

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

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

**C.N.C.F. „CFR” S.A.  
DIRECȚIA PROIECTE**



**AVIZAT AFER**

**DIRECTOR GENERAL**

**FLORIN POPOT**



**CONSULTANT:**

**JOINT VENTURE**

**ITAFERR, SCOTT WILSON,  
OBERMAYER, TECNIC**

**Șef Proiect,**

**Ing. Roberto LIUZZA**



## **CAIET DE SARCINI**

**Sistemul radio in tunelul Homorod**

E	A	5	1	0	1	C	1	2	T	S	T	S	2	0	6	4	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Reabilitarea liniei de cale ferată Braşov - Simeria,  
parte componentă a Coridorului IV Pan-European , pentru circulația  
trenurilor cu viteza maximă de 160 km/h.**

**Sectiunea 1 : BRASOV - SIGHISOARA**

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

## CUPRINS

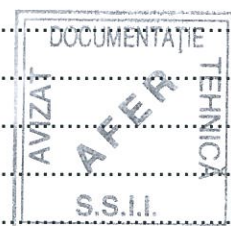
1	GENERALITĂȚI.....	4
1.1	Domeniu de aplicare.....	5
1.2	Clasa de risc conform OMT nr. 290/2000 .....	5
1.3	Durata normală de operare.....	5
2	DOCUMENTE DE REFERINȚĂ .....	6
2.1	Legi .....	6
2.2	Ordine și Hotărâri ale Guvernului României.....	6
2.3	Pentru sistemul de radiocomunicație .....	7
2.4	Pentru protecția mediului .....	9
3	LUCRĂRI.....	9
3.1	Lucrările de executat .....	9
3.2	Situația la finalizarea lucrărilor .....	9
3.3	Modalitatea de certificare/omologare .....	10
4	CONDIȚII TEHNICE .....	10
4.1	Acronime și abrevieri .....	10
4.2	Rețea de date de urgență.....	12
4.2.1	Suportul de transmisie al tunelului.....	12
4.2.2	Distribuția în tunel.....	13
4.2.3	Conexiunea principală .....	14
4.2.4	Nod de conexiuni.....	14
4.2.5	Camere principale pentru rețeaua de date.....	15
4.2.6	Cutia nodului optic.....	15
4.2.7	Supraveghere.....	16
4.3	Telefonia de urgență și difuzarea acustică.....	16
4.3.1	Arhitecturi de sistem .....	16
4.3.2	Transmisia.....	17
4.3.3	Stâlpul ET/DS.....	17
4.3.4	Aparate electronice ET / DS .....	19
4.3.5	Consola telefonică.....	19
4.3.6	Difuzoare acustice .....	20
4.3.7	Server VoIP - IPBX.....	21
4.3.8	PLC în stâlpii ET / DS.....	22



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

4.4	Propagare radio GSM/UMTS.....	24
4.4.1	Stația-mamă.....	24
4.4.2	Antene externe.....	25
4.4.3	Stații periferice în tunel.....	25
4.4.4	Cablul coaxial.....	26
4.4.5	Cablul radiant.....	26
4.4.6	Magistrale de comunicație.....	27
4.4.7	Distribuția în tunel.....	27
4.4.8	Cutii optice.....	27
4.4.9	PLC IRG.....	28
4.4.10	Caracteristici ale rețelei de date.....	29
4.4.11	Conexiuni cu fibră optică.....	29
4.4.12	Aparat de transmisie.....	29
4.5	Sistemul GSM-R.....	30
4.6	Sistemul telefonic selectiv (STSI).....	31
4.6.2	Rețea cablu principal.....	33
5	MANIERA DE EXECUTARE A LUCRĂRII.....	36
6	CONDIȚII DE OPERARE PENTRU LUCRĂRILE FINALIZATE.....	36
7	TESTARE, MĂSURĂTORI, VERIFICĂRI.....	36
8	MĂSURI DE SIGURANȚĂ PENTRU TRAFIC.....	37
9	NORME DE PROTECȚIE A MUNCII.....	37
10	MĂSURI DE PROTECȚIE A MEDIULUI.....	38
10.1	Condiții generale.....	39
10.2	Cerințe de protecția mediului pentru lucrări.....	39
10.2.1	Lucrări preliminare.....	39
10.2.2	Considerații cu privire la mediu.....	39
10.2.3	Închiderea șantierului.....	39
11	MĂSURI DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA INCENDIULUI.....	40
12	RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	40
12.1	Documente normative care reglementează recepția.....	40
12.2	Tipuri de recepție.....	40
12.3	Condiții de recepție.....	40
12.3.1	Recepția la finalizarea lucrărilor.....	40
12.3.2	Perioada de răspundere pentru defecțiuni.....	41
12.3.3	Recepția finală.....	42



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

12.4	Măsurători și verificări în momentul recepției.....	43
12.4.1	Recepția la finalizarea lucrărilor.....	43
12.4.2	Recepția finală.....	43
12.5	Condiții de acceptare .....	43
12.6	Documente utilizate la recepție .....	43
13	REZUMAT CALCUL.....	44
13.1	Rețea de date .....	44
13.2	Sistem telefonic de urgență și difuzarea acustică.....	48
13.2.1	Stâlpi ET / DS de supraveghere .....	48
13.2.2	Sistemul acustic în tunelul de cale ferată.....	50
13.3	Sistem GSM de propagare radio.....	51
13.3.1	Verificarea existenței semnalului GSM-UMTS în tunelurile de cale ferată.....	52
13.3.2	Concluzii.....	54
13.4	Sisteme de supraveghere GSM / UMTS .....	54



25. OCT. 2012

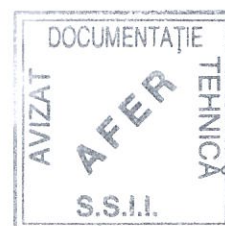
REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

## 1 GENERALITĂȚI

Acest document dorește să illustreze soluțiile de design adoptate în dezvoltarea facilităților proiectului și a serviciului de radio-comunicație ale tunelului Homorod, proiectat în secțiunea 1 Brașov – Sighișoara, aparținând liniei Brașov – Simeria, din lucrarea Coridorului IV Pan-European.

Instalațiile, din subsisteme și pe scurt, includ:

- Rețea de date de urgență;
- Sistem de telefonie și sistem acustic de urgență;
- Propagare radio GSM / UMTS;
- Sistem GSM-R;
- Rețea magistrală de date;
- Sistem de telefonie selectiv integrat (STSI);
- Sisteme de telefonie automată;
- Sistem de supraveghere integrat (SPVI);
- Sincronizare de timp;
- Cabluri principale ale rețelei.



25. OCT. 2012

Criteriile de bază pentru designul instalațiilor în discuție pot fi enumerate după cum urmează:

- Siguranța operatorilor, utilizatorilor și sistemelor
- Simplitatea și economia întreținerii
- Selectarea echipamentelor pe baza criteriilor de calitate, simplitate și robustețe pentru a face față la cele mai solicitante lucrări
- Economisirea energiei
- Fiabilitatea echipamentului și continuitatea maximă a serviciului

Acest document ia în considerare următoarele lucrări majore cu privire la legătura dintre stațiile de cale ferată Cata și Racos:

Opera	Date dimensionale
Tunel Homorod	Lungime tunel Linia 1 / Linia 2 5.154 / 5.135 m
Zona de siguranță Homorod sector Homorod	Suprafață 12.000 m <sup>2</sup>
Zona de siguranță Racos sector Racos	Suprafață 9.000 m <sup>2</sup>

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

## 1.1 Domeniu de aplicare

Documentul descrie proiectarea sistemelor radio și de comunicație pentru siguranța Tunelului Homorod și stabilește condițiile generale de executare, control și recepție care trebuie respectate de către constructorul selectat dintre ofertanții autorizați ca furnizori de căi ferate, în conformitate cu OMT 290 /2000 și, de asemenea, - alături de proiectul tehnic aferent – constituie elementul principal la întocmirea ofertei pentru executarea lucrărilor.

## 1.2 Clasa de risc conform OMT nr. 290/2000

Conform OMT nr. 290/2000 și Listei AFER din 04/03/2008, clasa de risc a lucrării este 1A.

## 1.3 Durata normală de operare

Durata normală de operare a tunelului, conform HGR nr. 2139/2004 și GD nr. 1496/2008 este între 12 și 18 ani.



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



## 2 DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

### 2.1 Legi

Legea 10/1995	Legea privind calitatea în construcții
Legea 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă
Legea 265/2006	Legea pentru aprobarea OUG 195/2005 privind protecția mediului
Legea 107/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare	Legea apelor
Legea 128/2007	Ordonanța de sancționare și completare a Legii 34/2006 privind atribuirea contractelor de concesiune a serviciilor publice.
Legea 307/2006	Legea privind apărarea împotriva incendiilor

25. OCT. 2012

### 2.2 Ordine și Hotărâri ale Guvernului României

HGR 273/1994	Hotărârea privind aprobarea regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
HGR 300/2006	Hotărârea privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile.
HGR 2139/2004	Hotărârea privind durata normală de funcționare a mijloacelor fixe.
HG 766/1997	Hotărârea Guvernamentală pentru aprobarea regulamentelor privind calitatea în construcții.
Ord. 84/2010	Ordinul Ministrului Apelor și Protecției privind Metodologia de evaluare a impactului asupra mediului și a problemei mediului.

### 2.3 Pentru sistemul de radiocomunicație

În proiectarea sistemelor tehnologice de pe calea ferată se va face referire la Regulile, Regulamentele și instrucțiunile tehnice enumerate mai jos:

- EN 50122-1 1998
- EN 50122-2 1999
- Standard EN 1838 – Aplicarea sistemelor de iluminat. Iluminatul de urgență
- Standard EN 40 – Standardele pentru stâlpii de iluminat

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

- Standard EN 12464-1
- Standard EN 12464-2
- Standard EN 13032-1
- Standard EN 12845
- Hotărârea Comisiei Europene din 30/5/2002 - 2002/732/EC "
- Hotărârea Comisiei Europene din 20/12/2007 - 2008/163/EC
- Hotărârea Comisiei Europene din 21/12/2007 - 2008/164/EC
- Hotărârea Comisiei Europene din 20/12/2007 - 2008/217/CE "
- Hotărârea Comisiei Europene din 6/3/2008 - 2008/284/CE
- Hotărârea Comisiei Europene din 30/5/2008 - 2002/733/EC
- Hotărârea Comisiei Europene din 23/12/2005 - 2006/62/EC "



25. OCT. 2012

## 2.4 Pentru protecția mediului

Factor de mediu – aer

- Ordinul nr. 462/1993 al M.A.P.M. pentru aprobarea condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și a normelor metodologice privind determinarea emisiilor care poluează atmosfera cauzate de surse staționare
- Ordinul M.A.P.M. nr. 592/2002 pentru aprobarea normativei privind determinarea valorilor limită, a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, a prafului eliminat (PM<sub>12</sub> și PM<sub>2,5</sub>), plumb, benzen, monoxid de carbon și ozon în aerul înconjurător
- Ordonanța de Urgență nr. 243/2000 privind protecția atmosferei
- STAS 12574 – Aerul în zonele protejate. Condiții pentru calitate

Factor de mediu - apă

- H.G. nr. 118/2002 pentru aprobarea Programului de măsuri luate pentru reducerea poluării apei și a apelor subterane cauzată de eliberarea de substanțe periculoase
- Legea nr. 458 /2002 privind calitatea apei potabile
- H.G. nr. 188/2002 pentru aprobarea normelor privind condițiile de deversare a apelor uzate în mediul acvatic
- H.G. nr. 352/2005 privind modificarea și completarea H.G. nr. 188/2002 pentru aprobarea normelor privind condițiile de deversare

Factor de mediu – sol-deșeuri

- OUG nr. 78/2000 privind regimul de deșeuri aprobată cu modificări prin Legea nr. 426/2001
- H.G. nr. 349/2002 privind gestionarea ambalajelor și a deșeurilor din ambalaje



REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

- H.G. nr. 1057/2001 privind regimul bateriilor și depozitarea bateriilor care conțin substanțe periculoase
- OUG nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor aprobată cu modificări prin Legea nr. 426/2001.
- H.G. 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României
- Legea nr. 465/2001 pentru aprobarea OUG nr. 16/2001 (publicată în Monitorul Oficial nr. 104/ 7 Februarie 2001) privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile - M.O. nr. 422/2001/12.XII.2002
- OUG nr. 16/2001 privind gestionarea deșeurilor industriale și reciclabile
- H.G. nr. 856/2002 privind înregistrarea administrării deșeurilor și aprobarea listei care conține deșeurile, inclusiv deșeuri periculoase
- HGR nr. 235/2007 privind gestionarea uleiurilor arse
- H.G. nr. 662/2001 privind gestionarea apelor uzate
  
- H.G. nr. 173 /2000 privind regulamentul regimului special de gestionare și control al poliorbenzenului și altor componente similare

Nivel de zgomot

- STAS 10009 – Acustica construcției. Acustica urbană. Limite permise ale nivelului de zgomot



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



### 3 LUCRĂRI

#### 3.1 Lucrările de executat

Pe scurt, lucrările necesare pentru operarea instalației sunt următoarele:

25. OCT. 2012

- instalarea de mici stâlpi ET / DS de-a lungul ramificației și la fiecare 250 m în nișe, cu PLC dedicat;
- Instalarea de BTS în zonele de siguranță și în tuneluri;
- localizarea conexiunii principale, a nodului de conexiuni și a cutiilor nodului optic;
- instalarea acestora în interiorul canalelor separate de acelea pentru sistemul de transmisie a energiei, constând din cabluri de fibră optică;
- instalarea tuturor echipamentelor pentru sistemul de telefonie de urgență și radioficare;
- instalarea terminalelor și antenelor pentru transpunerea peste tunelul de aer pentru propagarea radio GSM;
- așezarea cablului necesar pentru radierea semnalelor de radio-propagare GSM / tunel UMTS;
- includerea BTS în lanțul de supraveghere;
- instalarea sistemului de telefonie, selectiv în tunel
- Instalarea sistemului de supraveghere a facilităților de urgență ale tunelului;
- sistemul de sincronizare a timpului.

#### 3.2 Situația la finalizarea lucrărilor

În interiorul tunelului va fi prezentă fibra optică magistrală a rețelei de date principale, amplasată în canale subterane și conectată la rețeaua internă prin intermediul routerului tunelului instalat în clădirile din cadrul zonelor tehnologice de siguranță de la capete.

După finalizarea lucrării, va exista o fibră optică de urgență pentru rețeaua de date în tunel pentru a conecta rampele ET / DS și unitățile PLC din tunel la sistemul de supraveghere generală. Va exista un sistem radio GSM / UMTS constând din antene GSM, aparat de emisie-recepție, stațiile de semnal GSM / UMTS și cabluri răspândite prin tunel.

În zonele de siguranță și în interiorul tunelului vor fi prezente antene pentru GSM-R.

În interiorul unor ramificații vor fi prezente stații BTS cu antene, pentru a transmite și a primi semnale pentru GSM-R în tunel.

În interiorul OCC se vor instala servere pentru controlul Siguranței Tunelului, a Sistemului de

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Alimentare, a Securității (PCA), VoIP (IP-PBX) și sistemul integrat de supraveghere (SPVI), fiind integrate stații de lucru ale clientului pentru securitate și supraveghere.

În camerele tehnologice vor fi instalate stații ale clientului și instalații de Siguranță a Tunelului și Sistem de Alimentare, pentru securitatea și supravegherea integrate.

### 3.3 Modalitatea de certificare/omologare

Toate echipamentele/instalațiile ce vor fi montate trebuie să fie omologate/aprobate de AFER în conformitate cu prevederile OMT nr. 290/2000.

Soluțiile nou implementate impun o perioadă de verificare a operării, sub îngrijirea personalului operator. Condițiile în care operarea noilor instalații va fi supravegheată vor fi stabilite de comun acord de către constructor și beneficiar.

Sistemele puse la dispoziție trebuie să fie executate conform ultimei tehnologii. Părțile componente ale sistemului trebuie să fie furnizate de companii cu experiență în domeniu și însoțite de certificate de proveniență.

Sistemele, părțile componente, produsele și serviciile furnizate trebuie să aibă certificate de calitate conform standardelor din seria ISO 9001:2008.

Toate valorile de performanță garantate trebuie să fie dovedite de Constructor în timpul testelor de acceptare a lucrărilor. Calculul timpilor de nefuncționare trebuie să includă și timpul necesar pentru întreținere și reparații.



## 4 CONDIȚII TEHNICE

### 4.1 Acronime și abrevieri

25. OCT. 2012

MV:	Medium Voltage – Tensiune Medie
LV:	Low Voltage – Tensiune Joasă
TE:	Electric traction – Tracțiune Electrică
UdB:	Bypass PLC Unit – Unitatea PLC Ramificație
UdP:	Safe Area PLC Unit – Unitatea PLC Zona de Siguranță
UdT:	Section PLC Unit – Unitatea PLC Secțiune
ATA:	Analog Telephone Adapter – Adaptator telefon analogic
BACKBONE:	Backbone data network – Rețea magistrală de date
BSC:	Base Station Controller – Regulator Stația de Bază al sistemului GSM-R
BTS:	Base Transceiver Station – Stație de emisie-recepție de bază a sistemului GSM-R
CARRIER:	Operator de telecomunicații

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

GSM:	Sistem global pentru comunicații mobile
GSM-R:	Sistem global pentru comunicații mobile – Cale ferată
IRG:	Radio-propagare GSM
LAN:	Local Area Network – Rețea Zona Locală
LSZH:	Low Smoke Zero Halogen – Fum slab și halogen zero
MSC:	Centru de conexiune mobilă
NMS:	Sistem de management al rețelei
NOC:	Centru de operare rețea
NZD:	Non Zero Dispersion – nivel non-zero de dispersie
SDH:	(Synchronous Digital Hierarchy) – Ierarhie Digitală Sincronă
TT:	Telecomunicații
ET:	Telefonie de urgență
DS:	Sistem acustic de urgență
SM-R:	Monomodal - Redus
SM-NZD:	Monomodal - nivel non-zero de dispersie
STM:	Modul de transfer Sincronic
STSI:	Sistem de telefonie selectiv integrat
SPVI:	Supraveghere integrată
VC:	Container Virtual
WAN:	Wide Area Network – Rețea Zonă Întinsă
IP	(Internet Protocol)
IP-PBX	Internet Protocol – Schimb ramură privată
TCP	(Transmission Control Protocol) – Protocol control transmisie
UDP	(User Datagram Protocol) – Protocol diagramă de date utilizator
NTP	(Network Time Protocol) – Protocol timp rețea
SNTP	(Simple Network Time Protocol) - Protocol timp rețea simplă
VOIP	(Voice over IP). – IP de dublare voce
SIP	(Session Initiation Protocol. – Protocol Inițiere Sesiune
SNMP	(Simple Network Management Protocol) – Protocol Management Rețea Simplă



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

## 4.2 Rețea de date de urgență

Rețeaua de date de urgență constă în primul rând din următoarele elemente:

- Conexiune principală
- Nod de conexiune
- Cutie nod optic
- Suport transmisie
- Supraveghere și sincronizare



25. OCT. 2012

### 4.2.1 Suportul de transmisie al tunelului

Rețeaua de date a tunelului utilizează ca mediu de transmisie optică fibra monomodală și multimodală, așezată în canale / tuburi speciale și protejate sub trotuarul din ambele tuneluri. Această soluție va asigura rezistența la foc solicitată și puterea mecanică necesară pentru datele din rețeaua de conducte.

Cablurile optice sunt caracterizate de cel puțin 24 de fibre optice (incluzând 20 de fibre monomodale și 4 multimodale). Cablurile LSZH vor avea aceeași izolație, protecție metalică și vor fi de tipul TOL8D T/EKH6M.

Cablul optic va fi asigurat în cutii speciale prevăzute în stâlpii optici pe ET / DS și/sau echipamentul din camerele de supraveghere.

În numeroasele încăperi de telecomunicații la care se face referire în zonele de siguranță, cablurile optice vor fi conectate la terminalele amplasate în panourile de jacuri optice, camere din rețeaua de date principală.

Fiecare cablu optic poate fi utilizat de alte sisteme / servicii de transmisii. Sunt definite în detaliu trăsăturile celor 24 de fibre optice, grupate în perechi, fiind dedicate următoarelor servicii cheie:

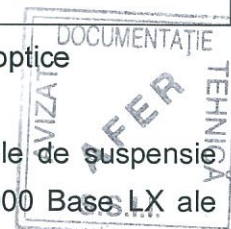
N. fibră	Tipologia fibrei	Serviciu
1,2	Monomodală 9/125 μm	Rețea de date 1 sisteme de urgență
3,4	Monomodală 9/125 μm	Rețea de date 2 sisteme de urgență
5..8	Monomodală 9/125 μm	Nici un serviciu oferit

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

9..12	Monomodală 9/125 $\mu$ m	Sisteme tracțiune electrică
13..16	Monomodală 9/125 $\mu$ m	Sisteme de selectivitate logică LFM 20 kV
17..18	Monomodală 9/125 $\mu$ m	Eventuală sincronizare timp
19..20	Monomodală 9/125 $\mu$ m	Nici un serviciu predeterminat
21..24	Multimodală 62.5/125 $\mu$ m	Sistem de selectivitate logică LFM 1000 V

Tabelul 1: Utilizarea fibrelor optice ale cablului rețelei de date, 24 fibre optice

Din panourile de jacuri optice menționate anterior și/sau cutiile optice, prin inele de suspensie potrivite cu fibră optică de 9 / 125  $\mu$  m, se va face conexiunea la porturile 1000 Base LX ale diverselor conexiuni.



#### 4.2.2 Distribuția în tunel

25. OCT. 2012

Mediului de transmisie pentru distribuția rețelei de date în tunel este planificată, încă de la zonele de siguranță exterioare, prin intermediul conductelor încastrate în betonul, care formează trotuarul de evacuare pentru fiecare balustradă de sprijin.

Conductele se vor termina cu găuri de acces corespunzătoare și adăpost care să asigure o rezistență la foc pentru o perioadă de cel puțin 120 de minute.

Conductele și găurile de acces vor fi realizate astfel încât să asigure separarea fizică a cablurilor de telecomunicații de cablurile de tensiune și de semnalizare.

Pentru legăturile externe din zonele de siguranță, dintre substațiile încăperilor de telecomunicații ale acestor conducte din tunel, canale subterane sunt prevăzute prin săparea la o adâncime de cel puțin 0.60 m, constând din țevi din polietilenă (PE), întrerupte la fiecare 50 m, și la fiecare schimbare de direcție existând dispozitive de închidere făcute complet din prefabricate pentru găurile de acces de beton.

De asemenea, se specifică faptul că, navigând prin stația-mamă, în afara tunelului, vom utiliza următoarele măsuri:

- adâncimea instalației va fi de cel puțin 1.4 m deasupra nivelului liniei ferate;
- conductele au un diametru mai mic de 100 mm și vor fi ancorate la capetele de trecere cu blocuri de ciment "vibrat".

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

#### 4.2.3 Conexiunea principală

Conexiunile principale sunt de tip industrial, Layer (Strat) 3, care funcționează ca poartă de intrare pentru Rețeaua de date de urgență, putând fi configurate, gestionate și potrivite pentru instalarea în stand de 19".

Aceste dispozitive au următoarele caracteristici:

- Un nr. de 16 Porturi / combouri: 1000 Bază LX fibră monomodală (1Gbit / s) sau RJ45 pentru cupru 10/100/1000 Bază TX (10/100/1000 Mbit / s);
- standardul EN 61850-3 aprobat;
- media temperaturii de operare de la 0 ° C la +60 ° C cu o umiditate relativă între 10% și 95%, fără condensare;
- Un nr. de 2 dispozitive de alimentare electrică în paralel de (230/48/24V alternativ) și alimentare electrică suplimentară din două surse diferite (rețea comună / UPS);
- trăsături configurabile prin intermediul interfeței web - SNMP;
- Suport standard de spionaj IGMP, RSTP, VLAN, QoS (Calitatea Serviciului);
- timp de așteptare pentru transmiterea pachetului <5 ms pe secție până la 100 Mb / s;
- Inel de configurare automată a rețelei într-un interval de timp nu mai mare de 0.3 sec. cu 50 de noduri, conform cu IEC 62439;
- capacități de gestionare de până la maxim 4 sub-inele;
- capacități de gestionare a traficului în 3 Straturi, cum ar fi: Deschiderea mai întâi a celei mai scurte căi (OSPF), Protocol de dirijare a informației v1/v2 (RIP), Dirijare statică, Protocol de redundanță a routerului virtual (VRRP) pentru tot traficul cu multi-distribuire (DVMRP / PIM DM), Liste de control acces (ACLs), etc. ,

#### 4.2.4 Nod de conexiuni

Se presupune a fi un dispozitiv industrial Switch Node (nod de conexiuni) din 2 straturi, configurabil și gestionabil, pentru instalare pe linie DIN, cu următoarele caracteristici principale:

- Un nr. de 8-16 porturi de cupru RJ45 10/100 Bază TX (10/100 Mbit / s);
- Un nr. de 2 Porturi 1000 Bază LX fibră monomodală (1Gbit / s) sau, în zonele de siguranță, un nr. de 2 porturi 1000 Bază-TX pentru cabluri de cupru (1Gbit / s);
- alimentare electrică din două intrări suplimentare 24VDC, una rezervă pentru cealaltă, conectate la alimentarea electrică de 230/24V comună celorlalte dispozitive din stâlpii prevăzuți pentru ET / DS;
- alimentare electrică în două intrări suplimentare 24VDC, una rezervă pentru cealaltă, legate respectiv de: a) o alimentare electrică de 230/24V comună celorlalte dispozitive din



REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

stâlpii prevăzuți pentru ET / DS, b) o linie în absolută continuitate cu 24Vdc, derivată direct de la QDT / QdB;

- stâlpi amplasați la fiecare ET / DS (250 m);
- Aprobarea standardelor EN 61850-3 și EN 50121-4 pentru utilizare de-a lungul liniilor de cale ferată;
- Temperatura de operare:
  - Pentru aplicații în interiorul tunelelor și MV / LV locale, între 0 ° C și +60 ° C cu o umiditate relativă între 10% și 95%, fără condensare;
  - Pentru aplicațiile de afară, cuprinsă între -40 ° C și +70 ° C cu o umiditate relativă între 10% și 95%, fără condensare (temperatură extinsă);
- sisteme suport pentru suplimentarea rețelei;
- trăsături configurabile prin intermediul interfeței web - SNMP;
- Suport standard de spionaj IGMP, RSTP, VLAN, QoS (Calitatea Serviciului);
- timp de așteptare pentru transmiterea pachetului <5 ms pe secție până la 100 Mb / s;
- Inel de configurare automată a rețelei într-un interval de timp nu mai mare de 0.3 sec. cu 50 de noduri, conform cu IEC 62439.



Aceste conexiuni sunt legate într-o configurație radială simplă, încărcăturile trecând prin cablu prin intermediul conductorilor de cupru de categoria 6 UTP.

#### 4.2.5 Camere principale pentru rețeaua de date

În orice sub-stație exterioară de la intrările în tunel se găsesc camere metalice speciale pentru aparatele active și pasive ale rețelei, în standuri standard de 19", făcute tehnic N3 (conform ETSI ETS 300-119).

În aceste camere se vor amplasa:

- panouri de jacuri cu cabluri optice și Ethernet de cupru pentru rețeaua de date de urgență
- principalele conexiuni și routere pentru gestionarea tuturor rețelelor de date Ethernet;
- sisteme de alimentare și protecție a componentelor active.

#### 4.2.6 Cutia nodului optic

Cutia optică, în majoritatea cazurilor, se va amplasa în stâlpi pe ET / DS și va prezenta următoarele caracteristici principale:

- carcasa și părțile metalice din oțel inoxidabil și o ușă ce se deschide la 180 °, îndepărtabilă



REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

- IEC144 grad de protecție, IP 66;
- cabluri optice de intrare cu cablu din oțel inoxidabil;
- ieșire cu cablu către elemente ascendente din oțel inoxidabil către alte dispozitive;
- Terminație cu până la 32 de fibre optice cu SC sau ST;
- joncțiune de până la 24 fibre optice.



#### 4.2.7 Supraveghere

25. OCT. 2012

Programul software de Management al Rețelei oferit (în continuare NM) se bazează pe o interfață grafică ce permite monitorizarea fiecărui parametru al rețelei. Alarmerile trimise mai departe ca mesaje SNMP de la dispozitive individuale din rețea vor fi gestionate (fiind configurabile prin utilizarea unui cod de culoare) și înregistrate într-un "fișier jurnal", pentru a menține aceeași istorie de alarmă.

Programul software prezintă un server OPC integrat în NM, care va transmite mesajele SNMP la alte sisteme și va pune la dispoziție funcționalitatea ActiveX pentru a exporta afișajul rețelei și diagnosticele acesteia.

Împreună, aceste aplicații permit supravegherea diverselor rețele de date din serverul SPVI.

### 4.3 Telefonie de urgență și difuzarea acustică

#### 4.3.1 Arhitecturi de sistem

Sistemul telefonic de urgență și de difuzare acustică este în principal compus din următoarele elemente:

- stâlp MET / DS (și DS care conține echipament MET)
- Consolă telefonică
- Sistem de difuzare audio (DS)
- Server VoIP - IPBX (post central)
- PLC\_ET (coloane monitorizante ET / DS)
- Sistem de supraveghere

Sistemul telefonic de urgență include stâlpii MET / DS localizați:

- în nișe la o distanță de 250 m și la intrările în ramificații aranjate de-a lungul tunelului;
- în ramificația din legătura dintre tuneluri
- la intrările în tunel;
- în zonele de siguranță în care sunt prevăzuți pentru schimbul de tehnologie;

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



Consolele localizate sunt prevăzute de asemenea cu telefon:

- premisele unui control tehnologic al centrului tunelurilor;
- OCC autonom.

#### 4.3.2 Transmisia

25. OCT. 2012

Dispozitivele telefoniei de urgență, prevăzute în tunel, la intrări și în zonele de siguranță, utilizează mediul de transmisie Ethernet și vor fi disponibile prin sistemul rețelei de date de urgență.

Nodurile de conexiune din diversele sisteme ale rețelei de date de urgență vor avea la dispoziție un număr rezonabil de porturi Ethernet de până la 100 Mbits / s pentru conectarea unităților periferice ale sistemului de telefonie de urgență.

Porturile de comunicație Ethernet și serverul consolei IPBX de telefon vor fi conectate direct la rețeaua principală de conexiune a datelor de urgență.

În rețeaua de date urgența va fi de asemenea definită ca un VLAN specific pentru utilizarea exclusivă a echipamentului telefonic de urgență.

#### 4.3.3 Stâlpul ET/DS

Stâlpii vor consta dintr-un metal de oțel inoxidabil - AISI 304L, fixat în podea, cu grad de protecție IP 65, dimensiuni (LxÎxl) 390x360x1600 mm

În termeni de lucrări de structură, sunt puse la dispoziția utilizatorilor următoarele sisteme de comunicație și comandă:

- buton roșu în formă de ciupercă pentru a genera telefonul de urgență. Prin presiune sistemul de comunicație este activat și, în consecință, un mesaj pre-înregistrat este transmis pentru a alerta utilizatorul în mai multe limbi cu privire la acceptarea solicitării acestuia, cerându-i să aștepte răspunsul din partea operatorului de consolă
- conexiune cu cheie pentru reprezentantul Managerului, cu două poziții:
  - În primul rând, reprezentantul Managerului poate face o solicitare de prioritate cu un apel la operatorul consolei. Chiar și în acest caz, o voce pre-înregistrată va informa reprezentantul Managerului că solicitarea sa a fost acceptată cu succes, rugându-l să aștepte un răspuns din partea operatorului.
  - În al doilea rând, reprezentantul Managerului va cere operatorului consolei acordarea de control care să-i permită intervenția directă în instalația de difuzare acustică a tunelului, pentru a face anunțuri de urgență din aceeași locație. Acest consimțământ va fi acordat automat prin activarea consolei active (caz general) și/sau manual de către operator;

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

- microfon și difuzor pentru conversații “mâini libere” către și de la operatorul consolei și dacă poate fi activat cu o cheie specifică sistemului acustic al tunelului;
- lacăt standardizat care să permită deschiderea stâlpilor în caz de întreținere.

În interiorul stâlpilor sunt amplasate următoarele dispozitive:

- conexiunea principală a stâlpului, 230 V monofazic.
- Transformator izolație 230/230V monofazic, apreciat la 400 VA, Clasa II de izolație și conformat specificației IS 365: 2008.
- Un nr. de 4 întrerupătoare de circuit, utilități electrice în stâlp (Nr. 2 AC / DC, DS Nr. 2 amps).
- Management Electronic ET (“mâini libere”).
- Electronică control DS.
- Un nr. de 2 convertoare AC / DC (serviciu de telefon cu difuzor, conexiuni, PLC și DS-ET electronic), fiecare cu o alimentare intrată de 230 Vac și ieșire 24 Vdc. În cazul absenței unuia din cele două sisteme de tensiune, în mod independent și complet automat va fi pornit sistemul de alimentare rămas, dând un avertisment rapid către sistemul de diagnosticare SOS.
- Un nr. de 2 amplificatoare de difuzare acustică prevăzute, unul fiind rezervă pentru celălalt, cu funcțiuni de auto-testare încastate. Aceste amplificatoare vor furniza fiecare o putere nominală de 240 W (RMS). Fiecare amplificator va opera până la 80% din puterea apreciată. În cazul defectării unuia dintre amplificatoare, sistemul se va comuta în mod independent și complet automat către pornirea celuilalt amplificator, reprezentat de difuzoare puternice, dând un avertisment rapid către sistemul de diagnosticare SOS.
- Dispozitive de control al temperaturii și umidității
- Nod de conexiuni
- Cutie cabluri optice cu rețea de date de urgență cu fibră optică
- PLC\_ET

Lucrătura metalică și dispozitivele de pe fața stâlpilor vor asigura funcționarea corespunzătoare a sistemului chiar și în condiții rezultate din variațiile de presiune la trecerea trenurilor, cu referire la următoarele condiții:

- rata de modificare a presiunii de 1 kPa / s;
- modificare în presiune de  $\pm 20$  kPa.

În plus, stâlpii sunt proiectați să asigure, în condiții de temperatură a ambientului de 55°C și după o funcționare continuă de cel puțin 120 '(minute), un transfer de căldură suficient pentru a menține o temperatură în interiorul și la suprafața stâlpilor de nu mai mult de 85 °C.

Fiecare "stâlp" va fi fumizat din QDT / QdB mai aproape de interiorul tunelului.



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

#### 4.3.4 Aparate electronice ET / DS

Dispozitivele electronice de operare a sistemelor ET și DS, din stâlpi, prezintă două componente hardware distincte:

1. secțiunea de management a telefonului cu difuzor din fața stâlpilor
2. secțiunea de management a sunetului.

Fiecare secțiune este amplasată într-un container metalic aranjat pe două plăci:

- CPU (procesor ARM9 sau mai mare) care implementează interfața la rețeaua VOIP și are portul de comunicație Ethernet de 100BaseTX.
- card de interfață la difuzorul frontal / radioficare către amplificatoare

Fiecare secțiune este de asemenea echipată cu:

- memorie Flash de 256 MB pentru a găzdui sistemul de operare și aplicațiile de comunicație;
- o memorie principală de 256MB SDRAM.

Întregul aparat de management ET / DS – aplicații software, un telefon VoIP vor comunica prin intermediul protocolului SIP cu variatele sisteme ale sistemului de telefonie de urgență.

#### 4.3.5 Consola telefonică

Unitățile de comunicație telefonică VoIP sunt echipate cu:

- tastatură expandabilă cu mai multe module de extindere;
- afișaj grafic;
- telefon dotat cu difuzor (microfon și difuzor) Cască telefonică și microfon;
- suport de protocol SIP peste rețelele IP;
- comunicație multi-line (până la 4 linii SIP);
- alimentare cu tensiune PoE IEEE 802.3af;
- configurare de la distanță.

Consola telefonică va putea:

- să facă apeluri la aparatul VOIP (telefon cu difuzor de urgență / amplificator consolă DS, telefon sau alte dispozitive relevante);
- să primească apeluri de la aparatul VOIP (telefon cu difuzor de urgență, console telefonice sau alte dispozitive relevante);
- să selecteze și să activeze un apel telefonic în tunel pentru a auzi zgomotul ambiental prin intermediul microfonului tunelului.



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

- să gestioneze până la 4 apeluri simultane;
- să vadă pe funcția de afișaj informații precum IDul / numărul apelantului sau al apelatului sau alte mesaje legate de managementul apelului.

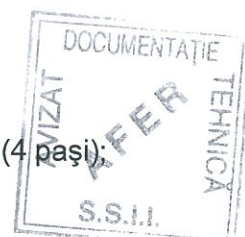
Aceste servicii vor fi efectuate din consolă în cazul deteriorării sistemelor camerelor SPVI sau clientului SPVI.

#### 4.3.6 Difuzoare acustice

Pentru condițiile speciale ale mediului și instalațiilor, vor fi utilizate difuzoare pânlie. Aceste difuzoare sunt dispuse în perechi opuse la fiecare 31.25 m, localizate pe peretele lateral al tunelului și/sau pe zidărie.

Difuzoarele din tunel vor fi de tipul pânlie cu următoarele trăsături:

- Unitate de aluminiu vopsită IP66, montată pe oțel inoxidabil;
- voltaj de alimentare de 50-100 V;
- valori de tensiune comutabile pentru ambele voltaje de alimentare 20-10-5-2,5 W (4 pași);
- cu directivitate ridicată, unghi de acoperire (orizontal și vertical)  $\leq 70^\circ$  la 2 kHz;
- Răspuns de frecvență 300 Hz - 9 kHz;
- valoarea puterii dielectrice între bobină și părțile metalice externe  $> = 10$  kV;
- Temperatura de operare  $^\circ\text{C}$  -35  $^\circ$  / +70  $^\circ$ ;
- rezistența la vibrație conform IEC 61373
- reacția la foc mai mică de 2;
- spațiul în secțiunea transversală  $< 250$  mm.



25. OCT. 2012

Difuzoarele din tunel și suportii acestora trebuie să asigure o funcționare corespunzătoare supusă la:

- rata schimbării presiunii de 1kPa / s;
- schimbare a presiunii de  $\pm 20$ kPa.

Difuzoarele de afară (zonele de siguranță, intrări, etc.) sunt de asemenea de tip pânlie cu următoarele trăsături:

- unitate din aluminiu, grad de protecție IP 66, montate pe oțel inoxidabil;
- voltaj de alimentare de 70-100 V;
- valori comutabile de tensiune (100 V) W 50-30-25-15;
- cu directivitate ridicată, unghi de acoperire (orizontal și vertical)  $\leq 90^\circ$  at 2 kHz;
- Răspuns de frecvență 180 Hz - 7 kHz;
- Temperatura de operare  $^\circ\text{C}$  -35  $^\circ$  / +70  $^\circ$ .

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

Sistemele de amplificare și sistemul de radioficare vor fi localizate în interiorul “stâlpului” pentru telefonie de urgență; există un număr de 2 amplificatoare, unul rezervă pentru celălalt.

Aceasta permite alimentarea difuzoarelor așezate la 250 m, astfel încât o singură defecțiune sau întrerupere a unui singur cablu care conectează difuzoarele să nu poată fi luată în discuție.

Difuzoarele diferite vor fi legate la stâlpi diferiți de sunet ET / DS prin intermediul cablului de tip FG7OM1, cu secțiunea minimă de 2.5 mm<sup>2</sup>, amplasat în conducte îngropate sub trotuar și/sau conducte metalice expuse în oțel inoxidabil (tăiate / izolate la fiecare aproximativ 10-15 m), fixate în perețele tunelului.

Sistemele de radioficare trebuie să garanteze o performanță inteligibilă a mesajelor pe scara de cel puțin 0.7 CIS (adică, la o valoare de inteligibilitate de RASTI 0.5) conform standardului IEC60849 (valoare obținută în cazul unei situații ideale cu un plan clar al obstacolelor și în absența zgomotului de fond).

Ar trebui de asemenea făcută verificarea cu valoarea minimă de 0.6 în CIS la punctul de ascultare a unui difuzor defect.

#### 4.3.6.1 Fixarea în pereții tunelului

Pentru fixarea diverselor elemente în îmbrăcămintea tunelului (elemente precum tije filetate / dibluri, etc.) se va utiliza o ancoră chimică aprobată pentru toate materialele de suport și potrivită pentru ancorarea în găuri umede sau în prezența apei; ancora aprobată va fi de asemenea prevăzută pentru legare cu rezistență ridicată la foc și putere dielectrică.

#### 4.3.7 Server VoIP - IPBX

Serverul VoIP (fizic redundant într-un “grup”), denumit în continuare IPBX, va fi găzduit într-un stand corespunzător de 19 " în OCC al Brașovului.

Aceste IPBX vor fi conectate, în fiecare zonă de siguranță a camerei de telecomunicații, la conexiunea principală a rețelei de date de urgență, utilizând porturi Ethernet special proiectate.

Fiecare server va avea următorul software IPBX principal:

- sistem de operare la sursă deschisă,
- capacități de management al aplicației de IP PBXs, porți de acces VoIP și servere de conferință
- orice software la sursă deschisă pentru gestionarea bazelor de date.

Fiecare server are un IPBX suplimentar, printr-o a doua mașină (“grupuri” de configurare), cu



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

aceleași softwareuri și componente hardware caracteristice.

Surplusul corect de date de pe cele două servere și servicii va fi gestionat prin următoarele softwareuri cheie:

- management de grup "Heartbeat" (sistem de salvare în care funcțiile primei componente a unui sistem sunt trimise unei a doua componente atunci când există o problemă din cauza "defecțiunii" primei);
  - replica datelor pe rețeaua fizică media, DRBD (Dispozitiv de distribuire și replicare în masă).
- În plus, fiecare server va avea o interfață de rețea duală 100BaseTX Ethernet, sistemul de operare fiind constant monitorizat pentru a se asigura, în cazul unei defecțiuni sau întreruperi a celor două porturi de conexiune (defecțiune a portului de conexiune), fluxul constant al datelor prin dispozitivul periferic.

Fiecare server IPBX poate fi întreținut și gestionat local printr-un singur monitor TFT de 19 " și o tastatură (prin intermediul conexiunilor potrivite) instalate în același stand de 19 " al serverelor.

#### 4.3.8 PLC în stâlpii ET / DS

În diverșii stâlpi de pe ET / DS sunt prevăzute PLC (denumite PLC\_ET), conectate prin Ethernet și noduri de conexiuni UTP CAT6 la rețeaua de date de urgență. Aceste PLC sunt dedicate pentru gestionarea stărilor sistemelor de comunicație prezente în stâlpii ET / DS.

Achiziționarea de date va fi îndeplinită prin contacte curate.

Alăturarea următoarelor componente la început vor forma PLC\_ET

- PLC Modular
- Intrare tensiune la 24 Vdc
- Unitate centrală cu capacități adecvate de procesare Boolean și standarde matematice IEC1131-3;
- Porturi de comunicație USB, RS232/485 Modbus (Master și Slave) și Modbus TCP / IP Ethernet 100BaseTX.
- memorie flash RAM, adică fără baterie pentru întreținerea datelor pre-stabilite și a softwareului aplicației;
- Hardware și software de auto-diagnosticare;
- Carduri potrivite pentru interfața cu semnale locale Discrete Input (Intrare discretă)
- Abilitatea legăturii Client-server Ethernet Modbus TCP / IP mod: Date eveniment și globale, astfel încât să se poată comunica adecvat cu alte PLC.



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

- Capacitate de programare completă (editare, descărcare, încărcare programe) de la distanță (în afara tunelului) cu Modbus TCP / IP pentru PLC.
- Sistem de dezvoltare cu 5 limbi prezent în IEC1131-3

În plus, PLC va putea opera la următoarele temperaturi:

- pentru aplicațiile din interiorul tunelului și MV / LV local, de la 0 ° C la +60 ° C cu umiditatea relativă între 10% și 95% fără condensare;
- pentru zonele exterioare (condiții ambientale extreme pentru operare la temperaturi scăzute / ridicate), de la -25 ° C la +70 ° C cu umiditatea relativă între 10% și 95% fără condensare (temperatură extinsă).



25. OCT. 2012



REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

## 4.4 Propagare radio GSM/UMTS

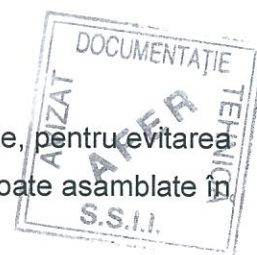
În tunel se va instala un sistem de propagare radio, constând dintr-un dispozitiv radio capabil să funcționeze în banda de frecvență de la 900 la 2000 MHz.

Acest sistem va fi capabil să suporte până la 4 canale pentru GSM / UMTS public.

Sistemul include în principal:

- stații-mamă pentru primirea și transmiterea semnalelor GSM / UMTS;
- stații periferice pentru difuzarea și primirea semnalelor GSM / UMTS prin canalele radiante din tunel;
- cabluri radiante de la 1 "5 / 8 pentru propagarea și receptarea de semnale GSM / UMTS în tunel;
- sisteme de monitorizare.

Proiectul solicită ca toate echipamentele să fie pe deplin interschimbabile între ele, pentru evitarea dezacordului la întreținere și suport. Vor fi instalate în standuri speciale și vor fi toate asamblate în același fel, păstrând unică numerotarea și identificarea legăturilor.



### 4.4.1 Stația-mamă

25.10.2012

În fiecare stație-mamă radio este prevăzut următorul echipament:

- un nr. de 6 dulapuri de 19 ", făcute tehnic N3 (conform ETSI ETS 300-119), fiecare cu 42 U și dimensiuni de bază de 600x600 mm. Dintre acestea, 4 vor fi destinate operatorului de telecomunicații, 1 stației energetice și 1 pentru sistemul de supraveghere și de jacuri optice;
- aranjamente pentru găzduirea celor 4 aparate de control / operatori de conversiune;
- orice inițiator de apel (banching) pentru distribuirea semnalului, utilizatori de GSM și 4 utilizatori UMTS de la acest echipament de control / conversie printr-un cablu radiant în tunel;
- Stație de alimentare de urgență cu energie, cu secțiuni la 230Vac - 48Vdc, inclusiv baterii de stocare care oferă o medie de cel puțin 6 ore pentru secțiunile de 48V;
- echipament de monitorizare a stației (denumit PLC\_IRG) controlat prin paravanul rețelei de date de urgență;
- panouri de jacuri pentru cablu optic de fibra optică magistrală, definit în continuare.

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Dispozitivele enumerate mai sus vor fi amplasate în interiorul unei clădiri adecvate de telecomunicații locale MV / LV.

Toate stațiile sunt alimentate cu energie direct de la capul secției ce nu poate fi întreruptă Q\_BT (securizată de UPS suplimentar).

#### 4.4.2 Antene externe

Sistemul de antene va fi amplasat pe un turn metalic cu o înălțime de 30 m ft, (obișnuit pentru GSM-R) în zonele de siguranță de la intrările tunelului de cale ferată proiectat; lângă cabinetele sistemului de energie sunt proiectate stații în care se află LFM principal.

Pe acest turn vor fi amplasate antenele de GSM / UMTS (790 ... 960 MHz - 1,800 MHz ... 2170) pentru serviciul operatorilor publici.

Antenele diferite vor fi conectate prin cabluri coaxiale de 7 / 8 "(unul pentru fiecare antenă), fiind fixate de conectorii prevăzuți în standurile stațiilor radio de 19" de deasupra capului.

Poziția antenelor exterioare va fi fixată în fiecare caz în strictă concordanță cu entitățile relevante în transmisia radio din tunel, astfel încât să fie asigurate condiții optime de recepție / transmisie.



#### 4.4.3 Stații periferice în tunel

25. OCT. 2012

Singura garnitură din sistemul tunelului va fi în principal alcătuită din:

- un nr. de 3 dulapuri de 19 ", făcute tehnic N3 (conform ETSI ETS 300-119), fiecare cu 42 U și dimensiuni de bază de 600x600 mm. Dintre acestea, 2 vor fi destinate operatorului de telecomunicații, 1 stației energetice, jacului optic, banching și pentru sistemul de supraveghere;
- aranjamente pentru găzduire în nr. de 4 dispozitive conduse de la distanță (unul per operator de telecomunicații) care convertește semnalul optic (derivat de la un cablu special de fibră optică) în frecvență radio și îl amplifică;
- combinator (banching) pentru distribuirea semnalului, cei 4 utilizatori UMTS și cei 4 utilizatori GSM din aceste dispozitive conduse de la distanță – prin cablurile radiante;
- Stație de alimentare de urgență cu energie, cu secțiuni la 230Vac - 48Vdc, inclusiv baterii de stocare care oferă o medie de cel puțin 6 ore pentru secțiunile de 48V;
- echipament de monitorizare a stației (denumit PLC\_IRG) controlat prin rețeaua de date de urgență;
- Fără panouri de jacuri pentru 12 fibre optice, derivate din fibra optică magistrală a cutiei de cablu și fixat prin intermediul cablului optic, definit în continuare.

Fiecare inițiator de apel poate fi conectat la maxim 4 cabluri radiante. Inițiatorul de apel va fi

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

conectat la cablul radiant al tunelului deschis prin intermediul unei legături cu cablu coaxial de 7 / 8 " sau 1" 5 / 8, cu un înveliș protector, potrivit pentru instalarea sub pământ.

#### 4.4.4 Cablul coaxial

Cablul coaxial are un diametru de 7 / 8 "(pentru lungimi mai mici de 100m) sau 1" 5 / 8 (pentru lungimi mai mari de 100m), cu următoarele caracteristici principale:

- Impedanță caracteristică: 50 ohms  $\pm$  2
- Conductor intern: tub de cupru
- Conductor exterior: țevă ondulată din aluminiu
- Izolație internă: Spumă PE
- Frecvență maximă: 2.700Mhz

Izolația cablului va fi foarte scăzută în emisii toxice sau gaze corozive (LSZH).



25 OCT. 2012

#### 4.4.5 Cablul radiant

Cablul va consta din cablu coaxial radiant deschis de 1 "5 / 8 sau mai mare, cu următoarele caracteristici principale:

- Impedanță caracteristică: 50  $\pm$  2ohms
- Deschidere: grupuri de deschideri verticale cu densitate variabilă în funcție de lungime
- Conductor intern: țevă ondulată din cupru
- Conductor exterior: constă din coli suprapuse peste cupru
- Izolație internă: Spumă PE
- Frecvență maximă: 2.400Mhz

În plus, izolația cablului va fi foarte scăzută în emisii toxice sau gaze corozive (LSZH).

Metoda de construcție a cablurilor, cu deschideri verticale, cu densitate variabilă ca funcție a lungimii, permite compensarea pierderii longitudinale a cablului, astfel asigurând întreaga lungime a pierderilor sistemului de cablu pe cât de constantă posibil.

Va fi instalat în stația de acoperire a tunelului, la o înălțime de aproximativ 2.8 m de la suprafața liniilor ferate, într-o poziție optimă față de ferestrele de la vagoanele de pasageri.

##### 4.4.5.1 Fixarea la pereții tunelului

Pentru fixarea diverselor elemente în îmbrăcămintea tunelului (elemente precum tije filetate / dibluri, etc.) se va utiliza o ancoră chimică aprobată pentru toate materialele de suport și potrivită pentru ancorarea în găuri umede sau în prezența apei; ancora aprobată va fi de asemenea prevăzută pentru legare cu rezistență ridicată la foc și putere dielectrică.

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

#### 4.4.6 Magistrale de comunicație

Semnalele obținute de la stația-mamă vor fi distribuite în format digital, transmise diverselor stații radio din tunel prin fibre optice monomodale utilizând un sistem de cabluri optice dedicat pentru GSM / UMTS.

Vor fi prevăzute cel puțin 8 cabluri optice caracterizate prin fibre optice la fiecare stație către dispozitivul tunelului, un număr de 4 fibre optice ușoare.

Cablurile LSZH au aceeași izolație și protecție metalică și vor fi de tipul TOL8D T/EKH6M.

Diversele cabluri optice vor fi așezate în canale adecvate.

#### 4.4.7 Distribuția în tunel

Distribuția magistralei stațiilor de comunicație din tunel este planificată, încă de la zonele de siguranță exterioare, prin intermediul conductelor încastrate în beton, care formează trotuarul de evacuare pentru fiecare balustradă de sprijin.

Conductele și găurile de acces vor fi realizate astfel încât să asigure separarea fizică a cablurilor de telecomunicații de cablurile de tensiune și de semnalizare.



25 OCT 2012

Pentru legăturile externe din zonele de siguranță, dintre camerele încăperilor de telecomunicații și aceste conducte din tunel, canale subterane sunt prevăzute prin săparea la o adâncime de cel puțin 0.60 m, constând din țevi din polietilenă (PE), întrerupte la fiecare 50 m, și la fiecare schimbare de direcție de la puțuri, găuri de acces din beton complet prefabricat cu laminare preliminară.

#### 4.4.8 Cutii optice

Cutia optică, în majoritatea cazurilor, va fi amplasată în aceeași incintă dedicată aparatului GSM / UMTS și va prezenta următoarele caracteristici principale:

- carcasă și părți metalice din oțel inoxidabil și ușă ce se deschide la 180 °, îndepărtabilă
- IEC144 grad de protecție, IP 66;
- cabluri optice de intrare cu cablu din oțel inoxidabil;
- ieșire cu cablu către elemente ascendente din oțel inoxidabil către alte dispozitive;
- Terminație cu până la 24 de fibre optice cu conectori SC;
- joncțiune de până la 96 fibre optice;

Din cutiile optice de joncțiune și permutare vor deriva 12 cabluri cu fibră optică de 9 / 125 μ m, care

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

vor conecta panourile în dispozitivul optic a rampei garniturii.

#### 4.4.9 PLC IRG

În fiecare stație-mamă și dispozitiv sunt prevăzute PLCuri (denumite PLC\_IRG), conectate prin Ethernet și cabluri UTP CAT6 la nodurile de conexiuni ale rețelei de date de urgență. Aceste PLC sunt dedicate pentru gestionarea stărilor sistemelor GSM / UMTS prezente și pentru asigurarea următoarelor funcții:

- Achiziționarea alarmei generale a aparatului de radio 1;
- Achiziționarea alarmei generale a aparatului de radio 2;
- Achiziționarea alarmei generale a aparatului de radio 3;
- Achiziționarea alarmei generale a aparatului de radio 4;
- Acceptarea alarmei Secțiunea 230 Vac;
- Acceptarea alarmei Secțiunea 48 Vdc alimentare electrică.

Achiziționarea de date va fi îndeplinită prin contacte curate.



Compoziția PLC\_IRG va fi următoarea

- PLC Modular
- Intrare tensiune la 24 Vdc
- Unitate centrală cu capacități adecvate de procesare Boolean și standarde matematice IEC1131-3;
- Porturi de comunicație USB, RS232/485 Modbus (Master și Slave) și Modbus TCP / IP Ethernet 100BaseTX.
- memorie flash RAM, adică fără baterie pentru întreținerea datelor pre-stabilite și a softwareului aplicației;
- Hardware și software de auto-diagnosticare;
- Carduri potrivite pentru interfața cu semnale locale Discrete Input (Intrare discretă)
- Abilitatea legăturii Client-server Ethernet Modbus TCP / IP mod: Date eveniment și globale, astfel încât să se poată comunica adecvat cu alte PLC.
- Capacitate de programare completă (editare, descărcare, încărcare programe) de la distanță (în afara tunelului) cu Modbus TCP / IP pentru PLC.
- Sistem de dezvoltare cu 5 limbi prezent în IEC1131-3

25 OCT 2012

În plus, PLC va putea opera cu temperaturi de la -10 ° C la +60 ° C, cu umiditate relativă între 10% și 95%, fără condensare.

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

#### 4.4.10 Caracteristici ale rețelei de date

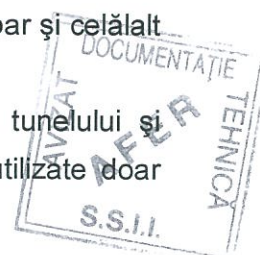
Rețeaua de date a liniei de cale ferată Brașov – Sighișoara nu va fi o rețea SDH, ci o rețea IP / MPL cu Magistrală din fibră optică de 10 Gbit / s care va lega principalele stații (Brașov, Feldioara, apathy, Sighișoara), unde există Routers Principale și o magistrală optică secundară la magistrala de 1 Gbit / s conectată la Routerul Principal.

Aparatul, conform rețelei existente IP/MPL, trebuie să fie de la același furnizor și de aceeași tehnologie ca cele aflate în uz pe liniile vecine la momentul construcției.

#### 4.4.11 Conexiuni cu fibră optică

Se vor face cu două cabluri de 24 de fibre (G.652D), amplasate de-a lungul traseului par și celălalt de-a lungul traseului impar.

Cablurile de fibră optică nu sunt utilizate pentru extinderea serviciilor radio ale tunelului și securitatea tunelului. Pentru astfel de utilizări vor fi prevăzute alte cabluri optice utilizate doar pentru securitatea internă din tunel.



#### 4.4.12 Aparat de transmisie

25. OCT. 2012

##### 4.4.12.1 Comutarea legăturii la rețeaua magistrală de date

Datele de telefonie, de supraveghere video și informațiile legate de operarea echipamentului și cu privire la siguranța tunelului vor fi transmise către conexiunile centrale printr-o legătură IP / MPL.

##### 4.4.12.2 Aparat sincronizate

Pentru a obține o funcționare corectă a rețelei de transmisii de date, este necesară prevederea unui ceas la rețea de o calitate adecvată care va fi derivat de la rețeaua națională de sincronizare existentă.

Constrângerea rezultă din nevoia de a limita fluctuațiile datorate tremurului și abaterii la frecvențe înalte și din cauza fluctuațiilor la frecvență joasă.

Noua instalație va avea o rețea de sincronizare în analogie cu cele existente la AFER.

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

#### 4.4.12.3 Alimentare

Echipamentul sistemului de transmisie va fi alimentat în zonele de siguranță și va fi pus în funcțiune de camera SIAP (Sistemul Integrat de Alimentare și Protecție).

### 4.5 Sistemul GSM-R

Sistemul GSM-R va fi realizat conform cu cele mai noi cerințe ale UIC (proiect Eirene) și ale consorțului Morane.

Va fi mediul de transmisie pentru toate comunicațiile căii ferate de tip serviciu cu voce.

Suplimentarea acoperirii radio va fi realizată, astfel că în caz de defecțiune a unui radio BTS, acoperirea va fi asigurată de BTSul vecin; în acest sens, sistemul GSM-R va fi deja pregătit să suporte serviciul de tip "vital" (fără defecțiuni) pentru ETCS.

Sistemul trebuie să fie pregătit să asigure nivelul de acoperire de 92 dbm cu un BTS oprit. Este prevăzut un spațiu între BTSurile din interiorul tunelului de o lungime de aproximativ 1800 m, pentru a asigura cerința de mai sus.

Sistemul GSM-R din tunel va fi la fel ca cel pentru alte secțiuni adiacente și va include extinderea sistemului GSM-R cu două MSC la București și Ploiești și două BSC în Brașov. Frecvențele utilizate pentru sistemul GSM-R sunt:

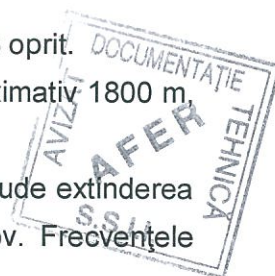
- U / L 876 ... 880 MHz
- D / L 921 ... 925 MHz

BTS-ul va fi instalat în zonele de siguranță și în ramificație, care se află în prezent la fiecare aproximativ 500 m. Alimentarea electrică a BTSului, localizată în clădirile tehnologice din zonele de siguranță, se va face din camera SIAP (Sistemul Integrat de Alimentare și Protecție). Alimentarea electrică a BTSului din ramificație va fi localizată în panoul electric al ramificației.

Dispozitivul OCC din Brașov este responsabil pentru supravegherea BTSului, iar noul BTS va fi alocat lanțului actual de supraveghere. Dispozitivele BTS sunt conectate la rețeaua magistrală de date prin routere IP/MPL.

Pentru motive de suplimentare este de așteptat dublarea pentru fiecare instalație a BTSurilor din clădirea tehnologică din zonele de siguranță. Echipamentul GSM-R din clădiri va fi alimentat electric de 2 linii monofazice independente de la sistemul LV, Secțiunea cu continuitate absolută. Dispozitivele vor folosi și baterii instalate mai jos de redresorul pentru sistemul GSM-R.

Este planificată instalarea unui spalier (înălțime 30 m) pentru instalarea antenelor pentru GSM-R. Antenele vor fi instalate pe turn în interiorul tunelului. Pentru asigurare se vor folosi conducte de polietilenă, iar cabluri RF vor conecta turnul la clădire, precum și două țevi de sprijin pentru fiecare deschizătură.



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Dispozitivul BTS instalat în ramificația tunelului va fi alimentat electric de două linii independente de la tablouri electrice monofazice localizate pe magistrala 1kV a sistemului electric.

## 4.6 Sistemul telefonic selectiv (STSI)

Sistemul în discuție va consta din:

- Rețea WAN;
- Rețele LAN;
- Server Central IP-PBX VoIP;
- Complex de alimentare;
- Sistem de supraveghere;
- Interfață utilizator de tip ATA;
- Telefon portabil de mână cu manșon impermeabil.

Circuitele de comutare între diversele elemente vor fi:

- Circuit Omnibus, care bazat pe IP / MPLS, leagă direct două conexiuni vecine;
- Zona de siguranță a circuitului, care utilizând 4 perechi de cabluri telefonice secundare de 7 / 10, va ajunge la telefoanele localizate în imediata vecinătate a șantierului echipat cu un comutator, de obicei între semnalele de protecție;
- linie de circuit prin fire de telefon de 9 / 10, se va ajunge la telefoanele poziționate de-a lungul liniei, de obicei în spatele semnalelor de protecție;
- Legături către sistemele de telefoane automate, acolo unde există.



25. OCT. 2012

### 4.6.1.1 Arhitectura sistemului

În mai multe locații, conexiunea va fi în legătură cu utilitățile diverselor încăperi.

Circuitele telefonice pentru încărcarea zonei de siguranță vor fi construite utilizând legături locale între toți utilizatorii conectați la conexiune.

### 4.6.1.2 Aspecte generale cu privire la construcție

Echipamentul va fi asamblat sub rampă pentru a ocupa fiecare un loc într-un dulap telefonic conform unui standard normalizat care permite luarea de poziții nu neapărat adiacente sau apropiate.



REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

#### 4.6.1.3 Caracteristici tehnice

Sunt enunțate mai jos caracteristicile tehnice principale ale tipului selectiv de telefonie VoIP.

#### 4.6.1.4 Rețele WAN/LAN

Sistemul prevede, pentru fiecare locație, utilizarea de conexiuni cu ATA pentru a transporta telefoanele de linie BCA pe VoIP.

Stația LAN va consta din una sau mai multe unități de conexiune Ethernet, care vor fi legate, ca de exemplu sistemul central IP-PBX VoIP, locația centrală, stațiile de telefon VoIP, interfețele ATA pentru mobilele programate BCA, etc..

Conexiunea trebuie să fie echipată cu cel puțin 8 porturi 10/100 Fast Ethernet RJ-45, conectori și LEDuri în față pentru indicații cu privire la starea electrică și starea generală a modului, și cel puțin două LEDuri pentru fiecare port pentru verificarea stării acestora.

Numărul de conexiuni / porturi de conexiune variază în funcție de locație.

Conexiunea utilizată trebuie să fie detectabilă și să includă un Software de diagnosticare și de configurare.

#### 4.6.1.5 Serverul central IP-PBX VoIP

Serverul central IP-PBXul (instalat doar în postul central) va fi format ca hardware dintr-un server pe care se instalează softwareul de management pentru schimbul VoIP.

Softwareul, bazat pe tehnologia VoIP, va fi proiectat să lucreze pe arhitectura serverului-client Windows sau Linux.

Softwareul trebuie să fie capabil să gestioneze cel puțin 900 de utilizatori.

Serverul, încorporat (instalat doar în poziție centrală) în Platforma pregătită a aplicației (ARP), fără părți mobile, trebuie să fie de cea mai recentă tehnologie de pe piață.

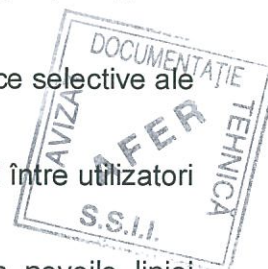
Serverul IP-PBX VoIP va permite gestionarea separată a diverselor circuite telefonice selective ale căii ferate.

Serverul central va fi responsabil pentru stabilirea și direcționarea apelurilor și vocii între utilizatori și locația centrală, imitând funcționalitatea diverselor tipuri de circuite telefonice.

Centrul de apeluri VoIP va fi dimensionat în mod adecvat pentru a întâmpina nevoile liniei telefonice automate.

#### 4.6.1.6 Interfața utilizatorului

Interfețele utilizatorului sunt de două tipuri:



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

- Pentru telefoanele din zona de siguranță;
- Pentru linia mobilă

Cele două interfețe sunt diferite, în principal datorită distanței de la interfața utilizatorului (aproximativ 2 km pentru primul tip și 6 pentru al doilea) și a tipului de utilizatori.

#### 4.6.1.7 Stații de lucru

Acestea sunt diferite, adaptându-se la diverse moduri de utilizare, așa cum sunt descrise mai jos:

- Stație principală alcătuită dintr-o consolă cu ecran tactil și un telefon VOIP fix;
- Telefon în zona de siguranță sau linie BCA.

#### 4.6.1.8 Mediul de transmisie utilizat de STSI VoIP

Mediile fizice utilizate sunt:

- Sistem de transmisie cu conexiune IP / MPLS;
- Cabluri telefonice cu 4 perechi secundare 7 / 10 (o pereche este utilizată de fiecare telefon) pentru a conecta telefoanele din zona de siguranță (fiecare cablu se poate conecta la 2 telefoane).
- Cabluri telefonice dirijatoare 9 / 10 (o pereche este utilizată de fiecare telefon) pentru a conecta linia telefonică.

#### 4.6.1.9 Alimentare

Dispozitivele vor fi alimentate de SIAP (Sistemul Integrat de Alimentare și Protecție) local.

#### 4.6.2 Rețea cablu principal

##### 4.6.2.1 Generalități

Toate cablurile trebuie să aibă caracteristicile unui factor de întârziere a focului.

Toate cablurile trebuie să fie instalate în tuneluri subterane sau în orice mediu, având de asemenea caracteristicile unui factor de emisie scăzută de gaz dens, toxic, halogen (LSZH).

Descriem mai jos principalele cabluri – optice și telefonice – prescrise în această fază a proiectului.

Aceste cabluri corespund, în orice caz, cerințelor generale menționate în acest document. În acest caz, cablurile sunt așezate în partea interioară a tunelului.



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

#### 4.6.2.2 Cablu optic principal de până la 64 de fibre

Se vor instala două cabluri, câte unul de-a lungul fiecărui traseu, pentru a asigura integritatea a cel puțin unui cablu în cazul unui accident grav în unul din cele două tunele.

Fiecare cablu va consta din 64 de fibre optice de tip monomodal, cu centru SM-R redus, și 8 fibre monomodale cu dispersie diferită de zero SM-NZD (Non Zero Dispersion) conform specificației.

Trăsătura cheie a acestor fibre este de a menține, la lungimile de undă ale lucrării, o valoare de dispersie cromatică mică, dar nu zero, reducând apariția fenomenului de “amestecare a celor patru unde”. Acest fenomen este în special dăunător în cazul transmisiei de lungimi de undă multiple simultan, pe dispozitive multiple, precum WDM (Lungime de undă – Multiplexor Divizie).

Cablul în discuție este identificat prin inițialele: L8D 64 TO 14 (4SMR) +2 (4NZD) T/EKH6M. Va fi parțial secționat (16 fibre) la toate dispozitivele de semnalizat din locațiile șantierului (Managerii de Zonă și Unitatea de Securitate), unde fibrele sunt prezente și sunt utilizate, de exemplu din sistemul de transmisie IPMPLS și sistemul de semnalizare.

În aceste locații, cablurile vor fi tăiate în camerele de semnalizare și se vor realiza legături cu sistemul local de telecomunicații:

- în pereche, dacă cele două incinte sunt în aceeași clădire, în special dacă locațiile sunt în apropiere;
- cabluri cu două independente, în alte cazuri, mai ales dacă cele două încăperi sunt în clădiri diferite, vor fi utilizate pentru consistența segmentelor cablului principal.

La BTSul pentru GSM-R se va tăia doar cablul impar.

Utilizarea intenționată, în termenii proiectului sistemului, pentru fibra optică (R-MS-MS și NZD) din fiecare cablu principal (tunelul de est și tunelul de vest) este arătată în Tabelul 2:



25. OCT 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

	Cablu Traseu 1		Cablu Traseu 2	
	SM-R	SM-NZD	SM-R	SM-NZD
Sistem de transmisie a datelor	4	-	2	-
Rezervă pentru sistemul de transmisie a datelor	4	-	2	-
GSM-R	4	-	-	-
Rezervă pentru GSM-R	4	-	-	-
Semnalizare	4	-	4	-
Stoc pentru semnalizare	4	-	4	-
GSM + Rezervă	-	-	-	-
Disponibil	32	8	44	8
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>8</b>

Tabelul 2: Aplicația cablurilor principale din fibră optică

Dimensiunea legăturilor se va face prin tehnica topirii cu arc electric, iar protejarea legăturii se va obține prin recondiționarea cu acrilat.

Elementul de legătură va consta din:

- Cash și înveliș;
- panouri de legătură;
- ancore externe;
- brățară;
- sigilii etanșe la aer.

În plus, trebuie să fie echipat cu cel puțin 4 intrări pentru cabluri.

Cablurile optice aflate în discuție sunt disecate în mod total / parțial, sunt în cadrul tehnologiei locale IS și sunt conectate printr-un cod corespunzător la telecomunicațiile locale GSM-R.

Cele două cabluri optice (impar și par) intră în diversele camere de tehnologie prin conducte / căi de cablu, pe diverse rute și se vor încheia pe diverse cadre.

Secțiunea de linie poate fi totală sau parțială:

- locațiile IS vor fi echipate pentru a utiliza tăierea parțială și TLC IS
- alte locații vor fi reduse la disecarea parțială cu utilizarea de TLC (Cabluri ale rețelei de telefonie)



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

#### 4.6.2.3 Cablu telefonic principal 30 de perechi

Se vor instala două cabluri, câte unul de-a lungul fiecărui traseu.

Fiecare cablu va consta dintr-un total de 30 de perechi izolate cu înveliș din spumă de polietilenă expandată, 28 de perechi protejate și 2 perechi de 0.9 mm 0.5 mm.

Cablurile vor fi utilizate pentru diverse servicii, precum de-a lungul liniei sistemului pentru telefonia mobilă și alte tehnologii STSI de perechi civile / utilaje care au nevoie de telefonie.

Vor fi secționare total în toate locațiile la capetele terminalelor TT3.

Vor fi secționare parțial de-a lungul liniei prin tăierea cutiei de lângă linia telefonică.

#### 4.6.2.4 Cablu telefonic 4 perechi

Cablul telefonic în 4 perechi va fi utilizat pentru a conecta telefoanele zonei de siguranță selective.

Va fi un cablu telefonic în 4 perechi izolat cu un filtru de polietilenă de 0.7 mm, constând dintr-o bandă de aluminiu universală înfășurată în spirală, iar protecția constă dintr-o bandă de oțel ondulată și sudată de mantaua exterioară de tip LSZH.

## 5 MANIERA DE EXECUTARE A LUCRĂRII

Sistemul de lucru și programul de lucru se vor stabili de comun acord cu beneficiarul. Înainte de începerea lucrărilor, pe baza proiectului tehnic, se va întocmi un proiect detaliat care va trebui să ia în considerare tipul lucrărilor.

## 6 CONDIȚII DE OPERARE PENTRU LUCRĂRILE FINALIZATE

Instalațiile nou proiectate prevăd utilizarea unui echipament de ultimă generație care va permite folosirea instalației în condiții de siguranță și cu o fezabilitate crescută. Personalul de întreținere și cel de operare va trebui să fie instruit.

## 7 TESTARE, MĂSURĂTORI, VERIFICĂRI

Trebuie să fie executate teste și măsurători la locul în care echipamentele și circuitele aferente sunt instalate și operate.

Verificările sunt proiectate astfel încât să confirme:

- corecta funcționare a echipamentelor la valorile pre-stabilite (ajustate, măsurate);
- corespondența dintre circuite și echipamente.
- Lista de testări și măsurători inclusă în fișa tehnică poate fi completată, pentru fiecare echipament, cu prevederile specifice ale producătorului.



REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Lucrările trebuie să fie executate de personal calificat corespunzător.

Constructorul va pune la dispoziție toate documentele privind calitatea echipamentelor utilizate și producătorii acestora, precum și privind asamblarea acestora.

Constructorul trebuie să demonstreze conformitatea cu cerințele de calitate și cu standardul aferent, nu doar pentru echipamentele propriu-zise, dar și pentru integrarea acestora, pentru a putea emite o certificare corespunzătoare a fezabilității și disponibilității sistemului în contextul instalării.

În mod particular, Constructorul trebuie să ateste că tipul de instalare a echipamentului și condițiile de lucru a acestuia garantează că defectarea unei componente nu va reduce performanța echipamentului adiacent și a întregului sistem.

## 8 MĂSURI DE SIGURANȚĂ PENTRU TRAFIC

Nu se aplică. Instalațiile vor fi executate înainte de începerea serviciului de cale ferată.

## 9 NORME DE PROTECȚIE A MUNCII

Împotriva riscului de electrocutare, proiectul detaliat trebuie să prevadă:

- Dimensionarea izolației echipamentelor în conformitate cu standardul internațional corespunzător;
- Legarea pieselor metalice la pământ;
- Protecții împotriva contactului indirect și a transferului de tensiune.

Personalul care participă la executarea lucrărilor va fi calificat să execute lucrări la tensiune joasă și vor fi instruiți pentru astfel de lucrări, din punctul de vedere al protecției muncii.

Personalul operator va fi calificat pentru a menține instalațiile la tensiune joasă și va fi în mod periodic verificat cu privire la cunoștințele legate de normele de protecția muncii.

Constructorul este obligat să ia măsuri corespunzătoare de protecția muncii pentru lucrările specifice, stabilite în reglementările în vigoare, inclusiv să monitorizeze respectarea, și anume:

- Legea 319/2006, Legea securității și sănătății în muncă;
- Ord. M.M.S.S. nr. 508/2002 privind Normativa Generală de protecție a muncii;
- Decretul nr. 215/2.07.1975 privind încadrarea personalului muncitor în grupele de muncă I și II;
- H.G. nr. 766/21.11.1997 pentru aprobarea unor reglementări cu privire la calitatea în construcții;
- Decretul nr. 587/28.12.1979 privind funcționarea în condiții de siguranță a instalațiilor sub presiune, a instalațiilor de ridicare și a aparatelor pe carburant



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

- H.G. nr. 51/05.02.1992 privind anumite măsuri pentru îmbunătățirea activităților de prevenire și stingere a incendiilor;
- H.G. nr. 571/1998 cu privire la aprobarea construcției de facilități tehnologice și altor facilități care sunt supuse avizării și/sau autorizării referitor la prevenirea și stingerea incendiilor;
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Decretul nr. 163/2007 pentru aprobarea prevenirii generale și stingerii incendiilor;
- C300-94 – Standard de combatere a incendiilor în timpul lucrărilor de construcție și a instalării acestora – M.L.P.A.T. nr. 20/94, publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 9/1994;
- - Reguli, echipamentul de prevenire și stingere a incendiilor cu mijloace tehnice pentru unitățile M.T., din 1981.
  - Reguli specifice de securitate pentru lucrările de construcție și asamblare a căilor ferate, echipamente marine și drumuri, M.T.T.c–C.C.C.F. ed. 1982, Capitole și Articole referitoare la munca potrivită în vecinătatea unei linii de cale ferată în circulație;
  - Regulamente care stabilesc standardele și cerințele de protecție a muncii cu privire la zgomot, vibrații, ventilație, instalații electrice și protejarea pământului, etc.

De asemenea, pentru a evita accidentele de trafic, și constructorul este obligat să ia o serie de măsuri pentru a protejia angajaților, după cum urmează:

- Zone de lucru ușoare cu instalații electrice de 24 volți;
- Echipament de siguranță pentru lucrul cu substanțe chimice specifice;
- Instrucțaj continuu pentru muncitori înainte de a intra în tunel;
- Echiparea muncitorilor cu mănuși, cizme, căști și echipamente de protecție electrică;

Constructorul va lua toate măsurile necesare, precum prevăzute în regulamentele în vigoare, pentru prevenirea și stingerea incendiilor, făcând instrucțajul personalului la locul de muncă, prezentând trăsăturile produselor utilizate.

## 10 MĂSURI DE PROTECȚIE A MEDIULUI

În timpul operării normale a sistemului, pentru siguranța Tunelelor, nu poluați mediul.

În timpul lucrărilor, constructorul va respecta prevederile privind protecția mediului incluse în HG nr. 856/2002, OUG 78/2000, HG 210/2007, Ordinul nr. 592/2002, Ordinul nr. 27/2007, Legea nr. 426/2001 și STAS 1000988.

Această documentație se referă la executarea lucrărilor de protecție a mediului, inclusiv lucrările preliminare, lucrările de instalare/construcție și închiderea șantierului.



25 OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

Conform Ordinului Ministerului Transporturilor nr. 290/2000, lucrările de protecție a mediului legate de lucrările de construcție aparțin clasei de pericolozitate 2.

## **10.1 Condiții generale**

Constructorul trebuie să ia în considerare măsurile de organizare și tehnologice pentru a îndeplini condițiile acestei specificații tehnice.

Constructorul va lua în considerare caracteristicile locației pentru a reduce impactul proiectului asupra mediului.

## **10.2 Cerințe de protecția mediului pentru lucrări**

### **10.2.1 Lucrări preliminare**

Lucrările preliminare includ:

- Furnizarea și Transportul de materiale și echipamente ce vor fi instalate

### **10.2.2 Considerații cu privire la mediu**

Toate materialele obținute din lucrări, care pot fi recuperate / reciclate, vor fi depozitate în locuri speciale și livrate beneficiarului.

Dacă beneficiarul dă instrucțiuni în acest sens, constructorul le va transporta la depozitele indicate în condiții de siguranță.

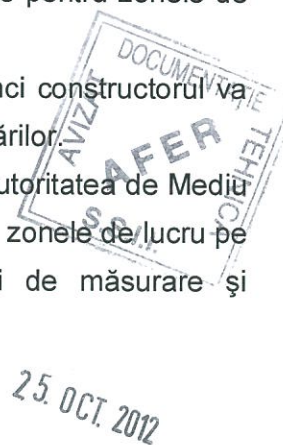
În timpul lucrărilor, se vor lua toate măsurile de protecția muncii și de semnalizare a zonelor de lucru. De asemenea, se va asigura o semnalizare corespunzătoare zi și noapte pentru zonele de lucru.

Dacă drumurile sunt închise temporar datorită activităților de construcție, atunci constructorul va informa forumurile competente cu câteva zile înainte de data de începere a lucrărilor.

Deși impactul în timpul etapei de execuție a fost estimat ca fiind redus, dacă Autoritatea de Mediu solicită, se poate întocmi un plan de monitorizare periodică a calității aerului din zonele de lucru pe lângă proiect, în special pentru zonele locuite. Periodicitatea, parametrii de măsurare și amplasarea punctelor de control se vor decide în funcție de agenda de lucrări.

### **10.2.3 Închiderea șantierului**

La finalizarea lucrărilor, constructorul va lua măsurile pentru îndepărtarea șantierului, după cum urmează:





REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

- Îndepărtarea tuturor efectelor și surselor de poluare (baze de producție, ateliere de lucru pentru repararea și întreținerea echipamentelor)
- Curățarea locului de pe teritoriul lucrărilor

Dacă constructorul sau angajații acestuia vor încălca contractul sau alte reglementări competente privind mediul, atunci constructorul va trebui să-și asume responsabilitatea.

Orice încălcare constatată de Agențiile Teritoriale de Protecția Mediului cu privire la felul în care au fost afectate condițiile de mediu – în timpul lucrărilor – este doar din vina constructorului.

## 11 MĂSURI DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA INCENDIULUI

Măsurile de protecție împotriva incendiului vor fi în conformitate cu Legea 307/2006 privind securitatea împotriva incendiului.

## 12 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

### 12.1 Documente normative care reglementează recepția

Recepția se va realiza în conformitate cu:

- Regulamentul privind recepția lucrărilor de construcție și a instalațiilor aferente, aprobat prin HGR nr. 273/1994.

### 12.2 Tipuri de recepție

Recepția include următoarele etape principale:

- recepția la finalizarea lucrărilor,
- recepția finală.

### 12.3 Condiții de recepție

#### 12.3.1 Recepția la finalizarea lucrărilor

Este desfășurată de investitor indiferent de sursele de finanțare, tipul sau scopul proprietății.

Constructorul trebuie să comunice investitorului (beneficiarului) data finalizării a tuturor lucrărilor prevăzute în contract, printr-un document scris confirmat de beneficiar.

Înainte de predarea lucrării, se va realiza recepția materialelor și echipamentelor prin:

- examinarea certificatelor de calitate;
- examinarea proceselor-verbale de testare;



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

- examinarea vizuală a instalației;
- analiza ridicării instalației în comparație cu termenii contractului, cu documentele lucrării și reglementările specifice.

Analiza se va desfășura de către o comisie numită de către investitor și alcătuită din cel puțin cinci membri. Reprezentanții constructorului și proiectantului nu pot fi membri ai comisiei, având calitatea de invitați.

Investitorul va organiza recepția în maxim 15 zile de la notificarea finalizării lucrărilor și va comunica data stabilită către:

- membri comisiei de recepție;
- constructor;
- beneficiar.

Proiectantul va întocmi și va prezenta comisiei de recepție punctul său de vedere cu privire la ridicarea construcției în conformitate cu HG nr. 273 din data de 14 Iunie 1994, Capitolul II art. 14 litera C, care menționează: "Investitorul va urmări ca această activitate să fie inclusă în contractul de Proiect".

Aceste documente vor fi luate în considerare de către Proiectant atunci când întocmește punctul său de vedere cu privire la ridicarea lucrării. De asemenea, se vor analiza procesele-verbale de verificare a calității lucrărilor (procesele-verbale de verificare a lucrărilor ce devin ascunse, procesele-verbale propriu-zise de verificare-notificare a calității lucrărilor și procesele-verbale de control al calității lucrărilor din etape determinante).



### 12.3.2 Perioada de răspundere pentru defecțiuni

La data la care certificatul de recepție la finalizarea lucrărilor la acea secțiune este semnat începe perioada de răspundere pentru defecțiuni, care durează doi ani.

În plus, constructorul va garanta soliditatea instalației și calitatea produselor incluse, conform legilor aflate în vigoare.

Perioadele în care instalația nu poate fi utilizată din cauza unei defecțiuni, pentru care constructorul este răspunzător, sunt excluse din perioada de răspundere pentru defecțiuni, care va fi extinsă în mod corespunzător.

Când perioada de răspundere pentru defecțiuni pentru acea lucrare a expirat, iar constructorul și-a îndeplinit toate obligațiile contractuale cu privire la defecțiuni, în termen de 28 de zile consultantul

25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

va transmite beneficiarului și constructorului un certificat de răspundere pentru defecțiuni care va fi întocmit pentru fiecare articol.

### 12.3.3 Recepția finală

Recepția este convocată de beneficiar în maxim 15 zile după expirarea perioadei de răspundere pentru defecțiuni prevăzută prin contract.

La recepția finală vor participa:

- investitorul;
- comisia de recepție numită de investitor;
- proiectantul lucrării;
- constructorul.

Comisia de recepție finală va examina:

- procesele-verbale de recepție la finalizarea lucrărilor;
- finalitatea lucrărilor solicitată prin recepția la finalizarea lucrărilor
- raportul investitorului privind comportamentul instalației în funcțiune în timpul perioadei de răspundere pentru defecțiuni (perioada de garanție), inclusiv defecțiunile aferente și remedierea acestora.

În plus, constructorul va prezenta următoarele documentații:

- instrucțiuni pentru montaj,
- posibile defecțiuni și remedii,
- manual de întreținere.

La finalul recepției, comisia va înregistra observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție, care va fi transmis investitorului în trei zile lucrătoare, împreună cu recomandarea de acceptare a recepției, cu sau fără observații, amânarea sau respingerea acesteia.

Comisia de recepție finală va recomanda respingerea recepției finale în caz că una sau mai multe din exigențele esențiale nu sunt respectate.

Investitorul poate acționa împotriva factorilor implicați în ridicarea instalației, responsabili pentru defecțiunile menționate cu ocazia recepției și pentru recepție și pentru instalația nefuncțională.

Investitorul decide aprobarea recepției pe baza recomandării făcute de comisia de recepție și notifică decizia sa constructorului în termen de trei zile de la primirea propunerii comisiei din procesul-verbal de recepție finală.



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

## **12.4 Măsurători și verificări în momentul recepției**

### **12.4.1 Recepția la finalizarea lucrărilor**

Testele de recepție la finalizarea lucrărilor constă în:

- Controale și teste pentru a verifica conformitatea construcției cu prevederile proiectului.
- Controale și măsurători privind continuitatea diverselor elemente.
- După efectuarea testelor și adoptarea măsurilor de protecție necesare, tensiunea electrică poate fi restabilită.

### **12.4.2 Recepția finală**

Testele de recepție finală sunt acelea de la recepția în momentul finalizării lucrărilor. Dacă comportamentul sistemului este satisfăcător, atunci instalația poate fi considerată funcțională de către CNCF-"CFR"-S.A. Aceste teste vor fi realizate după o perioadă de timp decisă în contract, după acea dată fiind efectuate recepțiile parțiale (perioada de garanție nu poate fi mai scurtă de doi ani).

Testele de recepție finală vor fi efectuate pentru toate instalațiile înainte de încheierea perioadei de garanție, dacă operarea instalațiilor este satisfăcătoare.

Dacă în timpul testelor se observă orice operare improprie, întreruperi, deteriorări ale materialelor sau echipamentelor sau dacă din alte motive testele nu sunt considerate satisfăcătoare de către CNCF-"CFR"-S.A., atunci constructorul trebuie să elimine motivele care au cauzat problema și apoi se va repeta testul.

Constructorul va include cheltuielile tuturor testelor în prețul ofertei; aceste costuri vor fi cuantificate separat.

## **12.5 Condiții de acceptare**

Lucrarea poate fi acceptată când toate verificările și testele de recepție finală au fost efectuate, iar documentele necesare au fost întocmite și semnate.

## **12.6 Documente utilizate la recepție**

Pentru recepția la finalizarea lucrărilor și pentru recepția finală, documentul de recepție este procesul-verbal semnat de membrii comisiei de recepție.

În cazul recepției la finalizarea lucrărilor procesul-verbal este întocmit pentru fiecare articol, iar în cazul recepției finale pentru întreaga secțiune.



25 OCT 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

## 13 REZUMAT CALCUL

### 13.1 Rețea de date

Rețeaua de date de urgență, în totalitatea ei, are următoarele diviziuni principale:

- rețele de date tunel;
- parc rețele de date.

În plus, rețeaua de date de urgență constă din următoarele ingrediente principale:

- Conexiune Principală
- Nod de conexiuni



25. OCT. 2012

#### Conexiune Principală

Conexiunea principală va putea gestiona următoarele conexiuni de rețea:

Conexiune Principală (Zona de siguranță)	Nr. de conexiuni	Notă
Server LFM	4	
Server PCA	4	
Server Analisi Video	4	
Server SPVI	4	
IPBX ET-DS	8	
Client LFM	1	
Client PCA	1	
Client SPVI	1	
Consolă ET-DS	1	
MASTER/SLAVE LFM	4	
Date rețea zonă de siguranță	4	
ADM	2	
Inel de cuplare	4	
Available	14	expandabilitate > 20%
<b>Total Conexiuni 100/1000 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>56</b>	<b>Pe 4 conexiuni</b>
Magistrală Ethernet A1	2	
Magistrală Ethernet B1	2	
Magistrală Ethernet A2	2	
Magistrală Ethernet B2	2	
<b>Total Conexiuni 1000 Bază Lx [LC]</b>	<b>8</b>	<b>Pe 4 conexiuni</b>

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

CONEXIUNE PRINCIPALĂ (Rețea zonă de siguranță)	Nr. de conexiuni	Notă
Magistrală Ethernet Zona de Siguranță A	1	
Magistrală Ethernet Zona de Siguranță A	1	
Inel de cuplare	2	
Magistrală Ethernet A	1	
Magistrală Ethernet B	1	
<i>Available</i>	26	expandabilitate > 20%
<b>Total Conexiuni 100/1000 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>32</b>	<b>Pe 2 conexiuni</b>

### Nodul de conexiuni

Nodurile de conexiuni din tunel, din ramificație și din zonele de siguranță sunt de așteptat să prezinte următoarele legături de rețea:

NOD DE CONEXIUNE în tunel	Nr. de conexiuni	Notă
UdT	1	
Poartă de acces Ethernet/serial RS 485 in QdT	1	
PLC ET	1	
ET / DS	2	
<i>Available</i>	3	expandabilitate > 20%
<b>Total Conexiuni 100 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>8</b>	
Magistrală Ethernet	2	
<b>Total Conexiuni 1000 Bază Lx [LC]</b>	<b>2</b>	

NOD DE CONEXIUNE în Ramificație	Nr. de conexiuni	Notă
UdB	1	
Poartă de acces Ethernet/serial RS 485 in QdB	1	
PLC ET	1	
PLC aparat GSM (IRG)	1	
Central detectare incendiu	1	
Control acces	1	
ET / DS	2	
<i>Available</i>	8	expandabilitate > 20%
<b>Total Conexiuni 100 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>16</b>	

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Magistrală Ethernet	2	
<b>Total Conexiuni 1000 Bază Lx [LC]</b>	<b>2</b>	

<b>NOD DE CONEXIUNE în zonele de siguranță - LFM</b>	<b>Nr. de conexiuni</b>	<b>Notă</b>
Panou afișaj Q_MT	1	
UPC	1	
UdP QdP	1	
UdP Q_BT	1	
Poartă de acces Ethernet/serial RS 485 in Q_MT	1	
Poartă de acces Ethernet/serial RS 485 in QdP	1	
Poartă de acces Ethernet/serial RS 485 in Q_BT	1	
<i>Available</i>	9	expandabilitate > 20%
<b>Total Conexiuni 100 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>16</b>	
Magistrală Ethernet	2	
<b>Total Conexiuni 1000 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>2</b>	

<b>NOD DE CONEXIUNE în zonele de siguranță - TT</b>	<b>Nr. de conexiuni</b>	<b>Notă</b>
PLC ET	1	
ET / DS	2	
PLC aparate GSM (IRG)	1	
<i>Available</i>	4	expandabilitate > 20%
<b>Total Conexiuni 100 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>8</b>	
Dorsală Ethernet	2	
<b>Total Conexiuni 1000 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>2</b>	

<b>NOD DE CONEXIUNE în zonele de siguranță - Securitate</b>	<b>Nr. de conexiuni</b>	<b>Notă</b>
Codificator pentru 4 camere fixe	4	cel mai rău caz
Central detectare incendiu	1	
Central detectare incendiu Fibră optică	4	cel mai rău caz
Control acces	1	
<i>Available</i>	6	expandabilitate > 20%
<b>Total Conexiuni 100 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>16</b>	
Magistrală Ethernet	2	
<b>Total Conexiuni 1000 Bază Tx [RJ45]</b>	<b>2</b>	

AVIZAT DOCUMENTAȚIE  
AFER  
S.S.I.I.  
TEHNICĂ

25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

În acest caz, în ceea ce privește tunelul și parcurile în discuție, sunt prevăzute astfel:

TUNEL HOMOROD

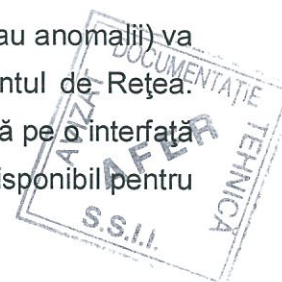
Denumire conexiuni	Nr. de conexiuni	Nr. max adrese IP
Tip nod în interiorul tunelului	42	420
Tip nod în interiorul ramificației	10	180
<b>Total adrese IP</b>	<b>52</b>	<b>690</b>

ZONA DE SIGURANȚĂ HOMOROD

Denumire conexiuni	Nr. de conexiuni	Nr. max adrese IP
Tip nod în zona de siguranță – LFM	1	18
Tip nod în zona de siguranță – TT	1	10
Tip nod în zona de siguranță – Securitate	1	18
Rețea zona de siguranță	1	32
<b>Total adrese IP</b>	<b>4</b>	<b>78</b>

Starea diverselor rețele de date (configurare, recunoaștere a eventualelor defecte sau anomalii) va fi supravegheată de serverele SPVI, utilizând un software special și Managementul de Rețea. Programul software de management de rețea (în continuare NM) furnizat se bazează pe o interfață grafică ce permite monitorizarea fiecărui parametru al rețelei. Acest software va fi disponibil pentru monitorizarea stării informației adreselor IP furnizate.

Toate echipamentele vor avea o expansiune activă  $\geq 20\%$ .



25. OCT. 2012



REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

## 13.2 Sistem telefonic de urgență și difuzarea acustică

TUNEL HOMOROD:

- un nr. de 52 de stâlpi ET/DS, inclusiv un nr. de 4 la intrări

TUNEL HOMOROD ZONA DE SIGURANȚĂ:

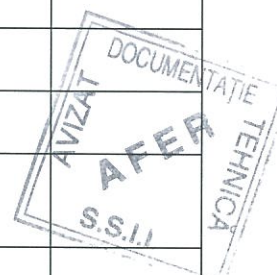
- un nr. de 1 stâlp ET/DS și 1 consolă pentru zona de siguranță

### 13.2.1 Stâlpi ET / DS de supraveghere

În stâlpii variați ET / DS unii sunt prevăzuți pentru PLCs (denumiți PLC\_ET), legați prin intermediul Ethernet și conexiunii UTP de categorie 6 la nodul de rețea de date de urgență. Aceste PLCs sunt dedicate managementului sistemelor de comunicații prezente în stâlpii ET / DS.

Mai jos este o listă de articole verificate de fiecare PLC\_ET:

COMPONENTA CONTROLATĂ	CANTITĂȚI DOBÂNDITE	DI	DO	AI	AO	Seria	Ethernet
Secțiune de alimentare	stare întrerupător circuit	1					
Senzor de temperatură	alarmă temperatură	1					
Senzor de umiditate	alarmă umiditate	1					
telefon cu difuzor Secțiunea de urgență	stare sistem	1					
“	activare ciupercă apel de urgență	1					
“	activare Apel Operator	1					
“	stare ușă stâlpi	1					
“	stare alimentare 1	1					
“	stare alimentare 2	1					
Secțiunea de difuzare acustică	stare sistem	1					
“	difuzare acustică ON	1					
Amplificatoare DS	alimentare tensiune OK	2					
“	avarie generală	2					



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

“	linie difuzoare deschisă	2					
“	linie difuzoare scurt-circuitată	2					
“	linie difuzoare supra-încărcată	2					
Nod de Conexiuni	Stare	1					

Unde: DI - Digital input (Intrare digitală); DO - Digital output (leșire digitală); AI - Analogical input (Intrare analogică); AO - Analogical output (leșire analogică);

Seria – Linie digitală pe un suport fizic RS 485 sau RS 232;

Ethernet – Linie digitală pe un suport fizic Ethernet.

Achiziționarea de date va fi îndeplinită prin contacte curate.

Aceste PLC vor comunica cu stările de sistem Modbus TCP / IP supervizate SPVI direct către servere. De asemenea, va fi posibilă atingerea acelorași date de diagnostic direct din sistemele de management al echipamentelor electronice ET și DS din stâlpi, utilizând protocolul SNMP.

Totuși, serverele IPBX vor fi direct interfațate către serverele SPVI prin intermediul protocolului XML-RPC peste o rețea Ethernet.



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

### 13.2.2 Sistemul acustic în tunelul de cale ferată

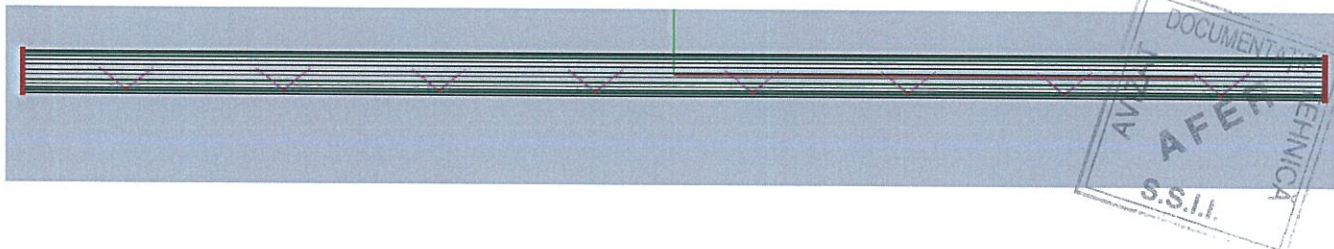
Următoarea secțiune descrie rezultatele calculelor efectuate pentru determinarea caracteristicilor sistemului acustic prevăzut în interiorul tunelului aflat în discuție.

Sistemele de difuzare a sunetului de fapt asigură performanța inteligibilității mesajelor pe o scară de cel puțin 0.7 CIS (adică, la o valoare de inteligibilitate RASTI de 0.5), conform standardului IEC60849 (valoare obținută în situația ideală de formă și fără obstacole, în absența zgomotului de fond).

Calculațiile s-au efectuat prin simularea mediului din tunelul de cale ferată, în mod particular tunelul de cale ferată cu un singur tub de o lungime de 250 m.

Pentru simularea materialelor acustice ale tunelului s-a luat în considerare utilizarea de beton brut și alte materiale pentru pereți, cu o medie a absorbției de fond de 30%.

Ca sisteme de sunet au fost stabilite un număr de 8 puncte de difuzoare fiecare alcătuit dintr-un nr. de 2 difuzoare de tip pâlnie. De aceea, intervalul ales pentru instalarea difuzoarelor este de 31.25 m, după cum se poate vedea în reprezentarea grafică de mai jos a tunelului cu o lungime de 250 m.



#### 13.2.2.1 Difuzoare acustice

Difuzoarele de tip pâlnie vor avea următoarele caracteristici:

- voltaj de alimentare de 50-100 V;
- valori de tensiune comutabile pentru ambele voltaje de alimentare 20-10-5-2,5 W (4 pași);
- cu directivitate ridicată, unghi de acoperire (orizontal și vertical)  $\leq 70^\circ$  la 2 kHz;
- Răspuns de frecvență 300 Hz - 9 kHz;
- sensibilitate 1W/1m: 108 dB;
- SPL maxim: 121 dB/1m.

Înălțimea de instalare a difuzoarelor se așteaptă să fie de 4.80 m de la vârful căii ferate; unghiul de înclinare pentru pâlnii va fi de  $\pm 130^\circ$  (dreapta și stânga) pe axa orizontală și  $-35^\circ$  față de linia verticală.

În special sunt utilizate difuzoare modelul "HD 210 / T".

25 OCT 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

### 13.2.2.2 Simulare

Zona de ascultare luată în considerare la simulare (linia verde în următoarea imagine) este localizată la o înălțime de 2 m deasupra nivelului căii ferate, egală cu înălțimea de 1.60 m de la zona de trotuar sau înălțimea medie a punctului de ascultare de către oameni.

### 13.2.2.3 Concluzii

În urma simulării, rezultatele sugerează că:

- Valorile de inteligibilitate "RASTI" (în termeni de frecvență de 1000 Hz și 2000) sunt întotdeauna mai mari de valoarea 0.5.
- nivelul minim al nivelului de presiune a sunetului (cu referire la frecvența de 1000 Hz) este întotdeauna mai mare de valoarea de 85dB spl.

## 13.3 Sistem GSM de propagare radio

În tunel se va instala un sistem de propagare radio, constând din dispozitive radio capabile de a opera în banda de frecvență de la 900 la 2000 MHz.

Acest sistem va fi capabil să suporte până la 4 canale GSM / UMTS pentru public.

Sistemul include în principal:

- stații-mamă pentru primirea și transmiterea de semnale GSM / UMTS;
- stații periferice pentru emiterea și primirea de semnale GSM / UMTS prin cabluri radiante din tuneluri;
- cabluri radiante de la 1 "5 / 8 pentru propagarea și receptarea semnalelor GSM / UMTS în tunel;
- sisteme de monitorizare.

Pentru a asigura în mod corespunzător receptarea / emiterea de semnale GSM / UMTS în tunelul Homorod, sunt preconizate:

- Un nr. de 2 stații-mamă localizate în zonele de siguranță
- Un nr. de 2 stații de la tunel.



25. OCT 2010

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

### 13.3.1 Verificarea existenței semnalului GSM-UMTS în tunelurile de cale ferată

În scopul determinării nivelului minim de semnal GSM și UMTS disponibil în tunelul de cale ferată și în interiorul vagoanelor trenului, mai jos sunt arătate metodele de calcul pentru determinarea acestuia, în funcție de frecvența semnalelor și a pierderii sistemului de distribuție adoptat.

Pentru sistemele de distribuție, se prezintă următoarele:

- Legături între cablul coaxial al infrastructurii de transmisie și
- Cablul coaxial de 7 / 8 "sau 1" 5 / 8, care leagă cablul radiant și echipamentul de transmisie în tunel
- Legături între cablul coaxial și cablul radiant.
- cablul radiant, cablul radiant curbat constă din 1 "5 / 8 sau mai mare cu curburi verticale de densitate variabilă ca funcție a lungimii.

Nivelul semnalului primit la momentul terminalului este determinat ca diferență dintre nivelul de semnal distribuit de aparatul de transmisie și pierderile sistemului de distribuție.

Pierderile din sistemele de distribuție sunt definite ca suma următoarelor pierderi:

- pierderea sistemului de conectare
- pierderea cablului coaxial longitudinal
- pierderea cablului radiant longitudinal (cu depunerea de pe cablu)
- pierdere de cuplare

Pierderea de cuplare constă din proporția [dB] dintre semnalul de la cablul radiant și semnalul primit de o antenă dipol de jumătate de lungime de undă. Pierderea de cuplare și atenuarea cablului radiant longitudinal sunt măsurate în spații libere, a doua metodă prevăzută de IEC 61196-4 (cablul radiant este amplasat la 2 m deasupra pământului; o antenă dipol de jumătate de lungime de undă este amplasată la o distanță de 2 m de la cablu, cablul măsurând același nivel de semnal radiat). O distanță de 6 m între antenă și cablul radiant (în loc de cei 2 m de mai sus) implică o creștere de aproximativ 5 dB de pierdere de cuplare, în comparație cu cea constatată la distanța de 2 m.

Nivelul minim de semnal din terminal este presupus în mare egal cu -100 dB, în timp ce un aparat telefonic GSM / UMTS (de performanță obișnuită) are o sensibilitate declarată de către producător  $\leq -115$  dB, luând în considerare cea mai proastă situație de utilizare (aparatul fiind în buzunar, poșetă, etc.), funcționarea trebuind să fie de asemenea asigurată cu un semnal  $\leq -105$  dB.

Aparatul de difuzare radio GSM / UMTS, la emisie a fost prevăzut pentru a fi așezat cablul radiant la o altitudine de aproximativ 2.8 m de la nivelul căii ferate. Presupunând că ferestrele vagoanelor



25. OCT. 2012

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

de pasageri sunt de obicei la o înălțime între 2 m și 3 m de la suprafața liniilor de cale ferată, cablul va fi așezat într-o zonă optimă de radiație fără a fi obstrucționată de metale, în comparație cu aparatul pentru pasageri din terminal.

Următorul tabel arată rezultatele calculației, în funcție de frecvența semnalelor purtate, pierderile sistemelor de distribuție utilizate și nivelurile lor ale semnalului primit la terminalul aparatului, în timp ce, pentru tunelul în discuție, urmează cele mai rele previziuni:

- a. Dispozitiv de comunicație în tunel cu:
  - cablu radiant cu o lungime maximă de 850 m
  - coaxial 7 / 8 " lungime maximă de 80 m
- b. Dispozitiv de comunicație în tunel cu:
  - cablu radiant cu o lungime maximă de 750 m
  - coaxial 1 "5 / 8" cu lungime de până la 200 m

Pentru ambele cazuri, distanța maximă a aparatului de recepție de la cablul radiant este de aprox. 5 m.



25. OCT. 2012

		GSM	GSM	UMTS	UMTS
Frecvența semnalelor	MHz	900	900	2000	2000
Șanse de recepție		50%	95%	50%	95%
Puterea la conectorul infrastructurii de transmisie	W	1	1	1	1
Puterea la conectorul infrastructurii de transmisie	dB	30	30	30	30
Pierderi ale sistemului de conectare	dB	6	6	6	6
Lungimea cablului coaxial 7/8"	m	80	80	80	80
Atenuarea cablului coaxial 7/8"	100*dB/m	3,57	3,57	5,53	5,53
Pierderile cablului coaxial 7/8"	dB	2,86	2,86	4,42	4,42
Lungimea cablului radiant	m	850	850	850	850
Pierdere cablului radiant (lungime maximă)	dB	20,74	20,74	36,61	36,61
Pierdere de cuplare (distanță terminal de 2m)	dB	62,5	67,5	57,5	62,5
Pierderi ale sistemului de distribuție	dB	83,24	88,24	94,11	99,11
Pierdere suplimentară de cuplare la o distanță de până la 6m	dB	5	5	5	5
Pierderi totale	dB	97,81	99,24	105,11	110,11
Nivelul semnalului receptat în terminal	dB	-67,81	-69,24	-75,11	-80,11
Nivel minim de semnal în terminal	dB	-100	-100	-100	-100
Marja sistemului	dB	32,19	30,76	24,89	19,89

Tabel cazul a)

		GSM	GSM	UMTS	UMTS
Frecvența semnalelor	MHz	900	900	2000	2000

REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Șanse de recepție		50%	95%	50%	95%
Puterea la conectorul infrastructurii de transmisie	W	1	1	1	1
Puterea la conectorul infrastructurii de transmisie	dB	30	30	30	30
Pierderi ale sistemului de conectare	dB	6	6	6	6
Lungimea cablului coaxial 1"5/8	m	300	300	300	300
Atenuarea cablului coaxial 1"5/8	100*dB/m	2,12	2,12	3,36	3,36
Pierderile cablului coaxial 1"5/8"	dB	6,36	6,36	10,08	10,08
Lungimea cablului radiat	m	750	750	750	750
Pierderea cablului radiat (lungime maximă)	dB	18,27	18,27	32,32	32,32
Pierdere de cuplare (distanță terminal de 2m)	dB	62,5	67,5	57,5	62,5
Pierderi ale sistemului de distribuție	dB	80,77	85,77	89,82	94,82
Pierdere suplimentară de cuplare la o distanță de până la 6m	dB	5	5	5	5
Pierderi totale	dB	98,13	103,13	110,90	115,90
Nivelul semnalului receptat în terminal	dB	-68,13	-73,13	-80,90	-85,90
Nivel minim de semnal în terminal	dB	-100	-100	-100	-100
Marja sistemului	dB	31,87	26,87	19,10	14,10

Tabel cazul b)

Valorile de mai sus pentru pierderea longitudinală ale cablurilor coaxiale (de la 7 / 8 " sau 1" 5 / 8) și cablurile radiante (1 "5 / 8), se referă la produse de calitate întâi, cu condiția utilizării conform cu proiectarea lucrărilor în discuție.

Există probabilitatea de a primi un procentaj de mostre măsurate cu niveluri egale sau chiar mai bune decât cele indicate pentru pierderile elementelor de distribuție. Diferența dintre valorile diverselor probabilități permite evaluarea disponibilității legăturii.

### 13.3.2 Concluzii

Rezultatele tabelelor sugerează faptul că, în ambele cazuri, cu o probabilitate de 95%, nivelul semnalelor GSM din terminal va fi întotdeauna mai mare de -80 dB.

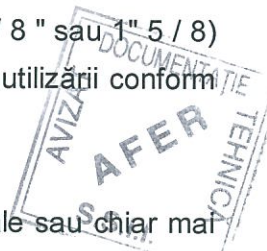
Rezultatele aceluiași tabel mai arată că, în ambele cazuri, cu o probabilitate de 95%, nivelul semnalelor UMTS din terminal va fi întotdeauna mai mare de -100 dB.

### 13.4 Sisteme de supraveghere GSM / UMTS

În diverse stații de serviciu GSM / UMTS și în tunel sunt prevăzute PLC (denumite PLC\_IRG), conectate prin Ethernet și noduri de conexiuni UTP CAT6 la rețeaua de date de urgență.

Aceste PLC sunt dedicate pentru gestionarea stărilor sistemelor de tensiune a diverselor

25. OCT. 2012



REABILITAREA CĂII FERATE BRAȘOV – SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU O VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

dispozitive de propagare radio Carrier (operator de telecomunicații) și verificarea eventualelor semne de defecțiuni cumulate ale acestor dispozitive.

Mai jos este lista de articole verificate de fiecare PLC\_ IRG:

COMPONENTA CONTROLATĂ	CANTITĂȚI DOBÂNDITE	DI	DO	AI	AO	Seria	Ethernet
dispozitive GSM	defecțiune aparat	4					
UPS	alarmă generală	1					
secțiune 48 Vdc	alarmă generală	1					

Unde: DI - Digital input (Intrare digitală); DO - Digital output (Ieșire digitală); AI - Analogical input (Intrare analogică); AO - Analogical output (Ieșire analogică);

Seria – Linie digitală pe un suport fizic RS 485 sau RS 232;

Ethernet – Linie digitală pe un suport fizic Ethernet.

Achiziționarea de date va fi îndeplinită prin contacte curate.

Aceste PLC vor comunica cu stările de sistem Modbus TCP / IP supervizate SPVI direct către servere.



25. OCT. 2012