

BENEFICIAR: C.N.C.F. "C.F.R." S.A. *Exp. Beneficiar*

Proiect nr.: ISPA – 2004/RO/16/P/PA/003 – Publication Ref: EUROPEAID/121736/D/SV/RO

AVIZAT  
DIRECȚIA PROIECTE  
DIRECTOR  


AVIZAT  
A.F.E.R.  
DIRECTOR GENERAL  


Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov - Simeria,  
parte componentă a Coridorului IV Pan-European , pentru  
circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.  
Tronsonul : BRASOV - SIGHISOARA

# CAIET DE SARCINI

## SPECIALITATEA : Tuneluri

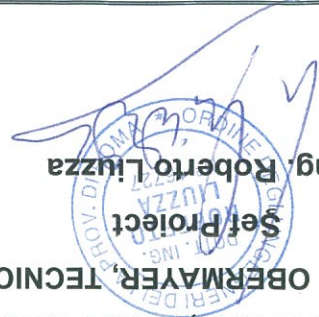
### Tunel ARCHITA 2

CONSULTANT:

JOINT VENTURE

ITALFERR, SCOTT WILSON,  
OBERMAYER, TECNIC

Set Project  
Ing. Roberto Lizza



SUBCONSULTANT:

AREX ENGINEERING COMPANY SRL



Responsabil Project  
ing. Claudio Gambelli





1. GENERALITĂȚI
2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ
3. BREVIARELE DE CALCUL PENTRU DIMENSIONAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII ȘI DE INSTALAȚII
4. NOMINALIZAREA PLANȘELOR CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA
5. DESCRIEREA LUCRĂRIILOR ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE
6. CONDIȚII TEHNICE
7. ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI
8. RECEPȚIA LUCRĂRIILOR
9. DOCUMENTE PENTRU ÎNREGISTRAREA REZULTATELOR
10. GARANȚII
11. EVIDENȚA MODIFICĂRIILOR SPECIFICAȚIILOR TEHNICE
12. CONSIDERATII FINALE

CUPRINS

14 NOV 2012



**1. GENERALITĂȚI**

**1.1. Rolul și scopul caietului de sarcini**

Prezentul caiet de sarcini stabilește și descrie categoriile de lucru pentru realizarea noului tunel infrastructura feroviară SA și infrastructura feroviară europeană, pentru asigurarea interoperabilității între infrastructura CNCF "CFR" SA și infrastructura feroviară europeană, precum și materialele, elementele tehnice menționate în planșe, condițiile pe care trebuie să le îndeplinească lucrarea, probele, încercările, recepțiile necesare pentru executia lucrării la parametrii ceruți de beneficiar. Documentul descrie proiectarea excavării tunelului și stabilește condițiile generale de executie și de control care trebuie respectate de către contractant, ales din ofertanții autorizați ca furnizori feroviarți de produse/servicii feroviare critice.

**1.2 Domeniul de aplicare**

Prevederile prezentului caiet de sarcini se aplică la lucrarea Reabilitarea liniei de cale ferată Braşov - Sighişoara parte componentă a coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h, Secțiunea 1: Braşov-Sighişoara

**1.3. Categoria de importanță**

Tunelul se încadrează în categoria de importanță "B", în conformitate cu Hotărârea Guvernului României Nr. 766 din 21 Noiembrie 1997, Anexa Nr. 3: "Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor".

**1.4. Clasa de risc conform OMT nr. 290/2000**

În conformitate cu prevederile OMT nr. 290/2000 și Listei AFER din 04.03.2008, clasa de risc a lucrării este 1A.

**1.5. Durata normală de funcționare**

Durata normală de funcționare a tunelului, conform HGR nr. 2139/2004 și a HGR nr. 1496/2008, cod 1.3.18., este cuprinsă între 40 și 60 de ani.

**1.6. Avize necesare**

Lucrarea se avizează de către CNCF "CFR" SA, conform Ordin CNCF "CFR" SA nr. 10.1/364/2001, completat cu ordinele 1/1337/2001, 1/453/2004 și 1/8/94/2008, precum și de către AFER, conform OMT nr. 290/2000, Anexa nr.4, Cap.II, art.7, pct.2.

**1.7. Condiții de siguranța circulației**

Siguranța circulației se asigură prin respectarea prevederilor din:  
 Instrucția nr. 314/89: Norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii. Linii cu ecartament normal.  
 Instrucțiuni pentru admiterea și expedierea transporturilor excepționale pe infrastructura feroviară publică nr. 328/2001;  
 Anexa II RIV;

Regulamentul nr. 002/2001: Regulament de exploatare tehnică feroviară;

Regulamentul de semnalizare nr. 004/2006;

Regulamentul pentru circulația trenurilor și manevra vehiculelor feroviare nr. 005/2005;

Regulamentul de remorcare și frânare nr. 006/2005;

Regulamentul de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și rețeaua de transport cu metroul din România, aprobat prin HG nr. 117/2010;

Regulamentul nr. 303/2003: Instrucțiuni pentru lucrările de reparare capitală a liniilor de cale ferată;

Regulamentul nr. 340/2003 pentru circulația mașinilor și utilajelor pentru construcția și întreținerea căii;

Regulamentul nr. 348/2001 pentru controlul nedistructiv al șinelor.

**1.8. Condiții de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor.**

Executanții are obligația de a lua măsurile de protecție a muncii corespunzătoare specificului de lucru în prevăzute în normativule în vigoare, inclusiv de a supraveghea respectarea acestora, și anume:

Legea 319/2006, Legea securității și sănătății în muncă;

Ord. M.M.S. nr. 508/2002 privind Normele Generale de protecția muncii;

Decretul nr. 215/2.07.1975 privind încadrarea personalului din grupele I și II de muncă;

H.G. nr. 766/21.11.1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;

Decretul nr. 587/28.12.1979, privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, a instalațiilor de ridicat și a aparatelor consumatoare de combustibil;

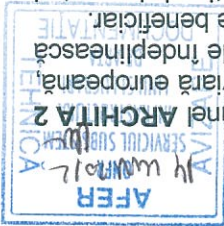
H.G. nr. 51/05.02.1992 privind unele măsuri pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor;

H.G. nr. 571/11998 privind aprobarea categoriilor de construcții instalatii tehnologice și alte amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind prevenirea și stingerea incendiilor;

Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;

Ordinul nr. 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor;

Elaborat	C. Gambelli	Semnătura	Verificat	A. Pignorini	Numele și prenumele	Semnătura
----------	-------------	-----------	-----------	--------------	---------------------	-----------



Elaborat	C. Gambelli	Verificat	A. Pigorini
Numele și prenumele	Semnătura	Numele și prenumele	Semnătura

- Brașov ÷ Apața este de 100 ÷ 110 cm;  
 Adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054-77, pentru intervalul:  
 Îngheț  
 KPa, iar viteza vântului este între 31 ÷ 35 m/s.  
 Conform Ordinului M.T.C.T nr. 165/2005 presiunea de referință a vântului pe zona Brașov ÷ Beia este de 0,4  
 - sector nord: 17 %.  
 - Direcția vânturilor predominante: NV  
 - Variația anuală a vitezelor vântului: 2,8 ÷ 3,3 m/s  
 Viteza vântului (m/s)  
 - Cantități maxime pe 24 h: 88,7 mm/m<sup>2</sup>  
 - Media cantităților anuale 700 ÷ 800 mm/m<sup>2</sup>  
 Precipitații atmosferice  
 - Vara: 64 ÷ 72 %  
 - Iarna: 84 ÷ 88 %  
 Umezeala relativă:  
 - Ultima zi de îngheț 21 IV ÷ 1V  
 - Prima zi de îngheț 1X ÷ 11X  
 - Maxima absolută: 37,1 °C  
 - Minima absolută: -29,6 °C  
 - Media anuală: 6 ÷ 8 °C  
 Temperatura aerului:  
 relativ redus și temperaturi ușor scăzute în zonele mai joase.  
 de tip oceanic și cea temperată de tip continental; mai umedă și răcoroasă în zonele montane, cu precipitații  
 Climate județului este temperat-continentală, mai precis caracterizată de nota de tranziție între clima temperată  
 Climate

**Județul Brașov**  
**1.9 Condiții de mediu**

utilizate.  
 stingerea incendiilor, făcând instrucțajul cu personalul de pe șantier funcție de caracteristicile produselor  
 Executanții va lua toate măsurile ce se impun, prevăzute în normele în vigoare, referitoare la prevenirea și  
 - restricție de viteză de 30 km/oră  
 - asigurare de închideri de linie de 6 ore pe zi;  
 - liniei de contact sub tensiune.  
 - la expirarea închiderii liniei, personalul executanților va fi avertizat de responsabilul lucrării de repunerea  
 prezența unui agent de la Secția de Linii;  
 - circulația personalului executanților în tunel în afara orelor de închidere aprobată este interzisă fără  
 - echiparea muncitorilor cu mănuși, cizme electrolizante, și căști;  
 - agenți autorizați SC de Secția L pentru avertizarea muncitorilor;  
 - instalarea permanentă a muncitorilor înainte de a intra în tunel;  
 - redeschiderea liniei;  
 - verificarea permanentă a schelelor și a gabariturii de liberă trecere pentru linii electrice, înaintea  
 - echipamente de protecție pentru lucru cu produse chimice specifice;  
 - iluminarea zonelor de lucru cu instalație electrică de 24 volți;  
 - SC și NPM pentru linii electrice;  
 Responsabilul cu lucrarea din partea constructorului va fi instruit de personalul Secției L din punct de vedere  
 serie de măsuri de protecție a muncii, după cum urmează:  
 - De asemenea, pentru evitarea accidentelor de muncă și de circulație executantul are obligația de a lua o  
 ventilația, instalațiile electrice și de protecție prin legare la pământ și la nul, etc.  
 - Standardul care stabilesc reglementări și obligații de protecție a muncii privind zgometele, vibrațiile,  
 c.f. în circulație;  
 - și rutiere M.T.T.C-C.C.C.F., ed. 1982, capitolele și articolele corespunzătoare lucrului în vecinătatea liniei  
 - Normele de protecția muncii specifice activității de construcții-montaj pentru transporturi feroviare, navale  
 M.T., din 1981.  
 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și de dotare cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile  
 instalații aferente acestora – M.L.P.A.T. nr. 20/94, publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 9/1994;  
 - C300-94 – Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și

	Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	Pag. 2/17
	CAIET DE SARCINI	14 NOV 2012

AVIZAT

SERVICIUL SUBSISTEMĂ INFRASTRUCTURĂ

ONFR

AFER

TEHNICA

DOCUMENTAȚIE

DE ARTA

ETIOS

GOP

MINI S.L.U.C.K.A.R.I

Elaborat	C. Gambelli	Semnătura	C. Gambelli
Numele și prenumele		Verificat	A. Pigorini
Numele și prenumele			Semnătura

## 2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

recepția finală.  
 termenii lucrărilor după această recepție, conform HG 273/1994, art.32, dar nu mai puțin de 12 luni de la  
 Perioada de garanție este perioada de timp cuprinsă între data recepției la terminarea lucrărilor și data  
 273/1994, cap.III, art.32 și Anexa 5.

Termenul, respectiv perioada de garanție, se stabilește prin contract între investitor și executant, conform HG

### 1.10. Termene de garanție

de control (colț)  $T_c=0,7$  s și accelerația terenului  $a_g=0,12g$ .

zona Mureș ÷ Sighișoara, este 7<sub>1</sub>. Normativul P100-1/2006 indică pentru zona Mureș ÷ Sighișoara perioada

Din punct de vedere al zonei seismice, conform STAS 1/100/1-93, intensitatea seismică pentru județul Mureș,

Seismologia  
 În județul Mureș, în apropierea orașului Sighișoara afluenții Târnavel Mari sunt Pârâul Căinelui și Saes.

### Hidrologia

Sighișoara este  $s_{0,k} = 1,5 \text{ kN/m}^2$ .

Caracteristica încărcării din zăpadă la sol conform Ordin MTCT nr. 2228/2005 pentru zona Mureș ÷

Stratul de zăpadă la sol

de  $90 \div 100 \text{ cm}$ .

Adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054-77, pentru intervalul Mureș ÷ Sighișoara este

îngheț

0,4 kPa, iar viteza vântului este de 28 m/s.

Conform Ordinului MTCT nr. 165/2005 presiunea de referință a vântului pe zona Mureș ÷ Sighișoara este de

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-


-

-

-

-

14 NOV 2012  
 DOCUMENT  
 DE ARTA  
 LINI SI LUCRARI  
 INFRASTRUCTURA  
 SERVICIUL SI SISTEMUL  
 DE PROIECTARE  
 AFER

CAIET DE SARCINI	Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	Joint Venture leader 
E105		
Page 3/17		

AFER  
ONTR  
SERVICIUL SUBSISTEM  
INFRASTRUCTURA  
CANTIERUL DE LUCRARI  
TEHNICA  
AVIZ  
ETOS  
DE ARTA  
DOCUMENTAR  
Pag. 117  
14 NOV 2012

Documentele de referinta pe baza carora se procura, se incerca, se executa, se inspecteaza si se receptioneaza materialele si lucrarile mentionate sau nementionate in caiet, dar care pot fi necesare in timpul executiei, sunt:

- 2.1. Legi**  
 Legea 10/1995  
 Legea privind calitatea in constructii  
 Legea Securitatii si Sanatatii in Munca  
 Legea pentru aprobarea OUG 195/2005 privind protectia mediului.  
 Legea 107/1996,  
 republicata, cu modificarile si completarile ulterioare Legea apelor  
 Legea privind siguranta feroviara  
 Legea pentru modificarea si completarea OUG 34/2006 privind atribuirea contractelor de achizitie publica de lucrari publice si a contractelor de concesiune de servicii.  
 Legea 307/2006  
 Lege privind apararea impotriva incendiilor  
**2.2. Ordonante si Hotarari ale Guvernului Romaniei**  
 HGR 273/1994  
 modificat si completat de HG 940/2006. Hotarare privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora.  
 HGR 877/2010  
 Hotarare privind interoperabilitatea sistemului feroviar  
 Hotarare privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierile temporare sau mobile.  
 HGR 2139/2004  
 Hotarare privind durata normala de functionare a mijloacelor fixe.  
 Hotararea Guvernului Romaniei pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii.  
 Ord. 1545/2008  
 Ordinul ministrului transporturilor pentru aprobarea "Normelor privind autorizarea punerii in functiune a subsistemelor structurale componente ale sistemului de transport feroviar conventional din Romania"  
 Ord. 84/2010  
 Ordin al Ministerului Apelor si Protectiei Mediului pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului si de emitere a acordului de mediu.  
 OG 34/2006  
 Atribuirea contractelor de achizitie publica, a contractelor de cesiune de lucrari publice si a contractelor de concesiune de servicii.

- 2.3. Standarde si normative**  
 STAS 9824/0-74 – Masuratori terestre. Trasarea pe teren a lucrarilor de cale ferata.  
 STAS 9824/2-75 – Masuratori terestre. Trasarea pe teren a liniilor de cale ferata.  
 STAS 3197/1-91 – Lucrari de cale ferate. Pisma caii.  
 STAS 3197/2-90 – Cai ferate normale. Elemente geometrice.  
 STAS 7582-91 – Lucrari de cai ferate. Terasamente. Prescriptii de proiectare si verificare a calitatii.  
 STAS 4392-84 – Cai ferate normale. Gabarite.  
 STAS 9850-89 – Lucrari de imbunatatiri funciare. Verificarea compactarii terasamentelor.  
 Decizia 2011/275/UE – Decizia Comisiei privind o specificatie tehnica de interoperabilitate referitoare la subsistemul feroviar transeuropean conventional  
 Directiva 2008/57/UE – A Parlamentului European si a Consiliului din 17 iunie 2008 privind interoperabilitatea sistemului feroviar in Comunitate  
 Decizia 2011/633/UE – Decizia de punere in aplicare a Comisiei din 15 septembrie 2011 privind specificatiile comune ale registrului de infrastructura feroviara  
 C 56-2002 - Normativ privind verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.  
 NP 109-04 – Normativ privind proiectarea liniilor si statiilor de cale ferata pentru viteze pana la 200 km/h.  
 Directiva 96/48/CE (notificata cu numarul C(2002) 1948) – Specificatiile tehnice de interoperabilitate pentru subsistemul infrastructura al sistemului feroviar transeuropean de mare viteza.  
 P 130-99- Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor.  
 PC 001-97- Ghid pentru intocmirea cartii tehnice a constructiei.  
 Ord. Comun MLPAT nr. 5/N/2000, MIC nr. 78/2000, OPC nr. 1/147/2000- pentru aprobarea Regulamentului privind exercitarea controlului calitatii materialului elementelor de constructii si a produselor destinate constructiilor.  
 The British Tunneling Society and The Institution of Civil Engineers [1]  
 Specification for tunnelling - 2000", [2]  
 Specificatie pentru constructia tunurilor  
 Tunnel lining design guide – 2004 [3]  
 Richtlinie 853 Eisenbahntunnel planen, bauen und instand halten – 2002 [4]

Elaborat	Numere si prenumele	C. Gambelli	Semnatura	<i>C. Gambelli</i>	Verificat	Numere si prenumele	A. Pigorini	Semnatura	<i>A. Pigorini</i>
----------	---------------------	-------------	-----------	--------------------	-----------	---------------------	-------------	-----------	--------------------



CAIET DE SARCINI  
 Reabilitarea liniei de cale ferata Brasov – Sighisora, componenta a Coridorului IV Pan European, pentru circulatia trenurilor cu viteza maxima de 160 km/h.

Elaborat	Numele și prenumele	C. Gambelli	Semnătura	<i>C. Gambelli</i>
Verificat	Numele și prenumele	A. Pignoni	Semnătura	<i>A. Pignoni</i>

#### 4. NOMINALIZAREA PLANSELOR CARE GUVERNEAZA LUCRAREA

Dimensionarea și stabilirea elementelor constructive ale tunelului sunt calculate și stabilite în instrucțiile de specialitate, precum și în documentațiile de referință proprii.

#### 3. BREVIARELE DE CALCUL PENTRU DIMENSIONAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII ȘI DE

materialului rulant pentru transportul feroviar și cu metroul.

destinate utilizării în activitățile de construcție, modernizare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a OMT 290/2000 – Ordin al Ministerului Transporturilor privind admiterea tehnica a produselor și/sau serviciilor

#### 2.4. Ordine ale Ministerului Transporturilor.

GT6R2A1 - Immediate support using shotcrete and bolting (NATM) – 1986 [26]  
 GT7R3A1 - Use of steel ribs in underground works – 1993 [25]  
 GT20R1A1 - Design of sprayed concrete for underground support – 2002 [24]  
 construction of underground structures – 1999 [23]  
 GT7R4A1 - The choice of geotechnical parameters and tests useful to the design, dimensioning and structures – 2004 [22]  
 GT1R1A1 - Characterization of rock masses useful for the design and the construction of underground AFTES Recommendations [21]  
 WG 2 Research – 2007 - Settlements induced by tunneling in Soft Ground [20]  
 WG 5 Health and Safety in Works – 2004 - Safe working in Tunneling [19]  
 ITA Publication  
 echipament de instalare a camășuilei – prevederi de protecție a muncii  
 EN 12336 Mașini de construcția tunelurilor – Mașini scut, mașini de săpare orizontale prin împingere, protecția muncii  
 EN 12111 1996-01 Mașini de construcția tunelurilor – Freze, haveze și picoane de impact – prevederi de fără cable în roci  
 EN 815 1996-11 Protecția muncii pentru mașini de săpat tuneluri neprotejate și pentru mașini de săpat puturi  
 SR EN 13256 2001-04 Geotextile și produse conexe geotextilelor – Caracteristici pentru folosirea în subterane.  
 EN 13491:2004 Bariere geosintetice. Caracteristici necesare pentru utilizarea ca bariere în tunele și structuri SR EN 1537-2004 „Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Ancoraje în teren”  
 EN 1992 - 2 Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 2: Concrete bridges. Design and detailing rules [18]  
 EN 1992 - 1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 1. General rules and rules for building. [17]  
 EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures [16]  
 CEN Comitetul European de standardizare  
 UIC Code 505-4, 505-5, 506, 606-1 și 608  
 UIC Code 505-1 Railway transport stock-rolling stock construction gauge, [15]  
 tunnel or for double track rail tunnels [14]  
 UIC Codex - with railway clearance to establish the dimensions of a normal cross-section of a single-track rail TSI (Technical Specifications for Interoperability) relating to safety in railway tunnels in the trans-European conventional and high-speed rail system - European Directive 2008/163/EC - December 2007 [13]  
 NE 031-04, "Normativ pentru hidroizolarea tunelurilor pentru cai de comunicație cu folii din mase plastice" scuturi"  
 NP 105-2004, "Normativ pentru proiectarea și execuția capșelor prefabricate la tuneluri executate cu ITALFERR: "Linee guida per la progettazione esecutiva delle gallerie naturali". Roma, (octobre 1995) [12]  
 confinement method". [11]  
 A.F.T.E.S. Groupe de Travail n. 7 – Tunnel support and lining. - "Recommendations for use of convergence – EN 1998 – Eurocode 8 Design of structures for earthquake resistance. [10]  
 EN 1997-2 – Eurocode 7 Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing. [9]  
 EN 1997-1 – Eurocode 7 Geotechnical design – Part 1: General rules. [8]  
 EN 1993 3 Design of steel structures. [7]  
 EN 1990:2002 – Eurocode: Basis of structural design. [6]  
 Technical Manual for Design and Construction of Road Tunnels - March 2009 [5]  
 U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, National Highway Institute,

17 NOV 2012



Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara, componenta a Coridorului IV Pan European pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	CAIET DE SARCINI	
---	------------------	--

Elaborat	C. Gambelli	Numele și prenumele	Semnătura
		Numele și prenumele	Semnătura
		Vertical	A. Pigeoni
			Semnătura

Reprezentate de două straturi de tuburi din oțel (structuri temporare). Etapele de construcție a pereților de susținere sunt următoarele:

- Realizarea pilonilor găuri din beton pe ambele părți ale tunelului artificial viitor;
- Decuparea capetelor pilonilor;
- Realizarea limitatoarelor din beton armat la capătul pilonilor;
- Excavarea primului nivel de susținere;
- Instalarea primului nivel de susținere înainte de continuarea excavării;
- Excavarea celui de-al doilea nivel de susținere;
- Instalarea celui de-al doilea nivel de susținere înainte de continuarea excavării;
- Excavarea până la adâncimea finală;
- Excavarea și construcția bolții răsturnate pentru tunelul artificial;
- Scoalarea celui de-al doilea nivel de susținere;
- Construirea coroanei tunelului și pilonilor pentru tunelului artificial.

Săpanta de pornire pe o lungime de 5.0 m (de la km. 251+949 la km. 251+954) este alcătuită din tonjeroane din oțel încorporate în căptușeala din beton așa cum se arată în figura de mai jos. Solul de pe boltă a necesitat o consolidare cu 37 de palpișoare din oțel cimentate cu amestecuri de ciment, profilul = 127 mm grosimea 10 mm oțel S355H, găuri cu 160 mm, L = 12.0 m, suprapunerea 4.00 m Materialul de la partea din

cm. Pentru ambele intrări Pereții de susținere sunt formați din piloni din beton armat în vreme ce limitatoarele sunt o dimensiune de 60 x 70. Tevi de drenaj sub-orizontale sunt instalate de-a lungul pereților de retenție pentru a disipa presiunile hidraulice. Pe pereții de susținere se aplică un strat de beton forțat cu o grosime de 10 cm și va fi contrastată la diferite niveluri de către grinziile din beton armat care au susțineri în funcție de adâncimea excavatiei și parametrelor geotehnici ai solului. Stimulara transversala dintre localizata în spatele zonelor cu un potențial de esec în solul de retenție. Vom furniza mai multe niveluri de chituită cu beton armat tendoaanelor din oțel care se extind de la fata pereților la o zona de susținere opritoare din beton armat cu dimensiunile de 1,1 x 1,5 m. Stâlpii de susținere sunt formați din gauri forate lungime de 17 m până la 28 m. Spațiul dintre piloni trebuie să fie de 1,3 m. Pilonii sunt legați la capete de malunilor. Pereții de susținere sunt formați din piloni găuri din beton armat cu diametru de 1200 mm și o Structuri provizorii. Pământul este excavat pentru a respecta adâncimea cu pereți și stâlpi de susținere a Cadrul de incercere cu o lungime de 5 m.

- articiale cu o lungime de 37,19 m.
- Intrarea tunelului în forma de cioc canelat pe o lungime de 18,37 m;

Intrarea consta în următoarele lucrări de construcții civile (structuri permanente):

- spre "napoi" : între portali și intrarea "tunelului natural" vor fi tuneluri artificiale

Partea spre Archita incepe la km 253+890,56 și se încheie la km 253+830; portalurile au o formă "adâncitură conectarea cu rețeaua de drumuri locale.

La intrarea spre Beia a tunelului, o deviere a unui drum local, alb, a fost prevăzută în scopul de a permite

- Cadrul de incercere cu o lungime de 5 m.
- tuneluri artificiale cu o lungime de 43,98m.
- Intrarea tunelului în forma de cioc canelat pe o lungime de 18,37 m;

Intrarea consta în următoarele lucrări de construcții civile (structuri permanente):

- spre "napoi" : între portali și intrarea "tunelului natural" vor fi tuneluri artificiale .

Partea spre Beia incepe la km 253+657,89 și se încheie la km 253+725,15; portalurile au o formă "adâncitură

**Intrări dinspre Beia și Archita**

253+890,56.

latimea caii este între 493 m A.M.S.L. și 489 m A.M.S.L. Incepe de la km 253+657,89 până la km Tunelul Archita 2, în considerare zonele artificiale cat și naturala, și având o lungime totală de 221,56 m iar artificiale cu portalurile de intrare în forma de "cioc de flaut".

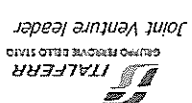
Tunelul Archita 2 este un tunel de cale ferată cu cale dubla care conține o parte naturala și doua parti naturala existent.

Tunelul ARCHITA 2 va fi excavat prin folosirea unui sistem tradițional pentru a limita asupra contextului

### 5. DESCRIEREA LUCRĂRILOR

Planșele, fiind piese desenate, sunt atasate la proiectul tehnic, conform Documentației standard aprobată prin Ord. M.F. + M.L.P.T.L. nr. 1013/873/2001.

17 NOV 2012

	Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.
	<b>CAIET DE SARCINI</b>
COD E105 DE APIL	17 NOV 2012



Elaborat	C. Gambelli	Verificat	A. Pignoni
Numele și prenumele	Semnătura	Numele și prenumele	Semnătura

față a excavării este consolidat cu elemente structurale din fibră de sticlă N°33  $\phi$ 100 L=12.00-15.00m

Un sistem de monitorizare este prevăzut pentru pereții de susținere temporară a tranșeei folosite pentru a permite construirea tunelului artificial. Scopul principal al monitorizării este de a verifica reacția structurii pe durata construcției tunelului pe porțiunea sa artificială:

1. inclinometrul pe ambele laturi ale tranșeei pentru a verifica eventuala mișcare a solului;
2. unele traducătoare tensometrice fixate la armătura de oțel a stălpilor, doze tensometrice amplasate între susținerea temporară (contrafișele) pereților diafragm;
3. celule de încarcare localizate pe capul diafragmei pereților de ancorare; celulele de încarcare au o formă toroidală a corpului din oțel, sintetizate cu tenzosenzori rezistivi și o placă de oțel care permite o distribuție mult mai omogenă a încărcării în interiorul celulei.

Monitorizarea listată mai sus este suplimentată cu un sistem de citire și de achiziție de date în timp real. Locația secțiunii de monitorizare este arătată într-o planșă specifică. Această poziție trebuie să fie modificată funcție de condițiile geotehnice și geologice reale întâlnite pe durata executării stălpilor astfel ca aceasta să poată fi amplasată în situațiile cele mai critice întâlnite.

**Tunel Natural**

Tunelul Natural Arhita 2 începe la km progresiv 253+725,15 și se termină la km progresiv 253+830 și va fi de 104,85 metri; acesta se dezvoltă în urcare în linie dreaptă cu înclinarea de 11 % spre Arhita și cu un strat-acoperiș maxim, de cca 20 m.

Lucrarea constă în întreaga excavatie a tunelului natural care folosește un sistem tradițional (i.e. limitând excavatia a tranșeeilor numai în apropierea portalurilor) pentru a limita impactul natural existent.

Tunelul natural prezintă într-o succesiune unii secțiune tip distincte: secțiune de tip C3\*.

Au fost analizate cazul de studiu care reprezintă condițiile aferente tipurilor de secțiuni, acoperirii și caracteristicilor geotehnice considerate ca fiind cele mai semnificative:

- condiții de acoperire redusă (acoperirea ~7,5 m) și tipul de secțiune aplicat este C3;
- Pe baza unităților geologice prezente de-a lungul traseului tunelului și luării în considerare a situației stratigrafice cu care ne vom confrunta, soluțiile de inginerie propuse pentru secțiunile de excavatii sunt următoarele: Aplicarea reală a săpătură este în funcție de comportamentul de sol.
- Tipul de secțiune C3\* este alcătuit din:
- 2+2 drenaje de avans, L < > 30,0 m, suprașupunerea > 22,0 m microforate pe o lungime de 20,0 m de la partea de jos a găurii de forare și de tip orb pe o lungime de 10,0 m până la gura găurii de forare, care se vor face cu apă;
- Consolidarea feței tunelului prin instalarea a 48/60 elemente structurale din fibră de sticlă cimentate în gaura de forare cu amestecuri de ciment expandat, L < > 18,0 m, suprașupunerea > 10,0 m;
- Presostat pentru bolta tunelului cu țeavă din oțel injectat și cu supape nr.36 L=12,0m suprașupunerea >4m
- armat cu elemente structurale din fibră de sticlă L=15-18m suprașupunerea min = 10m
- Excavarea întregii secțiuni cu un avans maxim de 1,00 m;
- Căptușeala inițială alcătuită din spritz-beton cu plasă de sârmă electro-sudată cu grosimea de 25 cm și 1 HB220 ionjeroane din oțel /0,80-1,00 m;
- Hidroizolație alcătuită din țesătură tip membrană și manta din PVC;
- Căptușeala finală alcătuită din beton cu grosimea de 1,00 m la bolta inversă a tunelului, turnată la distanța maximă față de fața tunelului care este de aproximativ 9,0 m, și 0,90 m la bolta, executată la distanța maximă față de fața tunelului care este egală cu aproximativ 1,5 diametre.
- Transportul materialului excavat din fața tunelului în exterior va fi făcut cu excavator și vagonet basculanți în timp ce transportul fororului și a betonului turnat în situ va fi făcut cu mixere de beton și pompe automate.
- Un sistem de monitorizare a fost furnizat și programat este divizat într-o serie de prospecțiuni și în instalarea instrumentelor pentru a accesa caracteristicile solurilor și comportarea la tensiune-deformare a tunelului pe durata fazelor de excavare și pentru controlul următor al căii ferate. Din punct de vedere tehnic, întregul sistem de monitorizare este divizat în două părți principale, și anume:
- 1. Monitorizare pe durata construcției tunelului
- Pentru monitorizarea pe durata construcției, au fost prevăzute următoarele operații și instrumentație:

  - Privire generală geologică a feței tunelului;
  - Masuratori de convergență;
  - Masuratori de deformare a feței tunelului;
  - Masuratori de tasare a suprafeței tunelului;

<b>CAIET DE SARCINI</b> Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	
COD: E105 INFRASTRUCTURA LINI ȘI CĂMINI SERVICIUL SUBSISTEM ONFR AFER TEHNICĂ AVANSALE	Pag. 7/17 DE ARTA DOCUMENTAȚIE 14 NOV 2012

Elaborat	C. Gambelli	Verificat	A. Pignoni
Numele și prenumele	Semnătura	Numele și prenumele	Semnătura

domeniului elastic, având un efect imediat de ordinul a câțiva milimetri.

*Categoria A: front stabl*: această categorie se regăsește în materiale ce prezintă în general proprietăți de rezistență bune comparativ cu tensiunile mobilizate de tuneluri. Fenomenul de deformare s-ar fi dezvoltat în categorii:

Comportamentul frontului tunelului, legat de comportamentul cavității, poate fi redus la următoarele trei cavități în ce privește stabilitatea pe termen scurt și lung.

realizată prin analiza deformării solului traversat. Aceasta va asigura informații privind comportamentul comportament de deformare omogen. Evaluarea stării de tensiune a solului după construcția unui tunel este în această etapă, pe baza datelor colectate în timpul "fazei de studiu", s-a decis împărțirea liniei pe secțiuni cu la cele două secțiuni ale intrării de tunel natural și o secțiune în mijlocul tunelului cu decopertare maxima.

Pentru a analiza tunelul Arhita 2 au fost identificate unele studii de caz reprezentative, în special, ne referim **Tunel Natural**

folosind parametrii derivați din accelerarea reguilor proiectului local "Cod De Proiectare Seismica P100-1"

Efectele seismice asupra tunelului artificial liniar au fost introduse în calcule de către analiza echivalentului distribuit de către Structure Inc. Si verificările au fost efectuate la ULS și SLS.

Tunelul artificial a fost verificat la secțiune cu solul maxim. Rezultatele analizei au fost extinse până la portul de intrare în tunel. Calculele au fost efectuate cu programul FEM SAP 2000 nonlineer versiunea 14.2

care apoi vor fi acoperite de solul excavat.

Structurile permanente sunt constituite după executarea excavatei și vor fi susținute de către pilele peretilor Programul folosește pentru teren un amestec elastic-plastic și poate urma întregul proces de construcție.

Analiza structurii de susținere este realizată cu ajutorul programului PARATIE versiunea 7.0 (CEAS Srl).

• SLS: Mutarea structurii de susținere, care poate duce la prăbușirea sau apariția utilizării eficiente a structurii.

Stările limită de deservire SLS:

- Necorordanță combinată în pământ și în elementele structurale;
- Pierderea stabilității globale;
- Nerealizarea din cauza umflării hidraulice și a instalațiilor de conducte;
- Nerealizarea din lipsa echilibrului pe verticală;
- Nerealizarea prin rotație sau translație a peretelui sau părților;

Tipuri ULS – GEO, UPL și HYD:

contravânturire sau piloni sau nerealizarea conexiunii dintre aceste elemente;

Tipuri ULS – STR: Nerealizarea elementelor structurale cum ar fi pereți, elemente de ancorare, grinzii de

Etapele limită finale ULS

Următoarele sunt considerate etape limită:

Proiectarea structurilor de susținere este realizată atât pentru etapele limită finale (ULS) și deservire (SLS).

**Intrari dinpre Beia si Archita**

- Iluminat de urgenta (4.2.8 TS1)
- Semnalizare de evacuare (4.2.9 TS1)
- Podea cu latimea mai mare de 0.75 cm echipata cu balustrada (4.2.7 TS1)

In acest document ne reamintim principalele elemente de proiectare al tunelului:

necesar care trebuie adoptat.

pentru elemente civile si tehnologice care depind de caracteristicile tunelului si pentru a defini echipamentul

specificațiilor TSI au o cerința de analiză a siguranței în vederea studiului unui set de măsuratori coerent

Tunelul a fost proiectat în conformitate cu Caietul de Sarcini cu Directiva TSI 96/48/EC și implementarea

## 6. CONDITII TEHNICE

tensiunea pe structuri este compatibilă cu cea calculată.

Setul de date achiziționate va verifica dacă comportarea la tensiune-deformare a solului din jurul tunelului și

poată fi amplasate în situațiile cele mai critice întâlnite.

conformitate cu condițiile geologice și geotehnice reale întâlnite pe durata excavării în așa fel încât acestea să

Localiza secțiunilor de monitorizare este arătată într-un profil specific. Aceste poziții trebuie să fie modificate în

Monitorizarea listată mai sus este suplimentată de sistemul de achiziție de date.

- Măsurători ale tensiunii induse pe câptușirea finală
- 2. Monitorizare pe durata de viață operațională a tunelului
- Măsurători ale tensiunilor și sarcinilor induse pe structuri;



CAIET DE SARCINI		
COB	Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	
E105		
Page: 8/17		

Elaborat	C. Gambelli	Verificat	A. Pigorini	Semnătura
Numele și prenumele	Semnătura	Numele și prenumele	Semnătura	

**Categoria B: front stabil pe termen scurt:** fenomenul de deformare s-ar fi dezvoltat în domeniul elastic-plastic, având un efect înălțat de ordinul centimetrilor, în consecință, frontul ca întreg ar rămâne stabil pe termen scurt la ritmurile normale de avans ale tunelului, cu împingerea observabilă a miezului la nivelul frontului dar insuficient pentru a afecta stabilitatea pe termen scurt a tunelului din moment ce solul ar fi capabil să genereze rezistență reziduală suficientă.

**Categoria C: front instabil:** fenomenul de deformare s-ar fi dezvoltat într-un domeniu insuficient, cu efectul înălțat și de ordinul decimetrilor, dezvoltând o instabilitate serioasă cum ar fi prăbușirea frontului și a cavității. În consecință, în absența intervenției de stabilizare, frontul ar fi complet instabil.

Identificarea claselor de comportament a fost realizată prin metoda liniilor caracteristice și metoda de analiză a stabilității frontului tunelului.

Metoda liniilor caracteristice permite evaluarea răspunsului la deformare al frontului tunelului și cavității presupunând o stare de tensiune constantă și izotropică și un tunel circular cu secțiune transversală; prin urmare, această metodă este aplicabilă tunelurilor de adâncime (acoperind aproximativ mai mult de 2,5÷3 D, unde D indică diametrul tunelului). Pentru acoperiri mai mici de 2,5÷3 D (condiții de tunel superficial), trebuie luată în considerare natura tridimensională a problemei și evaluarea posibilității erori de mecanică a solului ce se pot întinde la nivelul solului. Soluțiile prezentate în literatură ce permit evaluarea stabilității frontului tunelului, se referă la tuneluri construite în soluri omogene.

Pentru tuneluri superficiale, stabilitatea frontului tunelului este analizată utilizând metoda de echilibru limită ce simulează mecanismul de cedare a solului datorită excavației. Metodele utilizate efectuate pentru a evalua stabilitatea față de tuneluri sunt metoda Tamez și metoda Broms & Bennermark's.

Metoda Tamez permite evaluarea condițiilor de stabilitate ale frontului tunelului utilizând o metodă de echilibru limită a solului prismatic ce încarcă masa solului în fața frontului tunelului, calculând un factor de siguranță globală denumit FSF. Acest factor se bazează pe definiția paraboloidelor Protodyakonov ce mărginește zona de material potențial instabilă. Pentru excavația solurilor coezive s-a utilizat metoda Broms & Bennermark pentru evaluarea stabilității frontului tunelului exprimând rezistența la forfecare a tensiunilor totale ale solului.

Analisis were performed to verify for the bypass section concerning the working phases, the stress field induced in the soil mass by tunnel excavation and the stresses resulting on the lining. The analysis were analyzed by an element finite method, using PHASE<sup>2</sup> finite element code (Rocscience Inc.) for several cases representing the most significant conditions of the type sections, cover and geotechnical characteristics. The lining verifications were performed using the ULS approach according to Eurocode 2.

**Specificatie Siguranța Tunelului**

Integritatea structurii de beton a tunelului artificiale și naturale, trebuie să ramana integră în caz de incendiu (4.2.3 cerințele de protecție la foc pentru structuri STI Specificații tehnice pentru interoperabilitate). Bară de mână trebuie să fie instalată aproximativ la 1 m deasupra caili de evacuare oferind un traseu într-o zonă sigură (4.2.2.7 evacuare trotuare STI).

Semnele de evacuare trebuie să fie instalate pe pereții laterali, la o distanță maximă între semne de evacuare de 50m (4.2.9 Escape Signage STI)

**Specificatie Tehnică Intrarea**

Furnizarea și instalarea sistemului de drenaj pentru colectarea apei uzate în canalul central a tunelului

1. Teava PVC grosime Ø 125mm > 3mm (DIN1187), situat la nisele prezente de-a lungul tunelului.

Furnizarea și montajul capuselor hidroizolante de-a lungul conturului tunelului.

1. O garnitură de hidroizolare alcătuită din: - poliipropilena geotextilă tesatură neșută din fir continuu, având o greutate mai mare de 400g/m<sup>2</sup>; - termoplast PVC membrana rezistentă la apa (grosime mai mare de 2 mm și rezistență la rupere ≥ 15 N/mm<sup>2</sup>); - micro conducte fisurate PVC, Ø 125mm, poziționate la baza de membranel hidroizolante, cu o grosime mai mare de 3 mm conform DIN 1187; - material de drenaj situat la baza de impermeabilizare.

**Cablu de conducta**

1. Cablu de alimentare canale prefabricate;

**trotuare și baze de umplere feroviara**

1. acoperire de beton pentru trotuare, clasa 150

**semne**

1. Prima mana si urmatoarele pentru vopsirea benzilor indicatoare

**tevi de drenaj pentru tunel**

1. Furnizare și instalare placa de beton (grosime de 10 cm) pentru a acoperi conducte de drenaj.

**Stocarea solurilor excavate pentru tunelul natural și artificial și pentru drumuri temporare**

1. distanțele de transport > 20 km de la intrarea în tunel.

2 Taxa pentru depozitele de deșeurii ce rezultă din săpături

17 NOV 2012

AVIZAREA

AFER

SERVICIUL SUBSISTEM

INFRASTRUCTURA

TEHNICA

DEPARTAMENTUL

DE ARTA

DOCUMENTAȚIE

COD: E105

Pag: 9-17

CAIET DE SARCINI	Joint Venture leader
Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	GRUPUL FEROVIE DELLO STATO
ITAFERR	

Elaborat	Numele și prenumele	C. Gambelli	Semnătura	<i>C. Gambelli</i>
Vertical	Numele și prenumele	A. Pigorini	Semnătura	<i>A. Pigorini</i>

**consolidare cu oțel pentru bordura din beton a tunelului artificial**  
 1. Bare din oțel pentru bordura din beton și piloni în beton armat: B450C controlată de unitate; f<sub>ym</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>; f<sub>tm</sub> = 540 N/mm<sup>2</sup>; f<sub>yk</sub>, fractile 5%; f<sub>tk</sub>, fractile 5%; f<sub>tm</sub> > FTK, fractile 5%; 1.15 ≤ (f<sub>t</sub> / f<sub>yk</sub>) ≤ 1.35 fractile 10%; (f<sub>t</sub> / f<sub>ym</sub>) k ≤ 1.25, fractile 10%; Alungirea (AGT) k > 7,5%, fractile 10%; Alungirea (AGT) k > 7,5%, fractile 10%; sudabile;

2 Bordură din beton (150 x 100 cm): C25/30;  
 1 Cofraje pentru bordura din beton;  
**bordera din beton pentru tunel artificial**

Alungirea (AGT) k > 7,5%, fractile 10%; sudabile;  
 1. Bare din oțel pentru: B450C controlată de unitate; f<sub>ym</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>; f<sub>tm</sub> = 540 N/mm<sup>2</sup>; f<sub>yk</sub>, fractile 5%; f<sub>tk</sub>, fractile 5%; f<sub>tm</sub> > FTK, fractile 5%; 1.15 ≤ (f<sub>t</sub> / f<sub>yk</sub>) ≤ 1.35 fractile 10%; (f<sub>t</sub> / f<sub>ym</sub>) k ≤ 1.25, fractile 10%;

**otel consolidat**  
 mm;  
 . 1 Pilon consolidat în beton C25/30, sapat cu echipament adecvat prin utilizarea de noroi bentonită Ø 1200

**perete din piloni pentru tunel artificial**  
 la o adâncime mai mare de 50 cm de la poziția tijelor.  
 Ordin va trebui să fie testată înainte de a se acționa la baza excavatei; operația de întindere nu trebuie să fie

exteriorul tijelor de protecție) a atins rezistența cubică minimă caracteristică de 25 MPa; fiecare tijă de fiecare  
 Operațiunile de tensiune a tijelor pot fi executate când injectarea amestecului (atât în interiorul cât și în  
 cerințele din proiect.

adecvat de teste preliminare pe tranziții. Numărul și maniera de executare a testelor trebuie să intrunească  
 înaltea lucrărilor, antrenorul va elabora metodologia de execuție a tijelor prin executarea unui număr  
 executată numai după întinderea trantului (în interiorul tecii) folosind tubul de injectare secundară.

înainte, și după efectuarea injectărilor din fazele anterioare; injectarea de umplere a traseului liber poate fi  
 - Injectarea poate să fie repetată în continuare, dacă nu s-au depășit încă limitele de volum menționate  
 atins limitele menționate mai sus. Presiunea reziduală la injectarea guri de gaură nu trebuie să depășească  
 0,8 MPa.

spațiale cu apă în interiorul tubului; presiunea de injectare trebuie să fie repetată pentru vanele ch care nu au  
 170 mm, volumul amestecului maxim 45 litri/vană, presiunea maximă de deschidere a vanei < 6 MPa);  
 - Injectarea sub presiune a sondei ancorate va fi executată de la vana la vană (diametrul găurii: de la 121 la  
 (până la 0,5 MPa).

- Injectare pachet pînă la vană montată pe tubul de injectare primară ce va fi efectuată la presiune joasă  
 injectare primară.  
 - Injectarea interiorului segmentului ondulat ancorat al tecii prin vana cu manșetă montată pe tubul de  
 tubului de injectare primară.

- Injectarea înveștigului între peretele găurii și teacă de-a lungul întregii lungimi a tijei prin vana de la fund a  
 manșetă adecvate pe tuburile de injectare primară la intervale de 50 cm. Etapele de injectare cuprind:  
 Bulbul boțurilor de ancoră va fi realizat prin injectări repetate și selective la presiune ridicată prin vane

Forajul trebuie executat rotativ sau cu rotopercuție cu diametrul nominal de foraj de la 121 la 170 mm.  
 pericolul de coroziune a materialelor tensionate. Politeiență sau polipropilenă pentru teacă netedă și ondulată.  
 greutatea betonului și conținutul de sulf total de 0,15% din greutatea inferioară a cimentului pentru a evita

injectare la presiune ridicată; beton amestecat pentru injectare: conținut total de clor mai mic de 0,05% din  
 m<sup>3</sup> = 16 mm; presiunea de plensur: > 1 MPa pentru injectare la presiune scăzută, > 10 MPa pentru  
 curgere la elongație 0,1% fp<sub>1k</sub> ≥ 1670 N/mm<sup>2</sup>; numărul de toroane de sarmă 6; conducta de injecție: diametru

Toroane de sarmă de ancoră: rezistența caracteristică de rupere la tracțiune fp<sub>tk</sub> ≥ 1860 N/mm<sup>2</sup>; limita de  
 necesare. Rezistența trantilor < 300 kN și > 300 kN, pentru fiecare metru liniar  
 inclusiv forajul și furnizarea de dispozitive de prindere, plăci de partiție și distanțieri adecvați și accesoriile

asemenea de tip preinjectat, echipați cu teacă de protecție anticorozivă, pentru adâncimi de până la 40 metri,  
 Trantii în soluri de orice natură și textura făcută din cordoane, cabluri, sarme și oțel armonice stabilizate, și de  
**ancora pentru perete din piloni: forță < 300 kN și > 300kN**

4. Campanie de măsurare. Măsurători sistematice privind echipamentele folosite.  
 Vibrant sau rezistiv (bara de calibrare)  
 3. Executarea unei serii de masuri cu o prelucrare ulterioară în ceea ce privește fiecare forare într-un sir

2. Furnizarea și instalarea cablurilor electrice pentru instrumentul de măsurare a firului vibrat  
 singură locație și eliminarea următoare a tuturor echipamentelor necesare;  
 . 1 Furnizarea și instalarea unei sarme vibratorie extensometru incluzând ustensile, transport, instalare pe o

**sarma vibratorie extensometru pentru tuneluri naturale și artificiale**

14 NOV 2012  
 DOCUMENTAȚIE  
 AFER  
 ONER  
 GDB  
 INFRASTRUCTURA  
 LINII SI LUCRARI  
 E105  
 Pag. 10/17  
 TEHNICA

CAIET DE SARCINI	Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.
------------------	--



Elaborat	C. Gambelli	Semnătura	<i>C. Gambelli</i>	Verificat	A. Pigorini	Numele și prenumele	<i>A. Pigorini</i>	Semnătura	<i>A. Pigorini</i>
----------	-------------	-----------	--------------------	-----------	-------------	---------------------	--------------------	-----------	--------------------

**Ilvrarea și montajul betonului torcretat armat c20/25 shotcrete la perețele din piloni pentru tunelul artificial**

1. Beton torcretat (Th. 10 cm) C20/25: rezistența medie la compresie după 48 de ore > 13N/mm<sup>2</sup>.  
 2. Beton torcretat trebuie să fie armat cu plasa de sarma, sudat Ø 6 15x15cm din oțel B450C. Consolidarea B450C oțel controlate de unitate: fynom = 450 N/mm<sup>2</sup>; ftnom = 540 N/mm<sup>2</sup>; fyk, fractile 5%; ftnom > FTk, fractile 5%; 1.15 ≤ (ft / fy) k ≤ 1.35 fractile 10% ; (fy / fynom) k ≤ 1.25, fractile 10%; Alungirea (AGT) k > 7,5%, fractile 10%; sudabile;

**conduce de drenaj pentru eretele din conduce**

1 Perforarea gauri Ø 125, înclinată de 10% și având o lungime de 1,5 m..  
 2. Instalarea țevilor de drenare în suborizontala PVC rigid Ø 88,9 mm micro fisurate acoperite cu TNT.

**cadru de pornire: demolare**

1 Demolare betonului armat de la fata tunel;  
 1. Foraj și injecții la conturul feței tunelului: Ø 127mm L = 50cm 12.0m ampatamentul de foraj Ø 160mm înțarite cu mortar din ciment

2 Sursa și instalarea țevii de oțel armată tip S355H Ø 127mm Th.10 mm

**consolidarea soluții în fata tunelului, schema tunel legaturii de nervuri de oțel din fibra de sticla**

1. Foraj rotativ sau de foraj cu percuție pentru găuri cu un diametru de 101-150 mm, până la 20 m în lungime  
 2. Acoperirea de gauri cu țevi adecvate și mecanisme de îndepărtare  
 3. Furnizarea și instalarea de elemente structurale de fibra de sticla Ø 60/40 și supape de amestecuri întărite de ciment (1 valv/1.00m); densitate ≥ 19 kN / m; rezistență la întindere ≥ 1000 MPa; rezistența la forfecare ≥ 200 MPa; module de elasticitate ≥ 40.000 MPa; conținut de sticlă ≥ 60%; diametru extern al țevilor din fibra de sticlă Ø 60 mm; comune (eventual): bare mai bine fără sudură, în cazul în care sunt prezente în comun trebuie să se facă lipirea cu rasini epoxidice și racordată cu manșon din oțel; bare Flat: 40-lea. = 6mm conectat la cadru de 20mm o țeavă din PVC; aderența mare se va realiza cu nisip gartz;

4. Injecțarea cu pre-amestec de mortar de ciment, extrem de superficial și expansiv pentru compactarea soluției în excavarea tunelurilor. Compoziția tipică: 1000 l apa, ciment 42,5 pt 1340 kg, 40 kg bentonită, silicic de sodiu 10 kg, pasta de aluminiu 1,5 kg. Cerințe minime: Raportul de expansiune liber > 50%; limitate de expansiune sub presiune > 1,5 MPa; semi limitate de expansiune sub presiune > 1,0 MPa; rezistența minimă la compresie (la 48 de ore) și limitată expansion > 5,0 MPa

Faza de Construcție

- foraje efectuate în uscat
- Introducerea elementelor structurale din fibra de sticla potrivite cu un echipament adecvat pentru injecțare;
- injecție, cel puțin la fiecare 3-4 elemente din partea de jos a feței tunelului.

**cadru de pornire: nervuri de oțel**

1. Aproximarea și instalarea de steel ribs coaste: alcătuite din doua secțiuni cuplaste PE200 din oțel S275, pas rigidizare paranteze 1.00m ± 20% toleranță, placă de oțel S275 și unghiul de oțel 60x60x10 pentru atăsarea de lanturi.

**cadru de pornire: beton torcretat**

1. Beton torcretat (Th. 30 cm) C20/25: rezistența medie la compresie după 48 de ore > 13N/mm<sup>2</sup>;  
 1. Excavarea în orice tip de sol în general, consistența și duritate / sol consolidat / sol consolidat prin elemente de fibra de sticla structurala..

**umpliri pentru tunelul artificial**

1. Umpleri cu teren din diverse sapatuni;

**pernade protecție pentru tunel artificial**

1. Pernă de protecție pe tunelul artificial, cu pamant din cariere;

**iarba pentru tunelul artificial**

1. Formarea și însemantarea de iarba

**beton slab pentru tunelul artificial**


1. Beton slab C12/15: tipul I; > fck = 12 MPa; tip de ciment CEM I + V

**tunel invertit pentru tunelul artificial**

1. Cotraje pentru structurile de tip conglomerat în fundatii și instalare;

2. Beton pentru structurile de fundatie pentru tunelul invertit: C30/37; G2 de tip: fck > = 30 MPa; raportul apa / ciment < 0,50; minim structurale clasa S3 S4 +; clasa de expunere referitoare la condițiile de mediu: XA2; tip de ciment CEM III + V; clasa a continutului de clorura Cl 0,20; agregat max Ø = 32 mm.

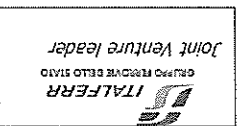
AFER  
 ONFR  
 COD.  
 SISTEMUL SUBSISTEM  
 INFRASTRUCTURA  
 LINIILOR  
 DE ARTA  
 DOCUMENTAȚIE  
 4 NOV 2012

Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov - Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	Joint Venture leader  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO
--	--

CAIET DE SARCINI

ART. 1  
 CODUL SI INCADRAREA  
 BIODIVERSITATEI  
 Pag. 12/17  
 DOCUMENTARIE  
 14 NOV 2012

CAIET DE SARCINI  
 Reabilitarea liniei de cale ferată Braşov - Sighişoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.



Exprimate în loc cel puțin 4 domenii de la 6 m pentru o lungime totală de 24 de metri înainte de îndepărtarea de cel de-al doilea nivel al strului.

otel pentru consolidarea tunelului invertit al tunelului artificial  
 1. Otel consolidat B450C controlat de unitate: fynom = 450 N/mm<sup>2</sup>; ftinom = 540 N/mm<sup>2</sup>; fynom > fyk, fracție 5%; ftinom > FTK, fracție 5%; 1.15 ≤ (ft / fy) k ≤ 1.35 fracție 10%; (fy / fynom) k ≤ 1.25, fracție 10%; Alungirea (AGT) k > 7.5%, fracție 10%; sudabil; beton de acoperire: c = 4 cm ± 20%.

stoparea de apa pentru tunelul invertit pentru tunelul artificial  
 1. Profilul din material termoplastic latime de vînil rasini de 300 mm și o grosime de 5 mm.

coroana tunelului si dane pentru tunelul artificial  
 1. Cotraje pentru structurile de tip conglomerat în altitudine;  
 2. Beton pentru structuri în elevalte pentru tunel invertit: C30/37; tip C1; fck > = 30 MPa; raportul apa / ciment < 0.50; minim structuralele clase S4 S5 +; clasa de expunere referitoare la condițiile de mediu: XA2; tip de ciment CEM III + V; clasa a continutului de clorura Cl 0.20; agregat max Ø = 32 mm;

otel armat pentru coroana tunelului si dane pentru tunelul artificial  
 1. Otel consolidat B450C controlat de unitate: fynom = 450 N/mm<sup>2</sup>; ftinom = 540 N/mm<sup>2</sup>; fynom > fyk, fracție 5%; ftinom > FTK, fracție 5%; 1.15 ≤ (ft / fy) k ≤ 1.35 fracție 10%; (fy / fynom) k ≤ 1.25, fracție 10%; Alungirea (AGT) k > 7.5%, fracție 10%; sudabil; beton de acoperire: c = 4 cm ± 20%.

hidrozolatii pentru tunel artificial  
 1. Miștoace de hidrozolare de impermeabil sintetic;

strat de protecție  
 1. Strat de protecție din beton facilitat clasa de rezistență 250;

stoparea de apa pentru coroana tunelului si dane pentru tunelul artificial  
 1. Profilul din material termoplastic de vînil rasini latime de 300 mm și o grosime de 5 mm.

tub de inclinație pentru tunel artificial  
 1. Scule, transportul și instalarea tuturor echipamentelor necesare, inclusiv a performanței unei serii de masuri și de prelucrare a acestuia;

echipament de măsurare a presiunii  
 2. Lungimea de dezvoltare a tubului de inclinație (max 25 m).

1. Furnizarea și instalarea de tranșee de drenaj, C16/20 beton reinforced cu oțel (tip B450c) a ochinilor de plasă Ø8 x 10 cm, inclusiv toate cheilurile pentru arta terminat

bara de mană  
 Bară de mană trebuie să fie instalată aproximativ la 1 m deasupra căii de evacuare oferind un traseu într-o zonă sigură (4.2.2.7 evacuare trotoare STI).

semne de evacuare  
 Semnele de evacuare trebuie să fie instalate pe pereții laterali, la o distanță maximă între semne de evacuare de 50m (4.2.2.9 Escape Signage STI)

Specificatii naturale Tunelul  
 consolidarea solului în fata tunelului, schema tunelului, schema tunel legaturii de nervuri de oțel din fibra de sticla

placata elemente structurale  
 1. Foraj rotativ sau de foraj cu percuție pentru găuri cu un diametru de 101-150 mm, până la 20 m în lungime  
 2. Acoperirea de gauri cu țevi adecvate și mecanisme de îndepărtare

3. Furnizarea și instalarea de elemente structurale de fibra de sticla Ø 60/40 și supape de amestecuri întărite de ciment (1 val/v/1.00m); densitate ≥ 19 kN / m; rezistență la întindere ≥ 1000 MPa; rezistența la forfecare ≥ 200 MPa; module de elasticitate ≥ 40.000 MPa; conținut de sticlă ≥ 60%; diametru extern al țevilor din fibră de sticlă Ø 60 mm; comune (eventual): bare mai bine fără sudură, în cazul în care sunt prezente în comun trebuie să se facă lipirea cu rasini epoxidice și racordată cu manșon din oțel; bare Flat: 40-lea, = 6mm conectat la cadrul de 20mm o țeavă din PVC; aderența mare se va realiza cu nisip gartz;

4. Injecția cu pre-amestec de mortar de ciment, extrem de superficial expansiv pentru compactarea solului în excavarea tunelurilor. Compoziția tipică: 1000 l apa, ciment 42.5 pt 1340 kg, 40 kg bentonită, silicat de sodiu 10 kg, pasta de aluminiu 1.5 kg. Cernițe minime: Raportul de expansiune liber > 50%; limitate de expansiune sub presiune > 1.5 MPa; semi limitate de expansiune sub presiune > 1.0 MPa; rezistența minimă la compresie (la 48 de ore) și limitate expansion > 5.0 MPa

Faza de Construcție  
 - foraje efectuate în uscat

Elaborat	Numele și prenumele C. Gambelli	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele A. Pigeonni	Semnătura
----------	------------------------------------	-----------	-----------	------------------------------------	-----------

- Introducerea elementelor structurale din fibra de sticla potrivite cu un echipament adecvat pentru injectare; - injecție, cel puțin la fiecare 3-4 elemente din partea de jos a feței tunelului.

consolidare a solului prin bare de oțel 33 chituite cu amestecuri de ciment

1. Foraj rotativ sau de foraj cu percuție pentru gauri cu un diametru de 160 mm, până la 20 m în lungime

2. Acoperirea de gauri cu țevi adecvate și mecanisme de îndepărtare

3. Furnizarea și instalarea de oțel 33 chituite cu amestecuri de ciment, mai multe date f = 127 mm -lea. 10 mm oțel S355H; foraj f = 160 mm, L = 12,0 m, supraun L=4,00m

4. Injectarea cu pre-amestec de mortar de ciment. Compoziția tipică: 1000 l apa, ciment 42,5 pt 1340 kg, 40 kg bentonită

Faza de Construcție

- foraje efectuate în uscat

- Introducerea elementelor structurale din fibra de sticla potrivite cu un echipament adecvat pentru injectare;

1. Beton torcretat (Th. 25 cm) C20/25:: rezistența medie la compresie după 48 de ore > 13N/mm<sup>2</sup>;

2. Beton torcretat trebuie să fie armat cu plasă de sârmă, sudat Ø 6 15x15cm din oțel B450C. Consolidarea cu oțel B450C controlata de unitate: fynom = 450 N/mm<sup>2</sup>; ftnom = 540 N/mm<sup>2</sup>; fynom > fyk, fracție 5%; Alungirea (AGT) k > 7,5%; fracție 10%; sudabil; beton de acoperire: c = 4 cm ± 20%.

livrarea și montajul betonului torcretat armat c20/25 în fata tunelului

1. Beton torcretat (Th. 10 cm) C20/25:: rezistența medie la compresie după 48 de ore > 13N/mm<sup>2</sup>;

2. Beton torcretat trebuie să fie armat cu fibre de oțel cu continut scazut de carbon. Consumul de energie > 500 Joul (stancare de la testele efectuate pe placă din fibre-beton armat).

livrarea și montajul unor nervuri de oțel tipul double t s235

1. Nervuri de oțel constând din două secțiuni cuplate din oțel PE200 în S275, ranforsarea suportilor pas 1,00m ± 20% toleranță, placă de oțel S275 și unghiul de oțel 60x60x10 pentru atașarea lanțurilor. Instalate la o distanță medie de 1,00 m.

excavarea pentru tuneluri naturale

1. Excavarea pentru galerii în sol natural / sol consolidat / sol consolidat prin elemente structurale din fibra de sticla; avans maxim = 1m.

lean din beton tuneluri naturale

1. Lean beton C12/15: tip I; fck >= 12 MPa; ciment tip CEM I+V

tunel invertit pentru tuneluri naturale

1. Corraje pentru beton acoperit pentru tunel invertit

2. acoperire de tuneluri concrete pentru tunel invertit:: C30/37; de tip G2; fck >= 30 MPa; raportul apa / ciment < 0,50; structura minima clasea S3 S4 ±; clasa de expunere referitoare la condițiile de mediu: XA2; ciment tip CEM III + V; clasa a conținutului de clorură Cl 0,20; agregat max Ø = 32 mm.

Pentru secțiune de tipul "B3"; exprimate în loc de tunel invertit, baza de stâlpi și umplerea de beton, pentru tunel distanța maximă de la fata tunelului până la locul de turnat tunelului invertit e de 4-8 m, baza de stâlpi și beton de umplere = 9 m.

oțel pentru consolidarea tunelului invertit pentru tuneluri naturale

1. Consolidarea din oțel B450C controlate de unitate: fynom = 450 N/mm<sup>2</sup>; ftnom = 540 N/mm<sup>2</sup>; fynom > fyk, fracție 5%; ftnom > FTk, fracție 5%; 1,15 ≤ (ft / fy) k ≤ 1,35 fracție 10%; (fy / fynom) k ≤ 1,25, fracție 10%; Alungirea (AGT) k > 7,5%; fracție 10%; sudabil; beton de acoperire: c = 4 cm ± 20%.

coroana de tunel și platforme pentru tuneluri naturale

1. Corraje pentru piese turnate din beton acoperit pentru coroana și piloni

2. Acoperirea tunelurilor concrete pentru coroana de tunel:: C30/37, de tip C1; fck >= 30 MPa; raportul apa / ciment < 0,50; structura minimă clasea S4 S5 ±; expunerea de clasă legate de condițiile de mediu: XA2; ciment tip CEM III + V; clasa a conținutului de clorură Cl 0,20; agregat max Ø = 32 mm.

Pentru secțiunea de tipul "C3"; distanța maximă față de tunel pentru garnitură de coroana tunel de beton = 2,00 (Ø = diametrul excavare tunel).

Pentru secțiunea de tipul "C3"; distanța maximă față de tunel pentru garnitură de coroana tunel de beton = 1,50 (Ø = diametrul excavare tunel).

oțel pentru consolidarea coronei de tunel și platforma pentru tuneluri naturale

Elaborat	C. Gambelli		Verificat - A. Pigozzi
	Semnătura		
Numele și prenumele		Semnătura	
Numele și prenumele		Semnătura	

14 NOV 2012

1. Consolidarea oțel B450C contractate de unitate:  $f_{ym} = 450 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{tm} = 540 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} > f_{tk}$ ; fracțiile 5%;  $f_{nom} > f_{TK}$ ; fracțiile 5%;  $1.15 \leq (f_t / f_y)$ ;  $k \leq 1.35$  fracție 10%;  $(f_t / f_{ynom})$ ;  $k \leq 1.25$ , fracție 10%;  $f_{yk} > f_{tk}$ ; fracție 10%;  $NOV 2012$

perforare, furnizarea și instalarea de conducte de drenaj în avans timpul cercetărilor în tunel în cazul prezentei de apă.

Perforarea gauri  $\varnothing 125$ , înclinată de 15% și având o lungime de 30 m.

2. Acoperirea de gauri cu țevi adecvate și mecanisme de îndepărtare

3. Instalarea de 2+2 drenaj țevi din PVC, cu o grosime  $> 3 \text{ mm}$  (DIN 1187).

furnizarea și instalarea sistemului de drenaj pentru colectarea apei într-un canal central al tunelului

1. Teava PVC  $\varnothing 125 \text{ mm}$  grosime  $> 3 \text{ mm}$  (DIN 1187), situat la nișele prezente de-a lungul tunelului

furnizarea și montajul captuselor hidrozolante de-a lungul conturului tunelului inclusiv pregătirea suprafeței tunelului

1. Pregătirea suprafeței de tunel (numai pentru bolta și stalpurii)

2. O garnitură de hidrozolare alcătuită din: - poliopropilena geotextilă țesută neșută din fir continuu, având o greutate mai mare de  $400 \text{ g/m}^2$ ; - termoplast PVC membrană rezistentă la apă (grosime mai mare de 2 mm și rezistența la rupere  $\geq 15 \text{ N/mm}^2$ ); - micro conducte fisurate PVC,  $\varnothing 125 \text{ mm}$ , poziționate la baza de membrană hidrozolantă, cu o grosime mai mare de 3 mm conform DIN 1187; - material de drenaj situat la baza de impermeabilizare.

**cablu de conductă**

1. Cablu de alimentare canale prefabricate;

**trouare și baze de umplere feroviara**

1. Acoperire de beton pentru trouare, clasa 150

**conducte de drenaj pentru tunel**

1. Cofraje de beton acoperite pentru turnarea de conductă de drenaj

2. Furnizarea și instalarea betonului slab (grosime 10 cm) pentru a acoperi conductă de drenaj

**stocarea solurilor excavate pentru tunelul natural și artificial și pentru drumuri temporare**

1. distanțele de transport  $> 20 \text{ km}$  de la intrarea în tunel;

2 Taxa pentru depozitele de deșuri ce rezultă din săpături

**echipament de masurare deformată încrementala**

1. Echipamente, furnizare, transport și instalare de toate echipamentele stațiilor de măsurare necesare fiecărei deformatii

2. Echipament de masurare deformată, tip Sliding or Trivec (30 m lungime și diametru de gaură  $> 130 \text{ mm}$  min).

**sarma vibratoare extensometru pentru tuneluri naturale și artificiale**

1. Furnizarea și instalarea unei sarme vibratoare extensometru incluzând ustensile, transport, instalare pe o singură locație și eliminarea următoare a tuturor echipamentelor necesare;

2. Furnizarea și instalarea unui echipament de cablu electric pentru greutatea unei sarme vibratoare;

**stăte de convergență**

1. Furnizarea și instalarea a nr.1 de cui inclusiv echipamentul, transportul și instalarea echipamentului necesar

2. Furnizarea și instalarea nr.1 include instalarea optica, transportul și instalarea echipamentului necesar

**doza de măsurat presiunea terenului**

1. Furnizarea și instalarea dozei de măsurat presiunea terenului incluzând ustensile, transport, instalare și orice modificare ulterioară cu retragerea de toate echipamentele necesare pentru înființarea stației de măsurare;

**nivelment geometric**

1. Precizie nivelment geometric pentru construirea de linii noi și reconstrucționarea liniilor existente

2. Operațiunile de tărere pe piloni de beton în  $30 \times 30 \text{ cm}$  direct de la baza.

3. Campanie de masurare. Măsurători sistematice privind echipamentele folosite

**echipament de masurare a presiunii**

1. Furnizarea și instalarea de o celulă de sarcină, inclusiv scule, transport, instalare și orice modificare ulterioară cu retragerea de toate echipamentele necesare pentru înființarea de măsurare

**bara de mana**

Bară de mână trebuie să fie instalată aproximativ la 1 m deasupra căii de evacuare oferind un traseu într-o zonă sigură (4.2.2.7 evacuare trotuar STI).

semne de evacuare

Elaborat	Numele și prenumele	C. Gambelli
	Semnătura	
Verificat	Numele și prenumele	A. Pigeorni
	Semnătura	



Elaborat	C. Gambelli	Semnătura	Vertical	A. Pignotti	Numele și prenumele	Semnătura
----------	-------------	-----------	----------	-------------	---------------------	-----------

7. ÎNCERCĂRI ȘI VERIFICĂRI

7.1. Înainte de începerea lucrărilor se va verifica pe teren lucrarea, reanaliizându-se compatibilitatea cu dotările tehnologice proprii.

7.2. Controlul calității lucrărilor se face în conformitate cu prevederile din Legea 10/1995 și HG 766/1997.

7.3. Frecvența și măsurile ce se adoptă în cadrul controlului calității trebuie să respecte frecvența și măsurile prevăzute în agrementul tehnic AFER.

7.4. Înainte de începerea lucrărilor trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- recepționarea calitativă a produselor;
- asigurarea unui personal instruit;
- prevederea unor măsuri pentru situații deosebite.

7.5. Verificările ce trebuie efectuate în diferitele etape ale execuției vor fi cele prezentate în agrementul AFER.

7.6. Șefii punctului de lucru verifică și recepționează lucrările în prezența reprezentantului beneficiarului.

7.7. Controlul și reglarea aparatelor de injecție se face de către șeful punctului de lucru înaintea începerii operației de injecție.

7.8. Verificări și încercări la lucrări de betoane

7.8.1. Controlul calității lucrărilor se face conform cu Legea 10/1995 și HG 766/1997.

7.8.2. Clasificarea controlului și procedeele de control a calității în construcții sunt indicate în NE 012-99, cap. 17.

7.8.3. Controlul calității cimentului se face conform NE 012-99, astfel:

- la aprovizionare, conform Anexa VI.1, pct. A.1;
- înainte de utilizare, conform Anexa VI.1, pct. B.1.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardul SR EN 196-1+7 și SR EN 196-21.

7.8.4. Controlul calității agregatelor se va face conform NE 012-99, astfel:

- la aprovizionare, conform Anexa VI.1, pct. A.2;
- înainte de utilizare, conform Anexa VI.1, pct. B.2.

Metodele de încercare sunt reglementate prin STAS 4606-80.

7.8.5. În cazul în care, la prepararea betonului, nu se folosește apă de la rețeaua de apă potabilă, este obligatoriu controlul calității acestuia, pentru asigurarea îndeplinirii condițiilor tehnice prevăzute de STAS 790-84.

7.8.6. Controlul calității armăturilor se va face conform prevederilor din NE 012-99, pct. 17.2.1.1.f și Anexa VI.1, pct. A5 și A6.

7.8.7. Frecvența și măsurile ce se adoptă în cadrul controlului calității betonului sunt prezentate în NE 012-99, Anexa VI.1, pct. C și D. Producătorii și utilizatorii de betoane trebuie să respecte frecvența și măsurile ce se adoptă în cazul controlului calității materialelor și betoanelor, prevăzute în NE 012-99, Anexa VI.1.

7.8.8. Înainte de punerea în operă a betonului trebuie să se aibă în vedere următoarele:

- geometria cofrajului și poziția armăturilor;
- integritatea cofrajelor pentru a se împiedica scurgerea laptei de ciment;
- tratarea suprafețelor cofrajului care vin în contact cu betonul ce urmează a se turna;
- curățarea armăturilor de impurități și substanțe care ar putea slăbi aderența betonului;
- dimensiionarea distanțierilor;
- condițiile necesare unui transport eficient, măsurile de compactare și tasare funcție de consistența specifică a betonului;
- recepționarea calitativă a betonului;

Semnele de evacuare trebuie să fie instalate pe pereții laterali, la o distanță maximă între semne de evacuare de 50m (4.2.2.9 Escape Signage ST1)

studiu geologic detaliat al fetei tunelului

Studii geomecanice al fetei tunelului finalizate pentru a colecta date (sub formă numerică și grafică), cu privire la caracteristicile masei de roca geostuctural.

Pentru fiecare stație va fi definită în detaliu (abordare cantitativă) caracteristicile litologice, geostuctural geomecanice și a masei de roca în timpul săpăturilor, astfel cum a raportat în ISRM-"Metode recomandate pentru descrierea cantitativă de discontinuități în mase de roca")

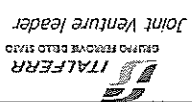
studiu geologic rapid al fetei tunelului

Studii geomecanice al fetei tunelului finalizate pentru a colecta date (sub formă numerică și grafică), cu privire la caracteristicile masei de roca geostuctural.

Pentru fiecare stație va fi definită în detaliu (abordare cantitativă) caracteristicile litologice, geostuctural geomecanice și a masei de roca în timpul săpăturilor, astfel cum a raportat în ISRM-"Metode recomandate pentru descrierea cantitativă de discontinuități în mase de roca")

Studii geomecanice al fetei tunelului finalizate pentru a colecta date (sub formă numerică și grafică), cu privire la caracteristicile masei de roca geostuctural.

Pentru fiecare stație va fi definită într-un mod rapid (abordare calitativă) caracteristicile litologice, geostuctural geomecanice și a masei de roca în timpul săpăturilor.

	<b>CAIET DE SARCINI</b> Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov - Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	
	Pag. 15/17 CODIFICARE E105 14 NOV 2012	DOCCUMENT 14 NOV 2012

- asigurarea unui personal instruit;  
- asigurarea unor măsuri pentru situaţii accidentale.  
**7.8.9.** În timpul operaţiilor de transport, compactare şi tratare a betonului se vor avea în vedere următoarele:

- menţinerea omogenităţii betonului în timpul transportului şi punerii în operă;
- distribuţia uniformă a betonului în cofraj;
- compactarea uniformă şi evitarea segregării betonului în timpul acestei operaţii;
- înălţimea maximă de cădere a betonului;
- viteza de turnare, ţinând cont de acţiunea betonului asupra cofrajelor;
- durata între etapele de amestecare, descărcare şi turnare a betonului;
- măsuri speciale în cazul rosturilor de lucru;
- tratarea rosturilor de turnare;
- metode de tratare şi durata tratării betonului, în funcţie de condiţiile atmosferice şi evoluţia rezistenţei;
- evitarea unor eventuale deteriorări ce pot apare ca urmare a unor şocuri / vibraţii asupra betonului proaspăt.



**7.8.10.** Verificările ce trebuie efectuate în diferitele etape ale execuţiei sunt prezentate în detaliu în NE 012-99, Anexa VI.2.  
Verificarea nivelului de performanţă, stabilirea sistemelor de verificare şi a planului de prelevare de probe se vor face cu respectarea prevederilor din NE 012-99, pct. 17.2.2.

## 8. RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Recepţia lucrărilor se va face în conformitate cu prevederile din HG 273/14.06.1994 şi a Normativului C56-85. La terminarea lucrărilor se va prezenta:  
- cartea construcţiei cu toate documentele încheiate pe parcursul execuţiei lucrărilor privind controlul calităţii;  
- procesele verbale la lucrările care rămân ascunse;  
- planşele modificatoare;  
- constatările organelor de control şi ale proiectantului;  
- referatul proiectantului asupra modului în care a fost executată lucrarea.  
se va respecta Dispoziţia CNCF "CFR" SA nr.36/2012 – privind recepţia obiectivelor de investiţii!

## 9. DOCUMENTE PENTRU ÎNREGISTRAREA REZULTATELOR

### 9.1. Materiale noi


Buletin de calitate, care conţine:  
- marca şi sediul fabricii producătoare;  
- numele beneficiarului;  
- numărul şi data comenzii;  
- denumirea şi tipul materialului şi numărul standardului;  
- masa netă, în kg;  
- numărul lotului şi data fabricaţiei;  
- rezultatele verificărilor şi încercărilor.  
Declară de conformitate a producătorului vizată AFER, obligatoriu pentru produse feroviare critice încadrate în clasa de risc 1A  
**9.2. Materiale semi bune (ord.1403/2006)**  
Procesul verbal de recăştigare şi încadrare ca semibun a materialului de cale, care conţine următoarele date:

- numele şi prenumele personalului care efectuează verificările şi măsurătorile;
- denumirea şi tipul materialului de cale şi numărul standardului;
- documentele de provenienţă a materialelor (contract, factură etc.)
- tabele cu măsurători şi toleranţele admise pentru încadrare ca material semibun;
- data efectuării măsurătorilor;
- cantitatea (numărul şi masa netă);
- rezultatele verificărilor.

### 9.3. Materiale recondiţionate MTF nr.71 -002:2006 (ord 1403/2006)

- Buletinul de calitate emis de reparator (conform 9.1) ;
- Declaraţie de conformitate vizată de AFER.
- Fişe măsuratori conform ord. 1403/2006

Nota: Elementele constitutive de interoperabilitate puse în opera sa fie conforme cu ST-urile aplicabile, normele nationale(NN) sau standardele armonizate (EN) la data elaborării documentatilor.

Elaborat	Numele şi prenumele	C. Gambelli	Verificat	Numele şi prenumele	A. Pigorini
	Semnătura			Semnătura	


Elaborat	Numele și prenumele	C. Gambelli	Verificat	Numele și prenumele	A. Pigorini	Semnătura	
	Numele și prenumele	C. Gambelli		Numele și prenumele	A. Pigorini		

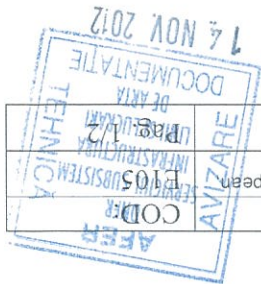
12. **CONSIDERATIILE FINALE**  
 Eventualele divergențe ce vor rezulta între prevederile prezentului caiet de sarcini și posibilitățile executantului de a le respecta întocmai, se vor concilia între proiectant, executor și beneficiar. Se vor lua toate măsurile necesare respectării prevederilor din "Regulamentul pentru urmărirea comportării în exploatare, intervențiilor în timp și post utilizarea construcțiilor", conform prevederilor din HG 766/1997, Anexa nr. 4 și din Normativul P130-99.  
 Toate modificările ce apar la proiect, în timpul realizării lui pe șantier, se vor evidenția pe planuri ce vor fi depuse la cartea construcției.


11. **EVIDENȚA MODIFICĂRILOR SPECIFICAȚIEI TEHNICE**  
 Data înregistrării - Numărul documentului și data intrării în vigoare - Titlul documentului înregistrat de modificat - Nume, prenume, semnătură și ștampilă

10. **GARANȚII**  
 Termenul de garanție este stabilit conform standardului produsului/specificației tehnice sau caietului de sarcini înlocuit și aprobat de CN CF CFR SA și avizat de AFER.  
 Producătorul este obligat ca în termenul de garanție să înlocuiască toate piesele la care apar defecțiuni provenite din cauza fabricației.  
 Constatarea defectului se face la fața locului în prezența delegațiilor producătorului, furnizorului și a beneficiarului.  
 Termenii de furnizare și înlocuire a materialelor defecte se înregistrează în contractele de furnizare.

14 NOV 2012  
 SERVICIUL SUBSISTEMELOR INFRASTRUCTURALE  
 DE ARTA  
 LUMI SI LUCRARI  
 TEHNICA

 Joint Venture leader	Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov - Sighișoara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.
	CAIET DE SARCINI
COD: AFER	ELOS ONFR
Pag. 14/17	SERVICIUL SUBSISTEMELOR INFRASTRUCTURALE DE ARTA LUMI SI LUCRARI



CAIET DE SARCINI	
Reabilitarea liniei de cale ferată Braşov – Sighişoara, componentă a Coridorului IV Pan European pentru circulaţia trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	

## Bibliografie

[1] Societatea Tunelizarii Britanice si Institutul de Inginerie Civila (The British Tunneling Society and The Institution of Civil Engineers)

[2] Specificaţie pentru construcţia tunelurilor 2000 (Specification for tunnelling – 2000)

[3] Ghid de proiectare pentru captuseala tunelului 2004 (Tunnel lining design guide – 2004)

[4] Richtlinien 853 Eisenbahntunnel planen, bauen und instand halten – 2002

[5] Departamentul U.S. de transporturi, Administratia de autostrazi, Institutul National de autostrazi, Manual ethnic pentru proiectarea tunelurilor rutiere – Martie 2009 (U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, National Highway Institute, Technical Manual for Design and Construction of Road Tunnels - March 2009)

[6] EN 1990:2002 – Eurocode: Bazele proiectarii structurilor (EN 1990:2002 – Eurocode: Basis of structural design)

[7] EN 1993 – Eurocode 3: Proiectarea structurilor de oţel (EN 1993 – Eurocode 3 Design of steel structures.)

[8] EN 1997-1 – Eurocode 7: Proiectare Geotehnica-Partea 1: Reguli Generale (EN 1997-1 – Eurocode 7 Geotechnical design – Part 1: General rules.)

[9] EN 1997-2 – Eurocode 7: Proiectare Geotehnica-Partea 2: Investigatii de sol si teste (EN 1997-2 – Eurocode 7 Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing.)

[10] EN 1998 – Eurocode 8: Proiectarea structurilor rezistente la cutremur (EN 1998 – Eurocode 8 Design of structures for earthquake resistance.)

[11] A.F.T.E.S. Groupe de Travail n. 7 – Support si captuseala tunel – "Recomandari pentru utilizarea de convergenta-metoda izolarii" (A.F.T.E.S. Groupe de Travail n. 7 – Tunnel support and lining. "Recommendations for use of convergence – confinement method")

[12] Italferr: Manual pentru proiectarea tunelului. Roma octombrie 1995 (ITALFERRO: "Linee guida per la progettazione esecutiva delle gallerie naturali". Roma, (ottobre 1995))

[13] STI Directiva 2008/163/EC – Decembrie 2007 – Siguranta in tunel ((TSI (Technical Specifications for interoperability) relating to 'safety in railway tunnels' in the trans-European conventional and high-speed rail system - European Directive 2008/163/EC - December 2007)

[14] UIC Codex - pentru stabilirea dimensiunii sectiunii transversala a unui tunel feroviar cu linie simpla sau pentru tuneluri cu linie dubla (UIC Codex - with railway clearance to establish the dimensions of a normal cross-section of a single-track rail tunnel or for double track rail tunnels)

[15] UIC Code 505-1 Transportul feroviar (UIC Code 505-1 Railway transport stock-Rolling stock construction gauge)

[16] EN 1991 Eurocode 1: Actiuni asupra structurilor (EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures)

[17] EN 1992 -1-1 Eurocode 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1: Reguli generale si reguli pentru cladiri (EN 1992 -1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 1. General rules and rules for building.)

[18] EN 1992 -2 Eurocode 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri din beton. Reguli de proiectare si detalieri (EN 1992-2 Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 2: Concrete bridges. Design and detailing rules.)


[19] WG 5 Protectia Muncii -2004 – Siguranta in tunel(WG 5 Health and Safety in Works – 2004 - Safe working in Tunneling)

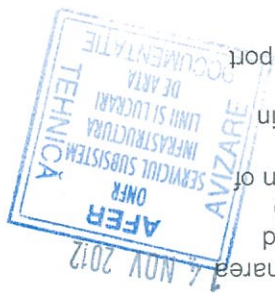
[20] WG2 Cercetare-2007-Reglementele induse de tunel in sol moale (WG 2 Research – 2007 - Settlements induced by tunneling in Soft Ground)

[21] Recomandari AFTES (AFTES Recommendations)


[22] GT1R1A1 - Caracterizarea maseilor de roc utile pentru proiectarea si constructia de structuri subterane (GT1R1A1 - Characterization of rock masses useful for the design and the construction of underground structures – 2004)

Elaborat	C. Gambelli	Verificat	A. Pignotti	Semnatura	Semnatura
----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-----------

Elaborat	Numele și prenumele	C. Gambelli	Verificat	Numele și prenumele	A. Pignotti	Semnătura	
	Numele și prenumele	Semnătura					



- [23] GT7R4A1 - Alegerea parametrilor geotehnici și teste utile pentru proiectarea, dimensionarea și construcția de structuri subterane (GT7R4A1 - The choice of geotechnical parameters and tests useful to the design, dimensioning and construction of underground structures – 1999)
- [24] GT20R1A1 - Protecție de beton pulverizat pentru sprințuri subterane (GT20R1A1 - Design of sprayed concrete for underground support – 2002)
- [25] GT7R3A1 - Utilizarea nervuri de oțel în lucrări subterane (GT7R3A1 - Use of steel ribs in underground works – 1993)
- [26] GT6R2A1 – Manual pentru folosirea betonului și a bolților (NATM) – 1986) using shotcrete and bolting (NATM) – 1986)

 Joint Venture leader	Reabilitarea liniei de cale ferată Brașov – Sighișara, componentă a Coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.	Pag: 2/2
	CAIET DE SARCINI COD: E105	