f. linia I, cota -7.68m față de NSS, NH = inf. -3.80m**

**0,00m-0.30m:** sol vegetal;

**0.30m-10.00m:** argilă, cafenie, plastic consistentă-plastic vârtoasă (teren frământat); de la 3.80m terenul nu mai este frământat, cu concrețiuni calcaroase, plastic vârtoasă.

Apa subterană fost interceptată ca infiltrație la adâncimea de 4.50m față de nivelul terenului, în stratul de argilă.

**3FC – stg. 7.70m din ax c.f. linia I, cota -1,38m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.30m:** sol vegetal;

**0.30m-1.00m:** umplutură din argila prăfoasa, cafenie, în amestec cu pietriș, plastic consistentă-plastic vârtoasă;

**1.00m-10.00m:** argilă, cafenie, plastic consistentă-plastic vârtoasă (teren frământat); de la 1.80m terenul nu mai este frământat, cu concrețiuni calcaroase, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu a fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

Din analiza profilului litologic și conform sondajelor geotehnice 1FC, 2FC și 3FC, se desprind următoarele:

- existența unei suprafețe de alunecare în stratul de argilă, la cotele -3.18m, -11.48m și -18.48m, față de NSS, care se formează de la partea superioară a terasamentului (dintre firele I și II) și merge până în bază.

- fenomenul a afectat versantul de pe partea stângă a căii ferate, precum și firul II al liniei de cale ferată.

k) Profil km 51+600

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (22Pd+f), acesta interceptând următoarele:

**22Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-1.10m:** piatră spartă; de la 0.80m colmatată, în amestec cu pietriș;

**1.10m-1.40m:** balast, umed, îndesat;

**1.40m-2.30m:** umplutură constituită din argila, cafenie, în amestec cu rar pietriș, plastic vârtoasă;

**2.30m-6.00m:** argilă prăfoasă, cafenie, cu rare concrețiuni calcaroase, plastic consistentă-plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

l) Profil km 51+800

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (23Pd+f), acesta interceptând următoarele:

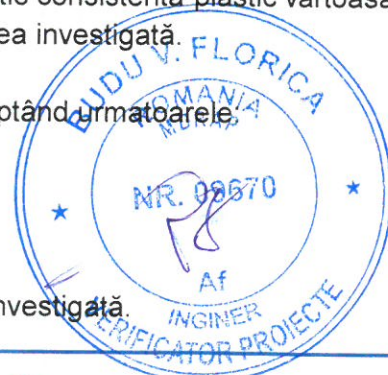
**23Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.60m:** piatră spartă;

**0.60m-1.60m:** balast, umed, îndesat;

**1.60m-6.00m:** argila, cafenie, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 30

Cod: SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

m) *Profil km 52+000*

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (24Pd+f), acesta interceptând următoarele:

**24Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fara apă**

**0,00m-0.80m:** piatră spartă;

**0.80m-1.80m:** balast, cafeniu, puțin umed, cu îndesare medie;

**1.80m-3.00m:** umplutura constituită din argilă prăfoasă, cafenie, plastic vârtoasă.

**3.00m-6.00m:** argila, cafenie, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

n) *Profil km 52+200*

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (25Pd+f), acesta interceptând următoarele:

**25Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.80m:** piatra sparta colmatata cu praf argilos;

**0.80m-1.20m:** anrocamente;

**1.20m-2.00m:** umplutură constituită din argilă, cafenie, plastic vârtoasă;

**2.00m-6.00m:** argilă prăfoasă, cafenie, cu rare concrețiuni calcaroase, plastic consistentă-plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

### 3.3.3.1.3 Determinari geotehnice și chimice de laborator

#### ✓ Pământuri

##### 5) umpluturi

Rezultatele analizelor fizico-mecanice de laborator efectuate pe probe de pământuri prelevate din unele sondaje executate sunt prezentate în raportul nr. 1138/2018, atașate prezentului studiu.

▪ din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează în categoria pământurilor coezive (argile);

▪ după indicele de plasticitate ( $I_p$ ), probele coezive analizate se încadrează în categoriile pământurilor cu plasticitate mare  $-21 < I_p < -35\%$  și cu plasticitate foarte mare  $I_p > 35\%$ ;

▪ după indicele de consistență ( $I_c$ ), probele coezive analizate sunt plastic vârtoase ( $I_c = 0,76 - 1,00$ );

▪ după gradul de umiditate ( $S_r$ ), probele coezive analizate se încadrează în categoria pământurilor umede ( $S_r = 0,41 - 0,80$ ).

##### 6) teren natural

Rezultatele analizelor fizico-mecanice de laborator efectuate pe probe de pământuri prelevate din unele sondaje executate sunt prezentate în rapoartele nr. 1138 și 1292/2018, atașate prezentului studiu.

▪ din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează atât în categoria pământurilor coezive (argile), cât și în categoria pământurilor necoezive (nisip);

▪ după indicele de plasticitate ( $I_p$ ), probele coezive analizate se încadrează în categoriile pământurilor cu plasticitate mare  $-21 < I_p < -35\%$  și cu plasticitate foarte mare  $I_p > 35\%$ ;

▪ după indicele de consistență ( $I_c$ ), probele coezive analizate sunt plastic vârtoase ( $I_c = 0,76 - 1,00$ );

▪ după gradul de umiditate ( $S_r$ ), probele coezive analizate se încadrează în categoriile pământurilor umede ( $S_r = 0,41 - 0,80$ ), foarte umede ( $S_r = 0,81 - 0,90$ ) și practic saturate ( $S_r > 0,90$ );

▪ după modulul edometric de deformare ( $M_{2-3}$ ), probele coezive analizate se încadrează în categoriile pământurilor cu compresibilitate mijlocie ( $M_{2-3} = 10.000 - 20.000$  kPa) și cu compresibilitate mare ( $M_{2-3} = 5.000 - 10.000$  kPa).

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:

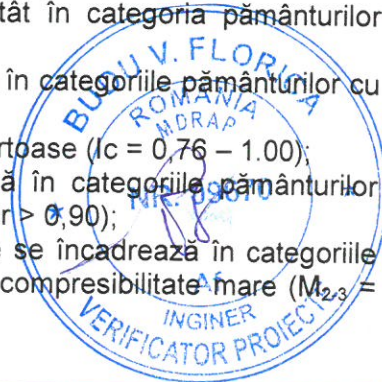


Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.31

Cod. SG207-R0





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

### ✓ Apa

Rezultatele analizelor chimice de laborator, efectuate pe o probă de apă recoltată din sondajul 1FC sunt prezentate în raportul de încercări nr.1127 /2018.

▪ conform SR EN 206/2014 proba de apă prezintă o agresivitate intensă față de betoane și betoane armate, datorată dioxidului de carbon agresiv.

#### 3.3.3.2 Tronson km 53+290 – km 53+550

##### 3.3.3.2.1 Descrierea situației existente

Tronsonul investigat este executat în general în rambleu cu înalțimi mari (Foto nr.9) și uneori în profil mixt, iar linia de cale ferată este dublă și neelectrificată.

În zonele km 53+300 și km 53+500 porțiuni din terasamentul de sub firul II al liniei c.f. a fost spălat, capetele de traversă ale liniei fiind afectate de curgeri pe taluz ale stratului de piatră spartă (Foto nr.10).

Versanții de rambleu de pe ambele părți ale liniei c.f. sunt acoperiți cu vegetație ierboasă și cu arbuști și sunt abrupti, pe partea stânga a căii ferate acestia prezentând și zone cu vâluri (Foto nr.11), iar copacii sunt înclinați.

Pe zona observabilă direct prismul de piatră spartă este necolmatat.

La baza rambleului de pe partea stânga a căii ferate există zone cu umiditate excesivă (ex. bălțiri și zone mlăștinoase, cu vegetație de baltă – Foto nr.12).

Sistemele de colectare ale apelor de suprafață sunt inexistente.



Foto nr.9



Foto nr.10



Foto nr.11



Foto nr.12

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 32

Cod:SG207-R0



### 3.3.3.2.2 Rezultatele investigațiilor geotehnice

Pe acest interval s-au executat patru (4) sondaje, dintre care unul (1) de tipul forajului geotehnic (1F), doua (2) de tipul puțurilor deschise (PdS301+FS400 și Pds302+FS401), amplasate pe trei (3) profile transversale căii ferate și unul (1) de tipul penetrării statice cu con (CPT5).

- **Sondaje de tipul forajelor geotehnice și de tipul puțurilor deschise**

*Profil km 53+300*

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (PdS301+FS400), acesta interceptând următoarele:

**PdS301+FS400 – dr. 1.50m din ax c.f. linia I, cota -0.10m față de NST, NH = fără apă**

**0,00m-0.40m:** piatră spartă în stare bună;

**0.40m-2.50m:** umplutură din praf argilos, cafeniu, în amestec cu resturi de materiale de construcții, cu îndesare medie; de la 1.70m în amestec și cu pietriș și nisip.

Apa subterană nu a fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

*o) Profil km 53+480*

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (1F), acesta interceptând următoarele:

**1F – dr. 25.80m din ax c.f. fir I, cota - 13.10m fata de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.30m:** sol vegetal;

**0.30m-5.20m:** umplutură din argilă, cafenie, în amestec cu praf argilos cafeniu, plastic vârtoasă;

**5.20m-18.00m:** argila (argila marnoasă), cenusie, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu a fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

*p) Profil km 53+500*

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (Pds302+FS401), acesta interceptând următoarele:

**Pds302+FS401 – dr. 1.90m din ax c.f. linia I, cota -0.20m față de NST, NH = fără apă**

**0,00m-0.40m:** piatra spartă în stare bună;

**0.40m-2.00m:** umplutură din praf argilos, cafeniu, în amestec cu pietriș, nisip și argilă, cu îndesare medie; de la 1.70m umplutura este din argilă prăfoasă în amestec cu rar pietriș și concrețiuni calcaroase, cu îndesare medie; de la 2.00m fara pietriș; de la 3.00m umplutura este din nisip argilos în amestec cu argilă.

Apa subterană nu a fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

- **Sondaj de penetrare statică**

În această zonă, la km 53+539 a fost realizat un (1) sondaj de penetrare statică (CPT5), executat până la atingerea refuzului la înaintare (adâncimea de 18.2m).

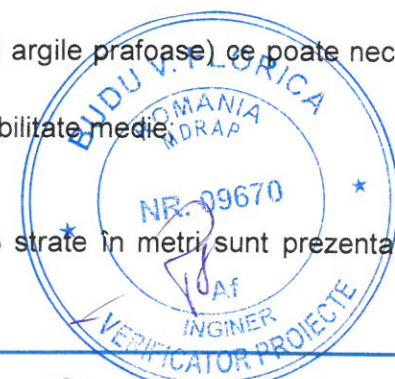
Din sondajele de penetrare corelate cu forajele realizate se identifică 3 zone în adâncime cu caracteristici diferite.

a) complex cu valori scăzute alcătuit din orizonturi coezive (argile și argile prăfoase) ce poate necesita consolidare;

b) complex cu argile, argile prăfoase și argile marnoase cu compresibilitate medie;

c) complex alcătuit din marne și marne argiloase.

În linii mari intervalele de variație ale adâncimilor limitelor celor 3 straturi în metri sunt prezentate în tabelul alăturat.





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

Tabel 11

CPT	Zona	complex 1		Zona	complex 2		Zona	complex 3	
	Grosime	H minim	H maxim	Grosime	H minim	H maxim	Grosime	H minim	H maxim
5	7,8	0	7,8	6,6	7,8	14,4	≥ 3,8	14,4	18,2

Valorile medii și domeniile de variație ale  $q_c$  în  $\text{daN/cm}^2$  reprezentate pe fiecare penetrare în parte și pe cele 3 strate evidențiate în penetrare sunt următoarele:

Tabel 12

CPT	Zona	complex 1		Zona	complex 2		Zona	complex 3	
	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim
5	40	13	81	64	30	130	239	172	317

Valorile medii și domeniile de variație ale  $FI$  în  $\text{daN/cm}^2$  reprezentate pe fiecare penetrare în parte și pe cele 3 strate evidențiate în penetrare sunt următoarele:

Tabel 13

CPT	Zona	complex 1		Zona	complex 2		Zona	complex 3	
	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim
5	1,44	0,31	3,53	1,89	0,31	5,59	5,22	1,73	9,27

În concluzie în urma centralizării datelor obținute rezultă următoarele:

- Zona 1, are o valoare medie a rezistenței la penetrare de  $40 \text{ daN/cm}^2$  cu o frecare lateral unitară medie de  $1,44 \text{ daN/cm}^2$ ;
- Zona 2, are o valoare medie a rezistenței la penetrare de  $64 \text{ daN/cm}^2$  cu o frecare lateral unitară medie de  $1,89 \text{ daN/cm}^2$ ;
- Zona 3, are o valoare medie a rezistenței la penetrare de  $239 \text{ daN/cm}^2$  cu o frecare lateral unitară medie de  $5,22 \text{ daN/cm}^2$ .

Tabel 14

Tip litologic	$Q_c/FI$ Min-max; mediu	$\gamma$ ( $\text{kN/m}^3$ )	$\phi$	C	E (kPa)	$e/c$ / $I_D$	$P_{conv}$ (kPa)

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg. 34

Cod: SG207-R0

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

	(daN/cm <sup>2</sup> )		(°)	(kPa)		(%)	
Zona 1	13-81;40/1,44	18,5	15-16	35-40	8.000-14.000	0,7/0,75/-	180
Zona 2	30-130;64/1,89	19,5	16-17	20-25	10.000-18.000	0,6/0,9/-	250
Zona 3	172-317; 239/5,22	20,5	19-22	45-60	20.000-25.000	0,5/1/-	350

### 3.3.3.2.3 Determinari geotehnice și chimice de laborator

#### 7) umpluturi

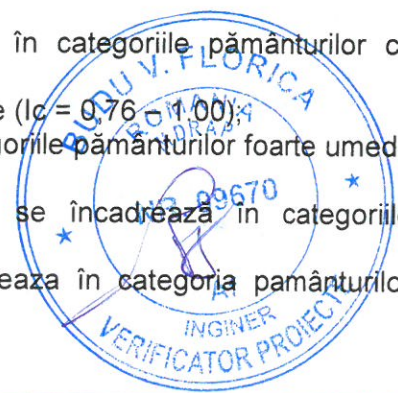
Rezultatele analizelor fizico-mecanice de laborator efectuate pe probe de pământuri prelevate din unele sondaje executate sunt prezentate în rapoartele nr. 941/2018, precum și în centralizatorul nr.20 și în rapoartele de încercări aferente acestuia din urmă, atașate prezentului studiu.

- din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează atât în categoria pământurilor coezive (argile, argile prăfoase, nisipuri argiloase), cât și în categoria pământurilor necoezive (pietrișuri în amestec cu nisipuri);
- după indicele de plasticitate ( $I_p$ ), proba coezivă analizată se încadrează în categoria pământurilor cu plasticitate foarte mare  $I_p > 35\%$ ;
- după indicele de consistență ( $I_c$ ), proba coezivă analizată este plastic vâtoasă ( $I_c = 0,76 - 1,00$ );
- după gradul de umiditate ( $S_r$ ), proba coezivă analizată se încadrează în categoria pământurilor practic saturate ( $S_r > 0,90$ );
- după modulul edometric de deformare ( $M_{2-3}$ ), proba coezivă analizată se încadrează în categoria pământurilor cu compresibilitate mijlocie ( $M_{2-3} = 10.000 - 20.000$  kPa).

#### 8) teren natural

Rezultatele analizelor fizico-mecanice de laborator efectuate pe probe de pământuri prelevate din unele sondaje executate sunt prezentate în raportul nr.941/2018, atașat prezentului studiu.

- din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează în categoria pământurilor coezive (argile);
- după indicele de plasticitate ( $I_p$ ), probele analizate se încadrează în categoriile pământurilor cu plasticitate foarte mare  $I_p > 35\%$ ;
- după indicele de consistență ( $I_c$ ), probele analizate sunt plastic vâtoase ( $I_c = 0,76 - 1,00$ );
- după gradul de umiditate ( $S_r$ ), probele analizate se încadrează în categoriile pământurilor foarte umede ( $S_r = 0,81 - 0,90$ ) și practic saturate ( $S_r > 0,90$ );
- după modulul edometric de deformare ( $M_{2-3}$ ), probele analizate se încadrează în categoriile pământurilor cu compresibilitate mijlocie ( $M_{2-3} = 10.000 - 20.000$  kPa);
- după conținutul de carbonați ( $CaCO_3$ ), probele analizate se încadrează în categoria pământurilor marnoase  $CaCO_3 > 5,00\%$ .



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.35

Cod.SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

### 3.3.3.3 Tronson km 54+050 – km 54+650

#### 3.3.3.3.1 Descrierea situației existente

Pana la aproximativ km 54+350 tronsonul este executat în rambleu (Foto nr.13). Din zona acestui kilometru și până la ieșirea din stația c.f. Daia, cap Y, terasamentul căii ferate este executat în debleu (Foto nr.14) cu înalțime mai mica pe partea stângă și cu înalțime mai mare pe partea dreaptă, iar de aici și până la finalul tronsonului km 54+650 terasamentul este executat în profil mixt.

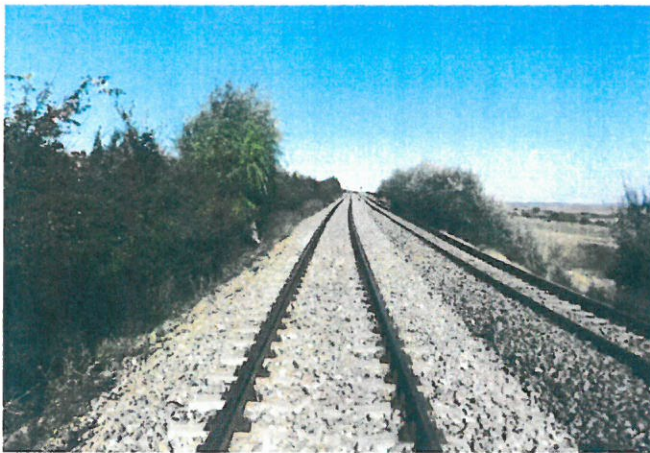


Foto nr. 13



Foto nr. 14

Linia de cale ferată este dublă și neelectrificată și este realizată în curbă și în aliniament, iar prismul de piatră spartă se prezintă atât colmatat, cât și necolmatat.

Versanții de pe părțile adiacente liniei de cale ferată sunt acoperiți în general cu vegetație ierboasă și uneori arbuști și au înălțimi mari. Pe partea dreaptă a căii ferate valea prezintă zone umede cu baltiri și mlăștiniri.

În zona km 54+250, terasamentul de sub firul II al liniei c.f. a fost spălat pe o lungime de aproximativ 10m-15m, iar materialele care susțineau linia (piatră spartă+strat repartit) au curs pe taluz. În urma acestui fenomen o parte din linia de cale ferată a ramas suspendată (Foto nr.15). În această zona rambleul este traversat la baza de un podet, care în aval (partea stanga) este colmatat în proporție de cca. 40%. Terenul din jur este umed și mocirlos. Zona pe care a alunecat terasamentul de la firul II este exact deasupra podetului.

Pe acest tronson s-au executat de-a lungul timpului mai multe lucrări de sprijinire, după cum urmează:

- în zona km 54+250, la baza rambleului de pe partea stângă a căii ferate, există o lucrare de sprijinire realizată din mai mulți pineni din beton, cu lungimi de cca. 7.00m – 8.00m (Foto nr.16);
- între aproximativ km 54+200 și km 54+285, la baza rambleului de pe partea dreaptă a căii ferate există drenuri longitudinale (Foto nr.17);
- între aproximativ km 54+300 și km 54+600, pe partea dreaptă a căii ferate există o lucrare de sprijinire de debleu (un zid de sprijin) executată din beton (Foto nr.18), prevăzută cu barbacane. În fața lucrării de sprijinire (spre calea ferată) există și un canal colector betonat. În spatele zidului de sprijin versantul este instabil, cu infiltrații și porțiuni cu pante de alunecare (Foto nr.19). Menționăm că pe versant există și cămine colectoare (Foto nr.20).





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontiera"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontiera  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase



Foto nr.15



Foto nr.16



Foto nr.17



Foto nr.18



Foto nr.19



Foto nr.20

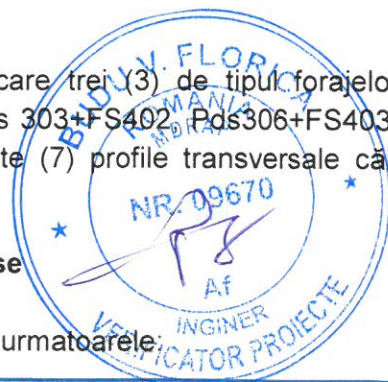
### 3.3.3.3.2 Rezultatele investigatiilor geotehnice

Pe acest interval s-au executat patrusprezece (14) sondaje, dintre care trei (3) de tipul forajelor geotehnice (2F, FS405 si FS406), șapte (7) de tipul puțurilor deschise (Pds 303+FS402, Pds306+FS403, PdS305+FS404, Pds306, PdS307, 32Pd+f și 33Pd+f), amplasate pe șapte (7) profile transversale căii ferate, iar patru (4) de tipul penetrărilor statice cu con (CPT6 – CPT9).

- Sondaje de tipul forajelor geotehnice și de tipul puțurilor deschise

q) Profil km 54+025

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (2F), acesta interceptând următoarele:



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 37

Cod SG207-RO



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

**2F – stg. 31.80m din ax c.f., cota -5.48m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.30m:** sol vegetal;

**0.30m-6.40m:** argilă, cafenie, plastic consistentă; de la 1.90m cenusie, cu intercalații cafenii, plastic vârtoasă; de la 4.70m cafenie cu intercalații cenusii;

**6.40m-12.50m:** argilă (argilă marnoasă), cenusie, plastic vârtoasă;

**12.50-15.00m:** argilă prafoasă (argila marnoasă), cenusie, plastic vârtoasă;

**15.00-25.00m:** argilă (argilă marnoasă), cenusie, plastic vârtoasă.

r) *Profil km 54+050*

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (PdS303+FS402), acesta interceptând următoarele:

**PdS303+FS402 – dr. 2.30m din ax c.f. linia I, cota -0.40m față de NST, NH = fără apă**

**0,00m-0.50m:** piatră spartă, în stare bună, cu liant prăfos;

**0.50m-6.00m:** umplutură din argilă prafoasă, cafenie, în amestec cu pietriș și nisip, cu îndesare medie.

Apa subterană nu a fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

s) *Profil km 54+100*

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (PdS304+FS403), acesta interceptând următoarele:

**PdS304+FS403 – dr. 2.30m din ax c.f. linia I, cota -0.40m față de NST, NH = fără apă**

**0,00m-0.40m:** piatră spartă în stare bună, în bază cu liant prăfos;

**0.40m-6.00m:** umplutură din argilă prafoasă, cafenie, în amestec cu pietriș și nisip, cu îndesare medie; de la 1.20m cu zgură; de la 1.70m fără zgură, în amestec și cu pietriș; de la 2.00m cu concrețiuni calcaroase.

Apa subterană nu a fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

t) *Profil km 54+250*

Pe acest profil s-a executat sondajul geotehnic (PdS305+FS404), acesta interceptând următoarele:

**PdS305+FS404 – dr. 2.90m din ax c.f. linia I, cota +0.20m față de NST, NH = fără apă**

**0,00m-0.40m:** piatră spartă în stare bună, în bază cu liant prăfos;

**0.40m-3.00m:** umplutură din pietriș în amestec cu nisip, cu îndesare medie.

Apa subterană nu a fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

u) *Profil km 54+400*

Pe acest profil s-au executat trei sondaje geotehnice (Pds 306, FS405 și 32Pd+f), care au interceptat următoarele:

**Pds 306 – stg. 7.40m din ax c.f. linia I, cota -0.26m față de NSS, NH = -1.30m**

**0,00m-0.30m:** piatră spartă în stare bună, în bază cu liant prăfos;

**0.30m-1.50m:** balast colmatat cu praf argilos, cu îndesare medie.

Apa subterană a fost interceptată la adâncimea de 1.30m față de nivelul terenului, în stratul de balast colmatat.

**FS405 – stg. 8.60m din ax c.f. linia I, cota -0.62m față de NSS, NH = -4.10m**

**0,00m-0.40m:** balast colmatat cu praf argilos, cu îndesare medie;

**0,40m-2.80m:** argilă prafoasă, cafenie-cenusie, cu concrețiuni calcaroase, plastic vârtoasă; de la 2.40m în amestec cu nisip;

**2.80m-4.30m:** nisip fin-prăfos, cenușiu, afânat-cu îndesare medie; de la 3.80m cu lentile de argilă; de la 4.10m saturat;

**4.30m-5.00m:** nisip argilos, cenușiu, plastic consistent.

Apa subterană a fost interceptată la adâncimea de 4.10 față de nivelul terenului, în stratul de nisip fin-prăfos, cenușiu, cu lentile de argilă, afânat-cu îndesare medie.

**32Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**







UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale  
2014-2020

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

**0,00m-0.80m:** piatră spartă colmatată cu argilă prăfoasă;

**0.80m-1.30m:** balast, umed, îndesat;

**1.30m-6.00m:** argilă prăfoasă, cafenie, cu concrețiuni calcaroase, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

v) Profil km 54+600

Pe acest profil s-au executat trei sondaje geotehnice (Pds 307, FS406 și 33Pd+f), care au interceptat următoarele:

**PdS307 – km 54+600, stg. 7.20m din ax c.f. linia I, cota -0.68m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.40m:** piatră spartă în stare bună, în bază cu liant prafos;

**0.40m-2.50m:** umplutură din pietriș, nisip în amestec cu liant prafos, cu îndesare medie;

**2.50m-2.80m:** argilă prăfoasă, cafeniu-inchisa, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu a fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

**FS406 – km 54+600, stg. 15.40m din ax c.f. linia I, cota -2,68m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-6.00m:** argilă prăfoasă, cafeniu-inchisă, plastic vârtoasă; de la 2.80m cafenie.

Apa subterană a fost interceptată la adâncimea de 2.80m față de nivelul terenului, în stratul de argilă prăfoasă, plastic vârtoasă.

**33Pd+f – dr. 1.30m din ax c.f., cota -0.18m față de NSS, NH = fără apă**

**0,00m-0.40m:** piatră spartă colmatată cu praf argilos;

**0.40m-0.80m:** umplutura constituită din argila prăfoasă, cafenie, plastic vârtoasă;

**0.80m-6.00m:** argila prăfoasă, cafenie, plastic consistentă-plastic vârtoasă; de la 2.20m cafeniu-galbuie, plastic vârtoasă.

Apa subterană nu fost interceptată în sondajul executat pe adâncimea investigată.

#### ✓ Sondaje de penetrare statică

În această zonă, la kilometrii 54+100, 54+250, 54+361 și 54+600, au fost realizate patru (4) sondaje de penetrare statică (CPT6-CPT9), executate până la atingerea refuzului la înaintare (adâncimi de 14.8m – 24.6m).

Din sondajele de penetrare corelate cu forajele realizate se identifică 3 zone în adâncime cu caracteristici diferite.

a) complex cu valori scăzute alcătuit din orizonturi coezive (argile și argile prăfoase) ce poate necesita consolidare;

b) complex cu argile, argile prăfoase și argile marnoase cu compresibilitate medie;

c) complex alcătuit din marne argiloase și marne.

În linii mari intervalele de variație ale adâncimilor limitelor celor 3 strate în metri sunt prezentate în tabelul alăturat.

Tabel 15

CPT	Zona	complex 1		Zona	complex 2		Zona	complex 3	
	Grosime	H minim	H maxim	Grosime	H minim	H maxim	Grosime	H minim	H*

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.39

Cod:SG207-R0



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

6	17,6	0	17,6	1,8	17,6	19,4	≥ 0,6	19,4	20,0
7	16,8	0	16,8	5,0	16,8	21,8	≥ 2,8	21,8	24,6
8	8,6	0	8,6	6,8	8,6	15,4	≥ 3,2	15,4	18,6
9	8,8	0	8,8	3,4	8,8	12,2	≥ 2,6	12,2	14,8

Valorile medii și domeniile de variație ale  $q_c$  în  $\text{daN/cm}^2$  reprezentate pe fiecare penetrare în parte și pe cele 3 strate evidențiate în penetrare sunt următoarele:

Tabel 16

CPT	Zona	complex 1		Zona	complex 2		Zona	complex 3	
	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim
6	17	2	94	80	38	115	243	236	246
7	20	2	105	103	44	136	244	171	305
8	24	3	65	82	49	131	147	126	257
9	33	6	69	99	42	154	140	123	180
Medie	24	2	105	91	38	154	194	123	305

Valorile medii și domeniile de variație ale  $F_I$  în  $\text{daN/cm}^2$  reprezentate pe fiecare penetrare în parte și pe cele 3 strate evidențiate în penetrare sunt următoarele:

Tabel 17

CPT	Zona	complex 1		Zona	complex 2		Zona	complex 3	
	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim	Medie	Minim	Maxim
6	0,87	0,13	3,33	2,43	1,20	4,27	4,88	4,07	5,39
7	1,11	0,13	3,87	3,49	0,80	9,00	5,21	3,96	7,58
8	0,27	1,46	3,80	3,23	0,93	7,50	5,17	1,60	9,60

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 40

Cod: SG207-R0

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

9	1,53	0,13	3,53	2,18	1,00	5,63	6,18	2,18	9,98
Medie	0,95	0,13	3,87	2,83	0,80	9,00	5,36	1,60	9,98

În concluzie în urma centralizării datelor obținute rezultă următoarele:

- Zona 1, are o valoare medie a rezistenței la penetrare de 24 daN/cm<sup>2</sup> cu o frecare lateral unitara medie de 0,95 daN/cm<sup>2</sup>;
- Zona 2, are o valoare medie a rezistenței la penetrare de 91 daN/cm<sup>2</sup> cu o frecare lateral unitara medie de 2,83 daN/cm<sup>2</sup>;
- Zona 3, are o valoare medie a rezistenței la penetrare de 194 daN/cm<sup>2</sup> cu o frecare lateral unitara medie de 5,36 daN/cm<sup>2</sup>.

Tabel 18

Tip litologic	Q <sub>c</sub> /F <sub>I</sub> Min-max; mediu (daN/cm <sup>2</sup> )	γ (kN/m <sup>3</sup> )	φ (°)	C (kPa)	E (kPa)	e/lc /I <sub>D</sub> (%)	P <sub>conv</sub> (kPa)
Zona 1	2-105;24/0,95	18,0	14-16	30-35	6.000-15.000	0,7/0,75/-	180
Zona 2	38-154;91/2,83	19,5	16-18	20-30	10.000-18.000	0,6/0,9/-	250
Zona 3	123-305; 194/5,36	20,5	18-20	50-60	18.000-25.000	0,5/1/-	350

### 3.3.3.3 Determinari geotehnice și chimice de laborator

#### 9) umpluturi

Rezultatele analizelor fizico-mecanice de laborator efectuate pe probe de pământuri prelevate dintr-un sondaj sunt prezentate în centralizatorul nr.20 și în rapoartele de încercari aferente acestuia din urmă, atasate prezentului studiu.

▪ din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează în categoria pământurilor necoezive (pietrisuri in amestec cu nisipuri).

#### 10) teren natural

Rezultatele analizelor fizico-mecanice de laborator efectuate pe probe de pământuri prelevate din unele sondaje executate sunt prezentate în rapoartele nr. 941 și 1138/2018, precum și în centralizatorul nr.20 și în rapoartele de încercari aferente acestuia din urmă, atasate prezentului studiu.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:

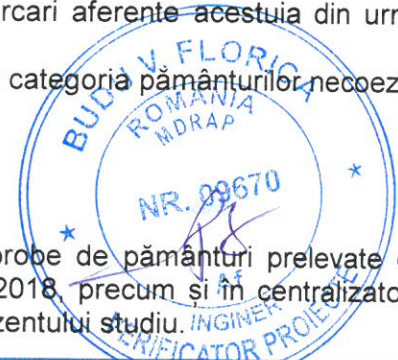


Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.41

Cod:SG207-R0







UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale  
2014-2020

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

- din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează în categoria pământurilor coezive (argile, argile prăfoase, nisipuri argiloase);
- după indicii de plasticitate ( $I_p$ ), probele analizate se încadrează în categoriile pământurilor cu plasticitate mijlocie  $-11 < I_p < -21\%$ , cu plasticitate mare  $-21 < I_p < -35\%$  și cu plasticitate foarte mare  $I_p > 35\%$ ;
- după indicii de consistență ( $I_c$ ), probele analizate sunt plastic consistente ( $I_c = 0,50 - 0,75$ ) și plastic vâtoase ( $I_c = 0,76 - 1,00$ );
- după gradul de umiditate ( $S_r$ ), probele analizate se încadrează în categoriile pământurilor umede ( $S_r = 0,41 - 0,80$ ), foarte umede ( $S_r = 0,81 - 0,90$ ) și practic saturate ( $S_r > 0,90$ );
- după modulul edometric de deformare ( $M_{2-3}$ ), probele analizate se încadrează în categoria pământurilor cu compresibilitate mijlocie ( $M_{2-3} = 10.000 - 20.000$  kPa);
- după conținutul de carbonați ( $CaCO_3$ ), probele analizate se încadrează în categoria pământurilor marnoase  $CaCO_3 > 5,00\%$ .

## 4. EVALUAREA INFORMATIILOR GEOTEHNICE

### 4.1 Categoria geotehnică

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 / cu epuizmente normale – 1 punct / 2 puncte;
- clasificarea construcției după categoria de importanță – normală – 3 puncte;
- vecinătăți – risc moderat – 3 puncte;
- zona seismică – 3 puncte, pentru  $a_g \geq 0,25g$ .

Riscul geotehnic pentru 13 / 14 puncte, tabel A1.4, este de tip moderat, iar categoria geotehnică este 2, tabel A1.5.

### 4.2 Clasificarea pământurilor

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

- argilă, foarte coezivă, categorie de teren foarte tare, II, II, II, greutate medie în situ  $1800 - 2000$  kg/m<sup>3</sup>, poziția 3;
- argilă marnoasă, foarte coezivă, categorie de teren foarte tare, III, III, -, greutate medie în situ  $1800 - 2000$  kg/m<sup>3</sup>, poziția 5;
- argilă prăfoasă, coeziune mijlocie, categorie de teren tare, I, II, II, greutate medie în situ  $1800 - 2000$  kg/m<sup>3</sup>, poziția 9;
- praf argilos, slab coeziv, categorie de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie în situ  $1700 - 1850$  kg/m<sup>3</sup>, poziția 16;
- nisip argilos, slab coeziv, categorie de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie în situ  $1500 - 1700$  kg/m<sup>3</sup>, poziția 19;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:

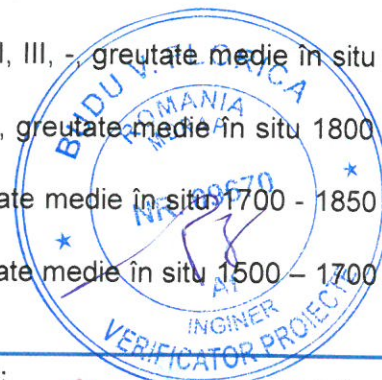


Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg. 42

Cod. SG207-R0





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

- nisip prăfos, slab coeziv, categorie de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie în situ 1500 – 1700 kg/m<sup>3</sup> poziția 20;
- nisip fin, slab coeziv, categorie de teren ușoară, I, II, II, greutate medie în situ 1400 – 1700 kg/m<sup>3</sup> poziția 21;
- pamant vegetal, slab coeziv, categorie de teren ușoară, I, I, I, greutate medie în situ 1200 - 1400 kg/m<sup>3</sup>, poziția 22;
- umplutură, slab coezivă, categorie de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie în situ 1600 - 1850 kg/m<sup>3</sup> poziția 24;
- nisip cu pietriș, necoeziv, categorie de teren mijlocie, I, II, II, greutate medie în situ 1700 - 1900kg/m<sup>3</sup> poziția 28;
- piatră spartă, necoeziv, categorie de teren tare, II, II, -, greutate medie în situ 1400 - 1500 kg/m<sup>3</sup> poziția 57.

## 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.

Zonele investigate se afla amplasate pe linia de cale ferată 103 București Nord – Jilava – Giurgiu Nord – Giurgiu Nord Frontieră.

În vederea modernizării acestei linii de cale ferată, au fost stabilite teme de proiectare, aceasta cuprinzând observații în teren și execuția sondajelor geotehnice, realizate pe parcursul acestei etape – faza SF - Lot 2.

În scopul identificării stării materialelor din corpul terasamentului c.f. și a patului de fundare al acestuia, precum și pentru identificarea structurii litologice din zona adiacentă acestuia și a cauzelor apariției unor fenomene de instabilitate, a fost stabilit un program de teren care a cuprins execuția unui număr de 43 de sondaje geotehnice, cu adâncimi totale cuprinse între 1.50m și 25,00m.

Din numărul total de sondaje geotehnice, 7 au fost de tipul forajelor geotehnice, 27 au fost de tipul puțurilor deschise continuate cu foraje manuale, iar restul de 9 au fost de tipul penetrărilor statice.

Din unele sondaje geotehnice au fost prelevate probe de pământuri tulburate și netulburate, cât și probe de apă, pentru testarea acestora în laboratoare certificate, în scopul determinării caracteristicilor fizico-mecanice, respectiv chimice ale acestora.

Litologia străbătută de sondajele executate este redată în fișele geolitologice complexe și în profilele geolitologice transversale, atașate prezentului studiu.

Din punct de vedere geomorfologic arealul investigat este situat în sudul Câmpiei Române, atât în zonele de terasă și de luncă ale râurilor Neajlov, Argeș și Dunare, cât și parțial în Campia Burnazului (Burnășului).

Media cantităților anuale a precipitațiilor este de 500mm – 600mm, iar adâncimea de îngheț este de 70-80cm (conform STAS 6054-77).

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

Sondajele executate pe cele cinci intervale c.f. precum și observațiile de teren au permis următoarele:

#### **Interval km 27+900 – km 28+300**

- terasamentul căii ferate este realizat în rambleu, cu linie de cale ferată neelectrificată, tip linie simplă;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 43

Cod: SG207-R0







UNIUNEA EUROPEANĂ



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 - Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic - Puncte periculoase

### **Interval km 33+850 – km 33+970**

- terasamentul căii ferate este realizat preponderent în profil mixt, dar și în rambleu sau în debleu, cu linii de cale ferată neelectrificate, tip linie dublă;
- sistemele de colectare a apelor de suprafață există doar în unele zone, sunt realizate din pământ și surcolmate / înierbate;
- în zona km 33+870, rambleul căii ferate de pe partea stângă a liniei c.f. a fost afectat de curgere a materialului de umplutură de pe rambleu. Cauza declansării fenomenului de curgere o constituie probabil compactarea necorespunzătoare a materialelor de umplutură, în concordanță cu panta rambleului;
- în zona km 33+870, la cca. 20.00m distanță față de baza rambleului există vegetație de baltă, iar în zonele km 34+260 și km 34+660, șantul de pamant de pe partea dreapta era plin cu apă;
- prismul de piatră spartă, se prezintă necolmatat la partea superioară și colmatat la partea inferioară și are grosimi cuprinse între 0.75m și 1.30m (probabil punși de piatră spartă);
- stratul de repartiție a fost determinat în majoritatea sondajelor, este constituit din balast, care în general este necolmatat, uneori colmatat și care are grosimi cuprinse între 0.20m și 0.35m;
- umpluturile au fost interceptate doar în unele sondaje, sunt constituite atât din pamanturi coezive (argile și argile prăfoase), cât și din pământuri necoezive (pietrișuri și bolovanișuri, colmatate), grosimile acestora fiind cuprinse între 0.45m și 3.95m.
- terenul natural interceptat este constituit din argile prăfoase și argile;
- apa subterană a fost interceptată ca slabă infiltrație, în sondajele executate la km 34+260 (14Pd+f și 18Pd+f) și km 34+660 (15Pd+f și 20Pd+f), la adâncimi cuprinse între 0.60m și 1.30m, față de nivelul terenului (-0.78m, respectiv -1.48m față de NSS).

### **Interval km 51+500 – km 52+230**

- terasamentul căii ferate este realizat în general în profil mixt și uneori în rambleu, cu linii de cale ferată neelectrificate, tip linie dublă;
  - sistemele de colectare a apelor de suprafață există doar în zona cu profil mixt, pe partea cu versantul de debleu, sunt din dale de beton și la rosturi a crescut vegetația;
  - în zona km 52+100 terasamentul de sub firul II al căii ferate, precum și rambleul de pe partea stângă a acesteia au fost afectate de o alunecare de teren, în urma declansării fenomenului, pe rambleu, apărând burdușiri, iar linia c.f. suferind o tasare și deplasare spre aval, ceea ce a condus la ondularea acesteia.
- Caracteristica generală a fenomenului de instabilitate o reprezintă faptul că acesta a cuprins versantul

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:

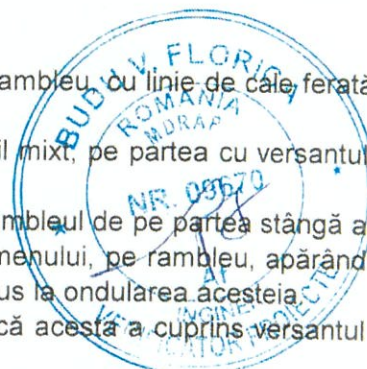


Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 44

Cod SG207-R0





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

situat pe partea stângă a căii ferate, fenomenul evoluând dinspre amonte spre aval (pâna în firul vaii).

Cauzele care au condus la declansarea fenomenului pot fi urmatoarele:

- zona cu versanți predominant argiloși face parte dintr-un areal cu potențial ridicat de alunecare;
- acumularea și infiltrarea apelor meteorice în versantii de rambleu și de debleu de pe ambele părți ale căii ferate;

- datorită îmbibării versanților cu apele meteorice infiltrate, fenomenul conduce la declansarea alunecărilor de teren;

- existența unui aport de apa subteran în materialul argilos, dar și la limita de separație dintre acesta și nisip (conform sondajelor 1FC și 2FC);

- rambleul nu are pante și alcatuire corespunzătoare pentru înălțimea sa, îi lipsesc contrabanchete sau ruperi de pantă, conform STAS 2914-84\_ Terasamente. Conditii generale de calitate.

Conform profilului geolitic întocmit între forajele executate la acest kilometru (1FC, 2FC și 3FC) și anexat prezentului studiu, în stratul de argilă (teren natural), s-a interceptat o suprafață de alunecare. Această suprafață pornește dintre firele I și II și merge până la baza rambleului.

- la cca. 50-60m distanță față de baza versantului de rambleu, există o zonă de băltire;
- prismul de piatră spartă, se prezintă atât necolmatat, cât și colmatat total sau parțial și are grosimi cuprinse în general între 0.80m și 1.10m (probabil punji de piatră spartă). În zona km 51+800, pe partea dreaptă a căii ferate, piatra spartă are o grosime de 0.60m;
- stratul de repartitie care a fost determinat în majoritatea sondajelor, este constituit din balast și uneori din anrocamente, grosimile acestuia fiind cuprinse între 0.30m și 1.00m (km 51+800 și km 52+000 (probabil punji de balast);
- umpluturile interceptate doar în unele sondaje, sunt constituite din pământuri coezive (argile și argile prăfoase), în amestec cu pietriș, iar grosimile acestora sunt cuprinse între 0.70m și 1.20m;
- terenul natural interceptat este constituit argile prăfoase și argile;
- apă subterană a fost interceptată, ca infiltrație, doar în sondajele 2FC și 1FC, la adâncimi cuprinse între 3.80m – 4.50m, față de nivelul terenului (-11.48m, respectiv -21.18m față de NSS).

### Interval km 53+290 – km 53+550

- terasamentul căii ferate este realizat în general în rambleu, uneori în profil mixt, cu linie de cale ferată neelectrificată, tip linie dublă;
- sistemele de colectare a apelor de suprafață sunt inexistente;
- în zonele km 53+300 și km 53+500 porțiuni din terasamentul de sub firul II al liniei c.f. a fost spălat, iar piatra de cale din zona capetelor de traversă a curs pe taluz.

Cauza posibilă care a condus la declansarea fenomenului ar fi necompactarea corespunzătoare a materialului din terasament, care în condițiile unei umidități mai ridicate, a început să curgă pe rambleu.

- la baza rambleului de pe partea stângă a căii ferate exista zone cu umiditate excesivă;
- rambleul nu are pante și alcătuire corespunzătoare pentru înălțimea sa, îi lipsesc contrabanchete sau ruperi de pantă, conform STAS 2914-84\_ Terasamente. Conditii generale de calitate;
- platforma c.f. are lățime insuficientă la partea superioară;
- prismul de piatră spartă, se prezintă necolmatat și are o grosime de 0.40m;
- umpluturile au grosimi mari, au fost interceptate în toate sondajele, sunt constituite atât din pământuri coezive (prafuri argiloase, nisipuri argiloase, argile și argile prăfoase), în amestec cu pietriș, cât și din pământuri necoezive (pietrișuri cu nisipuri);





UNIUNEA EUROPEANĂ



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

- terenul natural a fost interceptat doar într-unul dintre sondajele executate și este constituit din argilă (argilă marnoasă).
- apa subterană nu a fost interceptată în sondajele executate, pe adâncimile investigate.

### **Interval km 54+050 – km 54+650**

- terasamentul căii ferate este realizat în rambleu, în debleu și în profil mixt, cu linie de cale ferată neelectrificată, tip linie dublă;
- sistemele de colectare a apelor de suprafață există în zona cu debleu și profil mixt, sunt executate din beton și deteriorate în mare parte;
- în zona km 54+250, terasamentul de sub firul II al liniei c.f. a fost spalat, iar materialele care susțineau linia c.f. au curs pe taluz, astfel încât o parte din aceasta a rămas suspendată;

Ținând cont de faptul că în această zonă rambelul are o înălțime mare, deci și umpluturile prezintă grosimi mari, una dintre cauzele care au condus la destabilitatea liniei o constituie necompactarea corespunzătoare a materialului din terasament, care în condițiile unei umidități mai ridicate, a început să curgă pe rambleu.

- aproximativ în zona km 54+250, la baza rambelului de pe partea stângă a căii ferate, există o lucrare de sprijinire realizată din pînți;
- aproximativ între km 54+200 și km 54+285, la baza rambelului de pe partea dreaptă a căii ferate există drenuri longitudinale;
- deasupra zonei sprijinite pe partea dreaptă, sunt rupturi și ebulmente la vârful versantului. În fața sprijinirii este o rigola ranforsată, care la partea superioară este îndepărtată de radier, permițând apelor din precipitații să se infiltreze pe sub ea și să migreze în terasamentul c.f.;
- aproximativ între km 54+300 și km 54+600, pe partea dreaptă a căii ferate, există o lucrare de sprijinire de debleu (un zid de sprijin) executat din beton, prevăzut cu barbacane;
- versantul este plin de apă, aceasta se poate remarca prin observații vizuale, căci în căminele de vizitare de la drenul din spatele sprijinirii, există un debit de apă considerabil și continuu;
- versantul de debleu din spatele zidului de sprijin existent este afectat de un fenomen de instabilitate, la suprafața acestuia fiind vizibile pornituri și infiltrații.

Cauzele apariției fenomenului de instabilitate de pe versantul din spatele zidului de sprijin pot fi următoarele:

- zona cu versanți predominanți argiloși, face parte dintr-un areal cu potențial ridicat de alunecare;
  - acumularea și infiltrarea apelor meteorice în versant;
  - datorită îmbibării versanților cu apele meteorice infiltrate, fenomenul conduce la declansarea alunecărilor de teren;
  - lipsa protecției arboricole.
- la baza rambelului de pe partea dreaptă a căii ferate există zone cu umiditate excesivă. Drenul din spatele sprijinirii de debleu (dreapta cf) descarca apele într-o rigola care este distrusă.
  - rambelul este traversat la bază de un podeț, care în aval (partea stângă) este colmatat în proporție de ~40%. Tot terenul din jur este umed și mocirlos. Zona pe care a alunecat terasamentul de la firul II este exact deasupra podețului;
  - prismul de piatră spartă, se prezintă necolmatat la partea superioară și colmatat în bază și are grosimi de 0.30m – 0.80m; în zona km 54+400, pe partea dreaptă a liniei c.f. stratul de piatră spartă are o grosime de 0.80m (probabil pungă de piatră spartă);

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:

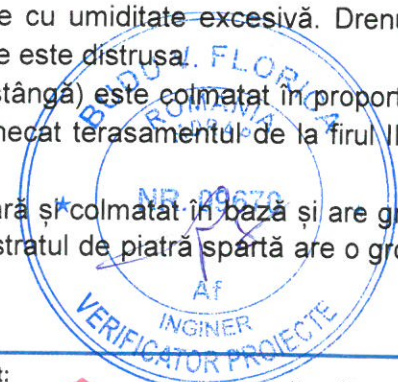


Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.46

Cod.SG207-R0





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontiera"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontiera  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

- stratul de repartiție a fost interceptat doar în unele sondaje și este constituit din balast colmatat sau necolmatat, grosimile acestuia fiind cuprinse între 0.40m și 1.20m (la km 54+400 – probabil pungă de balast)
- umpluturile de grosimi mari, au fost interceptate în majoritatea sondajelor și sunt constituite atât din pământuri coezive (argile prăfoase), în amestec cu pietriș, cât și din pământuri necoezive (pietrișuri cu nisipuri);
- terenul natural a fost interceptat în majoritatea sondajelor executate și este constituit din argile, argile prăfoase, argile marnoase, nisipuri fin-prăfoase și nisipuri argiloase;
- apa subterană a fost interceptată ca panză sau sub forma de infiltrație, la adâncimi cuprinse între 1.30m – 4.10m, față de nivelul terenului (-1.56m, respectiv -4.72m față de NSS).

Terenul natural sau umplutura din zona platformei liniei c.f. se încadrează conform prevederilor STAS 7582/91, în următoarele categorii :

- categoriile CIII1 (nisipuri argiloase), CIII2 (nisipuri fine/prăfoase), pământuri mijlocii care pot fi utilizate în corpul terasamentului și în zona platformei numai după efectuarea unor tratamente stabilite prin proiect pe bază de încercări;

- categoria CIV1 (pietrișuri cu nisipuri), pământuri bune care pot fi utilizate atât în corpul terasamentului cât și în zona platformei;

- categoria CII1 (argile și argile prăfoase), pământuri rele, care pot fi utilizate numai în cadrul terasamentului, în condițiile unui drenaj corespunzător și dacă este cazul, după efectuarea unor tratamente stabilite prin proiect, pe baza unor încercări.

➤ clasificarea și identificarea pământurilor interceptate, s-a făcut conform SR EN ISO 14688/A1-1:2004 acestea fiind constituite atât din pământuri coezive (argile, argile prăfoase și nisipuri argiloase) cu plasticitate mijlocie, mare și foarte mare, umede și practic saturate, plastic vârtoase, cât și din pământuri necoezive (nisipuri mici și pietrișuri cu nisipuri) cu granulozitate uniformă - neuniformă, cu îndesări medii.

## 5.2 Propuneri

### Interval km 27+900 – km 28+300

- aducerea materialului din prismul de piatră spartă și din stratul de repartiție la condițiile tehnice de calitate corespunzătoare, fie prin înlocuire, fie prin curățarea acestora de fracțiile fine;
- se va avea în vedere o decapare totală a pungilor de piatră spartă existente;
- se poate avea în vedere și dispunerea unui strat de geotextil cu rol de drenare și separare precum și cu ranforsare cu geogrilă;
- aducerea zonei platformei la condițiile tehnice de calitate prescrise de normativele în vigoare (STAS 7582-91), în sensul asigurării unui grad de compactare corespunzător și a unei geometrii a limitei strat de repartiție/umplutură, care să permită evacuarea cât mai rapidă a apelor meteorice și de șiroire din zona liniei c.f.;
- realizarea unor santuri impermeabile pentru eliminarea apelor de la baza versantului de rambleu;
- realizarea (în zonele km 27+900 și km 28+300) a unor sisteme de drenaj, pentru protejarea rambleului de acțiunea apelor subterane;
- măsuri de drenare/asanare pe partea stângă a liniei c.f., în zona km 28+300 unde este o zonă de băltire;
- pentru pământurile interceptate în sondaje, apreciem orientativ următoarele presiuni convenționale, ca valori de bază (conform NP 112/2014):

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:

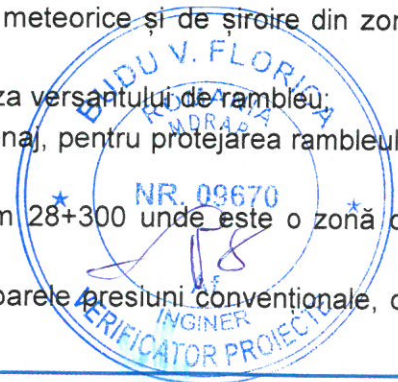


Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg.47

Cod.SG207-R0







UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale  
2014-2020

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 - Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic - Puncte periculoase

- umplutura  $P_{conv} = 100$  kPa;
- argila prăfoasă, plastic vârtoasă  $P_{conv} = 250$  kPa;
- nisip argilos, plastic consistent  $P_{conv} = 220$  kPa.

#### Interval km 33+850 – km 33+970

- aducerea materialului din prismul de piatră spartă și din stratul de repartitie la condițiile tehnice de calitate corespunzătoare, fie prin înlocuire, unde este cazul, fie prin curățarea acestora de fracțiile fine;
- se va avea în vedere o decapare totală a pungilor de piatră spartă existente;
- se va avea în vedere și dispunerea unui strat de geotextil cu rol de drenare și separare precum și o ranforsare cu geogridurile;
- asigurarea unui grad de compactare corespunzător pentru materialul de umplutură existent;
- aducerea zonei platformei la condițiile tehnice de calitate prescrise de normativele în vigoare (STAS 7582-91), în sensul asigurării unui grad de compactare corespunzător și a unei geometrii a limitei strat de repartitie/umplutură, care să permită evacuarea cât mai rapidă a apelor meteorice și de șiroire din zona liniei c.f.;
- curățarea și întreținerea șanțurilor existente și dacă este cazul realizarea unor noi, pentru eliminarea apelor pluviale;
- realizarea (în zonele km 34+260 și km 34+660) a unor sisteme de drenaj, pentru protejarea rambleului de acțiunea apelor;
- pentru pământurile interceptate în sondaje, apreciem orientativ următoarele presiuni convenționale, ca valori de bază:
  - umplutura  $P_{conv} = 100$  kPa (conform NP 112/2014);
  - argilă prăfoasă/argilă, plastic vârtoasă  $P_{conv} = 250$  kPa (conform NP 112/2014).

#### Interval km 51+500 – km 52+230

##### a) km 51+600, km 51+800, km 52+000 și km 52+200

- aducerea materialului din prismul de piatră spartă și din stratul de repartitie la condițiile tehnice de calitate corespunzătoare, fie prin înlocuire, unde este cazul, fie prin curățarea acestora de fracțiile fine;
- se va avea în vedere o decapare totală a pungilor de piatră spartă și de balast existente;
- se va avea în vedere și dispunerea unui strat de geotextil cu rol de drenare și separare precum și o ranforsare cu geogridurile;
- aducerea zonei platformei la condițiile tehnice de calitate prescrise de normativele în vigoare (STAS 7582-91), în sensul asigurării unui grad de compactare corespunzător și a unei geometrii a limitei strat de repartitie/umplutură, care să permită evacuarea cât mai rapidă a apelor meteorice și de șiroire din zona liniei c.f.;
- reproiectarea taluzului de rambleu conform standardelor în vigoare;
- șanțuri pereate și drenuri longitudinale sub acestea în zona de debleu. Șanțurile existente din pământ, mai ales în zona de debleu, permit infiltrarea apelor din precipitații în terasament. De aceea este necesară prevederea drenurilor longitudinale în zona de debleu, cu șanțuri pereate dispuse deasupra;
- curățarea și întreținerea șanțurilor existente și dacă este cazul realizarea unor noi pentru eliminarea apelor pluviale;
- realizarea unui sistem de îndepărtare a apelor de la piciorul versantului de rambleu;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:

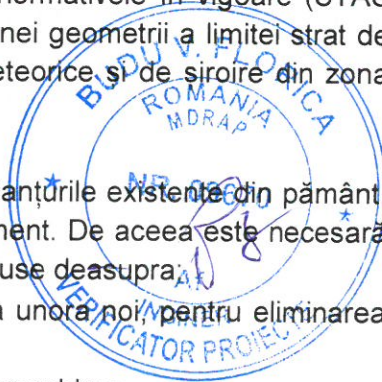


Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg. 48

Cod: SG207-RO





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

• pentru pamanturile interceptate în sondaje, apreciem orientativ următoarele presiuni convenționale, ca valori de bază:

- umplutură  $P_{conv} = 100$  kPa (conform NP 112/2014);
- argilă prăfoasă/argilă plastic vârtoasă  $P_{conv} = 250$  kPa (conform NP 112/2014).

*b) km 52+100*

- se va avea în vedere refacerea terasamentului liniei c.f., pe partea stângă a căii ferate (la fir II), prin decaparea materialelor existente (piatra sparta, strat de repartitie și umplutura) până la o adâncime corespunzătoare realizării treptelor de înfrățire, dispunerea unor materiale geotextile și apoi adaugarea unor materiale corespunzătoare, bine compactate;
- aducerea zonei platformei la condițiile tehnice de calitate prescrise de normativele în vigoare (STAS 7582-91);
- pentru asigurarea stabilității terasamentului de cale ferată se va avea în vedere executarea pe partea stângă a liniei c.f. (fir II) a unei lucrări de sprijinire, fundarea acestuia făcându-se indirect, pe piloți, încastrați sub planul de alunecare, în terenul natural constituit din argilă, plastic vârtoasă. Se va reprofila taluzul de rambleu conform standardelor în vigoare, în funcție de înălțimea acestuia;
- pentru fundări indirecte se va ține cont de prescripțiile SR EN 1997-1/2004/NB:2007, SR EN 14199-2006, SREN 1536+A1/2015, și de NP 123/2010. Menționăm că soluția finală a tipului de fundare va fi dată de către proiectantul de specialitate;
- executarea unor santuri pentru eliminarea apelor pluviale care se pot acumula la baza versantului de rambleu;
- realizarea unor sisteme de drenaj, pentru protejarea rambleului de acțiunea apelor subterane.

Interval km 53+290 – km 53+550

- refacerea rambleului liniei c.f. prin decaparea materialului de umplutură până la o adâncime corespunzătoare realizării treptelor de înfrățire, dispunerea unor materiale geotextile și apoi adăugarea unor materiale corespunzătoare, care să se înfratească cu materialul de umplutură din rambleu, bine compactate;
- aducerea zonei platformei la condițiile tehnice de calitate prescrise de normativele în vigoare (STAS 7582-91);
- se vor lua măsuri pentru asigurarea unui grad de compactare corespunzător și al unei geometrii a limitei strat de repartitie/umplutură, care să permită evacuarea cât mai rapidă a apelor meteorice și de șiroire din zona liniei c.f.;
- aducerea materialului din prismul de piatră spartă și din stratul de repartitie la condițiile tehnice de calitate corespunzătoare, fie prin înlocuire, unde este cazul, fie prin curățarea acestora de fracțiile fine;
- se va avea în vedere o decapare totală a pungilor de piatră spartă și de balast existente;
- se va lua în considerare și dispunerea unui strat de geotextil cu rol de drenare și separare precum și o ranforsare cu geogrilă;
- executarea unor șanturi pentru eliminarea apelor pluviale care se pot acumula de la baza versantului de rambleu;
- realizarea unor sisteme de drenaj, pentru protejarea rambleului de acțiunea apelor subterane și îndepărtarea acestora;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:

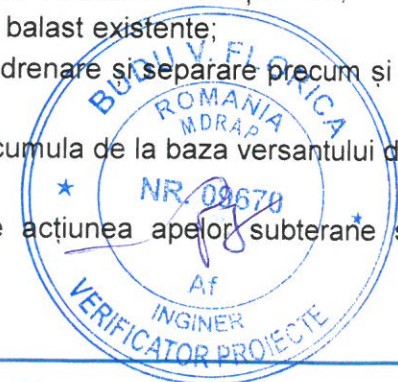


Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 49

Cod:SG207-R0





Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

- pentru asigurarea stabilității terasamentului de cale ferată se va avea în vedere executarea pe partea stângă a liniei c.f. (fir II) a unei lucrări de sprijinire, fundarea acesteia făcându-se indirect, pe piloti, încastrați, în terenul natural constituit din argila (argila marnoasă), plastic vâtoasă. Se va reprofila taluzul de rambleu conform standardelor în vigoare, ținând în funcție de înălțimea acestuia;
- pentru fundări indirecte se va ține cont de prescripțiile SR EN 1997-1/2004/NB:2007, SR EN 14199-2006, SREN 1536+A1/2015, și de NP 123/2010. Menționăm că soluția finală a tipului de fundare va fi dată de către proiectantul de specialitate;
- pentru pământurile interceptate în sondaje, apreciem orientativ următoarele presiuni convenționale, ca valori de bază:
  - umplutură  $P_{conv} = 100$  kPa (conform NP 112/2014);
  - argilă (argilă marnoasă), plastic vâtoasă  $P_{conv} = 350$  kPa (conform NP 112/2014).

#### Interval km 54+050 – km 54+650

- aducerea materialului din prismul de piatră spartă și din stratul de repartiție la condițiile tehnice de calitate corespunzătoare, fie prin înlocuire, unde este cazul, fie prin curățarea acestora de fracțiunile fine;
- se va avea în vedere o decapare totală a pungilor de piatră spartă și de balast existente;
- refacerea rambleului liniei c.f. prin decaparea materialului de umplutură până la o adâncime corespunzătoare realizării treptelor de înfrățire, dispunerea unor materiale geotextile și apoi adăugarea unor materiale corespunzătoare, care să se înfrățescă cu materialul de umplutură din rambleu, bine compactate;
- aducerea zonei platformei la condițiile tehnice de calitate prescrise de normativele în vigoare (STAS 7582-91);
- se va reprofila taluzul de rambleu conform standardelor în vigoare, în funcție de înălțimea acestuia;
- se vor lua măsuri pentru asigurarea unui grad de compactare corespunzător și a unei geometrii a limitei strat de repartiție/umplutură, care să permită evacuarea cât mai rapidă a apelor meteorice și de șiroire din zona liniei c.f.;
- se va avea în vedere și dispunerea unui strat de geotextil cu rol de drenare și separare precum și o ranforsare cu geogriile;
- executarea unor șanturi pentru eliminarea apelor pluviale care se pot acumula de la baza versantului de rambleu;
- podețul va trebui curățat aval în perioada imediat următoare, apoi se va analiza proiectarea de lucrări de amenajare amonte + aval, dacă din calcule reiese că podețul este dimensionat corespunzător;
- realizarea unor sisteme de drenaj, pentru protejarea rambleului de acțiunea apelor subterane;
- pentru asigurarea stabilității terasamentului de cale ferată se va avea în vedere executarea pe partea stângă a liniei c.f. (fir II) a unei lucrări de sprijinire, fundarea acesteia făcându-se indirect, pe piloti, încastrați, în terenul natural constituit din argilă (argilă marnoasă)/argilă prafoasă (argilă marnoasă), plastic vâtoasă;
- pentru fundări indirecte se va ține cont de prescripțiile SR EN 1997-1/2004/NB:2007, SR EN 14199-2006, SREN 1536+A1/2015, și de NP 123/2010. Menționăm că soluția finală a tipului de fundare va fi dată de către proiectantul de specialitate;
- pentru pământurile interceptate în sondaje, apreciem orientativ următoarele presiuni convenționale, ca valori de bază:



Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
StudiuGeotehnic – Puncte periculoase

- umplutură  $P_{conv} = 100$  kPa (conform NP 112/2014);
- argilă/argilă prăfoasă plastic vârtoasă  $P_{conv} = 250$  kPa (conform NP 112/2014).
- nisip argilos, plastic consistent  $P_{conv} = 220$  kPa (conform NP 112/2014).
- nisip fin/prăfos, saturat, afanat-cu îndesare medie  $P_{conv} = 200$  kPa (conform NP 112/2014).
- argilă (argilă marnoasă) / argilă marnoasă (argilă marnoasă), plastic vârtoasă  $P_{conv} = 350$  kPa (conform NP 112/2014).

Pentru versantul de debleu de pe partea dreaptă a căii ferate:

- adoptarea unor măsuri de stabilizare naturală prin taluzarea și nivelarea pantelor versantului, în amonte de zidul de sprijin de debleu;
- asanarea zonelor cu exces de umiditate de pe versantul din amonte, precum și curățarea sau refacerea sistemelor de drenaj de pe acesta;
- se va analiza refacerea capacului drenului de la zidul de sprijin, care are completari de balast și permite pătrunderea apelor din precipitații;
- curățarea sistemului de drenaj, de pe versantul de partea dreaptă a căii ferate;
- înierbarea întregii suprafețe cu plante perene cu creștere rapidă și cu rădăcini adânci, care au rolul de a consuma o mare parte din apa meteorică ce se infiltrează în pământ.

Considerăm că pentru rezolvarea fenomenelor apărute, proiectarea se va face în urma unui raport de expertiză tehnică, ce va ține cont de întregul ansamblu din zonă.

## 6. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

### 6.1 Normative

- SR EN 1997-1:2004 – 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/A1:2014 – Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere;
- SR EN ISO 14688-2/A1:2014 – 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;
- NP 074/2014 – Normativ privind documentatiile geotehnice pentru construcții;
- NP 112/2014 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- NP 115-04 - Normativ privind proiectarea infrastructurilor de beton și beton armat pentru poduri;
- NP 122/2010 – Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici;
- NP 123-2010 - Normativ Privind Proiectarea Geotehnică a Fundațiilor pe Piloti;
- SR EN ISO 10523:2012 – Determinarea PH-ului;
- SR ISO 7150-1/2001 – Determinarea conținutului de amoniu. Partea 1: Metoda spectrometrică manuală
- SR EN ISO 7980/2002 – calitatea apei. Determinarea conținutului de calciu și magneziu. Metoda prin spectrometrie de absorbție atomică

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocierea

ACCIONA Ingenieria SA

Nr. pg 51

Cod. SG207-R0







UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale  
2014-2020

Studiu de fezabilitate aferent proiectului "Modernizarea liniei de cale ferată București Nord - Jilava - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră"  
Lot 2 – Modernizarea infrastructurii de cale ferată dintre stațiile c.f. București Nord - Giurgiu Nord - Giurgiu Nord Frontieră  
Studiu Geotehnic – Puncte periculoase

- SR EN 13577/2007 – Atac chimic asupra betonului. Determinarea conținutului de dioxid de carbon agresiv la apa

- SR EN 1536+A1:2015 – Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloti forati;
- 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 – Incadrarea pământurilor după săpături;
- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică. Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri.
- SR 11100-1:1993 Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României

## 6.2 STAS-uri

- 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;
- STAS 8942/1-89 – Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru;
- STAS 8942/2-82 – Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă;
- PTE – LC.CCF – 041 / P IV ed.1, rev 1 – Determinarea conținutului de sulfati  $SO_4^{2-}$ .

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA



BAICONS Impex SRL

Proiectant:



Asocieria

ACCIONA Ingenieria SA

Cod: SG207-R0