

PROIECT FINANȚAT DE:

CLIENT:



GUVERNUL ROMÂNIEI

UNIUNEA EUROPEANĂ

C.N.C.F. "C.F.R." S.A.

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

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

Secțiunea 1: **BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

VOLUMUL II  
**CAIET DE SARCINI**

SPECIALITATEA: **COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE**

FAZA: **PROIECT TEHNIC**

CONSULTANT:

SUBCONSULTANT:



Rev. Nr	Data	Modificare / Revizie Modification / Revision	Proiectant Designer	Aprobat Consultant Approved Consultant	Aprobat CFR Approved CFR
1					
2					
3					



GUVERNUL ROMÂNIEI  
ROMANIAN GOVERNMENT

PROIECT FINANȚAT DE UNIUNEA EUROPEANĂ  
EUROPEAN UNION FINANCED PROJECT



**CLIENT / CLIENT:**



**C.N.C.F. "C.F.R." - S.A.**

**CONSULTANT/ CONSULTANT:**



Aprobat Approved	<b>Șef proiect Project Manager</b>	<b>R. Liuzza</b>	02.2012	
Aprobat Approved	<b>Coordonator Secțiune 1 Section 1 Coordinator</b>	<b>C. Gambelli</b>	02.2012	
Verificat Checked	<b>Expert Cheie Key Expert</b>	<b>A. Pino</b>	02.2012	

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

**Secțiunea: Brașov - Sighișoara**

Rehabilitation of the railway line Brașov - Simeria, component part of the IV Pan-European Corridor, for the trains circulation with maximum speed of 160 km/h,

**Section: Brașov - Sighișoara**

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

**SUBCONSULTANT / SUBCONSULTANT:**

Denumire / Title:



CAIET DE SARCINI  
COMUNICAȚII PENTRU  
SEMNALIZARE  
TECHNICAL SPECIFICATION  
COMMUNICATIONS FOR  
SIGNALLING

Responsabil Subconsultant: Subconsultant Responsible:	<b>A. Stanciu-Dinulescu</b>	02.2012		Object/Lot: <b>01</b>	Faza/Phase: <b>PTH/TD</b>
Întocmit: Elaborated	<b>G. Trifan</b>	02.2012			

**Codificare / Codification System:**

E A 5 1 0 1 C 0 0 T S S E 0 0 0 0 0 0 0 2 1

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

AVIZAT,  
DIRECȚIA PROIECTE



AVIZAT,

A.F.E.R.

DIRECTOR GENERAL



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

Secțiunea 1 : Brașov - Sighișoara

## CAIET DE SARCINI

Specialitatea: **COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE**

Consultant:

**JOINT VENTURE  
ITALFERR, SCOTT WILSON,  
OBERMAYER, TECNIC**

Subconsultant:

**AREX LIDER COMPANY**

Șef Proiect

**Ing. Roberto LIUZZA**



Responsabil Proiect,

**Ing. Adrian Dinulescu-Stanciu**

**CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

 Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. i/7

**CUPRINS**

		<b>PARTEA a I-a CONDIȚII GENERALE</b>	Pag.
Cap. 1		<b>GENERALITĂȚI</b>	1
1.1		<b>OBIECTUL</b>	1
1.2		<b>CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ</b>	1
1.3		<b>CLASA DE RISC</b>	1
1.4		<b>DURATA NORMALĂ DE FUNCȚIONARE</b>	1
1.5		<b>AVIZE NECESARE</b>	1
1.6		<b>CONDIȚII DE SIGURANȚĂ</b>	2
1.7		<b>CONDIȚII DE PROTECȚIA, IGIENA MUNCII ȘI PSI</b>	2
1.8		<b>CONDIȚII DE MEDIU</b>	2
1.9		<b>PROTECȚIA MEDIULUI</b>	3
1.10		<b>TERMENE ȘI CLAUZE DE GARANȚIE</b>	3
1.11		<b>SPECIFICAȚII PRIVIND PERSONALUL DE EXECUȚIE</b>	3
1.12		<b>RESPONSABILITĂȚILE CONTRACTANTULUI</b>	3
Cap. 2		<b>BREVIARE DE CALCUL</b>	4
Cap. 3		<b>PLANȘE CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA</b>	4
		<b>PARTEA a II-a SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU MATERIALE</b>	5
Cap. 4		<b>CABLU CU FIBRE OPTICE</b>	5
4.1		<b>FIBRA OPTICĂ</b>	5
	4.1.1	Aspecte generale	5
	4.1.2	Parametrii optici	5
	4.1.3	Structura fibrei optice	6
	4.1.4	Parametrii mecanici și geometrici	6
	4.1.5	Componentele fibrei	7
4.2		<b>CABLU CU FIBRE OPTICE SUBTERAN</b>	7
	4.2.1	Cerințe funcționale	7
	4.2.2	Certificarea caracteristicilor mecanice ale cablului	7
	4.2.3	Cerințe de bază	8
	4.2.4	Capacitatea	8
	4.2.5	Structura cablului și componentele	8
	4.2.6	Identificare și marcarea	9
	4.2.7	Cerințe mecanice și condiții de test	9
	4.2.8	Criterii de acceptare pentru testele mecanice	11
	4.2.9	Livrarea	12
	4.2.10	CertIFICATELE DE MĂSURĂTORI	12
	4.2.11	Testele de acceptanță la livrare	13
4.3		<b>CABLU DIN TUNELE</b>	13
4.4		<b>CABLU DE INTERIOR</b>	13
	4.4.1	Cerințe funcționale	13
	4.4.2	Certificarea caracteristicilor mecanice ale cablului	13
	4.4.3	Cerințe de bază	14

**CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. ii/7

	4.4.4	Capacitatea	14
	4.4.5	Structura cablului și componentele	14
	4.4.6	Identificare și marcare	14
	4.4.7	Cerințe mecanice și condiții de test	14
	4.4.8	Criterii de acceptare pentru testele mecanice	14
	4.4.9	Livrarea	14
	4.4.10	CertIFICATELE DE MĂSURĂTORI	14
	4.4.11	Testele de acceptanță la livrare	14
<b>4.5</b>		<b>CABLUL OPTIC AERIAN SPECIAL</b>	14
	4.5.1	Date generale despre pozarea, joncționarea și racordarea cablului	14
	4.5.2	Cerințe funcționale	16
	4.5.3	Garantarea caracteristicilor mecanice	17
	4.5.4	Cerințe de bază	18
	4.5.5	Capacitatea	19
	4.5.6	Structura cablului și componentele	19
	4.5.7	Identificare și marcare	20
	4.5.8	Cerințe mecanice și condiții de test	20
	4.5.9	Criterii de acceptare pentru testele mecanice	22
	4.5.10	Livrarea	23
	4.5.11	CertIFICATELE DE MĂSURĂTORI	23
	4.5.12	Testele de acceptanță la livrare	24
<b>Cap. 5</b>		<b>JONCȚIONAREA ȘI DISTRIBUȚIA CABLULUI CU FIBRE OPTICE</b>	24
<b>5.1</b>		<b>CUTIA DE JONCȚIUNE PENTRU CABLUL SUBTERAN</b>	24
<b>5.2</b>		<b>CUTIA DE JONCȚIUNE PENTRU CABLUL AERIAN</b>	25
<b>5.3</b>		<b>SISTEMUL DE RACORDARE ȘI DISTRIBUȚIE</b>	26
	5.3.1	Cerințe de bază	26
	5.3.2	Cutii terminale	27
<b>Cap. 6</b>		<b>MATERIALE PENTRU INSTALAREA SUBTERANA A CABLULUI</b>	27
<b>6.1</b>		<b>ȚEVI DE PLASTIC PENTRU INSTALAREA SUBTERANA</b>	27
	6.1.1	Aspecte generale	27
	6.1.2	Cerințe de bază	27
	6.1.3	Caracteristicile duct-lui	28
	6.1.4	Accesorii pentru duct	29
	6.1.5	Livrarea țevilor din plastic	30
<b>6.2</b>		<b>ȚEVI PVC PENTRU CANALIZAȚII TELEFONICE</b>	30
	6.2.1	Condiții generale	30
	6.2.2	Caracteristici	30
	6.2.3	Condiții de livrare	30
<b>6.3</b>		<b>ȚEVI DE OȚEL ZINCAT</b>	31
	6.3.1	Generalități	31
	6.3.2	Caracteristici tehnice	31
<b>6.4</b>		<b>BANDA PVC AVERTIZOARE</b>	31
	6.4.1	Generalități	31
	6.4.2	Caracteristici fizice și mecanice	31
	6.4.3	Livrarea	32
<b>6.5</b>		<b>CAMERETE</b>	32
	6.5.1	Generalități	32
	6.5.2	Condiții tehnice	32
<b>6.6</b>		<b>CAMERĂ DE TRAGERE</b>	33

**CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

 Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. iii/7

	6.6.1	Generalități	33
	6.6.2	Condiții tehnice	33
<b>6.7</b>		<b>CANAL DE BETON</b>	<b>33</b>
	6.7.1	Generalități	33
	6.7.2	Condiții tehnice	33
<b>6.8</b>		<b>CANAL METALIC</b>	<b>34</b>
	6.8.1	Generalități	34
	6.8.2	Condiții tehnice	34
<b>Cap. 7</b>		<b>MATERIALE PENTRU INSTALAREA AERIANA A CABLULUI</b>	<b>34</b>
<b>7.1</b>		<b>ACCESORII SPECIALE PENTRU INSTALAREA AERIANA</b>	<b>34</b>
	7.1.1	Aspecte generale	34
	7.1.2	Setul de suspensie non-rigid	34
	7.1.3	Setul de tensionare	35
	7.1.4	Garanția	35
	7.1.5	Livrarea	35
<b>7.2</b>		<b>ACCESORII METALICE PENTRU INSTALAREA AERIANA</b>	<b>35</b>
	7.2.1	Generalități	35
	7.2.2	Condiții privind calitatea	35
	7.2.3	Materiale	36
	7.2.4	Defecte de suprafață și defecte interioare	36
	7.2.5	Sudura	36
	7.2.6	Protecția anticorozivă	36
	7.2.7	Condiții de recepție	36
<b>7.3</b>		<b>STĂLPI</b>	<b>37</b>
	7.3.1	Generalități	37
	7.3.2	Stâlpi tip LC	37
	7.3.3	Stâlpi tip 10001	38
		<b>PARTEA a III-a</b>	
		<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU ECHIPAMENTE</b>	<b>39</b>
<b>Cap. 8</b>		<b>ECHIPAMENTE PENTRU IDM</b>	<b>39</b>
<b>8.1</b>		<b>COMUTATOR TELEFONIC DIGITAL PENTRU AGENTI FEROVIIARI (CTFD)</b>	<b>39</b>
	8.1.1	Domeniul de aplicare	39
	8.1.2	Cerinte funcționale generale	39
	8.1.3	Conectarea comutatoarelor	40
	8.1.4	Tipuri de posturi racordate	40
	8.1.5	Cerinte operaționale și de exploatare	41
	8.1.6	Verificarea și supravegherea funcționării (management)	47
	8.1.7	Condiții privind fiabilitatea	47
	8.1.8	Condiții funcționale pentru elementele de comandă	47
	8.1.9	Condiții funcționale pentru elementele de semnalizare	48
	8.1.10	Condiții funcționale pentru circuitele de cordon	49
	8.1.11	Structura comutatorului	50
	8.1.12	Echiparea pupitrului Tc.	50
	8.1.13	Echiparea comutatorului	51
	8.1.14	Cablarea comutatorului	51
	8.1.15	Caracteristicile circuitelor de racordare (circuite de linie)	52
	8.1.16	Caracteristicile interfețelor de linie	53
	8.1.17	Caracteristicile circuitelor de cordon	53

**CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

 Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h,**  
Secțiunea: **BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. iv/7

	8.1.18	Condiții privind verificarea la recepție	54
	8.1.19	Condiții de livrare	55
	8.1.20	Garanții	56
<b>8.2</b>		<b>INSTALAȚIE TELEFONICĂ TIP DISPECER CU APEL SELECTIV CENTRALIZAT</b>	<b>57</b>
	8.2.1	Domeniul de aplicare	57
	8.2.2	Structura instalației	57
	8.2.3	Cerințe funcționale	58
	8.2.4	Caracteristicile circuitului omnibus	59
	8.2.5	Codul de apel	60
	8.2.6	Caracteristici electrice	60
	8.2.7	Cerințe operaționale și de exploatare	62
	8.2.8	Condiții funcționale pentru elementele de comandă ale postului central	62
	8.2.9	Condiții funcționale pentru elementele de semnalizare	63
	8.2.10	Condiții mecano-climatic	63
	8.2.11	Condiții privind fiabilitatea	64
	8.2.12	Condiții privind verificarea la recepție	64
	8.2.13	Livrarea	65
<b>8.3</b>		<b>UNITATEA DE ALIMENTARE ÎN CURENT CONTINUU</b>	<b>65</b>
	8.3.1	Aspecte generale	65
	8.3.2	Moduri de funcționare	65
	8.3.3	Redresorul	66
	8.3.4	Bateria de acumulatori	66
	8.3.5	Tabloul de distribuție	66
	8.3.6	Unitatea de control	66
<b>8.4</b>		<b>REPARTITORUL</b>	<b>67</b>
	8.4.1	Aspecte generale	67
	8.4.2	Compunere	67
<b>8.5</b>		<b>REGLETE CU CONTACTE IDC</b>	<b>67</b>
	8.5.1	Generalități	67
	8.5.2	Caracteristici	67
<b>8.6</b>		<b>APARATE TELEFONICE</b>	<b>68</b>
	8.6.1	Aspecte Generale	68
	8.6.2	Telefon BL	68
	8.6.3	Telefon BC	69
	8.6.4	Telefon automat	69
<b>Cap. 9</b>		<b>SISTEMUL RADIO FERVIAR (GSM-R)</b>	<b>69</b>
<b>9.1</b>		<b>ASPECTE GENERALE</b>	<b>69</b>
	9.1.1	Rezumat	69
	9.1.2	Introducere	70
	9.1.3	Cerințe generale	70
	9.1.4	Condiții de mediu	72
	9.1.5	Perturbații mecanice	72
	9.1.6	Condiții electrice	72
<b>9.2</b>		<b>ARHITECTURA GSM-R</b>	<b>74</b>
	9.2.1	Structura nivelelor	74
	9.2.2	Conformitatea cu standardele	75
<b>9.3</b>		<b>PLANIFICAREA GSM-R BSS</b>	<b>76</b>
	9.3.1	Aspecte generale	76

**CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/PPA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

 Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. v/7

	9.3.2	Arhitectura BSS	76
	9.3.3	Planificarea postului	77
	9.3.4	Proiectarea posturilor radio	80
	9.3.5	Caracteristicile tehnice	81
	9.3.6	BSC și TCU	81
	9.3.7	Dezvoltarea și testarea rețelei gsm-r	81
<b>9.4</b>		<b>REȚEAUA MAGISTRALĂ DE TRANSPORT</b>	82
	9.4.1	Introducere	82
	9.4.2	Arhitectura rețelei	82
	9.4.3	Management	86
	9.4.4	Rețeaua magistrală pentru interconectarea augustin-racos	86
	9.4.5	Dezvoltarea și testarea rețelei magistrale de transport	86
<b>9.5</b>		<b>LEGĂTURA RBC</b>	87
<b>9.6</b>		<b>CURSURI DE INSTRUIRE PENTRU PERSONALUL BENEFICIARULUI</b>	87
	9.6.1	Aspecte generale	87
	9.6.2	Structura cursurilor	87
<b>9.7</b>		<b>RECEPȚIA SISTEMULUI</b>	88
	9.7.1	Aspecte generale	88
	9.7.2	FAT (factory acceptance test)(proba de recepție în fabrică)	88
	9.7.3	Probele la instalare	88
	9.7.4	Recepția funcțională	88
	9.7.5	Recepția cu privire la performanța sistemului	88
	9.7.6	Acoperirea dublă	89
	9.7.7	Performanțele OAM	89
	9.7.8	Trenurile pentru probe	89
<b>9.8</b>		<b>SERVICII</b>	90
	9.8.1	Aspecte generale	90
	9.8.2	Echipamente de testare	90
<b>9.9</b>		<b>SISTEME DE MĂSURARE</b>	90
	9.9.1	Aspecte generale	90
	9.9.2	Caracteristici	90
	9.9.3	Sistemul de testare a mersului	91
	9.9.4	Suport mobil	91
	9.9.5	Configurațiile HW	92
	9.9.6	Sistem de monitorizare și analiză	92
	9.9.7	Caracteristici globale	93
	9.9.8	Colectarea datelor	93
	9.9.9	Sondele pasive	94
	9.9.10	Sondele active	94
	9.9.11	Stratificarea analizei funcție de priceperea utilizatorului	94
	9.9.12	Perspectivile de analiză	94
<b>9.10</b>		<b>INSTALAREA ȘI DAREA ÎN EXPLOATARE</b>	94
<b>Anexa</b>		<b>Abrevieri</b>	95
<b>Anexa</b>		<b>Standarde și referințe</b>	96
		<b>PARTEA a IV-a</b>	98
		<b>SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU EXECUȚIA</b>	
<b>Cap. 10</b>		<b>CONDIȚII TEHNICE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR</b>	98
<b>10.1</b>		<b>EXECUTAREA SANȚULUI PENTRU INSTALAREA CABLURILOR</b>	98

AVILA  
 A FER  
 S.S.I.I.  
 DOCUMENTAȚIE  
 25. OCT. 2012



**CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC**

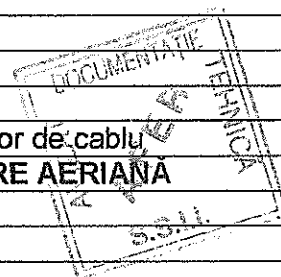
 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

 Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. vi/7

	10.1.1	Generalități	98
	10.1.2	Reguli	98
<b>10.2</b>		<b>EXECUTAREA SUPORTILOR PENTRU CABLU</b>	98
	10.2.1	Generalități	98
	10.2.2	Canalizație cu teavă pvc	99
<b>10.3</b>		<b>EXECUTAREA SUBTRAVERSĂRIILOR DE LINII CF</b>	99
	10.3.1	Generalități	99
	10.3.2	Condiții de execuție	99
	10.3.3	Aprobări necesare	100
<b>10.4</b>		<b>INSTALAREA ȘI PROTECȚIA DUCT-ului ÎN SĂPĂTURA</b>	100
	10.4.1	Generalități	100
	10.4.2	Instalarea duct-ului în șanț deschis	101
	10.4.3	Umplerea șanțului	102
	10.4.4	Prelucrarea duct-ului	102
<b>10.5</b>		<b>INSTALAREA DUCT-ului ÎN CANALIZAȚIE</b>	103
	10.5.1	Generalități	103
	10.5.2	Operații	103
<b>10.6</b>		<b>INSTALAREA CABLULUI CU FIBRE OPTICE ÎN DUCT</b>	103
	10.6.1	Generalități	103
	10.6.2	Reguli	104
	10.6.3	Metoda de instalare prin suflare	104
	10.6.4	Metoda de instalare prin tragere	104
	10.6.5	Amplasarea mufelor de joncțiune și a rezervelor de cablu	104
<b>10.7</b>		<b>MONTAREA ACCESORIILOR DE INSTALARE AERIANĂ</b>	104
	10.7.1	Operații	104
	10.7.2	Condiții speciale	105
<b>10.8</b>		<b>PLANTAREA DE STĂLPI</b>	105
	10.8.1	Condiții generale	105
	10.8.2	Executarea gropilor	105
	10.8.3	Montarea stâlpilor	105
	10.8.4	Astuparea gropilor	106
<b>10.9</b>		<b>INSTALAREA AERIANĂ A CABLULUI CU FIBRE OPTICE</b>	106
	10.9.1	Operații	106
	10.9.2	Precauții	106
	10.9.3	Desfășurarea cablului	106
	10.9.4	Tragerea cablului pe rolele de susținere	107
	10.9.5	Reguli pentru întinderea și fixarea definitivă	107
<b>10.10</b>		<b>TRAVERSAREA AERIANĂ A LINIILOR CF</b>	108
	10.10.1	Generalități	108
	10.10.2	Reguli	108
<b>Cap. 11</b>		<b>CONDIȚII TEHNICE PENTRU MONTAREA ECHIPAMENTELOR</b>	108
<b>11.1</b>		<b>ECHIPAMENTE DE MONTAT</b>	108
	11.1.1	Aspecte generale	108
	11.1.2	Tipuri de echipamente	109
<b>11.2</b>		<b>CONDIȚII PENTRU MONTAREA ECHIPAMENTELOR</b>	109
	11.2.1	Condiții referitoare la personal	109
	11.2.2	Condiții de execuție	109
<b>11.3</b>		<b>MONTAREA ECHIPAMENTELOR GSM-R</b>	109



25. OCT. 2012

**CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

 Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. vii/7

		<b>PARTEA a V-a</b>	110
		<b>DECRIEREA LUCRĂRILOR ȘI CONDIȚII PENTRU RECEPȚIE</b>	110
<b>Cap. 12</b>		<b>MAȘINI, UTILAJE, DISPOZITIVE, APARATE DE MASURĂ ȘI CONTROL</b>	110
12.1		<b>MAȘINI ȘI UTILAJE</b>	110
	12.1.1	Mașini și utilaje pentru instalarea cablurilor	110
12.2		<b>APARATURA ȘI SCULE PENTRU CABLUL CU FIBRE OPTICE</b>	110
	12.2.1	Aparatură	110
	12.2.2	Scule	110
<b>Cap. 13</b>		<b>DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE</b>	111
13.1		<b>DESCRIEREA LUCRĂRILOR</b>	111
13.2		<b>ORDINEA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR</b>	111
13.3		<b>DURATE DE EXECUȚIE</b>	112
<b>Cap. 14</b>		<b>DOCUMENTAȚIE DE REFERINȚĂ</b>	113
14.1		<b>DOCUMENTE GENERALE</b>	113
14.2		<b>DOCUMENTE PENTRU MATERIALE</b>	113
	14.2.1	Fibra optică monomod	113
	14.2.2	Cablu cu fibre optice monomod pentru instalare subterană	114
	14.2.3	Cablu cu fibre optice monomod pentru instalare în tunele	114
	14.2.4	Cablu cu fibre optice monomod pentru instalare în clădiri	114
	14.2.5	Tevi pvc	114
	14.2.6	Materiale de construcții pentru telecomunicații	115
14.3		<b>DOCUMENTE PENTRU ECHIPAMENTE</b>	115
	14.3.1	CTFD	115
	14.3.2	Baterii	117
	14.3.3	Reglete IDC	117
14.4		<b>DOCUMENTE PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR</b>	118
14.5		<b>DOCUMENTE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR</b>	118
14.6		<b>DOCUMENTE PENTRU RECEPȚIE</b>	118
14.7		<b>DOCUMENTE PENTRU MEDIU ȘI PROTECȚIA MEDIULUI</b>	118
<b>Cap. 15</b>		<b>CONDIȚII DE RECEPȚIE A LUCRĂRILOR</b>	119
15.1		<b>TIPUL RECEPȚIEI</b>	119
15.2		<b>MASURĂTORI ȘI VERIFICĂRI LA RECEPȚIE</b>	119
	15.2.1	Documente de referință	119
	15.2.2	Tipuri de verificări	119
	15.2.3	Condiții de fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate	120
15.3		<b>PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR</b>	120
<b>Anexe</b>	<b>FO_01</b>	Tabel privind comportarea cablului aerian la condițiile climatice	
	<b>FO_02</b>	Tabel privind comportamentul cablului aerian la căderea copacilor	
	<b>FO_03</b>	Cablu aerian - exemplu de instalare	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 1/121</b>

## CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC

### PARTEA a I-a

#### CONDITII GENERALE

#### CAP. 1 GENERALITĂȚI

##### 1.1 OBIECTUL

- 1.1.1 Prezentul Caiet de sarcini are ca obiect stabilirea condițiilor generale, tehnice, de execuție, verificare și recepție a lucrărilor de telecomunicații feroviare necesare pentru realizarea suportului pentru rețeaua de transport IP/MPLS pe care se transmit comunicațiile GSM-R și ERTMS/ETCS Nivelul 2, rețeaua GSM-R și de asemenea pentru comunicațiile telefonice operative dintre agenții feroviari implicați în activități de siguranța circulației.
- 1.1.2 Instalațiile de telecomunicații feroviare proiectate corespund condițiilor impuse de Reglementările C.N.C.F. „CFR” SA.
- 1.1.3 Instalațiile de telecomunicații feroviare proiectate sunt adaptate liniilor de cale ferată electrificată.

##### 1.2 CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ

Conform Hotărârii de Guvern (HG) nr. 766 / 1997 instalațiile de telecomunicații feroviare se încadrează în categoria B de importanță.

##### 1.3 CLASA DE RISC

În conformitate cu Ordinul MT nr. 290/2000 și cu documentul AFER, cod L 3020 – 1/2004, ediția 1, revizia 2 „Lista produselor, lucrărilor și serviciilor feroviare critice și încadrarea în clasa de risc a acestora” instalațiile de telecomunicații feroviare pentru transmiterea datelor referitoare la siguranța circulației, respectiv serviciile și lucrările aferente corespund clasei de risc 1A.

##### 1.4 DURATA NORMALĂ DE FUNCȚIONARE

Conform HG 2139 din 30.11.2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și durata normală de funcționare a mijloacelor fixe, pct. 2.1.22.1.2., durata normală de funcționare pentru instalațiile de telecomunicații feroviare este de 16÷24 ani.

##### 1.5 AVIZE NECESARE

- 1.5.1 În conformitate cu OMT nr. 290/2000, în domeniul transportului feroviar toate produsele și/sau serviciile destinate utilizării în activități de construire, modernizare și reparare a infrastructurii feroviare, pentru a fi admise din punct de vedere tehnic, trebuie să fie realizate de către furnizori feroviari autorizați și supravegheați din punct de vedere tehnic (cele cu clasă de risc 1A).
- 1.5.2 Conform OMT nr. 290/2000, art. 1, autorizarea și supravegherea din punct de vedere tehnic a furnizorilor, omologarea tehnică feroviară și emiterea agrementelor tehnice feroviare se efectuează de către AFER.
- 1.5.3 Conform OMT nr. 290/2000, art. 7, alin.1 toți agenți economici care își desfășoară activitatea în domeniul transportului feroviar pot încheia contracte pentru procurarea produselor și/sau serviciilor feroviare critice, necesare, numai cu agenți economici care îndeplinesc prevederile OMT nr. 290/2000.

##### NOTĂ

Materialele și echipamentele utilizate trebuie să fie omologate sau agrementate tehnic de către AFER în condițiile prevăzute de Ordinul MT nr.290/2000.

Utilizarea prin derogare a altor materiale decât cele prevăzute în documentație, se va face numai cu avizul proiectantului și cu aprobarea Direcției Instalații din CN CF “CFR” SA, a SC

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 2/121</b>

Telecomunicații „CFR” SA și numai dacă sunt omologate sau agrementate tehnic de către AFER.

#### 1.6 CONDIȚII DE SIGURANȚA CIRCULAȚIEI FERROVIARE

Instalațiile de telecomunicații feroviare trebuie să îndeplinească condițiile de siguranța circulației feroviare impuse prin regulamente, instrucțiuni și norme de specialitate ale C.N.C.F. „CFR” S.A. privind circulația trenurilor și întreținerea instalațiilor, conform:

- Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară - nr. 002/2001 cap. 4. Instalații feroviare. Secțiunea a 12-a Instalații de telecomunicații. Secțiunea a 13-a Instalații de electroalimentare;
- Instrucția pentru întreținerea și repararea instalațiilor T.T.R. – T.C. nr. 350 - ediția 1994.

#### 1.7 CONDIȚII DE PROTECȚIA, IGIENA MUNCII ȘI PSI

1.7.1 La execuția lucrărilor de telecomunicații feroviare Constructorul va respecta măsurile de protecție a muncii așa cum sunt stabilite în Memoriul tehnic al lucrării.

1.7.2 Antreprenorul este răspunzător de:

- Eventualele accidente de muncă rezultate din necunoașterea sau reaua aplicare a Normelor de tehnica securității muncii în general și a celor specifice lucrului în zona căii ferate electrificate;
- Instruirea și examinarea personalului care participă la execuția lucrărilor privind Normele de tehnica securității muncii specifice activității de construcții - montaj pentru lucrul în zona căii ferate electrificate.

#### 1.8 CONDIȚII DE MEDIU

1.8.1 Zona de execuție a lucrărilor va fi împărțită în două regiuni: Brașov și Mureș

1.8.2 În zona Brașov condițiile climatice de lucru sunt următoarele:

a) Temperatura:

- Media anuală  $6 \div 8 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Minima absolută  $-29,6 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Maxima absolută  $37,1 \text{ } ^\circ\text{C}$

b) Umiditatea relativă:

- Iarna  $84 \div 88 \text{ } \%$
- Vara  $64 \div 72 \text{ } \%$

1.8.3 În zona Mureș condițiile climatice de lucru sunt următoarele:

a) Temperatura:

- Media anuală  $8 \div 9 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Minima absolută  $-32,8 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Maxima absolută  $40,6 \text{ } ^\circ\text{C}$

b) Umiditatea relativă:

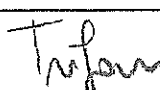
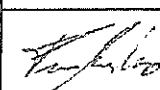
- Iarna  $84 \div 88 \text{ } \%$
- Vara  $72 \div 80 \text{ } \%$

1.8.4 Instalațiile de telecomunicații proiectate nu cuprind lucrări de construcții de clădiri, fundații sau alte elemente care trebuie verificate pentru rezistența la seism.

1.8.5 Instalațiile de telecomunicații proiectate nu cuprind lucrări de construcții de fundații sau alte elemente la care se ține seama de adâncimea de îngheț.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele		Semnătura	Verificat	Numele și prenumele		Semnătura
	Gabriela Trifan				Amodio Pino		
							

**CAIET DE SARCINI**

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:  
COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 3/121

**1.9 PROTECȚIA MEDIULUI**

- 1.9.1 Din punct de vedere al factorului de mediu apă lucrările de telecomunicații nu produc atingerea apelor de suprafață sau subterane. Nu este necesară alimentarea cu apă pentru realizarea lucrărilor. Lucrările nu implică evacuarea apelor uzate.
- 1.9.2 Din punct de vedere al factorului de mediu aer nu se produc procese care ar putea produce impact asupra aerului atmosferic
- 1.9.3 Lucrările care se execută nu implică utilizarea unor utilaje care să genereze un nivel ridicat de zgomot.
- 1.9.4 Pentru lucrările care se execută se estimează că nu vor fi evacuate substanțe poluante în atmosferă, pe sol, în subsol, în apele subterane sau de suprafață.
- 1.9.5 Lucrările se vor executa, respectându-se Ordonanța de Urgență nr. 195/2005, aprobată cu Legea nr. 265/2006.

**1.10 TERMENE ȘI CLAUZE DE GARANȚIE**

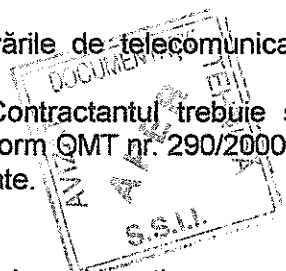
- 1.10.1 Termenele de garanție se stabilesc de Beneficiar prin contract.
- 1.10.2 Ca termene de garanție se propun:
  - a) pentru cablul cu fibre optice minim 2 ani
  - b) pentru cablurile telefonice minim 2 ani
  - c) pentru echipamentele furnizate minim 2 ani
  - d) pentru execuția lucrărilor de telecomunicații minim 2 ani.
- 1.10.3 Pentru cablarea structurată Executantul trebuie să acorde o garanție privind performanța legăturilor, valabilă pentru cel puțin 20 ani.

**1.11 SPECIFICAȚII PRIVIND PERSONALUL DE EXECUȚIE**

- 1.11.1 Gradul de calificare a personalului ce urmează să realizeze lucrările de telecomunicații preconizate va fi stabilit de către S.C. "Telecomunicații CFR" S.A.
- 1.11.2 Pentru executarea lucrărilor incluse în prezenta documentație, Contractantul trebuie să dovedească faptul că are personal specializat, instruit și atestat conform OMT nr. 290/2000 și OMTCT nr. 2068/2004, pentru executarea tipurilor de lucrări menționate.

**1.12 RESPONSABILITĂȚILE CONTRACTANTULUI**

- 1.12.1 Constructorul este pe deplin responsabil de furnizarea:
  - a) Tuturor cablurilor cu fibre optice și a accesoriilor speciale de instalare și joncționare;
  - b) Tuturor cablurilor telefonice și a accesoriilor de joncționare și racordare;
  - c) Tuturor cablurilor de electroalimentare și a accesoriilor de instalare.
- 1.12.2 Constructorul este pe deplin responsabil de furnizarea:
  - a) Tuturor echipamentelor și a componentelor de conectare;
  - b) Tuturor echipamentelor de electroalimentare;
  - c) Tuturor materialelor necesare pentru montarea și interconectarea echipamentelor.
- 1.12.3 Constructorul este pe deplin responsabil de calitatea și originea materialelor și echipamentelor:
  - a) Toate materialele și echipamentele trebuie să fie de înaltă tehnologie și calitate;
  - b) Contractantul este obligat să prezinte și să garanteze sursa de origine a tuturor materialelor și echipamentelor;
  - c) Toate materialele și echipamentele utilizate trebuie să fie conform cu standardele precizate în această documentație;
  - d) Ansamblurile, echipamentele și materialele trebuie să fie dimensionate, instalate și finisate astfel ca să se asigure siguranța personalului, durata de viață a echipamentelor și funcționarea continuă în cele mai bune condiții a instalațiilor.
- 1.12.4 Dacă pe parcursul execuției lucrărilor se constată că un anumit material sau echipament nu este corespunzător Contractantul este obligat să-l înlocuiască pe cheltuiuala sa proprie.



25. OCT 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 4/121</b>

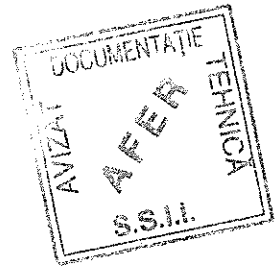
- 1.12.4 Constructorul este obligat să respecte Proiectul Tehnic elaborat de Proiectant.  
Eventuale observații la proiectele elaborate se pot face numai înainte de data limită pentru depunerea ofertelor.  
După această dată nici o observație nu va mai fi luată în considerație.

CAP. 2 BREVIARE DE CALCUL

- 2.1 Elementele de calcul și de dimensionare se regăsesc în Proiectul tehnic  
2.2 Dimensionarea lungimii de cablu cu fibre optice s-a făcut pe baza Fișelor cu secțiuni din Proiectul tehnic.

CAP. 3 PLANSE CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA

Toate planurile sunt anexate la proiectul tehnic.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 5/121

PARTEA a II-a  
SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU MATERIALE  
CAP. 4. CABLURI CU FIBRE OPTICE

**4.1 FIBRA OPTICĂ**

**4.1.1 ASPECTE GENERALE**

- 4.1.1.1 Toate tipurile de cablu cerute (subteran și de interior) trebuie să conțină același tip de fibră optică monomod, așa cum se specifică în continuare.
- 4.1.1.2 Fibrele optice monomod trebuie să permită funcționarea echipamentului de transmisie în cea de a doua și cea de a treia fereastră optică (1310 nm și 1550 nm).
- 4.1.1.3 Ofertantul va prezenta de la Fabricantul fibrei optice confirmarea că parametrii fibrei optice îndeplinesc în totalitate condițiile prezentei Specificații tehnice.  
În ofertă trebuie incluse documentele de omologare calitativă a fibrei optice.

**4.1.2 PARAMETRII OPTICI**

- 4.1.2.1 Parametrii fibrei optice trebuie să corespundă Recomandării ITU-T Rec. G.652D și SR EN 60793-2.

- 4.1.2.2 Atenuarea fibrei trebuie să fie în domeniul:

- a) în domeniul 1285 ÷ 1330 nm                                maxim 0,4 dB/km  
b) la 1382 nm    maxim 0,4 dB/km  
c) la 1550    maxim 0,3 dB/km

Testul trebuie realizat în conformitate cu Recomandarea ITU-T Recommendation G.650 or SR EN 60793-1-40.

- 4.1.2.3 Atenuarea fibrei la 1550 nm trebuie să fie:

- a) Atenuarea fibrei individuale:                                maxim 0,25 dB/km  
b) Media atenuării fibrelor din cablu:                                maxim 0,22 dB/km

Testul trebuie realizat în conformitate cu Recomandarea ITU-T Recommendation G.650 or SR EN 60793-1-40.

- 4.1.2.4 Variația de atenuare în domeniul de temperatură de la -40 la + 65°C nu trebuie să depășească:

- a) la 1300 nm:    0,05 dB/Km  
b) la 1550 nm:    0,05 dB/Km.

- 4.1.2.5 Puncte de discontinuitate

Atenuarea fibrei trebuie să fie uniform distribuită pe toată lungimea, astfel ca să nu existe discontinuități mai mari de 0,10 dB.

Punctele de defect trebuie să fie măsurate la 1550 ± 20 nm în conformitate cu EIA/TIA 455-59-A. Măsurătorile trebuie făcute din ambele direcții, iar rezultatele trebuie mediate.

- 4.1.2.6 Uniformitatea atenuării

Neuniformitatea maximă a atenuării la orice lungime de undă nu trebuie să depășească 0,1 dB/km.

- 4.1.2.7 Fibrele trebuie să aibă lungimea de undă de tăiere în intervalul dintre 1150 nm și 1280 nm.

Lungimea de undă de tăiere a fibrelor optice din cablu trebuie să fie egală sau mai mică de 1260 nm.

Testul trebuie să fie realizat în conformitate cu Recomandarea ITU-T Rec. G.650 sau SR EN 60793-1-44.

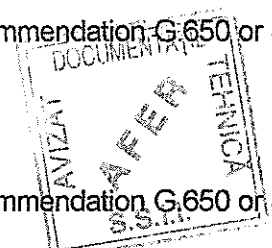
- 4.1.2.8 Lungimea de undă de dispersie zero trebuie să fie între 1302 nm și 1322 nm.

Valoarea maximă a pantei de dispersie zero trebuie să nu fie mai mare de 0.092 ps/(km x mm<sup>2</sup>).

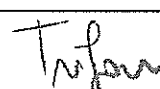
- 4.1.2.9 Dispersia cromatică

Dispersia cromatică maximă nu trebuie să depășească:

- a) între 1285 nm și 1330 nm:                                3,5 ps / (nm x km)



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
		Gabriela Trifan			

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 6/121</b>

b) la 1550 nm: 18,0 ps / (nm x km)

Testul trebuie să fie realizat în conformitate cu Recomandarea ITU -T Rec. G.650 sau EIA/TIA 455-175-B.

4.1.2.10

Indoirea fibrei

Creșterea de atenuare a 100 de spire de fibră bobinate pe o mandrină cu diametrul de 75 mm shall nu trebuie să depășească:

a) la 1300 nm: max. 0,05 dB

b) la 1550 nm: max. 0,10 dB

Testul trebuie să fie realizat în conformitate cu EIA/TIA 455-62.

4.1.3

**STRUCTURA FIBREI OPTICE**

4.1.3.1

Fibra monomod din sticlă de cuarț cu index de refracție de tipul în treaptă va consta dintr-un miez și un înveliș, al cărui material trebuie să fie definit de Fabricant.

4.1.3.2

Miezul și învelișul trebuie să fie de tip E9/125.

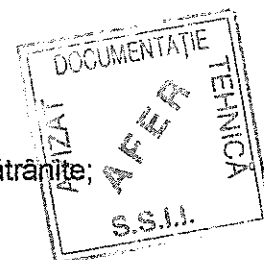
4.1.3.3

Îmbrăcămintea de protecție primară va proteja fibra împotriva atenuărilor datorate microcurburilor, împotriva fisurării și împotriva abraziunii.

4.1.3.4

Ofertantul trebuie să prezinte următoarele informații de la Fabricant:

- Denumirea tehnologiei de fabricație
- Diametrul inimii;
- Materialul miezului;
- Materialul învelișului;
- Tipul protecției primare;
- Dimensiunea protecției primare;
- Forța de tragere garantată;
- Forța de tragere dinamică pentru eșantioane îmbătrânite și neîmbătrânite;
- Forța de decojire a fibrei pentru fibre îmbătrânite și neîmbătrânite;
- Obosirea dinamică și statică.



4.1.4

**PARAMETRII MECANICI ȘI GEOMETRICI**

4.1.4.1

Diametrul modului de câmp, corespunzător ferestrei de funcționare, va fi:

a) la 1310 nm 9.3  $\mu\text{m} \pm 0.5 \mu\text{m}$

b) la 1550 nm 10.5  $\mu\text{m} \pm 1.0 \mu\text{m}$

Testul trebuie realizat conform SR EN 60793-1-45.

4.1.4.2

Eroarea de concentricitate a modului de câmp va fi de maximum 1  $\mu\text{m}$ .

4.1.4.3

Diametrul învelișului va fi de 125  $\mu\text{m} \pm 1 \mu\text{m}$ .

Testul trebuie realizat conform EIA/TIA 455-176-A și 455-48-B.

4.1.4.4

Ne-circularitatea învelișului nu va depăși 1%.

Testul trebuie realizat conform EIA/TIA 455-176-A.

4.1.4.5

Eroarea de concentricitate miez / înveliș

Diferența dintre centrul miezului și centrul învelișului nu trebuie să depășească 1.0  $\mu\text{m}$ .

Testul trebuie realizat conform EIA/TIA 455-176-A.

4.1.4.6

Diametrul exterior nominal al protecției primare trebuie să fie 245  $\mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$ .

Măsurarea diametrului protecției trebuie realizat conform EIA/TIA 455-55-B sau 455-173.

4.1.4.7

Eroarea de concentricitate a protecției fibrei va fi de maxim 15  $\mu\text{m}$ .

4.1.4.8

Necircularitatea protecției nu va depăși 6 %.

4.1.4.9

Eroarea de concentricitate înveliș / protecție

Distanța dintre centrul învelișului și centrul protecției primare nu va depăși 10.0  $\mu\text{m}$ .

4.1.4.10

Fibrele optice trebuie testate pe toată lungimea la un efort echivalent mai mare de 8 N timp de 1 s.

Aceasta trebuie să corespundă unei deformări a fibrei de maxim 1%.

25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



<b>CAIET DE SARCINI</b>			Nr proiect: 2004/RO/16/PIA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA		Pag. 7/121

4.1.4.11 În ofertă vor fi specificați și alți parametri ai fibrei optice, cum sunt:

- Profilul indicelui de refracție;
- Diferența de indice de refracție;
- Indicele de refracție de grup efectiv la 1310 și 1550 nm;
- Apertura numerică;
- Unghiul de acceptanță;
- etc.

#### 4.1.5 COMPONENTELE FIBREI

4.1.5.1 Fibrele optice trebuie testate la întindere corespunzător unei elongații de minim 1% timp de 1s. Metoda de măsură trebuie să fie în concordanță cu cerințele SR EN 60793-1-30.

4.1.5.2 Caracteristicile straturilor de protecție primară și secundară, dacă există, trebuie să fie în concordanță cu cerințele în SR EN 60793-2.

4.1.5.3 Rezistența protecției împotriva umezelei trebuie să fie indicată prin indicarea forței de decojire înainte și după expunerea la umezeală.

Forța mecanică de decojire trebuie să fie testată conform EIA 455-178.

4.1.5.4 Straturile de protecție primară și secundară trebuie să se poată decoji ușor prin folosirea unei scule speciale. Forța de decojire trebuie să fie între 1N și 5 N.

În același timp straturile de protecție trebuie să poată fi înlăturate cu ajutorul unor solvenți nedăunători mediului.

Compoziția acestor solvenți trebuie să fie indicată în ofertă.

4.1.5.5 Fibra protejată trebuie să aibă o rază minimă de îndoire de 30 mm sau mai puțin, care trebuie să se păstreze pe toată durata de viață a cablului.

4.1.5.6 Culoarele utilizate pentru identificarea fibrelor trebuie să nu aibă nici o influență asupra proprietăților optice ale fibrelor. Colorantul aplicat nu trebuie să împiedice funcționarea identificatorilor de fibre sau a dispozitivelor LID.

Culoarele aplicate învelișurilor nu trebuie să poată fi șterse ușor în timpul pregătirii fibrelor și tratării cu alcool isopropilic (puritate 99.9% pure) sau a altor curățători recomandați de fabricant.

#### 4.2 CABLUL CU FIBRE OPTICE SUBTERAN

##### 4.2.1 CERINȚE FUNCȚIONALE

4.2.1.1 Acest cablu cu fibre optice trebuie să fi fost conceput special pentru a fi instalat în țevi de plastic (duct).

Cele două tipuri de duct sunt descrise în par. 6.1.

4.2.1.2 Cablul trebuie să fie adecvat pentru instalarea prin suflare cu aer sau prin tragere.

##### 4.2.2 CERTIFICAREA CARACTERISTICILOR MECANICE ALE CABLULUI

4.2.2.1 Fabricantul trebuie să indice și să garanteze:

- a) Diametrul exterior al cablului
- b) Greutatea cablului
- c) Raza minimă de curbură a cablului
- d) Modulul de elasticitate
- e) Coeficientul de dilatare lineară termică
- f) Construcția elementului/elementelor de rezistență
- g) Suprafața efectivă a secțiunii de rezistență a elementului de rezistență
- h) Grosimea mantalei exterioare a cablului.

4.2.2.2 Ofertantul va depune – cu ocazia prezentării ofertelor tehnice și economice – a unui eșantion de cablu pentru instalarea aeraină de tipul specificat în ofertă.

Eșantionul va avea lungimea de 5 m.



25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 8/121

Eșantionul de cablu va fi marcat cu codul cablului și al Fabricantului.

#### 4.2.3 CERINȚE DE BAZĂ

- 4.2.3.1 Construcția cablului cu fibre optice subteran trebuie să fie complet nemetalică.
- 4.2.3.2 Diametrul exterior al cablului trebuie să fie mai mic de 13.5 mm.
- 4.2.3.3 Mantalele cablului trebuie să asigure, printr-o dimensionare adecvată cea mai bună protecție posibilă a mediului de transmisie (fibrele optice) împotriva influențelor mecanice, chimice și de mediu pe durata depozitării, instalării și funcționării.
- 4.2.3.4 Grosimea mantalei exterioare din polietilenă trebuie să fie de cel puțin 4.8 mm.
- 4.2.3.5 Temperatura de funcționare a cablului subteran trebuie să fie între -20 și +60 °C.
- 4.2.3.6 Temperatura de instalare a cablului subteran trebuie să fie cel puțin între -5°C și +35°C.
- 4.2.3.7 Durata de viață planificate ale cablului subteran trebuie să fie de cel puțin 30 de ani.

#### 4.2.4 CAPACITATEA

Este solicitat un cablu: cu 24 de fibre optice .

#### 4.2.5 STRUCTURA CABLULUI ȘI COMPONENTELE

##### 4.2.5.1 Aspecte generale

- Pentru creșterea duratei de viață a cablului, materialele utilizate trebuie să nu dezvolte hidrogen în cantități care ar afecta atenuarea fibrelor, nici să producă activități galvanice care ar avea același efect.
- Oferta trebuie să conțină o scurtă prezentare a procedurilor prin care este minimizată producerea și absorbția de hidrogen în fibre.
- Elementele care suportă sarcina de întindere a cablului pot fi amplasate pe axa longitudinală neutrală a cablului, peste miezul cablului, în mantaua cablului, sau într-o combinație a celor de mai sus. Totuși, elementul central, dacă există, nu trebuie să fie elementul principal de rezistență la tracțiune.
- Principalul element de rezistență trebuie să aibă o legătură directă cu mantaua exterioară cu scopul de a prelua orice forță care ar acționa asupra cablului.

##### 4.2.5.2 Concepția cablului

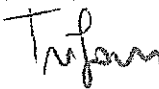
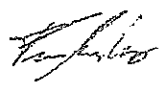
- Sunt admise diverse structuri de cablu, cum ar fi cu fascicule de fibre (fiber bundle) sau cu tuburi separate (loose tube), care sunt folosite pentru protecția fibrelor împotriva mediului ambiant sau pe durata instalării și manipulării.
- În orice caz structura cablului aerian trebuie să realizeze separarea fibrelor optice de orice stres provenind din exterior (în cadrul domeniului de condiții funcționale definite mai sus)
- Dacă se folosește tehnologia *loose buffer* pentru miezul cablului, atunci *loose tubes* trebuie să aibă o torsadare de tip S-Z.

##### 4.2.5.3 Mantaua exterioară din polietilenă

Mantaua exterioară din polietilenă trebuie să aibă următoarele proprietăți:

- O bună rezistență la întindere și la rupere;
- Păstrarea practic neschimbată a proprietăților electrice chiar după imersia îndelungată în apă;
- O bună rezistență la îmbătrânire asigurată prin adăugarea în materialul mantalei a unei cantități adecvate de antioxidanți;
- Rezistență la practic toate substanțele chimice și solvenții;
- Materialul mantalei trebuie să nu afecteze în nici un fel celelalte componente ale cablului;
- Grosimea mantalei exterioare din polietilenă trebuie să fie de minim 1.6 mm.

##### 4.2.5.4 Materialul de umplere

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 9/121</b>

- a) Interstițiile din cablu trebuie să fie umplute cu un material având proprietăți de blocarea a apei.
- b) Materialul de umplere trebuie să fie nenutritiv pentru mușcături, nehigroscopic, neconductiv, omogen, transparent și fără impurități sau alte materiale.
- c) Materialul de umplere nu trebuie să afecteze posibilitățile de manipulare a cablului și trebuie să poată fi ușor îndepărtat cu materiale de curățare convenționale care nu poluează mediul.
- d) Compoziția acestor solvenți trebuie să fie precizată în ofertă.
- e) Materialul de umplere și de blocare a apei nu trebuie să curgă din cablu la  $65 \pm 2$  °C.
- f) Testul de picurare al materialului de umplere trebuie realizat conform SR EN 60794-1-2-E14.

#### 4.2.5.5 Compatibilitatea materialelor din cablu

- a) Straturile de protecție ale fibrei optice și componentele miezului (cum sunt *buffer* și *core tubes*) trebuie să îndeplinească cerințele de mai jos de compatibilitate cu materialele de umplere și cele de blocare a apei care sunt în contact direct în structura cablului:
- b) Componentele miezului cablului vor fi stresate și expuse unui mediu de îmbătrânire accelerată fără să apară rupturi, despicături sau exfolieri.
- c) Sarcina la care apare fenomenul de curgere a componentelor miezului cablului îmbătrânit (cu excepția fibrelor) nu trebuie să fie mai mică de 75% din aceea a componentelor miezului neîmbătrânit.
- d) După expunerea la un mediu de îmbătrânire accelerată, învelișul de protecție trebuie să-și păstreze cerințele privind forța de decojire a fibrelor îmbătrânite.
- e) Materialele cablului precum și toate materialele recomandate de către Fabricant pentru a fi utilizate la sudare, montare și întreținere trebuie să fie netoxice și sigure din punct de vedere dermatologic.

#### 4.2.6 IDENTIFICARE ȘI MARCARE

- 4.2.6.1 Pentru a identifica fibrele individuale, acestea trebuie să fie codificate prin colorare.
- 4.2.6.2 Intreaga cantitate de cablu livrat trebuie să aibă mantaua exterioară de culoare neagră.
- 4.2.6.3 Mantaua exterioară a cablului trebuie să fie marcată la fiecare metru cu:

- a) Indicația metrajului curent;
- b) Tipul cablului și numărul de fibre (codul cablului);
- c) Numele fabricantului și anul/luna de fabricație;
- d) Numele proprietarului: C.F.R. - CABLU OPTIC
- e) Avertizarea: ATENȚIE - PERICOL RADIATII LASER.

4.2.6.4 Sistemul de marcare utilizat va fi clar, vizibil și durabil.

4.2.6.5 Precizia indicației metrajului curent trebuie să fie mai bună de  $\pm 20$  cm / 100 m.

#### 4.2.7 CERINȚE MECANICE ȘI CONDIȚII DE TEST

Cablul subteran furnizat trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

4.2.7.1 Forța de tragere

4.2.7.1.1 Cablul trebuie să îndeplinească următoarele performanțe la tragere:

- a) Forța de tragere dinamică (de scurtă durată, maxim 10 minute) 2.500 N
- b) Forța de tragere statică (permanentă) 600 N

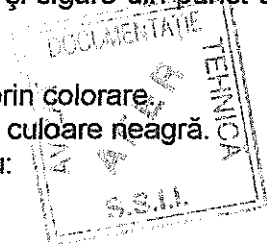
4.2.7.1.2 Testul de performanță la forța de tragere trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E1.

4.2.7.1.3 Condițiile de test trebuie să fie următoarele:

- a) Lungimea cablului: minim 50 m
- b) Diametrul rolei de test: 1 m.

4.2.7.1.4 Sarcina de rupere a cablului trebuie să fie specificată în oferta tehnică.

4.2.7.2 Rezistența la comprimare (crush)



25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 10/121

- 4.2.7.2.1 Cablul trebuie să reziste la o presiune laterală de minim 2.000 N/10 cm aplicată uniform pe lungimea a două plăci de compresie.
- 4.2.7.2.2 Testul trebuie să realizeze conform SR EN 60794-1-2-E3.
- 4.2.7.2.3 Condițiile de test trebuie să fie următoarele:
- a) Durata sarcinii: 15 minutes
  - b) Numărul de poziții: 3 locuri diferite distanțate cel puțin cu 500 mm.
- 4.2.7.3 Rezistența la impact
- 4.2.7.3.1 Cablul trebuie să poată suporta impacturi puternice care trebuie testate în următoarele condiții:
- a) Diametrul nicovalei: 50 mm
  - b) Energia de impact: 5 J cu raza suprafeței nicovalei de 10 mm
  - c) Numărul de impacturi: 3 serii de câte 3 impacturi, (fiecare succesiune de impacturi fiind făcută în 3 locuri diferite distanțate cel puțin 500 mm).
- 4.2.7.3.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E4.
- 4.2.7.4 Răsucirea cablului
- 4.2.7.4.1 Cablul trebuie să poată suporta următorul test de răsucire mecanică:
- a) Numărul de răsuciri: o răsucire de 360 ° în fiecare direcție
  - b) Lungimea de test: 1000 mm
  - c) Sarcina: 100 N
  - d) Numărul de cicluri: 5.
- 4.2.7.4.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E7.
- 4.2.7.5 Îndoirea cablului
- 4.2.7.5.1 Cablul trebuie să poată suporta următorul test de bobinare:
- a) Diametrul mandrinei: de 15 ori diametrul exterior al cablului
  - b) Numărul de spire: 5
  - c) Numărul de cicluri: 3
  - d) Temperatura: 20 °C.
- 4.2.7.5.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60974-1-2-E11A.
- 4.2.7.6 Raza de îndoire sub sarcină
- 4.2.7.6.1 Cablul trebuie să poată suporta următorul test de îndoire în condiții dinamice:
- a) Diametrul mandrinei: 20 times the outer diameter of cable
  - b) Numărul de cicluri: 5
  - c) Forța de tragere: 200 N
  - d) Temperatura: 20 °C.
- 4.2.7.6.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E18, procedura 1.
- 4.2.7.7 Îndoire repetată
- 4.2.7.7.1 Cablul trebuie să poată suporta la un număr de minim 300 de îndoiri (30 cicluri/minut) cu o rază de 15 ori diametrul cablului sub o sarcină de 100 N.
- 4.2.7.7.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E6.
- 4.2.7.8 Ciclu de temperatură
- 4.2.7.8.1 Condițiile de test trebuie să fie următoarele:
- a) Lungimea eșantionului: 1000 mm
  - b) Domeniul de temperatură:
    - TA1 = -40 °C
    - TA2 = -45°C
    - TB1 = +65°C



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,</b> <b>PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU</b> <b>CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> <b>Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 11/121</b>

• TB2 = +70°C

- c) Viteza de încălzire și de răcire: suficient de mică astfel ca efectul modificării temperaturii să nu producă un șoc de temperatură;
  - c) T1 (durata de staționare): 6 hours
  - d) Numărul de cicluri: 2.
- 4.2.7.8.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-F1, procedura de test combinat.
- 4.2.7.9 Pătrunderea apei
- 4.2.7.9.1 Cablul trebuie să fie testat în condițiile în care se aplică o presiune statică de 1 m de apă la capătul unui cablu neîmbătrânit în lungime de 1 m pe durata a 7 zile, respectiv unui eșantion de cablu îmbătrânit pe durata a 3 zile.
- 4.2.7.9.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-F5B.
- 4.2.8 CRITERII DE ACCEPTARE PENTRU TESTELE MECANICE**
- Cablul furnizat va fi acceptat numai dacă sunt îndeplinite următoarele criterii:
- 4.2.8.1 Forța de tragere
- 4.2.8.1.1 Sub sarcină statică nu trebuie să apară nici o alungire a fibrelor optice și implicit nici o schimbare de atenuare.
- 4.2.8.1.2 Sub sarcină dinamică forța de tragere în fibră nu trebuie să depășească 1/3 din forța de încercare (vezi par. 4.1.4.10) și trebuie să fie reversibilă.
- 4.2.8.1.3 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului.
- 4.2.8.2 Forța de comprimare (crush)
- 4.2.8.2.1 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului. Urma nicovalei asupra mantalei nu se consideră defect mecanic.
- 4.2.8.2.2 Pe durata comprimării modificarea de atenuare (complet reversibilă) măsurată la 1550 nm nu trebuie să depășească 0.10 dB.
- 4.2.8.3 Rezistența la impact
- 4.2.8.3.1 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului. Urma nicovalei asupra mantalei nu se consideră defect mecanic.
- 4.2.8.3.2 După test nu trebuie să apară o creștere de atenuare măsurată la 1550 nm.
- 4.2.8.4 Răsucirea cablului
- 4.2.8.4.1 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului.
- 4.2.8.4.2 Variația de atenuare (creștere de atenuare complet reversibilă) pentru fiecare fibră trebuie să fie mai mică de 0.10 dB la 1550 nm.
- 4.2.8.4.3 După test nu trebuie să apară nici o modificare permanentă de atenuare.
- 4.2.8.5 Indoirea cablului
- După test nu trebuie să apară o creștere de atenuare măsurată la 1550 nm.
- 4.2.8.6 Indoiri repetate
- 4.2.8.6.1 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului.
- 4.2.8.6.2 După test nu trebuie să apară o creștere de atenuare măsurată la 1550 nm.
- 4.2.8.7 Cicluri de temperatură
- 4.2.8.7.1 De la TA1 la TB1 nu trebuie să apară o modificare de atenuare măsurată la 1550 nm.
- 4.2.8.7.2 De la TA1 la TA2 și de la TB1 la TB2, modificarea coeficientului de atenuare trebuie să fie mai mică sau egală cu 0.10 dB/km și trebuie să fie reversibilă la mai puțin sau egală cu 0.05 dB măsurată la 1550 nm.
- 4.2.8.8 Pătrunderea apei



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 12/121</b>

După test nu trebuie să se observe nici o porțiune colorată atunci când cablul este examinat sub lumină ultravioletă.

4.2.8.9 Componentele cablului  
Criteriile de acceptare ale testelor mecanice ale componentelor cablului sunt specificate împreună cu cerințele mecanice și condițiile de test în par. 4.2.7.

#### 4.2.9 LIVRAREA

4.2.9.1 Aspecte generale  
a) Ofertantul trebuie să fie capabil să livreze cabluri cu lungimi de peste 6000 m.  
b) Lungimea fiecărui tambur va fi comunicată de Beneficiar Contractantului cu 3 luni înainte de livrare.

4.2.9.2 Ambalarea

4.2.9.2.1 Cablurile vor fi livrate pe tamburi.

4.2.9.2.2 Dimensiunile tamburilor vor fi alese astfel ca să permită folosirea echipamentelor de pozare uzuale.

4.2.9.2.3 Diametrul interior al tamburilor trebuie să fie mai mare decât dublul razei minime de îndoire a cablului.

4.2.9.2.4 Capătul interior al cablului trebuie să fie accesibil, iar cifrele metrajului curent să fie ușor de citit.

4.2.9.2.5 Ambele capete ale cablului trebuie să fie accesibile pentru testare și fixate sigur pe tambur pentru a preveni desfacerea cablului în timpul transportului sau a operațiilor de manipulare.

4.2.9.2.6 Ambele capete ale cablului trebuie să fie acoperite ermetic pentru a împiedica ieșirea compoziției de umplere și intrarea umezelei în timpul transportului, manipulării și depozitării.

4.2.9.2.7 Protecția cablului trebuie să includă cel puțin o husă strânsă între flanșele tamburului și peste partea expusă a cablului.

4.2.9.2.8 Husa trebuie să fie rezistentă la apă și să limiteze încălzirea de la soare astfel încât temperatura la suprafața cablului să nu depășească 10 °C peste temperatura ambiantă în condițiile unei radiații solare maxime.

4.2.9.2.9 Fiecare tambur de cablu trebuie să fie marcat cu indicarea direcției în care poate fi rostogolit astfel încât să fie evitată desfacerea cablului de pe tambur.

4.2.9.2.10 Fiecare tambur trebuie să fie livrat cu o etichetă rezistentă la condițiile climatice sau cu o specificație ambalată într-un plic rezistent la condițiile climatice, pe care să se poată citi clar:

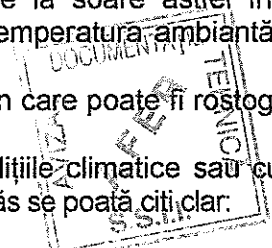
- Clientul sau numărul comenzii de fabricație;
- Numele fabricii și anul de fabricație;
- Tipul cablului (codul cablului);
- Lungimea cablului cu indicarea metrajelor de început și de sfârșit;
- Greutatea cablului;
- Atenuarea la lungimea de undă specificată de client;
- Codurile de identificare ale certificatelor de măsurători.

#### 4.2.10 CERTIFICATELE DE MĂSURĂTORI

4.2.10.1 La livrare fiecare tambur de cablu va fi însoțit de certificatele de măsurători aprobate de reprezentantul Beneficiarului.

4.2.10.2 Certificatele de măsurători trebuie să conțină următorii parametri ai fiecărei lungimi de cablu:

- a) Tipul cablului și numărul de identificare
- b) O imagine 1-way de reflectometru a fiecărei fibre la 1310 nm și 1550 nm
- c) Lungimea cablului livrat (marcarea de metraj)
- d) Lungimea fibrei
- e) Valoarea maximă și medie a atenuării la 1310 nm și 1550 nm



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 13/121</b>

f) Marca Fabricantului.

- 4.2.10.3 Parametrii indicați în certificate trebuie să fie măsurati la o temperatură de +20°C.  
4.2.10.4 Variațiile de atenuare la temperaturile de -40°C și +65°C trebuie indicate pentru cel puțin 1% din lungimile livrate, sau conform planului de control al calității convenit.

#### 4.2.11 TESTELE DE ACCEPTANȚĂ LA LIVRARE

- 4.2.11.1 Calitatea cablului livrat trebuie să fie verificată de către Beneficiar.  
Pentru acesta în ofertă trebuie incluse costurile de cazare și masă pentru 2 specialiști ai C.F.R. pentru toată durata necesară realizării testelor de acceptanță la fiecare lot livrat.
- 4.2.11.2 Testele de acceptanță trebuie să fie realizate asupra a 5% din tamburii de cablu, atât pentru testele de calitate cât și pentru testele specifice și trebuie să demonstreze buna funcționare și interacțiune a tuturor componentelor specificate în contract.  
Procedurile de teste de calitate standard trebuie aduse la cunoștința Beneficiarului cu cel puțin 2 luni înainte de realizarea lor. În același timp Beneficiarul va propune testele speciale.
- 4.2.11.3 Dacă la testare cablurile nu corespund cu oricare dintre cerințele prezentei specificații, Beneficiarul poate refuza livrarea.
- 4.2.11.4 În același timp, la cererea Beneficiarului, Ofertantul este obligat să asigure accesul acestuia în fabrică, cu scopul de:
- a controla orice fază a procesului de fabricație și de a face măsurători
  - a asista la orice teste de fabricație.
- 4.2.11.5 Costul transportului reprezentanților Beneficiarului va fi suportat de acesta.
- 4.2.11.6 Ofertantul trebuie să informeze în scris pe Beneficiar cu cel puțin 30 de zile înainte de începerea fabricației cablului contractat.

#### 4.3 CABLU DIN TUNELE

Idem par. 4.2, însă adăugând următoarele condiții:

- 4.3.1 În caz de incendiu, cablurile expuse trebuie să aibă o inflamabilitate redusă, să fie cu întârziere la propagarea focului, să aibă o toxicitate scăzută și o densitate mică a fumului. Aceste caracteristici trebuie să fie în concordanță cu cerințele SR EN 50267-2-1, SR EN 50267-2-2 and SR EN 61034-2.

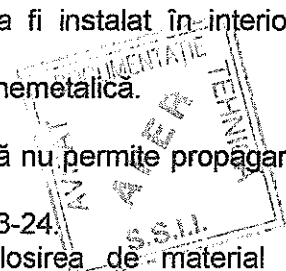
#### 4.4 CABLU DE INTERIOR

##### 4.4.1 CERINȚE DE BAZĂ

- 4.4.1.1 Este solicitat un cablu cu fibre optice conceput special pentru a fi instalat în interiorul clădirilor.
- 4.4.1.2 Construcția cablului cu fibre optice de interior trebuie să fie complet nemetalică.  
Este acceptat un cablu fără protecție împotriva rozătoarelor.
- 4.4.1.3 Cablul trebuie să fie cu întârziere la propagarea flăcării în sensul că nu permite propagarea acesteia în lungul cablului după aprindere.  
Condiția trebuie testată conform SR EN 60332-1-2 și SR EN 60332-3-24.
- 4.4.1.4 Cablul trebuie protejat împotriva pătrunderii apei, dar fără folosirea de material de umplere inflamabil.
- 4.4.1.5 Fabricantul trebuie să indice și să garanteze:
- a) diametrul exterior al cablului
  - b) greutatea cablului
  - c) raza minimă de îndoire a cablului
  - d) construcția elementului de rezistență
  - e) grosimea mantalei exterioare.

##### 4.4.2 CERTIFICĂRILE CARACTERISTICILOR METALICE ALE CABLULUI

Idem 4.2.2



25.10.2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

## CAIET DE SARCINI

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,**  
**PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU**  
**CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
**Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

**Pag. 14/121**

### 4.4.3 CERINȚELE DE BAZĂ

Idem 4.2.3 cu excepția par. 4.2.3.2 și par. 4.2.3.4 care vor avea următorul conținut:

4.2.3.2m Diametrul exterior al cablului subteran trebuie să fie mai mic de 12,0 mm.

4.2.3.4m Grosimea învelișului de polietilenă trebuie să fie de cel puțin 1,4 mm.

### 4.4.4 CAPACITATEA

Idem par. 4.2.4.

### 4.4.5 STRUCTURA ȘI COMPONENTELE CABLULUI

Idem par. 4.2.5.

### 4.4.6 IDENTIFICAREA ȘI MARCAREA

Idem par. 4.2.6 cu excepția punctului e) par. 4.2.6.3, care va fi anulat.

### 4.4.7 CERINȚE MECANICE ȘI CONDIȚII DE TEST

Idem par. 4.2.7 cu excepția par. 4.2.7.1.1.

4.4.7.1.1 Cablul trebuie să îndeplinească următoarele performanțe la tragere:

a) Forța de tragere dinamică (de scurtă durată, maxim 10 minute) 1000 N

b) Forța de tragere statică (permanentă) 400 N

### 4.4.8 CRITERIILE DE ACCEPTARE ALE CONDIȚIILOR DE TEST

Idem par. 4.2.8.

4.4.8.1 Cable components

Criteriile de acceptare pentru testele mecanice ale componentelor cablului sunt specificate împreună cu cerințele mecanice și condițiile de test în par.4.2.7.

### 4.4.9 LIVRAREA

Idem par. 4.2.9.

### 4.4.10 CERTIFICATELE DE MĂSURĂ

Idem par. 4.2.10.

### 4.4.11 TESTELE DE ACCEPTANȚĂ PENTRU LIVRARE

Idem par. 4.2.11.

### 4.5 CABLUL OPTIC AERIAN SPECIAL

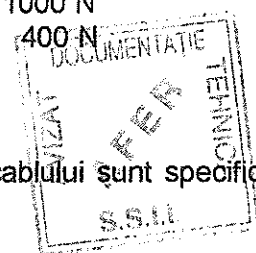
#### 4.5.1 DATE GENERALE DESPRE POZAREA, JONȚIONAREA ȘI RACORDAREA CABLULUI

4.5.1.1 Cablul cu fibre optice precum și accesoriile cerute vor fi instalate în lungul unor linii de cale ferată principale, electrificate în sistemul standardizat căii ferate 25 kV-50Hz.

4.5.1.2 Metoda principală de pozare va fi instalarea aeriană pe stâlpii de beton existenți ai liniei de contact.

4.5.1.3 Această metodă de pozare aeriană are unele caracteristici specifice:

- a) Ancorarea (fixarea) cablului se face la distanțe mai mari, secția de ancorare (distanța dintre două puncte de fixare succesive) având circa 1500 m.
- b) Pe stâlpii intermediari cablul este suspendat pe role, adică nu este fixat rigid.
- c) Această metodă de instalare necesită utilizarea unui cablu cu fibre optice cu o structură mecanică specială, care trebuie să reziste tuturor eforturilor la care poate fi supus cablul atât la instalare cât și în exploatare în cele mai severe condiții climatice.
- d) Principalul avantaj al acestei metode îl reprezintă micșorarea și prevenirea riscurilor de defectare și înrăutățire a caracteristicilor de transmisie ale fibrelor optice în cazuri de efort extrem (căderea unui copac pe cablu sau chiar ruperea accidentală a unui stâlp de susținere) care ar trage cablul până la pământ.
- e) După ce efortul extrem a fost înlăturat, cablul revine el însuși la lungimea sa originală și la poziția inițială.
- f) Prin pozarea cablului numai pe partea exterioară a liniei de contact (pe partea opusă liniei CF) se realizează o cvazi-independență între cablul cu fibre optice și sistemul de suport al liniei de contact.



25. OCT. 2012

	Numele și prenumele	Semnătura		Numele și prenumele	Semnătura
<b>Elaborat</b>	Gabriela Trifan		<b>Verificat</b>	Amodio Pino	



<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> Secțiunea: <b>BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 15/121

g) metoda de pozare necesită utilizarea a două elemente diferite și specifice pentru instalarea cablului pe stâlpii liniei de contact:

- un dispozitiv de suspensie/ghidare a cablului, constând dintr-o rolă atârnată de o consolă metalică fixată pe stâlpul liniei de contact
- un dispozitiv de ancorare constând dintr-un capăt de ancorare cu spirală preformatată și elementul metalic de fixare pe stâlp

h) Rola de ghidare este atașată consolei în așa fel încât rola să se poată mișca circa 90° în două planuri.

4.5.1.4 Caracteristicile principale ale pozării aeriene sunt următoarele:

- a) Distanța nominală între două puncte de fixare ale cablului cu fibre optice (lungimea secțiunii de ancorare) – 1500 m
- b) Distanța minimă între două fixări consecutive ale cablului cu fibre optice (lungimea secțiunii de ancorare) - 1100 m
- c) Distanța nominală dintre două puncte de suspendare ale cablului cu fibre optice (deschiderea dintre doi stâlpi succesivi ai liniei de contact) – 50 m
- d) Înălțimea medie a consolelor de suspendare a cablului – 8 m.

4.5.1.5 Condițiile climatice ale zonelor în care cablul cu fibre optice va fi instalat aerian, sunt definite în STAS 1999/1986.

**Notă:** Acest standard a fost anulat. Vezi Memoriul tehnic.

4.5.1.6 Traversarea aeriană a căii ferate se realizează prin ridicarea cablului cu fibre optice deasupra liniei de contact, prin intermediul unor elemente metalice fixate pe stâlpii liniei de contact.

4.5.1.7 În toate cazurile în care cablul este pozat subteran (în canalizație telefonică, în săpătură, în tunele sau la subtraversarea căii ferate sau a drumurilor), cablul va fi instalat în țevi de plastic (duct).

În funcție de situație se pot aplica protecții mecanice suplimentare.

Vor fi pozate în duct cabluri adecvate acestui tip de instalare sau pe distanțe scurte cablu de tip aerian.

4.5.1.8 Pentru instalarea în onteriorul clădirilor se va folosi cablu cu întârziere la propagarea flăcării. Cablul de interior va fi instalat pe suportii de cablu existenți, în subsolul clădirii, sau sub planșeul fals.

4.5.1.9 Joncționarea cablului trebuie realizată astfel:

- a) Cutiile de joncțiune vor fi utilizate atât pentru joncționarea directă cât și pentru extragerea de fibre. Aceste cutii vor fi instalate în camerele subterane (în cazul pozării subterane) sau pe stâlpii liniei de contact (în cazul pozării aeriene).
- b) În cutiile de joncțiune toate fibrele vor fi sudate termic.
- c) Ca o regulă generală, în cutiile de extragere 10 fibre vor fi introduse intră-iese prin intermediul unui cablu de derivație având tot 20 de fibre, iar celelalte 10 vor fi sudate direct.

4.5.1.10 Distribuția fibrelor din cablu pentru utilizare se va realiza astfel:

Cablurile cu fibre optice se vor termina în clădiri unde se vor racorda la cutii terminale speciale instalate în sălile de echipamente de telecomunicații.

Se vor utiliza două tipuri de dispozitive terminale:

- Rame terminale;
- Cutii terminale (montate direct pe ramele echipamentului de transmisie, pe repartitorul principal sau pe perete).



25 OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 16/121</b>

#### 4.5.2 CERINȚE FUNCȚIONALE

4.5.2.1 Cablul cu fibre optice va fi instalat aerian, suspendat pe stâlpii de beton ai liniei de contact ai tracțiunii electrice.

Principalele caracteristici ale acestei metode de instalare sunt descrise în par. 4.5.1.

4.5.2.2 Pentru a îndeplini cerințele deosebite ale comunicațiilor feroviare, trebuie asigurată totala funcționalitate a cablului aerian în cele mai severe condiții (rafale de vânt, polei, căderea pomilor, etc.).

Ofertantul trebuie să garanteze că cablul cu fibre optice aerian oferit va avea o asemenea comportare care va îndeplini toate cerințele funcționale impuse:

- a) gabaritele verticale și orizontale corespunzător poziției sale pe stâlpii liniei de contact – în oricare din condițiile climatice definite mai jos
- b) forța de tragere minimă din cablu, ca și asupra stâlpilor liniei de contact și a elementelor de suspendare și fixare – în condiții normale de funcționare
- c) continuarea funcționării cablului prin limitarea forțelor de tangere din cablu, ca și asupra stâlpilor liniei de contact și a elementelor de suspendare și fixare – în condiții climatice extreme
- d) continuarea funcționării cablului în cazul căderii de pomi pe cablu
- e) lipsa oricărui stres asupra fibrelor optice în oricare dintre condițiile extreme menționate în acest capitol.

4.5.2.3 Gabaritele verticale și orizontale trebuie să fie respectate în condițiile instalării pe stâlpii existenți ai liniei de contact prin limitarea săgeții cablului la 2,3 m în orice condiții climatice.

4.5.2.4 Condițiile de referință pentru instalare sunt definite după cum urmează:

- temperatura de + 20 °C
- fără ploaie sau zăpadă
- fără vânt.

Forța maximă din cablu în condițiile de referință pentru instalare trebuie să nu depășească 900 N.

4.5.2.5 Cele mai grele condiții climatice sunt definite în STAS 1999/1986 după cum urmează:

- grosimea poleiului: 12 mm
- viteza vântului: 18.2 m/s
- temperatura: -5 °C.

**Notă: Acești factori climatici acționează simultan.**

Standardul stipulează creșterea sarcinii calculate în condițiile climatice menționate mai sus cu un factor de importanță:

- **Factor de importanță  $k = 1.25$**

Acest factor de importanță reprezintă un coeficient care ia în considerație importanța liniei de telecomunicații (în acest caz o linie magistrală), ca și tipul de stâlpi pe care este instalată (în acest caz stâlpi de beton).

Forța din cablu, calculată în condițiile climatice din STAS 1999/1986 cu sarcina mărită cu factorul de importanță trebuie să fie cât mai redusă posibil și nu trebuie în nici un caz să depășească 90% din forța statică maximă a cablului (vezi par. 4.5.8.1.1b).

În aceste condiții săgeata nu trebuie să depășească 2.3 m.

**NOTĂ:** STAS 1999/1986 a fost anulat, dar nu a fost înlocuit.

4.5.2.6 Alte condiții climatice extreme pot fi condițiile de temperaturi extreme, pozitive sau negative, depinzând de structura cablului și de caracteristicile materialelor componente.

Se definesc drept condiții extreme de temperatură următoarele:

- Temperatura de +65 °C



25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 17/121</b>

- Temperatura de -40 °C.

Verificarea comportării cablului în aceste condiții extreme de temperatură trebuie să ia în considerație sarcina suplimentară dată de un vânt cu viteza de 18.2 m/s.

Forța de tragere din cablu, calculată pentru aceste condiții climatice, trebuie să fie cât mai redusă posibil și nu trebuie în nici un caz să depășească 90% din forța statică maximă a cablului (vezi par. 4.5.8.1.1b).

În aceste condiții săgeata nu trebuie să depășească 2.3 m.

- 4.5.2.7 Depinzând de structura cablului și de caracteristicile materialelor componente, pot exista și alte condiții climatice critice în afara celor specificate mai sus, Ofertantul fiind obligat să probeze prin calcule că în toate aceste cazuri:

- Săgeata nu depășește 2.3 m
- Forțele de tragere orizontale acționând asupra punctelor de fixare (stâlpii de ancorare) sunt mai mici de 90 % din sarcina statică maximă (vezi par. 4.5.8.1.1b).

- 4.5.2.8 Dacă cablul aerian trebuie în mod normal să fie tensionat cu o forță de tregere minimă with a minimum tensile force, el trebuie totuși să poată fi instalat netensionat pe o lungime de minim 150 m (vezi Anexa FO\_01).

Ofertantul trebuie să indice și să garanteze lungimea maximă a cablului netensionat.

- 4.5.2.9 Ofertantul trebuie să garanteze că cablul aerian propus instalat și exploatat în condițiile definite mai sus nu intră în vibrație sau oscilație.

Cablul aerian care necesită utilizarea de dispozitive suplimentare pentru atenuarea vibrațiilor nu este acceptat.

#### 4.5.3 GARANTAREA CARACTERISTICILOR MECANICE

Ofertantul trebuie să demonstreze buna comportare a cablului aerian oferit în toate condițiile menționate mai sus.

Acesta se va realiza în mod obligatoriu pe următoarele căi:

- 4.5.3.1 Ofertantul va depune – cu ocazia prezentării ofertelor tehnice și economice – a unui esanțion de cablu pentru instalarea aeriană de tipul specificat în ofertă.

Eșanționul va avea lungimea de 5 m.

Eșanționul de cablu va fi marcat cu codul cablului și al Fabricantului.

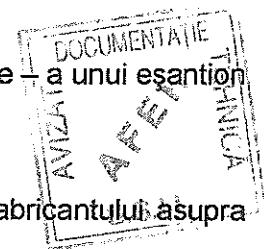
- 4.5.3.2 Oferta tehnică trebuie să conțină obligatoriu confirmarea și garanția Fabricantului asupra următoarelor caracteristici ale cablului:

- Diametrul exterior al cablului
- Greutatea cablului
- Raza minimă de curbură a cablului
- Modulul de elasticitate
- Coefficientul de dilatare lineară termică
- Construcția elementului/elementelor de rezistență
- Suprafața efectivă a secțiunii de rezistență a elementului de rezistență
- Grosimea mantalei exterioare a cablului.

- 4.5.3.3 Oferta tehnică trebuie să conțină obligatoriu fișele de calcul care dovedesc concordanța cu condițiile specificate mai sus.

- Pentru acesta trebuie să fie completate tabelele anexate (Anexa FO\_02 și FO\_03), cu valorile principalilor parametri (săgeată, forța de tregere, alungirea) funcție de pre-tensionarea cablului la instalare, condițiile climatice, distanța între stâlpi și lungimea secției de ancorare.

- Fișele de calcul trebuie să fie întocmite de Fabricantul cablului, care va garanta corectitudinea calculului.



25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 18/121

c) Beneficiarul va face propriile sale calcule pentru a verifica corectitudinea datelor prezentate.

4.5.3.4 La fiecare livrare este obligatorie verificarea caracteristicilor mecanice și funcționale ale cablului aerian în laboratoarele Fabricantului.

a) Testele trebuie să demonstreze concordanța următoarelor caracteristici fizice cu valorile transmise de Ofertant:

1. Diametrul exterior al cablului
2. Greutatea cablului
3. Construcția elementului/elementelor de rezistență
4. Modulul de elasticitate
5. Coeficientul de dilatare lineară termică
6. Suprafața efectivă a secțiunii de rezistență a elementului de rezistență
7. Forța de tragere de scurtă durată
8. Forța de tragere de rupere
9. Grosimea mantalei exterioare a cablului.

b) Este obligatorie realizarea tuturor testelor specificate în par. 4.5.8 (Cerințe mecanice și condiții de test) cu respectarea par. 4.5.9 (Criterii de acceptanță pentru testele mecanice).

4.5.3.5 Toate testele de calificare, cu excepția ciclului de temperatură, sunt considerate distructive pentru porțiunea de cablu testată. Aceste porțiuni de cablu nu vor fi trimise Beneficiarului.

4.5.3.6 Suplimentar, la cererea beneficiarului, Ofertantul trebuie să prezinte programul de calitate al fabricantului pentru a se constata capacitatea sa de a asigura conformarea cu cerințele de inginerie și ale standardelor și că programul menține un nivel acceptabil de calitate pe toată durata ciclului de fabricație.

4.5.3.7 Nerespectarea oricărei cerințe precizate în acest paragraf constituie un motiv de respingere a ofertei.

#### 4.5.4 CERINȚE DE BAZĂ

4.5.4.1 Cablul cu fibre optice trebuie să fie complet nemetalic.

4.5.4.2 Mantalele cablului trebuie să asigure, printr-o dimensionare adecvată cea mai bună protecție posibilă a mediului de transmisie (fibrele optice) împotriva influențelor mecanice, chimice și de mediu pe durata depozitării, instalării și funcționării.

4.5.4.3 Optimizarea

a) Diametrul exterior și greutatea cablului trebuie să fie optimizate astfel încât eforturile suplimentare care acționează asupra stâlpilor, îndeosebi în cele mai severe condiții climatice să fie minime.

b) Din acest motiv diametrul exterior al cablului trebuie să fie de maxim 12 mm, iar greutatea cablului să nu depășească 120 kg/km.

c) Rezistența mecanică a cablului trebuie optimizată cu diametrul exterior și greutatea cablului pentru a permite o comportare foarte bună în condițiile reale.

4.5.4.4 Mantaua cablului trebuie să fie stabilizată împotriva expunerii la radiații ultraviolete.

4.5.4.5 Construcția cablului trebuie să realizeze atenuarea oscilațiilor mecanice ale cablului instalat pe stâlpi.

4.5.4.6 Temperatura de funcționare a cablului aerian trebuie să fie între -40 și +65 °C.

4.5.4.7 Temperatura de instalare a cablului aerian trebuie să fie cel puțin în domeniul dintre -5 și +35 °C.

4.5.4.8 Ofertantul trebuie să prezinte de la Fabricantul cablului efectele asupra fibrei datorate fabricației cablului, eforturilor de la instalare și a celor ambientale.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PAJ/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 19/121

Aceste efecte trebuie să fie adăugate la atenuarea fibrelor cablului măsurată la 1310 nm și 1550 nm pentru a previziona atenuarea cablului în timpul exploatării.

Sunt avute în vedere trei variații relative:

$\Delta_{cab}$  - Modificarea atenuării datorată procesului de fabricație

$\Delta_{mech}$  - Modificarea atenuării datorată eforturilor mecanice pe durata instalării

$\Delta_{env}$  - Modificarea atenuării datorată condițiilor ambientale (modificarea atenuării reziduale după ciclurile de temperatură, congelării și îmbătrânirii cablului).

De asemenea trebuie precizată lungimea de undă de tăiere a fibrei cablate, care trebuie să fie:

$$\lambda_{cc} < \lambda_{operational}$$

4.5.4.9 Durata de viață planificată a cablului aerina trebuie să fie de minimum 30 de ani.

#### 4.5.5 CAPACITATEA

Cablul trebuie să conțină minimum 20 de fibre optice.

#### 4.5.6 STRUCTURA CABLULUI ȘI COMPONENTELE

##### 4.5.6.1 Aspecte generale

- Pentru creșterea duratei de viață a cablului, materialele utilizate trebuie să nu dezvolte hidrogen în cantități care ar afecta atenuarea fibrelor, nici să producă activități galvanice care ar avea același efect.
- Oferta trebuie să conțină o scurtă prezentare a procedurilor prin care este minimizată producerea și absorbția de hidrogen în fibre.
- Elementele care suportă sarcina de întindere a cablului pot fi amplasate pe axa longitudinală neutrală a cablului, peste miezul cablului, în mantaua cablului, sau într-o combinație a celor de mai sus. Totuși, elementul central, dacă există, nu trebuie să fie elementul principal de rezistență la tracțiune.
- Principalul element de rezistență trebuie să aibă o legătură directă cu mantaua exterioară cu scopul de a prelua orice forță care ar acționa asupra cablului.

##### 4.5.6.2 Concepția cablului

- Sunt admise diverse structuri de cablu, cum ar fi cu fascicule de fibre (fiber bundle) sau cu tuburi separate (loose tube), care sunt folosite pentru protecția fibrelor împotriva mediului ambiant sau pe durata instalării și manipulării.
- În orice caz structura cablului aerian trebuie să realizeze separarea fibrelor optice de orice stres provenind din exterior (în cadrul domeniului de condiții funcționale definite mai sus)
- Dacă se folosește tehnologia *loose buffer* pentru miezul cablului, atunci *loose tubes* trebuie să aibă o torsadare de tip S-Z.

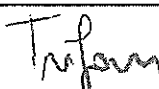
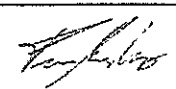
##### 4.5.6.3 Mantaua exterioară din polietilenă

Mantaua exterioară din polietilenă trebuie să aibă următoarele proprietăți:

- O bună rezistență la întindere și la rupere;
- Păstrarea practic neschimbată a proprietăților electrice chiar după imersia îndelungată în apă;
- O bună rezistență la îmbătrânire asigurată prin adăugarea în materialul mantalei a unei cantități adecvate de antioxidanți;
- Rezistență la practic toate substanțele chimice și solvenții;
- Materialul mantalei trebuie să nu afecteze în nici un fel celelalte componente ale cablului;
- Grosimea mantalei exterioare din polietilenă trebuie să fie de minim 1.6 mm.

##### 4.5.6.4 Materialul de umplere

- Interstițiile din cablu trebuie să fie umplute cu un material având proprietăți de blocarea a apei.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

2-5. OCT. 2012

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 20/121</b>

- b) Materialul de umplere trebuie să neconductiv electric, să fie anti-mucegai, nehigroscopic, omogen, transparent, fără murdării sau substanțe străine.
- c) Materialul de umplere nu trebuie să afecteze posibilitățile de manipulare a cablului și trebuie să poată fi ușor îndepărtat cu materiale de curățare convenționale care nu poluează mediul.
- d) Compoziția acestor solvenți trebuie să fie precizată în ofertă.
- e) Materialul de umplere și de blocare a apei nu trebuie să curgă din cablu la  $65 \pm 2^\circ\text{C}$ .
- f) Testul de picurare al materialului de umplere trebuie realizat conform SR EN 60794-1-2-E14.

#### 4.5.6.5.1 Compatibilitatea materialelor din cablu

- a) Straturile de protecție ale fibrei optice și componentele miezului (cum sunt *buffer* și *core tubes*) trebuie să îndeplinească cerințele de mai jos de compatibilitate cu materialele de umplere și cele de blocare a apei care sunt în contact direct în structura cablului:
- b) Componentele miezului cablului vor fi stresate și expuse unui mediu de îmbătrânire accelerată fără să apară rupturi, despicături sau exfolieri.
- c) Sarcina la care apare fenomenul de curgere a componentelor miezului cablului îmbătrânit (cu excepția fibrelor) nu trebuie să fie mai mică de 75% din aceea a componentelor miezului neîmbătrânit.
- d) După expunerea la un mediu de îmbătrânire accelerată, învelișul de protecție trebuie să-și păstreze cerințele privind forța de decojire a fibrelor îmbătrânite.
- e) Materialele cablului precum și toate materialele recomandate de către Fabricant pentru a fi utilizate la sudare, montare și întreținere trebuie să fie netoxice și sigure din punct de vedere dermatologic

#### 4.5.7 IDENTIFICARE ȘI MARCARE

- 4.5.7.1 Pentru a identifica fibrele individuale, acestea trebuie să fie codificate prin colorare.
- 4.5.7.2 Intreaga cantitate de calu livrat trebuie să aibă mantaua exterioară de culoare neagră.
- 4.5.7.3 Mantaua exterioară a cablului trebuie să fie marcată la fiecare metru cu:
  - a) Indicația metrajului curent;
  - b) Tipul cablului și numărul de fibre (codul cablului);
  - c) Numele fabricantului și anul/luna de fabricație;
  - d) Numele proprietarului: **C.F.R. - CABLU OPTIC**
  - e) Avertizarea: **ATENȚIE - PERICOL RADIATII LASER.**



- 4.5.7.4 Sistemul de marcare utilizat va fi clar, vizibil și durabil.
- 4.5.7.5 Precizia indicației metrajului curent trebuie să fie mai bună de  $\pm 20 \text{ cm} / 100 \text{ m}$ .

#### 4.5.8 CERINȚE MECANICE ȘI CONDIȚII DE TEST

Cablurile furnizate trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

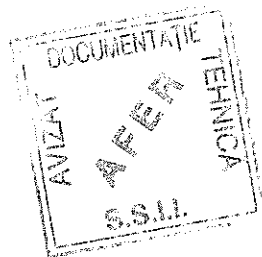
- 4.5.8.1 Forța de tragere
- 4.5.8.1.1 Cablul trebuie să îndeplinească următoarele performanțe la tragere:
  - c) Forța de tragere dinamică (de scurtă durată, maxim 10 minute) 6.000 N
  - d) Forța de tragere statică (permanentă) 4.000 N
- 4.5.8.1.2 Testul de performanță la forța de tragere trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E1.
- 4.5.8.1.3 Condițiile de test trebuie să fie următoarele:
  - c) Lungimea cablului: minim 50 m
  - d) Diametrul rolei de test: 1 m.
- 4.5.8.1.4 Sarcina de rupere a cablului nu trebuie să fie mai mică de 15.000 N și trebuie să fie specificată în oferta tehnică.
- 4.5.8.2 Forța de comprimare

25. OCT. 2012

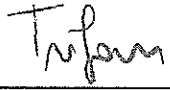
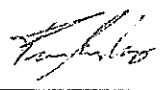
<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 21/121</b>

- 4.5.8.2.1 Cablul trebuie să reziste la o presiune laterală de minim 3,000 N/10 cm aplicată uniform pe lungimea a două plăci de compresie.
- 4.5.8.2.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E3.
- 4.5.8.2.3 Condițiile de test trebuie să fie următoarele:
- Durata sarcinii: 15 minute
  - Numărul de poziții: 3 locuri diferite distanțate cel puțin cu 500 mm.
- 4.5.8.3 Rezistența la impact
- 4.5.8.3.1 Cablul trebuie să poată suporta impacturi puternice care trebuie testate în următoarele condiții:
- Diametrul nicovalei: 50 mm
  - Energia de impact: 5 J cu raza suprafeței nicovalei de 10 mm
  - Numărul de impacturi: 3 serii de câte 3 impacturi,  
(fiecare succesiune de impacturi fiind făcută în  
3 locuri diferite distanțate cel puțin 500 mm).
- 4.5.8.3.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E4.
- 4.5.8.4 Răsucirea cablului
- 4.5.8.4.1 Cablul trebuie să poată suporta următorul test de răsucire mecanică:
- Numărul de răsuciri: o răsucire de 360 ° în fiecare direcție
  - Lungimea de test: 1000 mm
  - Sarcina: 100 N
  - Numărul de cicluri: 5.
- 4.5.8.4.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E7.
- 4.5.8.5 Îndoirea cablului
- 4.5.8.5.1 Cablul trebuie să poată suporta următorul test de bobinare:
- Diametrul mandrinei: de 15 ori diametrul exterior al cablului
  - Numărul de spire: 5
  - Numărul de cicluri: 3
  - Temperatura: 20 °C.
- 4.5.8.5.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60974-1-2-E11A.
- 4.5.8.6 Raza de îndoire sub sarcină
- 4.5.8.6.1 Cablul trebuie să poată suporta următorul test de îndoire în condiții dinamice:
- Diametrul mandrinei: 20 times the outer diameter of cable
  - Numărul de cicluri: 5
  - Forța de tragere: 200 N
  - Temperatura: 20 °C.
- 4.5.8.6.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E18, procedura 1.
- 4.5.8.7 Îndoire repetată
- 4.5.8.7.1 Cablul trebuie să poată suporta la un număr de minim 300 de îndoiri (30 cicluri/minut) cu o rază de 15 ori diametrul cablului sub o sarcină de 100 N.
- 4.5.8.7.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-E6.
- 4.5.8.8 Ciclu de temperatură
- 4.5.8.8.1 Condițiile de test trebuie să fie următoarele:
- Lungimea eșantionului: 1000 m
  - Domeniul de temperatură:
    - TA1 = -40 °C
    - TA2 = -45 °C
    - TB1 = +65 °C



13. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,</b> <b>PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU</b> <b>CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> <b>Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 22/121</b>

• TB2 = +70°C

d) Viteza de încălzire și de răcire: suficient de mică astfel ca efectul modificării temperaturii să nu producă un șoc de temperatură;

e) T1 (durata de staționare): 6 hours

f) Numărul de cicluri: 2.

4.5.8.8.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-F1, procedura de test combinat.

4.5.8.9 Pătrunderea apei

4.5.8.9.1 Cablul trebuie să fie testat în condițiile în care se aplică o presiune statică de 1 m de apă la capătul unui cablu neîmbătrânit în lungime de 1 m pe durata a 7 zile, respectiv unui eșantion de cablu îmbătrânit pe durata a 3 zile.

4.5.8.9.2 Testul trebuie să fie realizat conform SR EN 60794-1-2-F5B.

4.5.9 **CRITERII DE ACCEPTARE PENTRU TESTELE MECANICE**

Cablul furnizat va fi acceptat numai dacă sunt îndeplinite următoarele criterii:

4.5.9.1 Forța de tragere

4.5.9.1.1 Sub sarcină statică nu trebuie să apară nici o alungire a fibrelor optice și implicit nici o schimbare de atenuare.

4.5.9.1.2 Sub sarcină dinamică forța de tragere în fibră nu trebuie să depășească 1/3 din forța de încercare (vezi par. 4.1.4.10) și trebuie să fie reversibilă.

4.5.9.1.3 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului.

4.5.9.2 Forța de comprimare (crush)

4.5.9.2.1 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului. Urma nicovalei asupra mantalei nu se consideră defect mecanic.

4.5.9.2.2 Pe durata comprimării modificarea de atenuare (complet reversibilă) măsurată la 1550 nm nu trebuie să depășească 0.10 dB.

4.5.9.3 Rezistența la impact

4.5.9.3.1 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului. Urma nicovalei asupra mantalei nu se consideră defect mecanic.

4.5.9.3.2 După test nu trebuie să apară o creștere de atenuare măsurată la 1550 nm.

4.5.9.4 Răsucirea cablului

4.5.9.4.1 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului.

4.5.9.4.2 Variația de atenuare (creștere de atenuare complet reversibilă) pentru fiecare fibră trebuie să fie mai mică de 0.10 dB la 1550 nm.

4.5.9.4.3 După test nu trebuie să apară nici o modificare permanentă de atenuare.

4.5.9.5 Îndoirea cablului

După test nu trebuie să apară o creștere de atenuare măsurată la 1550 nm.

4.5.9.6 Îndoiri repetate

4.5.9.6.1 La examinarea vizuală nu trebuie să se constate defecte ale mantalei sau ale elementelor cablului.

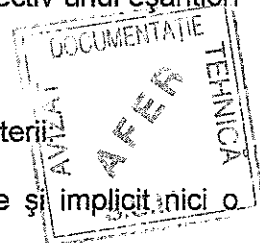
4.5.9.6.2 După test nu trebuie să apară o creștere de atenuare măsurată la 1550 nm.

4.5.9.7 Cicluri de temperatură

4.5.9.7.1 De la TA1 la TB1 nu trebuie să apară o modificare de atenuare măsurată la 1550 nm.

4.5.9.7.2 De la TA1 la TA2 și de la TB1 la TB2, modificarea coeficientului de atenuare trebuie să fie mai mică sau egală cu 0.10 dB/km și trebuie să fie reversibilă la mai puțin sau egală cu 0.05 dB măsurată la 1550 nm.

4.5.9.8 Pătrunderea apei



23. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,</b> <b>PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU</b> <b>CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> <b>Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 23/121</b>

După test nu trebuie să se observe nici o porțiune colorată atunci când cablul este examinat sub lumină ultravioletă.

4.5.9.9 Componentele cablului  
Criteriile de acceptare ale testelor mecanice ale componentelor cablului sunt specificate împreună cu cerințele mecanice și condițiile de test în par. 4.5.9.

#### 4.5.10 LIVRAREA

##### 4.5.10.1 Aspecte generale

- a) Ofertantul trebuie să fie capabil să livreze cabluri cu lungimi de până la 6000 m.
- b) Lungimea fiecărui tambur va fi comunicată de Beneficiar Contractantului cu 3 luni înainte de livrare.

##### 4.5.10.2 Ambalarea

4.5.10.2.1 Cablurile vor fi livrate pe tamburi.

4.5.10.2.2 Dimensiunile tamburilor vor fi alese astfel ca să permită folosirea echipamentelor de pozare uzuale.

4.5.10.2.3 Diametrul interior al tamburilor trebuie să fie mai mare decât dublul razei minime de îndoire a cablului.

4.5.10.2.4 Capătul interior al cablului trebuie să fie accesibil, iar cifrele metrajului curent să fie ușor de citit.

4.5.10.2.5 Ambele capete ale cablului trebuie să fie accesibile pentru testare și fixate sigur pe tambur pentru a preveni desfacerea cablului în timpul transportului sau a operațiilor de manipulare.

4.5.10.2.6 Ambele capete ale cablului trebuie să fie acoperite ermetic pentru a împiedica ieșirea compoziției de umplere și intrarea umezelei în timpul transportului, manipulării și depozitării.

4.5.10.2.7 Protecția cablului trebuie să includă cel puțin o husă strânsă între flanșele tamburului și peste partea expusă a cablului.

4.5.10.2.8 Husa trebuie să fie rezistentă la apă și să limiteze încălzirea de la soare astfel încât temperatura la suprafața cablului să nu depășească 10 °C peste temperatura ambiantă în condițiile unei radiații solare maxime.

4.5.10.2.9 Fiecare tambur de cablu trebuie să fie marcat cu indicarea direcției în care poate fi rostogolit astfel încât să fie evitată desfacerea cablului de pe tambur.

4.5.10.2.10 Fiecare tambur trebuie să fie livrat cu o etichetă rezistentă la condițiile climatice sau cu o specificație ambalată într-un plic rezistent la condițiile climatice, pe care să se poată citi clar:

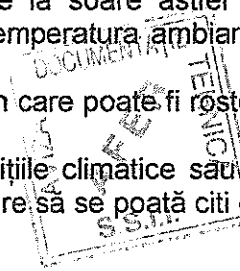
- Clientul sau numărul comenzii de fabricație;
- Numele fabricii și anul de fabricație;
- Tipul cablului (codul cablului);
- Lungimea cablului cu indicarea metrajelor de început și de sfârșit;
- Greutatea cablului;
- Atenuarea la lungimea de undă specificată de client;
- Codurile de identificare ale certificatelor de măsurători.

#### 4.5.11 CERTIFICATELE DE MĂSURĂTORI

4.5.11.1 La livrare fiecare tambur de cablu va fi însoțit de certificatele de măsurători aprobate de reprezentantul Beneficiarului.

4.5.11.2 Certificatele de măsurători trebuie să conțină următorii parametri ai fiecărei lungimi de cablu:

- a) Tipul cablului și numărul de identificare
- b) O imagine 1-way de reflectometru a fiecărei fibre la 1310 nm și 1550 nm
- c) Lungimea cablului livrat (marcarea de metraj)
- d) Lungimea fibrei
- e) Valoarea maximă și medie a atenuării la 1310 nm și 1550 nm



25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

## CAIET DE SARCINI

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,**  
**PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU**  
**CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
**Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

**Pag. 24/121**

- f) Marca Fabricantului.
- 4.5.11.3 Parametrii indicați în certificate trebuie să fie mășurați la o temperatură de +20°C.
- 4.5.11.4 Variațiile de atenuare la temperaturile de -40°C și +65°C trebuie indicate pentru cel puțin 1% din lungimile livrate, sau conform planului de control al calității convenit.
- 4.5.12 TESTELE DE ACCEPTANȚĂ LA LIVRARE**
- 4.5.12.1 Calitatea cablului livrat trebuie să fie verificată de către Beneficiar.  
Pentru acesta în ofertă trebuie incluse costurile de cazare și masă pentru 2 specialiști ai C.F.R. pentru toată durata necesară realizării testelor de acceptanță la fiecare lot livrat.
- 4.5.12.2 Testele de acceptanță trebuie să fie realizate asupra a 5% din tamburii de cablu, atât pentru testele de calitate cât și pentru testele specifice și trebuie să demonstreze buna funcționare și interacțiune a tuturor componentelor specificate în contract.  
Procedurile de teste de calitate standard trebuie aduse la cunoștința Beneficiarului cu cel puțin 2 luni înainte de realizarea lor. În același timp Beneficiarul va propune testele speciale.
- 4.5.12.3 Dacă la testare cablurile nu corespund cu oricare dintre cerințele prezentei specificații, Beneficiarul poate refuza livrarea.
- 4.5.12.4 În același timp, la cererea Beneficiarului, Ofertantul este obligat să asigure accesul acestuia în fabrică, cu scopul de:
- a controla orice fază a procesului de fabricație și de a face măsurători
  - a asista la orice teste de fabricație.
- 4.5.12.5 Costul transportului reprezentanților Beneficiarului va fi suportat de acesta.
- 4.5.12.6 Ofertantul trebuie să informeze în scris pe Beneficiar cu cel puțin 30 de zile înainte de începerea fabricației cablului contractat.

TEHNICA  
S.S.I.I.

25. OCT. 2012

### CAP. 5 ACCESORII PENTRU CABLUL CU FIBRE OPTICE

#### 5.1 CUTIA DE JONCȚIUNE PENTRU CABLUL SUBTERAN

- 5.1.1 Cutia de joncțiune trebuie să fie concepută pentru a permite instalarea ei în camerele subterane.
- 5.1.2 Cutia de joncțiune pentru cablul instalat subteran trebuie să fie dotată cu un sistem de închidere universal, care să permită refacerea introducerii cablurilor, ușor și nedistructiv.
- 5.1.3 Cutiile de joncțiune vor fi utilizate atât pentru joncționare cât și pentru derivație (extragere).
- 5.1.4 Cutiile de joncțiune trebuie să fie astfel dimensionate pentru a permite introducerea și joncționarea a trei cabluri, fiecare dintre cabluri având cel puțin 20 de fibre.
- 5.1.5 Cutia de joncțiune trebuie să suporte temperaturi de exploatare între -40 și +65 °C și temperaturi de instalare între -5 și +35 °C.
- 5.1.6 Cutia de joncțiune trebuie să conțină:
- O carcasă ermetică întărită;
  - Trei intrări ermetice pentru cabluri cu manșoane retractabile (la căldură sau frig);
  - Numărul necesar de casete de sudură.
- 5.1.7 Construcția cutiei de joncțiune trebuie să asigure o bună protecție mecanică.
- 5.1.8 Cutia și toate componentele trebuie să fie nemetalice.
- 5.1.9 Cutia de joncțiune trebuie să fie ermetizată împotriva intrării apei.
- 5.1.10 Cutia ermetizată trebuie să poată suporta o suprapresiune permanentă de 0.7 bar.
- 5.1.11 Cutia nu trebuie să conțină elemente pentru refacerea continuității mantalei metalice, deoarece cablul va fi complet nemetalic.
- 5.1.12 Sudarea fibrelor trebuie să se facă prin fuziune.  
Ofertantul va propune o metodă de protecție a sudurilor adecvată pentru echipamentele de sudură a fibrelor existente la CFR.

	Numele și prenumele	Semnătura		Numele și prenumele	Semnătura
<b>Elaborat</b>	Gabriela Trifan		<b>Verificat</b>	Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

## CAIET DE SARCINI

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

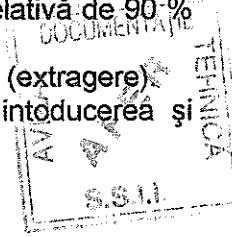
**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,**  
**PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU**  
**CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
**Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

**Pag. 25/121**

De asemenea Ofertantul va introduce în ofertă toate accesoriile și materialele consumabile necesare pentru fiecare cutie de joncțiune oferită.

- 5.1.13 Cutia de joncțiune trebuie să includă un sistem de management al fibrelor. Acest sistem de management trebuie să aibă cuve separate pentru fiecare fibră (casete de sudură individuale pentru poziționare și bobinare) pentru a evita deranjarea fibrelor în timpul lucrărilor de întreținere.
- 5.1.14 Ofertantul trebuie să livreze cutiile de joncțiune cu toate accesoriile necesare pentru montarea cutiei și sudarea fibrelor optice.
- 5.2 CUTIA DE JONCȚIUNE PENTRU CABLUL AERIAN**
- 5.2.1 Cutia de joncțiune trebuie să fie concepută special pentru a funcționa în aer liber. De regulă acest tip de cutie de joncțiune va fi instalat pe stâlpii de beton ai liniei de contact.
- 5.2.2 Cutia de joncțiune trebuie să reziste la acțiunea factorilor climatici (definiți în par. 4.5.4.6 și 4.5.4.7) și trebuie să funcționeze fără defecte în cele mai improprii condiții.
- 5.2.3 Temperatura de funcționare trebuie să fie între -40 și +65°C și o umiditate relativă de 90% (fără condens).
- 5.2.4 Cutiile de joncțiune vor fi utilizate atât pentru joncționare cât și pentru derivație (extragere).
- 5.2.5 Cutiile de joncțiune trebuie să fie astfel dimensionate pentru a permite introducerea și joncționarea a trei cabluri, fiecare dintre cabluri având cel puțin 20 de fibre.
- 5.2.6 Cutia de joncțiune trebuie să conțină:
- O carcasă ermetică întărită;
  - Trei intrări ermetice pentru cabluri cu manșoane retractabile (la căldură sau frig);
  - Numărul necesar de casete de sudură.
- 5.2.7 Construcția cutiei de joncțiune trebuie să asigure o bună protecție mecanică.
- 5.2.8 Cutia și toate componentele trebuie să fie nemetalice.
- 5.2.9 Cutia de joncțiune trebuie să îndeplinească condițiile clasei de protecție IP 67.
- 5.2.10 Permeabilitatea la vaporii de apă trebuie să fie mai mică de 135 μg/h.
- 5.2.11 Cutia ermetizată trebuie să poată suporta o suprapresiune permanentă de 0.7 bar.
- 5.2.12 Cutia de joncțiune complet echipată trebuie să poată suporta fără defectare următoarele teste:
- a) **Test de sarcină statică**  
Cutia trebuie să poată suporta timp de 15 minute o sarcină statică de 1,000 N pe o suprafață de contact de 5 cm<sup>2</sup> amplasată în centru.
- b) **Test de impact**  
Cutia trebuie testată la impactul cu o bilă de oțel de 1 kg în cădere liberă de la o înălțime de 2 m.
- 5.2.13 În cazul care cutia de joncțiune oferită nu îndeplinește condițiile mecanice cerute, se acceptă soluția obținerii gradului de protecție cerut prin introducerea ei într-o altă cutie mai rezistentă. Această cutie suplimentară exterioară poate fi metalică sau nemetalică. În cazul unei cutii suplimentare metalice, aceasta trebuie prevăzută cu o bornă specială de împământare pentru un conductor cu diametrul de 10 mm.
- 5.2.14 Cutia de joncțiune trebuie să fie echipată cu un sistem simplu și eficient de fixare pe stâlpi și pe perete.
- 5.2.15 Cutia nu trebuie să conțină elemente pentru refacerea continuității mantalei metalice, deoarece cablul va fi complet nemetalic.
- 5.2.16 Cele trei intrări pentru cabluri trebuie să fie amplasate la partea inferioară a cutiei de joncțiune.
- 5.2.17 Cutia de joncțiune trebuie să fie special concepută pentru a permite refacerea introducerii cablurilor ușor și nedistructiv.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
		Gabriela Trifan			

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
Secțiunea: **BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 26/121

5.2.18 Sudarea fibrelor trebuie să se facă prin fuziune.  
Ofertantul va propune o metodă de protecție a sudurilor adecvată pentru echipamentele de sudură a fibrelor existente la CFR.  
De asemenea Ofertantul va introduce în ofertă toate accesoriile și materialele consumabile necesare pentru fiecare cutie de joncțiune oferită.

5.2.19 Cutia de joncțiune trebuie să includă un sistem de management al fibrelor.  
Acest sistem de management trebuie să aibă cuve separate pentru fiecare fibră (casete de sudură individuale pentru poziționare și bobinare) pentru a evita deranjarea fibrelor în timpul lucrărilor de întreținere.

5.2.20 Ofertantul trebuie să livreze cutiile de joncțiune aeriene cu toate accesoriile necesare pentru montarea cutiei și sudarea fibrelor optice.

#### 5.3 SISTEMUL DE RACORDARE ȘI DISTRIBUȚIE

##### 5.3.1 CERINȚE DE BAZĂ

###### 5.3.1.1 Aplicații

Sistemul de racordare și distribuție trebuie să realizeze conectarea și distribuția fibrelor optice din cabluri în sălile de telecomunicații din stațiile de cale ferată.

###### 5.3.1.2 Funcțiuni

Sistemul de racordare și distribuție trebuie să realizeze următoarele funcțiuni:

- Fixarea cablului cu fibre optice;
- Depozitarea și fixarea lungimilor suplimentare de fibre optice;
- Protecția sudurilor fibrelor optice;
- Conectarea capătului cablului;
- Distribuția fibrelor optice.

5.3.1.3 Sistemul de racordare și distribuție trebuie să fie proiectat pentru utilizarea la interior.

Trebuie să fie protejat împotriva prafului.

5.3.1.4 Temperatura de exploatare trebuie să fie de între -5 și +45 °C la o umiditate relativă de 80 % (fără condens).

###### 5.3.1.5 Elemente componente

Sistemul de racordare și distribuție va fi format din două părți principale:

- Componenta de racordare** – prin care fibrele optice ale cablului sunt poziționate în casetele de sudură cu fibrele de interconectare (pigtail).

Sistemul de racordare trebuie să fie astfel proiectat ca să ofere acces ușor la toate elementele interioare pentru sudarea fibrelor optice și întreținere.

- Componenta de distribuție** – prin intermediul căruia se va realiza conectarea cablurilor de distribuție.

Această componentă va cuprinde cuplorii optici care vor realiza conexiunea între conectorii pitail-urilor componente de racordare și conectorii cablurilor de distribuție (patch-cord) spre echipament.

Această componentă trebuie realizată sub forma unui modul sau panou (panel).

###### 5.3.1.6 Conectorii optici

###### a) Tipul

Conectorii optici trebuie să fie de tip FC / PC conform SR EN 61754-13.

###### b) Caracteristici

Conectorii optici trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

###### i. Atenuarea de inserție

- Atenuarea de inserție a conectorilor trebuie să fie de maxim 0.2 dB.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PAJ003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 27/121

- După 500 de conectări și deconectări creșterea atenuării de inserție a conectorilor trebuie să fie mai mică de 0.1 dB.

ii. *Atenuarea de reflexie*

- Atenuarea de reflexie trebuie să fie cât mai mare posibilă, dar nu mai mică de 32 dB.

5.3.1.7 Tipuri de sisteme de racordare și distribuție  
În funcție de locul de utilizare, precum și de numărul de fibre care trebuie distribuite pot fi utilizate două tipuri de sisteme de racordare și distribuție:

- a) **Cutii terminale** în stațiile de cale ferată intermediare
- b) **Rame terminale** în stațiile de cale ferată principale (noduri de telecomunicații)

În această licitație sunt solicitate numai cutii terminale.

5.3.2 **CUTII TERMINALE**

5.3.2.1 Din punct de vedere constructiv, cutia terminală va consta dintr-o carcasă cu capac.

5.3.2.2 Cutia trebuie să poată fi montată pe perete sau pe ramă.

5.3.2.3 Cutia terminală va conține:

- Cuplorii optici
- Lungimile de fibră suplimentare
- Fibrele de interconectare (pigtail).

5.3.2.4 Capacitatea cutiei terminale va fi de 24 de fibre optice.

La o cutie terminală trebuie să poată fi conectate numărul de pigtail-uri necesar sau același număr de conectori *plug-in*.

Deci placa de cupluri a cutiei trebuie să conțină 24 cupluri optici.

Placa de cupluri trebuie să fie accesibilă din partea frontală a cutiei.

5.3.2.5 Lungimile suplimentare (de rezervă) de fibre vor fi bobinate pe suporturi adecvați.

5.3.2.6 Carcasa cutiei terminale poate fi metalică sau nemetalică.

Dacă carcasa este metalică trebuie să fie dotată cu o bornă de împământare.

5.3.2.7 Ofertantul trebuie să livreze cutia terminală complet echipată cu toate materialele auxiliare necesare pentru instalarea ei, inclusiv cu numărul necesar de pigtail-uri.

CAP. 6 MATERIALE PENTRU INSTALAREA SUBTERANĂ A CABLULUI

6.1 ȚEVI DE PLASTIC PENTRU INSTALAREA SUBTERANĂ

6.1.1 **ASPECTE GENERALE**

6.1.1.1 Țevile de plastic (ducts) trebuie să fie special concepute pentru instalarea prin suflare a cablului cu fibre optice subteran și pentru protecția lui.

6.1.1.2 Sunt necesare două tipuri de duct: cu diametrul exterior de 40 mm și de 32 mm.

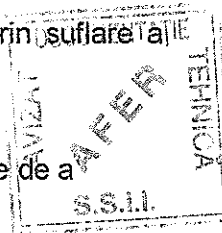
6.1.2 **CERINȚE DE BAZĂ**

6.1.2.1 Scopul principal pentru care este necesară folosirea țevilor de plastic (ducts) este de a asigura:

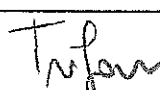
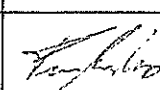
- instalarea directă în săpătură sau în canalizație telefonică
- suflarea de lungimi importante de cablu cu fibre optice;
- protecția mecanică și protecția cablului cu fibre optice împotriva rozătoarelor
- protecția cablului cu fibre optice împotriva apei și umidității.

Țevile de plastic trebuie să fie utilizate în următoarele cazuri:

- Instalarea cablului cu fibre optice în săpătură;
- Instalarea cablului cu fibre optice în țevile canalizației telefonice;
- Instalarea cablului cu fibre optice pe poduri, în tunele, etc.

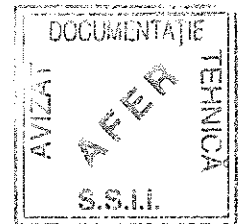


25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 28/121

- 6.1.2.2 Țevile trebuie să fie fabricate din polietilenă de înaltă densitate, stabilizată pentru a rezista la îmbătrânire.
- 6.1.2.3 Sunt acceptate numai acele tipuri de țevi a căror tehnologie de fabricație asigură instalarea ușoară a cel puțin 2000 m de cablu fără depășirea forței de tragere limită și care au o bună rezistență și stabilitate pe termen lung.
- 6.1.2.4 Sunt cerute două modele de țevi de plastic:
- a) Țeavă individuală (denumită în continuare "subduct") pentru instalarea în țevi de canalizație;
  - b) Țeavă de plastic (denumită în continuare "duct") pentru instalarea în săpătură; Duct-ul trebuie să ofere o rezistență mecanică, pentru a permite îngroparea la o adâncime de 1,2 m.
- 6.1.2.5 Ambele tipuri de duct trebuie să permită instalarea cablului prin suflare.
- 6.1.2.6 Durata de viață a duct-ului trebuie să fie de 50 de ani.
- 6.1.3 **CARACTERISTICILE DUCT-ului**
- 6.1.3.1 **Dimensiuni**  
Dimensiunile duct-ului trebuie să fie următoarele:
- a) Diametrul exterior:
    - subduct maxim 32 mm
    - duct maxim 40 mm
  - b) Diametrul interior:
    - subduct minim 24 mm
    - duct minim 30 mm
  - c) Grosimea nominală a peretelui duct-ului trebuie să fie:
    - pentru subduct 3 mm
    - pentru duct 3.5 mm.
- 6.1.3.2 **Ovalitatea**  
Ovalitatea verificată după fabricație trebuie să fie mai mică de 2,5%.  
Ovalitatea măsurată pe tambur trebuie să fie mai mică de 5%.
- 6.1.3.3 **Raza de îndoire**  
Duct-ul trebuie să permită raze de îndoire mai mici decât de 10 ori diametrul exterior, adică:
- pentru subduct maxim 320 mm
  - pentru duct maxim 400 mm.
- 6.1.3.4 **Condiții climatice**
- a) Domeniul de temperatură (pentru instalare și exploatare) trebuie să fie cel puțin între -10 și +50 °C.
  - b) În cazul depozitării la -30 °C nu trebuie să apară defecte sau deteriorarea proprietăților mecanice.
- 6.1.3.5 **Performanța la tracțiune**
- a) Duct-ul trebuie să prezinte o elongație de maxim 2 % atunci când la instalare se aplică o forță de tragere de:
    - pentru subduct 4 kN
    - pentru duct 6 kN.
  - b) Forța la punctul de curgere va fi de minim:
    - pentru subduct 7.9 kN
    - pentru duct 4 kN.
- 6.1.3.6 **Rezistența la impact**



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele		Semnătura	
		Gabriela Trifan		Verificat

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

**CAIET DE SARCINI**

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 29/121

- a) Cele două tipuri de duct trebuie să fie supuse unui impact prin căderea de la înălțimea de 1,5 m a unei greutate de 9 kg (cu diametrul ciocanului de 50 mm).
- b) Testul va fi realizat pe un eșantion de duct care a fost menținut 2 ore la temperatura de -20 °C.
- c) După test eșantionul nu trebuie să prezinte fisuri sau spărturi.
- d) Cablul cu diametrul de 13,5 mm plasat în interiorul eșantionului nu trebuie să fi fost afectat în nici un fel.

**6.1.3.7 Rezistența la comprimare (crash)**

- a) Duct-ul trebuie supus unei sarcini de 4000 N / 10 cm (între două plăci) timp de 15 minute.
- b) După test eșantionul nu trebuie să prezinte fisuri sau spărturi.
- c) Cablul cu diametrul de 13,5 mm plasat în interiorul eșantionului nu trebuie să fi fost afectat în nici un fel.

**6.1.3.8 Rezistența la presiune de lungă durată**

Duct-ul trebuie să-și păstreze diametrul în limitele 5 % atunci când este suous unei sarcini de 1000 N / 10 cm (între două plăci) pe durata unei săptămâni.

**6.1.3.9 Rezistența la presiune internă**

- a) Ambele tipuri de duct trebuie să poată suporta o suprapresiune interioară de 1.0 MPa, care este utilizată pentru suflarea cablurilor optice.
- b) Duct-ul de 40 mm trebuie să suporte o suprapresiune interioară de 1.5 MPa pentru cel puțin 1 oră.
- c) Duct-ul de 40 mm poate fi avariat numai dacă presiunea momentană este mai mare de 4.0 Mpa.

**6.1.3.10 Coeficientul de frecare**

Coeficientul de frecare ale celor două tipuri de duct trebuie să fie:

- la suprafața exterioară a duct-ului: < 0,27
- între cablu și suprafața interioară a duct-ului: < 0,08.

**6.1.3.11 Aspect**

Duct-ul trebuie să fie rectilinie cu secțiunea circulară.

Suprafața exterioară și secțiunea transversală trebuie să fie netede, fără fisuri, bule de aer sau impurități.

Sunt acceptate urme neimportante ale dispozitivului de fabricație, o suprafață interioară ușor ondulată, mici variații de grosime.

**6.1.3.12 Culoarea**

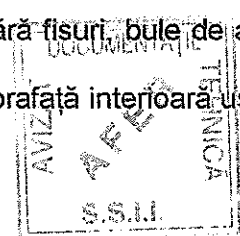
Culoarea trebuie să fie unuformă.

Culoarea va fi indicată la comandă.

**6.1.3.13 Marcarea**

Duct-urile vor fi marcate la fiecare metru cu:

- metrajul curent în metri
- numele proprietarului: CFR - CABLU OPTIC
- sigla Fabricantului
- anul de fabricație.



25. OCT. 2012

**6.1.4 ACCESORII PENTRU DUCT**

**6.1.4.1** Ofertantul trebuie să ofere o largă varietate de accesorii pentru instalarea, joncțiunea și închiderea duct-ului.

**6.1.4.2** Sunt cerute cel puțin următoarele tipuri de accesorii:

- a) *Duct pressure tight end plug Ø 40mm;*

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 30/121</b>

- b) Duct pressure tight end plug  $\varnothing$  32mm;
- c) Expandable open plug type jack & moon  $\varnothing$  40mm;
- d) Expandable open plug type jack & moon  $\varnothing$  32mm;
- e) Cuploare din plastic pentru duct-ul de 40 mm, etanșe la aerul comprimat.

Ofertantul trebuie să descrie caracteristicile și modul de utilizare al accesoriilor oferite.

#### 6.1.5 LIVRAREA ȚEVILOR DE PLASTIC (duct)

- 6.1.5.1 Duct-ul și subduct-ul vor fi livrate sub formă de bobine paletizate.
- 6.1.5.2 Pentru pozarea țevelor în teren, acestea trebuie utilizați tamburi de metal refolosibili.
- 6.1.5.3 Lungimea duct-ului și subduct-ului pe o bobină trebuie să fie de cel puțin 1500 m.
- 6.1.5.4 Fiecare bobină trebuie să aibă o etichetă rezistentă la intemperii cu următoarele date:
  - sigla Fabricantului;
  - tipul produsului;
  - date de fabricație;
  - lotul de livrare;
  - lungimea.

6.1.5.5 Fiecare livrare va fi acompaniată de certificatul de calitate.

#### 6.2 ȚEVI PVC PENTRU CANALIZAȚII TELEFONICE

##### 6.2.1 CONDIȚII GENERALE

- 6.2.1.1 Prezentele condiții tehnice se referă la țeava din policlorură de vinil neplastifiată, cu diametrul nominal de 110 mm, de tipul 4 simplu, pentru presiunea nominală de 1 MPa.
  - 6.2.1.2 Țevile din policlorură de vinil neplastifiată utilizate trebuie să corespundă prevederilor STAS 6675/1, STAS 6675/3 și SR EN ISO 1167.
- Metodele de verificare a calității țevelor din policlorură de vinil neplastifiată vor fi cele din STAS 6675/3 și SR EN ISO 1167.

6.2.1.3 Culoarea țevelor furnizate trebuie să fie gri.

6.2.1.4 Atragem atenția că țevile PVC, care au fost expuse la temperaturi sub + 5° C, trebuie ținute timp de 24 ore la temperatura de 20 ± 3° C înainte de a fi montate conform STAS 6675/1.

##### 6.2.2 CARACTERISTICI

6.2.2.1 Caracteristicile principale ale țevelor PVC trebuie să fie următoarele:

- a) diametrul nominal 110 mm + 0,4 mm / - 0
- b) grosimea nominală 8,2 mm + 1 mm / - 0
- c) ovalitatea maximă 1,4 mm
- d) greutatea 3,9 kg/m
- e) Rezistivitatea de volum la 20° C minim 10<sup>13</sup> Ω x cm
- f) Rigiditatea dielectrică minim 15 kV / mm

6.2.2.2 Țevile oferite trebuie să poată suporta următoarele teste:

- a) Rezistența la presiune interioară constantă se testează, la temperatura de 20° C la tensiunea tangențială de 39 MPa, timp de cel puțin o oră.
- b) Rezistența la șoc se testează prin metoda cu ciocanul – pendul.

##### 6.2.3 CONDIȚII DE LIVRARE

- 6.2.3.1 Țevile vor fi livrate în vrac cu lungimi de 6 m sau la lungimi mai mari la înțelegere între părți
- 6.2.3.2 Țevile vor fi marcate individual, prin ștanțare, cu marca producătorului, denumirea și tipul, diametrul exterior nominal, data fabricației.
- 6.2.3.3 La recepție se va verifica:
  - a) țevile să fie drepte, cu secțiunea circulară și capetele tăiate drept, perpendicular pe axa țevii;



25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 31/121

- b) suprafețele exterioare și interioare să fie netede, fără fisuri, bule de aer sau incluziuni de corpuri străine;
- c) grosimea pereților țevii să se încadreze în toleranțele admise;
- d) Culoarea țevilor trebuie să fie uniformă.

6.2.3.4 Depozitarea se va face în magazii închise sau în șoproane acoperite, ferite de acțiunea directă a radiațiilor solare.

### 6.3 ȚEVI DE OȚEL ZINCAT

#### 6.3.1 GENERALITĂȚI

6.3.1.1 Țevile de oțel zincat sunt utilizate pentru:

- Protecția cablului cu fibre optice la coborârea pe stâlpi
- Protecția cablului cu fibre optice la trecerea pe poduri.

6.3.1.2 Se va utiliza țeavă oțel zincat cu diametrul de 2,5".

#### 6.3.2 CARACTERISTICI TEHNICE

6.3.2.1 Materialul folosit pentru țevile de oțel vor fi benzile de oțel laminate la cald conform STAS 908 din oțel cu marca S235J2G3 sau mai bună, conform SR EN 10060.

6.3.2.2 Dimensiunile unei țevi de 1,5" din seria ușoară trebuie să fie:

- Diametrul nominal 40,0 mm
- Diametrul exterior 48,3 mm
- Grosimea peretelui 2,9 mm + 12,5 %
- Lungimea minimă 5 m

6.3.2.3 Dimensiunile unei țevi de 2,5" din seria ușoară trebuie să fie:

- Diametrul nominal 65,0 mm
- Diametrul exterior 76,1 mm
- Grosimea peretelui 3,2 mm + 12,5 %
- Lungimea minimă 5 m

6.3.2.4 Masa lineară va fi de maxim 3,3 kg/m pentru țeava de 1,5" și de 5,85 kg/m pentru țeava de 2,5".

6.3.2.5 Țevile se vor livra cu filete la ambele capete, cu mufa înșurubată la unul din capete.

1. 6.3.2.6 Condițiile de calitate la recepție sunt:

- a) suprafața exterioară și interioară va fi netedă, fără fisuri, crăpături, incluziuni nemetalice;
- b) îmbinarea sudată trebuie să fie compactă și continuă, fără fisuri sau defecte;
- c) grosimea stratului de zinc: 56 μm;
- d) capetele filetate fără mufe se protejează cu manșon de protecție;
- e) filetul de la capătul țevii va fi conic dreapta, iar al mufei cilindric dreapta;
- f) filetul trebuie să fie neted fără întreruperi, fără spire incomplete.

### 6.4 BANDA PVC AVERTIZOARE

#### 6.4.1 GENERALITĂȚI

6.4.1.1 Prezentele condiții tehnice se referă la banda de avertizare folosită la semnalarea prezenței cablului în săpătură.

6.4.1.2 Banda avertizoare trebuie să realizeze:

- o foarte bună vizibilitate;
- o marcă rezistentă;
- un bun comportament în sol.

#### 6.4.2 CARACTERISTICI FIZICE ȘI MECANICE

6.4.2.1 Banda avertizoare va fi realizată din policlorura de vinil.

6.4.2.2 Banda PVC trebuie să aibă următoarele dimensiuni:

- a) Lățime 250 ± 10 mm
- b) Grosime 0,4 ± 0,05 mm.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 32/121

6.4.2.3 Banda avertizoare va avea culoarea galbenă, iar marcajul va fi negru.  
Banda avertizoare va fi marcată la fiecare metru cu următoarea inscripție:  
**CN C.F.R. - CABLU OPTIC**  
**ATENȚIE ! - PERICOL DE RADIAȚII LASER**

6.4.2.4 Banda avertizoare trebuie să reziste fără deteriorări vizibile la o forță de întindere de cel puțin 100 kgf / cm<sup>2</sup>.

In momentul ruperii alungirea maximă a benzii nu trebuie să fie mai mare de 200 %.

6.4.2.5 Absorbția apei nu va depăși 2 mg / cm<sup>2</sup>.

6.4.2.6 Banda avertizoare trebuie să reziste la temperaturi scăzute.

Verificarea se face prin îndoiri repetate la temperatura de -10 °C.

După efectuarea testului nu trebuie să apară deteriorări vizibile.

6.4.2.7 Banda avertizoare trebuie să prezinte o suprafață netedă cu aspect uniform.

#### 6.4.3 LIVRAREA

6.4.3.1 Banda avertizoare trebuie să fie livrată pe tamburi.

6.4.3.2 Lungimea benzii pe tambur trebuie să fie de 100 m.

Banda de pe tamburi trebuie să fie dintr-o singură bucată.

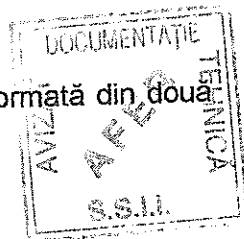
Se accepta ca pe un număr de maxim 10 % dintre tamburi banda să fie formată din două bucăți, dar bucata cea mai scurtă trebuie să aibă cel puțin 25 m.

6.4.3.3 Fiecare tambur va avea o etichetă, care va specifica următoarele:

- denumirea producătorului;
- tipul produsului;
- data fabricației;
- numărul lotului;
- lungimea.

6.4.3.4 Fiecare livrare trebuie să fie însoțită de certificat de calitate.

25. OCT. 2012



#### 6.5 CAMERETE

##### 6.5.1 GENERALITĂȚI

6.5.1.1 Cameretele sunt camere de tragere îngropate sub un strat de pământ de circa 0,5 m și care se utilizează pentru amplasarea mufelor de joncțiune, a rezervelor de cablu, pentru schimbările de direcție a cablului cu fibre optice instalat subteran.

6.5.1.2 Cameretele vor fi realizate sub formă de module prefabricate (cameră și capac din trei plăci) din beton armat vibrat.

6.5.1.3 Dimensiunile interioare ale camerei trebuie să fie 100x70x60 cm

##### 6.5.2 CONDIȚII TEHNICE

###### 6.5.2.2 Materiale

- a) Armătura va fi S235J2G3 conform SR EN 10060 sau mai bună.
- b) Cimentul trebuie să fie conform SR EN 197-1 marca I 32,5, sau mai bună.
- c) Agregatele vor fi conform SR EN 12620+A1 cu diametrul maxim de 7,1 mm.
- d) Apa va fi conform SR EN 1008.

6.5.2.3 Sunt acceptate cameretele care îndeplinesc următoarele condiții:

- a) Marca betonului va C16/20 sau mai bună;
- b) Suprafețele trebuie să fie netede, fără goluri sau rupturi;
- c) Nu se admit fisuri;
- d) Știrbiturile pot avea o adâncime de maxim 5 mm, iar lungimea lor nu poate depăși 10 cm.
- e) Abaterile de la planeitate a suprafețelor care trebuie să se îmbine nu poate fi mai mare de 5 mm.

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 33/121</b>

## 6.6 CAMERĂ DE TRAGERE

### 6.6.1 GENERALITĂȚI

- 6.6.1.1 Prezentele condiții tehnice se referă la camerele de tragere vizitabile utilizate pentru canalizațiile telefonice din stațiile CF și din localități.
- 6.6.1.2 Camerele de tragere de tip A, B și X (CTA, CTB și CTX) au dimensiunile conform *Detaliilor tip pentru rețele telefonice, construcții și instalații de telecomunicații*, elaborate de ICPTTc în 1983. Toate au fost reproiectate în cadrul prezentului proiect.

### 6.6.2 CONDIȚII TEHNICE

- 6.6.2.1 Camerele de tragere se vor executa prin turnarea betonului în cofraje la fața locului.
- 6.6.2.2 Construcția camerei și îndeosebi a planșeului trebuie să permită traficul de vehicule grele fără riscul de fisurare, deteriorare sau prăbușire.
- 6.6.2.3 Suprafețele interioare ale camerei de tragere trebuie să fie netede, fără fisuri, goluri, sau porozități.
- 6.6.2.4 Gura de intrare și scafele trebuie să fie sclivisite.
- 6.6.2.4 Țevile de PVC Ø 110 mm sau blocurile de beton cu 4 găuri să fie introduse în cameră pe laturile și la înălțimea necesară, iar spațiul dintre ele și peretele camerei să fie bine astupat cu beton sclivisit.
- 6.6.2.5 Regletele de cablu trebuie să fie bine fixate.
- 6.6.2.6 Zona dintre camera de tragere și restul terenului trebuie să fie umplută cu pământ bătătorit, iar stratul superior refăcut din același material (beton sau asfalt).
- 6.6.2.7 Capacul de fontă trebuie să fie la nivelul solului (al drumului, al trotuarului sau al peronului) fără denivelări față de acesta și să se închidă perfect.

## 6.7 CANAL DE BETON

### 6.7.1 GENERALITĂȚI

- 6.7.1.1 Prezentele condiții tehnice se referă la canalul de beton instalat la suprafața solului în care se poate poza cablul cu fibre optice.
- 6.7.1.2 Canalul de beton se utilizează numai în situații excepționale.

### 6.7.2 CONDIȚII TEHNICE

#### 6.7.2.1 Forme și dimensiuni

Canalul de beton este format din corp și capac cu secțiune transversală dreptunghiulară. Dimensiunile interioare ale canalului de beton trebuie să fie de minimum 200 x 150 mm.

#### 6.7.2.2 Metoda de execuție

Canalul de beton se execută din beton armat vibrat sub forma unor module (corp + capac) cu lungimea de 1 m.

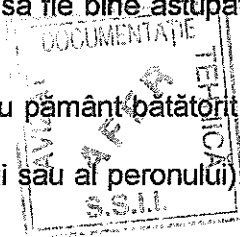
#### 6.7.2.3 Materiale

- Armătura va fi S235J2G3 conform SR EN 10060 sau mai bună.
- Cimentul trebuie să fie conform SR EN 197-1 marca I 32,5, sau mai bună.
- Agregatele vor fi conform SR EN 12620+A1 cu diametrul maxim de 7,1 mm.
- Apa va fi conform SR EN 1008.

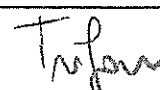
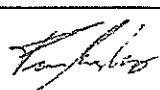
#### 6.7.2.4 Sunt acceptate cameretele care îndeplinesc următoarele condiții:

- Marca betonului va fi C16/20 sau mai bună;
- Suprafețele trebuie să fie netede, fără goluri sau rupturi;
- Nu se admit fisuri;
- Capacele trebuie să se așeze pe corpul canalului fără joc.

#### 6.7.2.5 Transportul, încărcarea, descărcarea și montarea elementelor canalului de cablu se va face cu mijloace mecanizate, cu o manipulare atentă pentru a elimina deteriorarea acestora.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 34/121

**6.8 CANAL METALIC**

**6.8.1 GENERALITĂȚI**

6.8.1.1 Prezentele condiții tehnice se referă la canalul metalic necesar pentru protecția cablului cu fibre optice pe poduri.

6.8.1.2 Canalul metalic se utilizează numai în mod excepțional, atunci când alte metode de protecție nu sunt posibile.

**6.8.2 CONDIȚII TEHNICE**

6.8.2.1 Canalul metalic se execută sub forma a două piese (corp și capac) cu dimensiunile de 280x160x2000 mm.

**6.8.2.2 Materialul**

Canalul metalic se execută din tablă de oțel laminat OL37 sau mai bun, cu grosimea de 4 mm, STAS 901.

**6.8.2.3 Vopsirea**

Înainte de montarea pe pod canalul va fi vopsit pe ambele fețe cu două straturi de vopsea: un strat de vopsea de miniu de plumb și un strat de vopsea de ulei de culoare albastră.

**CAP. 7 MATERIALE PENTRU INSTALAREA CABLULUI AERIAN**

**7.1 ACCESORII SPECIALE PENTRU INSTALAREA AERIANĂ**

**7.1.1 ASPECTE GENERALE**

7.1.1.1 Aceste accesorii sunt: setul de suspendare și setul de tensionare.

7.1.1.2 Accesoriile de instalare trebuie să fie astfel concepute încât să nu producă nici o defecțiune cablului cu fibre optice pe întreaga durată de viață a acestuia.

7.1.1.3 Durabilitatea accesoriilor de instalare nu trebuie să dăuneze cablului cu fibre optice pe toată durata de viață a cablului.

7.1.1.4 Cerințele mecanice pentru aceste accesorii trebuie să fie corelate cu acelea pentru cablul cu fibre optice și cu condițiile reale de exploatare pentru cablul instalat aerian, așa cum s-a precizat în Capitolul anterior.

7.1.1.5 Condițiile climatice trebuie să fie aceleași ca pentru cablul cu fibre optice aerian (vezi par. 4.5.4.6).

7.1.1.6 Ofertantul va indica metodele optime pentru instalarea cablului folosind accesorii de instalare propuse.

**7.1.2 SETUL DE SUSPENSIE NON-RIGID**

7.1.2.1 Acest set este de suspendare a cablului dedicat pentru atârănarea cablului cu fibre optice pe stâlpi.

7.1.2.2 Setul de suspensie trebuie să permită:

- să mențină cablul aerian în siguranță
- mișcări longitudinale ale cablului fără deteriorări
- operații simple de instalare și întreținere.

7.1.2.3 Setul de suspensie se va compune dintr-o rolă și dispozitivul ei propriu de susținere.

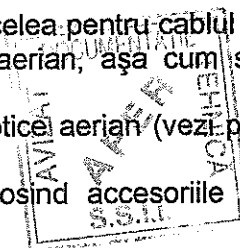
7.1.2.4 Dispozitivul propriu de susținere a rolei trebuie să permită introducerea directă a cablului pe rolă.

7.1.2.5 Forma și materialul rolei trebuie să fie alese astfel ca să se realizeze o bună interacțiune cu cablul cu fibre optice și să nu permită blocarea rolei în nici o situație (cu excepția poleiului).

7.1.2.6 Diametrul interior al rolei nu trebuie să fie mai mic de 90 mm.

7.1.2.7 Rezistența dielectrică a materialului plastic al rolei trebuie să asigure o bună izolație între cablu și elementele metalice de suspensie, pentru a evita apariția descărcărilor electrostatice.

7.1.2.8 Caracteristicile sistemului de suspensie trebuie să fie prezentate în mod detaliat în ofertă.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 35/121

### 7.1.3 SETUL DE TENSIONARE

7.1.3.1 Setul de tensionare este necesar pentru ancorarea cablului cu fibre optice pe stâlpii terminali.

7.1.3.2 Setul de tensionare trebuie să permită:

- o bună fixare a cablului;
- o distribuție uniformă a a forței de compresie;
- menținerea în limite admise a eforturilor aplicate cablului;
- reducerea efectelor de torsiune.

7.1.3.3 Setul de tensionare va include:

- clemă de ancorare cu spirală terminală preformatată
- rodanța sa his thimble clevis;
- reinforcing rods (if necessary).

7.1.3.4 Spiralele terminale preformatate trebuie să fie adaptate la diametrul cablului aerian.

7.1.3.5 Materialul și construcția setului de tensionare trebuie să asigure o bună poziționare a cablului și o mare siguranță în funcționare.

7.1.3.6 Spiralele terminale preformatate trebuie să permită asamblarea și dezasamblarea pe și de pe cablu de cel puțin trei ori fără modificarea calităților lor.

7.1.3.7 Spiralele terminale preformatate trebuie să-și păstreze nealterate proprietățile mecanice pe toată durata de viață a cablului.

### 7.1.4 GARANȚIA

7.1.4.1 Oferta va conține garanția Fabricantului privind calitatea și durabilitatea în exploatare, precum și corecta interacțiune și buna comportare a cablului cu fibre optice cu accesoriile de instalare oferite.

7.1.4.2 Eventualele secțiuni de cablu deteriorate ca urmare a unei construcții necorespunzătoare sau / și proastei calități a acesoriilor de instalare, trebuie să fie înlocuite gratis de către Ofertant.

De asemenea, întreaga cantitate de produse care s-au dovedit că sunt la originea deteriorării cablului trebuie să fie înlocuite gratis de către Ofertant.

Costul transportului tuturor materialelor care trebuie înlocuite gratis vor fi suportate de către Ofertant.

### 7.1.5 LIVRAREA

7.1.5.1 Livrarea accesoriilor de instalare aeriană trebuie făcută în ambalaje corespunzătoare.

7.1.5.2 Acceptanța se va face conform condițiilor ce vor fi prezentate de către Fabricant.

### 7.2 ACCESORII METALICE PENTRU INSTALAREA AERIANĂ

25. OCT. 2012

#### 7.2.1 GENERALITĂȚI

7.2.1.1 Accesoriile metalice pentru instalarea aeriană sunt folosite la instalarea aeriană a cablului cu fibre optice ca elemente de:

- ancorare;
- fixare;
- susținere.

7.2.2.2 Accesoriile metalice trebuie achiziționate sau produse de Ofertant în conformitate cu prezentele condiții tehnice și Detaliile de execuție.

#### 7.2.2 CONDIȚII PRIVIND CALITATEA

7.2.2.1 Piesele ce urmează a fi introduse în operă trebuie să aibă certificat de calitate ce va cuprinde:

- numele și adresa întreprinderii executante;
- denumirea piesei, greutatea și simbolul conform planului de execuție, STAS sau NI;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea: COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 36/121</b>

- anul execuției și numărul lotului;
- calitatea materialului și indicarea standardului;
- rezultatele încercării de rezistență;
- grosimea și felul stratului de protecție.

7.2.2.2 Toate piesele ce se vor utiliza la montajul cablului cu fibre optice trebuie să aibă dimensiunile și să corespundă condițiilor prevăzute în proiectele avizate. De asemenea, trebuie să fie marcate cu inițialele furnizorului, simbolul convențional al piesei și anul de execuție.

### 7.2.3 MATERIALE

- 7.2.3.1 Pentru confecțiile metalice se va utiliza oțel marca OL37 clasa 2, conform SR EN 10025-1.
- 7.2.3.2 Materialul de sudare se va alege corespunzător mărcii de oțel.
- 7.2.3.3 Elementele de asamblare (șuruburile, piulițele) va fi în concordanță cu SR EN ISO 4016 și SR EN ISO 4034.

### 7.2.4 DEFECTE DE SUPRAFAȚĂ ȘI DEFECTE INTERIOARE

7.2.4.1 Laminatelor utilizate la execuția confecțiilor metalice trebuie să corespundă condițiilor tehnice cu privire la abaterile de execuție.

7.2.4.2 Se admit defecte de suprafață a căror adâncime nu depășește 1/2 din abaterea limită la grosimea prescrisă în standardul de produs al laminatului respectiv.

Defectele cuprinse între 1/2 și valoarea întreagă a abaterii limită se vor înlătura prin polizare, cu o panta de minimum 1:10.

În ambele cazuri, grosimea minimă efectivă trebuie să fie cel puțin egală cu grosimea nominală.

7.2.4.3 Se interzice utilizarea pieselor din laminate care prezintă defecte de suprafață cu adâncimi mai mari decât abaterea limită menționată în standardul de produs sau incluziuni nemetalice, respectiv sufluri mai mari de 5mm și lățimi sau grosimi mai mari de 1 mm.

### 7.2.5 SUDURA

7.2.5.1 Confecția metalică se îmbină prin sudura electrică, în conformitate cu normativul C150-1984 care prevede condițiile de execuție a sudurilor, corespunzător clasei de calitate C2.

7.2.5.2 Se vor utiliza tehnologii de sudură omologate, conform SR EN ISO 4063.

7.2.5.3 Abaterile de formă ale confecțiilor metalice vor fi cele corespunzătoare SR EN 22768-2 pentru abateri libere, pentru dimensiuni lineare și unghiulare.

7.2.5.4 Pentru elementele filetate toleranțele de execuție se vor alege astfel încât să permită acoperirea de protecție cu o grosime de 45 μm.

### 7.2.6 PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ

7.2.6.1 Elementele confecțiilor metalice se vor zincea la cald, AT/OL/Zn500 conform SR EN ISO 1461, cu excepția filetelor; AT/OL/Zn310.

7.2.6.2 Toate elementele metalice după zincare se vor acoperi prin grunduire și vopsire în două straturi de culoare verde.

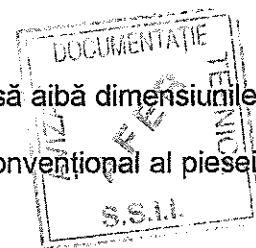
### 7.2.7 CONDIȚII DE RECEPȚIE

7.2.7.1 În vederea recepției, executantul trebuie să verifice:

- a) dacă piesele de confecție metalică sunt executate conform desenelor de execuție, standardelor și normelor în vigoare
- b) dacă confecția metalică și îmbinările elementelor componente sunt în perfectă stare
- c) dacă sunt prezentate certificatele de calitate ale materialelor precum și încercările de tip efectuate asupra a șase bucați din fiecare element.

7.2.7.2 Încercările de tip constau din:

- verificarea dimensiunilor



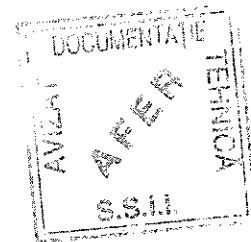
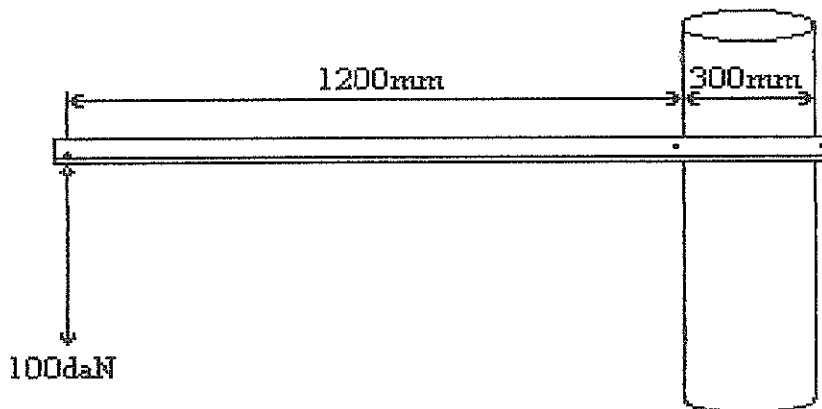
25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 37/121

- verificarea aspectului
- verificarea calității acoperirilor de protecție
- verificarea rezistenței mecanice.

7.2.7.3 Verificarea rezistenței mecanice se va face asupra pieselor noi, neomologate, adică asupra consolelor, conform următoarei scheme de încărcare:



25. OCT. 2012

În acest regim de încărcare nu trebuie să apară deformații remanente.

### 7.3 STĂLPI

#### 7.3.1 GENERALITĂȚI

7.3.1.1 Prezentele condiții tehnice se referă la stâlpii, care se folosesc pentru completarea trasei aeriene acolo unde lipsește un număr limitat de stâlpi de linie de contact sau acolo unde aceștia sunt astfel echipați sau amplasați încât nu pot fi folosiți pentru instalarea cablului cu fibre optice.

7.3.1.2 Se folosesc următoarele tipuri de stâlpi:

- Stâlpi tip LC
- Stâlpi tip iluminat.

#### 7.3.2 STALPI TIP LC

7.3.2.1 Stâlpii tip LC trebuie să fie stâlpi de beton armat centrifugați precomprimați realizați conform Proiectului tip departamental Nr. 7-80/C din 1976.

Se va avea în vedere și se va respecta Desenul modificador RA2-132/1982.

7.3.2.2 De regulă se vor folosi stâlpi de beton tip SECP4 și numai în mod excepțional stâlpi de beton mai puternici.

7.3.2.3 Materialele utilizate, procesul de fabricație, verificarea, transportul și livrarea se vor face în conformitate cu Normativul susmenționat.

7.3.2.4 În timpul transportului stâlpii se vor sprijini pe cel puțin două reazeme, iar părțile rămase în consolă trebuie să fie la 1/4 din lungimea stâlpului;

7.3.2.5 Descărcarea stâlpilor se va face cu macarale, folosindu-se dispozitive care să asigure prinderea lor din două părți la 1/4 din lungimea stâlpului.

Se interzice trântirea stâlpilor în procesul de încărcare-descărcare.

7.3.2.6 La depozitare stâlpii se așează în stive de maxim patru rânduri, separate între ele prin scânduri dispuse pe aceeași linie verticală;

Se interzice depozitarea pe pământ, atât în depozit cât și pe teren;

	Numele și prenumele	Semnătura		Numele și prenumele	Semnătura
<b>Elaborat</b>	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>	<b>Verificat</b>	Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea: COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 38/121</b>

**7.3.3 STĂLPI TIP 10001**

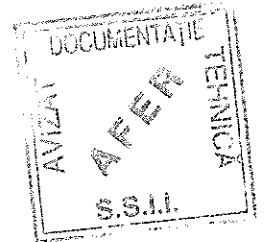
7.3.3.1 Stâlpii tip iluminat sunt stâlpi de beton armat centrifugat precomprimat cunoscute sub codul 10001.

7.3.3.2 Stâlpii de beton de acest tip se folosesc pentru completări în liniile de stâlpi LC existente, numai în aliniament și numai pentru susținerea cablului pe consolă cu rolă.

7.3.3.3 Stâlpii tip 10001 trebuie să aibă următoarele caracteristici minime:

- a) lungimea 12 m
- b) volumul 0.23 m<sup>3</sup>
- c) oțel beton marca 37
- d) beton C25/30
- e) momentul de sarcină 590 daN x m
- f) diametrul la vârf 15 cm
- g) diametrul la bază 25 cm.

7.3.3.4 Stâlpii tip 10001 vor fi îngropați la adâncimea de 2 m.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					



## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 39/121

### PARTEA a III-a CONDITII TEHNICE PENTRU ECHIPAMENTE

#### CAP. 8 ECHIPAMENTE PENTRU IDM

##### 8.1 COMUTATOR TELEFONIC MANUAL PENTRU AGENȚI FEROVIIARI

##### 8.1.1 DOMENIUL DE APLICARE

8.1.1.1 Comutatorul telefonic manual este destinat realizării de comunicații operative între agenți feroviiari.

Comutatorul telefonic manual participă la asigurarea siguranței circulației feroviare.

8.1.1.2 Comutatorul telefonic manual (CTFD) poate fi folosit de către:

- impiegații de mișcare IDM din stații și triaje (dispozitor, localist, blochist),
- operatorii de la mesele de manevră,
- regulatorii de manevră,
- agenții coordonatori din triaje
- alți dispeceri.

Comutatorul telefonic manual realizează comunicații operative, bilaterale, între acești agenți feroviiari, cât și între aceștia și alți agenți subordonați sau superiori.

##### 8.1.2 CERINȚE FUNCȚIONALE GENERALE

8.1.2.1 Pentru a deservi activitățile specifice ale diferiților agenți feroviiari, comutatorul telefonic manual trebuie să poată funcționa ca:

- a) post central pentru legături cu posturile telefonice BL și BC racordate;
- b) post central de comandă al instalațiilor de sonorizare exterioară conectate la comutator;
- c) post telefonic automat racordat într-o centrală telefonică automată;
- d) post telefonic BL sau BC racordat la un alt comutator telefonic manual sau la instalații telefonice similare;
- e) post telefonic secundar racordat la o instalație telefonică tip dispecer cu apel selectiv centralizat în banda vocală;
- f) post de comandă pentru stațiile de radiotelefon fixe;
- g) schimbător telefonic manual pentru anumite posturi telefonice conectate la comutator (funcție de transfer).

8.1.2.2 Ca **post central pentru legături cu posturile telefonice BL și BC**, comutatorul CTFD trebuie să realizeze:

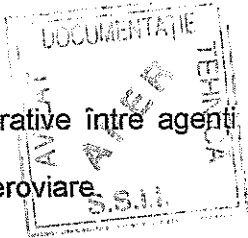
- a) transmiterea apelului către oricare dintre posturile telefonice racordate;
- b) recepția apelului de la oricare post telefonic racordat;
- c) intrarea în legătură și convorbirea cu oricare dintre posturile telefonice chemate sau chemătoare.

8.1.2.3 Ca **post central de comandă al instalațiilor de sonorizare exterioară**, comutatorul trebuie să realizeze:

- a) alimentarea microfoanelor de pe circuitele coloanelor de convorbire racordate;
- b) recepția apelului vocal de la coloanele de convorbire racordate;
- c) conectarea la amplificatorul instalației de sonorizare exterioară respectivă și efectuarea convorbirii.

**Notă:** O instalație de sonorizare exterioară utilizată pe rețeaua feroviară constă din:

- a) un număr de microfoane cu cărbune care sunt racordate pe un circuit din cablul telefonic local denumit: "*linie de coloane de convorbire*";
- b) un amplificator audio de putere care alimentează un număr de difuzoare exterioare racordate cu un fider denumit: "*linie de difuzoare*".



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

## CAIET DE SARCINI

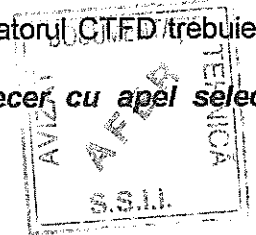
Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PAJ003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 40/121

- c) În funcție de mărimea zonei de acoperire, la o instalație de sonorizare exterioară pot fi racordate mai multe "linii de coloane de convorbire" și mai multe "linii de difuzoare".
- 8.1.2.4 Ca **post telefonic automat**, comutatorul CTFD trebuie să realizeze toate funcțiunile unui aparat telefonic automat conectat la rețeaua telefonică automată.  
În funcție de necesitățile agentului feroviar și de rețeaua telefonică automată la care este racordat, comutatorul CTFD trebuie să poată fi echipat cu interfețe corespunzătoare diferitelor tipuri de posturi telefonice automate (analogice, digitale sau ISDN) utilizate în rețeaua respectivă.
- 8.1.2.5 Ca **post telefonic BC sau BL** conectat într-un alt comutator, comutatorul CTFD trebuie să realizeze toate funcțiunile acestor tipuri de aparate telefonice.
- 8.1.2.6 Ca **post secundar racordat la o instalație telefonică tip dispeceș cu apel selectiv centralizat în banda vocală**, comutatorul CTFD trebuie să realizeze:
- recepția apelului selectiv
  - confirmarea funcționării semnalizării acustice
  - efectuarea convorbirii.
- 8.1.2.7 Ca **post de comandă pentru stațiile de radiotelefon fixe**, comutatorul CTFD trebuie să realizeze:
- detectarea recepției semnalelor vocale de la stația radiotelefon
  - efectuarea convorbirii
  - comanda trecerii pe emisie a stației radio.
- 8.1.2.8 Ca **schimbător telefonic manual**, comutatorul CTFD trebuie să realizeze următoarele funcții:
- apelarea postului chemat;
  - stabilirea legăturii între cele două posturi (chemător – chemat) + efectuarea transferului;
  - semnalizarea legăturii dintre cele două posturi;
  - eliberarea legăturii la închiderea oricărui post (fără intervenția agentului feroviar);
  - posibilitatea întreruperii legăturii la intervenția agentului feroviar.



25. OCT. 2012

**Observație:**

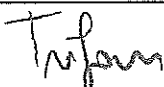
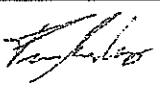
- Posturile telefonice care pot fi puse în legătură pot fi BL, BC sau automate;
  - Posturile chemătoare și chemate, care urmează să fie interconectate, trebuie să fie strict delimitate.
- 8.1.2.9 **Condiții restrictive privind interconectarea diverselor posturi**  
În conformitate cu cerințele de securitate impuse de reglementările privind siguranța în funcționare (a se vedea art. 42 din Instrucția 350) comutatorul telefonic manual trebuie să îndeplinească următoarele condiții restrictive:
- Circuitele de căi libere, de semnalizare și RC să nu se poată cupla între ele și nici cu alte circuite legate la comutator.
  - Circuitele posturilor de macazuri să nu se poată conecta decât numai între ele și să permită apelul acustic între ele fără intervenția IDM.
  - La stațiile centralizate electrodinamic sau electronic să nu permită transferul de legături spre și de la circuitele menționate la punctele a) și b) de mai sus.

### 8.1.3 CONECTAREA COMUTATOARELOR

- 8.1.3.1 Conectarea posturilor la comutatorul telefonic manual se va realiza printr-o rețea cu o topologie stea, în care fiecare post este conectat direct la comutatorul CTFD.
- 8.1.3.2 Comutatoarele CTFD trebuie să poată fi interconectate între ele atât prin circuite fizice cât și prin circuite digitale.

### 8.1.4 INTERFEȚE

- 8.1.4.1 Comutatorul telefonic digital trebuie prevăzute cu următoarele tipuri de interfețe:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

**CAIET DE SARCINI**
**Nr proiect:**  
 2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,**  
**PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU**  
**CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
**Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**
**Pag. 41/121**

- a) circuite fizice
- b) circuite digitale S0 și U<sub>K0</sub> (vezi par. 8.1.16.2)
- c) fluxuri digitale (PRI – E1 TDM)
- d) Circuite VoIP.

8.1.4.2 Ca circuite fizice comutatorul telefonic digital trebuie să fie capabil să lucreze cu următoarele:

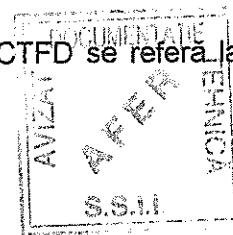
- a) comutatoare telefonice digitale (pe conexiuni de tip BL sau BC;
- b) posturi telefonice BL uzuale;
- c) posturi telefonice BC și automate uzuale;
- d) posturi telefonice secundare cu apel selectiv centralizat;
- e) circuite de convorbire ale instalațiilor de sonorizare;
- f) circuite / trunchiuri de conectare la centrala telefonică automată;
- g) pupitre de comandă ale stațiilor radiotelefon fixe;
- h) microfoane.

8.1.4.2 În funcție de nevoile de comunicații specifice ale diferiților agenți feroviari, comutatorul CTFD trebuie să permită echiparea lui cu toate aceste tipuri de legături sau numai cu o parte din ele.

**8.1.5 CERINȚE OPERAȚIONALE ȘI DE EXPLOATARE**

8.1.5.1 Cerințele și condițiile operaționale și de exploatare ale comutatorului CTFD se referă la o gamă largă de aspecte:

- condiții privind mediul climatic
- condiții privind mediul electromagnetic
- securitatea electrică
- protecția împotriva supratensiunilor și supracurenților;
- legarea la pământ;
- alimentarea electrică;
- securitatea mecanică, termică, electrică și contra incendiilor;
- cerințe constructive mecanice;
- verificarea și supravegherea funcționării (management);
- fiabilitate.



25. OCT. 2012

8.1.5.2 Comutatorul telefonic manual este destinat să funcționeze în încăperi închise, în care sunt asigurate următoarele condiții:


- instalația este ferită de acțiunea directă a intemperiei;
- echipamentul nu este supus vibrațiilor sau șocurilor;
- mediul este lipsit de gaze, pulberi sau alte substanțe chimice sau bune conducătoare de curent electric.

8.1.5.3 Deoarece comutatorul CTFD trebuie să funcționeze în condițiile dificile ale ambientului feroviar, el trebuie să respecte în totalitate cerințele funcționale și de exploatare specificate în acest Caiet de sarcini, în special cele referitoare la securitatea și protecția echipamentului și condițiile de mediu (climatic, electric, optic).

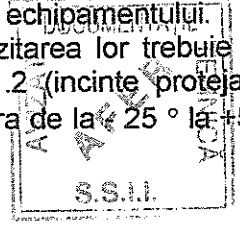
**8.1.5.4 Condiții privind mediul climatic**

- a) Comutatorul telefonic manual trebuie să funcționeze normal în încăperi cu temperatura controlată parțial în următoarele condiții climatice:
  - domeniul de temperatură: +5 ÷ +45 °C;
  - umiditatea relativă: maxim 80%.
- b) Gradul de protecție față de pătrunderea prafului și umezelii trebuie să fie IP 21, conform SR EN 60529.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

	
<b>CAIET DE SARCINI</b>	
Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003	
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>
Pag. 42/121	

- c) Transportul echipamentului trebuie efectuat în condițiile specificate în standardul SR ETS 300 019-1-2 clasa 2.2 sau 2.3., fără degradarea performanțelor echipamentului.
- d) Caracteristicile echipamentelor trebuie să se păstreze după depozitarea lor trebuie în condițiile specificate în standardul SR ETS 300 019-1-1 clasa 1.2 (incinte protejate contra apei, dar fără control al temperaturii, domeniul de temperatura de la +25 ° la +55 °C, umiditatea până la 90% fără condensare).



#### 8.1.5.5 Condiții privind mediul electromagnetic

##### a) Condiții generale

- Ofertantul trebuie să garanteze funcționarea la parametri nominali a echipamentului în mediul electric specificat mai jos, precum și toleranța la supratensiuni și supracurenți.
- Toate cerințele trebuie îndeplinite de către dulapul /cabinetul echipamentului și nu trebuie să se bazeze pe proprietățile/caracteristicile ramei.
- Toate componentele mecanice opționale, cum ar fi ecrane sau capace (care sunt necesare pentru îndeplinirea cerințelor de compatibilitatea electromagnetică EMC sau de interferența electromagnetică EMI, trebuie să fie livrate odată cu echipamentul.

##### b) Din punct de vedere al influențelor electro-magnetice, echipamentul trebuie să respecte următoarele:

- Emisia radiată - echipamentul trebuie să se încadreze în limitele ETSI EN 300386-1 și SR EN 55022; această cerință se aplică întregului echipament, inclusiv la cablurile de alimentare și de interconectare.
- Emisia dirijată - echipamentul trebuie aprobat conform ETSI EN 300386-1 privind emisiile dirijate prin toate conexiunile fizice spre echipament.
- Sensibilitatea la radiații electromagnetice - echipamentul trebuie să aibă nivelul de imunitate conform SR EN 61000-4-4, nivelul 2.

##### c) Din punct de vedere al sensibilității la descărcările electrostatice ESD, echipamentul trebuie să îndeplinească specificațiile standardelor SR EN 61000-4-4, nivel 2 sau mai bun;

- Echipamentul trebuie să reziste fără degradarea funcționalității la testele de nivel 2, atât pentru contact direct, cât și pentru descărcare prin aer.
- Echipamentul trebuie să reziste fără deteriorare permanentă la testele de nivel 3, atât pentru contact direct, cât și pentru descărcare prin aer.

##### d) Protecția la supratensiuni tranzitorii

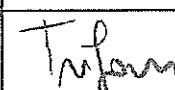
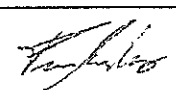
Comutatorul echipat complet trebuie să reziste fără deteriorare permanentă supratensiuni tranzitorii și ondulații continue, cum este specificat în standardele SR EN 61000-4-4, nivelul 2.

Aceste supratensiuni și supracurenți vor fi aplicate la toate intrările și ieșirile, exceptând conexiunea internă via placa de bază.

#### 8.1.5.6 Securitatea electrică

a) Securitatea electrică a comutatorului CTFD trebuie să îndeplinească specificațiile standardelor SR EN 60950 și SR EN 41003.

b) Comutatorul telefonic manual nu trebuie să prezinte nici un pericol pentru viața sau sănătatea personalului. În acest scop echipamentul trebuie să includă mecanisme/dispozitive eficiente contra tensiunilor periculoase și fulgerelor/descărcărilor atmosferice.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 43/121

- c) Nu trebuie să apară tensiuni periculoase pe/în părțile exterioare ale echipamentului, care pot fi atinse accidental, atât în timpul funcționării normale, cât și pe durata deranjamentelor.
- d) Echipamentul trebuie să asigure protecția împotriva contactelor indirecte. Pentru aceasta toate părțile metalice ale comutatorului trebuie legate la pământ.
- e) Fiecare unitate constructivă a comutatoarelor CTFD trebuie să aibă brățări antistatice și capace ale modulelor adecvate pentru a se preveni descărcările electrostatice (ESD) către echipament.
- f) Rigiditatea dielectrică a cablajelor interne față de masă, cu plăcile imprimate scoase, trebuie să fie de minim 500 Vef./50 Hz, timp de 1 minut.
- g) Rigiditatea dielectrică a terminalelor circuitelor de racordare/linie față de masă trebuie să fie de minim 1500 Vef./50 Hz.
- h) Rezistența de izolație a terminalelor cablate trebuie să fie de minim 100 MΩ în condiții normale.

**8.1.5.7 Protecția împotriva supratensiunilor și supracurenților**

- a) Comutatorul telefonic manual va funcționa într-un "mediu expus", așa cum este definit de Recomandările ITU-T din seria K.
- b) În standardul românesc SR 832 sunt definite următoarele tensiuni limită rezultate din inducția magnetică și cuplajul rezistiv în circuitele de linie, corespunzător regimului liniei electrice de înaltă tensiune (regim de defect sau regim normal).

În funcție de modul de protejare a circuitelor de linie, aceste tensiuni limită sunt:

**b1 - Circuite de linie în cablu fără separare galvanică la capete sau circuite aeriene**

Durata aplicării tensiunii	LE în regim de defect				LE în regim normal
	$t \leq 0.1$ s	$0.1 s < t \leq 0.2$ s	$0.2 s < t \leq 0.35$ s	$0.5 s < t \leq 1$ s	$t > 1$ s (permanent)
Tensiunea limită	1500 V ca	1000 V ca	650 V ca	430 V ca	60 V ca

**b2 - Circuite de linie în cablu cu separare galvanică la capete**

Durata aplicării tensiunii	LE în regim de defect				LE în regim normal
	$t \leq 0.1$ s	$0.1 s < t \leq 0.2$ s	$0.2 s < t \leq 0.35$ s	$0.5 s < t \leq 1$ s	$t > 1$ s (permanent)
Tensiunea limită	$U_{test}$	$U_{test}$	$0.85 U_{test}$	$0.85 U_{test}$	$0.2 U_{test}$

\* unde  $U_{incerc}$  este tensiunea de încercare a cablului

- c) De asemenea SR 832 limitează la 1 mV tensiunea maximă de zgomot pe un circuitul de abonat.
- d) La protejarea circuitelor de linie ale comutatorului CTFD, trebuie luate în considerație următoarele situații:
  - Supratensiuni datorate trăsnetului (descărcărilor atmosferice);
  - Tensiuni electromagnetice induse;
  - Contactul direct cu sursele de alimentare.

25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 44/121</b>

- e) Interfețele de linie ale comutatorului CTFD trebuie să fie protejate - intern și/sau extern - față de tensiunile induse și a contactului direct cu sursele de alimentare electrică în conformitate cu Recomandările ITU-T K.20 și K.21.
- g) Dacă dispozitivele de protecție sunt incluse în comutatorul CTFD, atunci este obligatoriu ca defectarea unui asemenea dispozitiv să nu producă o întrerupere gravă a funcționării comutatorului.
- h) Dacă ofertantul preconizează utilizarea de dispozitive de protecție exterioare comutatorului CTFD pentru protejarea circuitelor de linie, acestea vor trebui instalate în dulapul de protecție (rama de izolare) sau pe repartitorul telefonic din sala de echipamente Tc.

**Observatii**

A - De regulă pe rețeaua de telecomunicații a C.F.R., circuitele din cablurile telefonice interurbane sunt secționare cu bobine translatoare de joasă frecvență.

B - Circuitele din cablurile telefonice locale din stații sunt neprotejate.

**8.1.5.8**

**Protecția față de supratensiunile datorate trăsnetului**

Comutatorul CTFD trebuie astfel conceput încât să asigure protecția la creșterea potențialului masei în caz de trăsnet (*descărcare atmosferică*), în conformitate cu Recomandarea ITU-T K.26.

- a) Ca posturi centrale, comutatoarele telefonice manuale trebuie să suporte testele definite de Recomandarea ITU-T K.20.
- b) Ca posturi telefonice, comutatoarele telefonice manuale trebuie să suporte testele definite de Recomandarea ITU-T K.21.
- c) Necesitatea protecției primare trebuie precizată în manualul de instalare al furnizorului.
- d) Valoarea maximă a rezistenței de împământare trebuie indicată de către furnizor.

**8.1.5.9**

**Protecția față de tensiunile induse**

Comutatorul CTFD trebuie astfel conceput încât să asigure protecția față de tensiunile periculoase ce pot apare în liniile conectate la el, prin inducție magnetică și/sau cuplaj rezistiv.

- a) Ca posturi centrale, comutatoarele telefonice manuale trebuie să suporte testele definite de Recomandarea ITU-T K.20.
- b) Ca posturi telefonice, comutatoarele telefonice manuale trebuie să suporte testele definite de Recomandarea ITU-T K.21.
- c) Necesitatea protecției primare trebuie precizată în manualul de instalare al furnizorului.
- d) O condiție foarte importantă pe care trebuie s-o îndeplinească comutatoarele CTFD este aceea de a împiedica ca tensiunile induse pe circuitele de abonat să se însumeze. Pentru aceasta trebuie ca puntea de alimentare a circuitelor de abonat să pună la pământ sau să întrerupă în dreptul centralei tensiunile induse de 50 Hz.

Ofertantul trebuie să prezinte în ofertă metoda prin care se evită însumarea influențelor dintr-o buclă de abonat cu influențele din altă buclă de abonat.

25. OCT. 2012

**8.1.5.10**

**Protecția la contactul direct cu surse de tensiune**

- a) Comutatoarele CTFD, funcționând ca posturi centrale, trebuie să suporte testele definite de Recomandarea ITU-T K.20.
- b) Comutatoarele CTFD, funcționând ca posturi telefonice, trebuie să suporte testele definite de Recomandarea ITU-T K.21

**8.1.5.11**

**Cerințe de împământare**

- a) Ofertantul trebuie să prezinte schemele de legare la masă și la pământ a comutatoarelor telefonice manuale.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

**CAIET DE SARCINI**

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 45/121

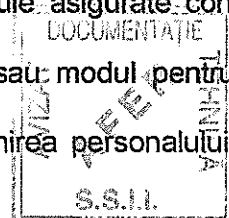
- b) Aceste scheme trebuie realizate conform Recomandărilor ITU-T K.27 și K.73, precum și al ETS EN 300253.
- c) Ofertantul trebuie să indice valoarea maximă a rezistenței prizei de pământ în vederea asigurării protecției echipamentului față de supratensiunile susmenționate.

**8.1.5.12 Alimentarea electrică**

- a) Comutatorul telefonic manual se alimentează de la o sursă externă de curent continuu de 48 V nominal (44 ÷ 60 V în regimul de încărcare al bateriei DPSU; vezi par. 8.3.1.1).
- b) Consumul comutatorului CTFD nu va depăși:
  - în repaos 100 mA
  - la efectuarea apelului cu toate legăturile de transfer activate 200 mA
- c) Comutatorul va fi echipat cu 2 plăci de alimentare funcționând în back-up.

**8.1.5.13 Cerințe privind securitate mecanică**

- a) Comutatorul CTFD nu trebuie să cauzeze nici o vătămare sau să pună în pericol viața personalului care instalează, întreține și/sau exploatează echipamentul.
- b) Comutatorul CTFD trebuie să îndeplinească cerințele de protecție mecanică specificate de standardul SR ETS 300 119.
- c) Elementele mecanice din unitățile constructive ale comutatorului CTFD trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
  - rezistența mecanică a dulapului/cabinet și modulelor trebuie să asigure că nu se va produce nici deteriorare în condiții de exploatare normală;
  - elementele de acoperire (panouri, capace frontale, etc.) trebuie asigurate contra căderii când sunt deschise;
  - toate elementele de montaj trebuie fixate de dulap/cabinet sau modul pentru a preveni căderea lor în interiorul echipamentului;
  - muchiile exterioare trebuie să fie rotunjite pentru a preveni rănirea personalului în timpul instalării și întreținerii echipamentului.



**8.1.5.14 Cerințe privind securitatea termică**

- a) Securitatea termică a comutatorului telefonic manual trebuie să fie în concordanță cu prevederile standardului SR ETS 300 119.
- b) Pentru protejarea personalului, temperatura oricărei suprafețe exterioare (neprotejate) accesibile direct nu trebuie să depășească 75 °C.

**8.1.5.15 Cerințe privind securitatea electrică**



25. OCT. 2012

- a) Securitatea electrică a comutatorului CTFD trebuie să îndeplinească specificațiile standardelor SR EN 60950 și SR EN 41003.
- b) Comutatorul telefonic manual nu trebuie să prezinte nici un pericol pentru viața sau sănătatea personalului.
- c) În acest scop echipamentul trebuie să includă mecanisme/dispozitive eficiente contra tensiunilor periculoase și fulgerelor/descărcărilor atmosferice.
- d) Nu trebuie să apară tensiuni periculoase pe/în părțile exterioare ale echipamentului, care pot fi atinse accidental, atât în timpul funcționării normale, cât și pe durata deranjamentelor.
- e) Echipamentul trebuie să asigure protecția împotriva contactelor indirecte. Pentru aceasta toate părțile metalice ale comutatorului trebuie legate la pământ.

**8.1.5.16 Cerințe privind securitatea contra incendiilor**

- Comutatorul telefonic manual trebuie să prezinte risc redus de incendiu:
- toate componentele care includ conductori trebuie să prezinte risc de incendiu redus.
  - materialele plastice utilizate nu trebuie permită propagarea focului.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

			
<b>CAIET DE SARCINI</b>			Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> <b>Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>		Pag. 47/121

l) *Inscripționări:*

- Inscripționările elementelor de comandă și de semnalizare trebuie să fie clare și sugestive pentru a evidenția rolul și funcția acestora.
- Regletele terminale, regletele de alimentare și regleta de împământare trebuie marcate corespunzător.
- Inscripționările trebuie să fie rezistente la uzură și la acțiunea factorilor mecanici și climatici.
- Toate regletele trebuie să aibă etichete, pe care personalul de exploatare să poată înscrisa destinația fiecărui circuit.

**8.1.6 VERIFICAREA ȘI SUPRAVEGHEREA FUNCȚIONĂRII (MANAGEMENT)**

8.1.6.1 Comutatorul CTFD trebuie să fie prevăzut cu un sistem de management care să asigure supravegherea, configurarea și administrarea echipamentului.

8.1.6.2 Echipamentul trebuie să accepte ca managementul să se realizeze local sau de la distanță, folosind o consolă sau un laptop.

*Notă:* Consola sau laptopul trebuie să fie livrate împreună cu echipamentul CTFD.

8.1.6.3 Sistemul de management trebuie să poată fi acționat atât local, cât și de la distanță. În cazul realizării unor rețele din comutatoare CTFD (rețele liniare sau plasă) trebuie să poată fi asigurat managementul rețelei dintr-un singur punct.

8.1.6.4 Sistemul de management trebuie să asigure cel puțin următoarele funcții:

- a) modificarea configurației (setarea) comutatorului
- b) monitorizarea activității porturilor
- c) supravegherea stării sistemului
- d) funcții de alarmare la apariția deranjamentelor
- e) crearea bazei de date privind activitatea sistemului și a alarmelor
- f) funcție de auto-test al liniilor conectate.

*Notă:* Ofertantul trebuie să precizeze detaliat funcțiile sistemului de management propus.

8.1.6.5 Comutatorul telefonic manual trebuie să aibă borne exterioare pentru racordarea unui dispozitiv de înregistrare permanentă (24h/24h) a convorbirilor realizate prin circuitele de cordon.

**8.1.7 CONDIȚII PRIVIND FIABILITATEA**

8.1.7.1 Comutatorul telefonic manual trebuie să prezinte următoarele valori ale indicatorilor de fiabilitate:

- a) Media timpului de bună funcționare (MTBF) a comutatorului CTFD în configurația de capacitate maximă și echipat cu toate tipurile de interfețe de linie, trebuie să fie de cel puțin 7,5 ani.
- b) Coeficientul de disponibilitate a comutatorului CTFD în configurația de capacitate maximă și echipat cu toate tipurile de interfețe de linie, trebuie să fie de cel puțin  $A=0,95$ .
- c) Timpul mediu de reparare (MTTR) trebuie să fie de cel mult 15 minute, incluzând localizarea defectului, remedierea și validarea.

8.1.7.2 Durata de utilizare normată

Durata de utilizare normată a comutatorului telefonic manual pentru uz feroviar trebuie să fie de 15/20 ani.

25. OCT. 2012

**8.1.8 CONDIȚII FUNCȚIONALE PENTRU ELEMENTELE DE COMANDĂ**

8.1.8.1 Elementele de comandă trebuie să fie simplu de manipulat și sigure în exploatare. Ele trebuie să fie grupate după destinațiile / funcțiile lor.

8.1.8.2 Fiecare funcție a comutatorului CTFD trebuie realizată printr-o singură manevră. Nu se acceptă manevre repetate pentru realizarea unei singure funcțiuni.

Elaborat	Numele și prenumele		Verificat	Numele și prenumele	
	Gabriela Trifan	Trifan		Amodio Pino	Pino

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.



<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 48/121</b>

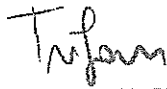
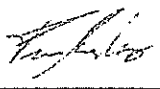
- 8.1.8.3 Funcția corespunzătoare elementului de comandă acționat trebuie executată o singură dată, indiferent de durata apăsării butonului.
- 8.1.8.4 Elementele de comandă nu trebuie să-și schimbe poziția întâmplător în timpul exploatarei, fără a fi acționate de operator.  
Durata necesară de acționare a elementelor de comandă va fi aleasă astfel încât manevrarea să fie făcută numai la acționarea fermă a acestora, pentru a se împiedica realizarea de comenzi la atingerea întâmplătoare a butoanelor.
- 8.1.8.5 Manevrarea arbitrară a elementelor de comandă nu trebuie să ducă la scoaterea din funcție a comutatorului telefonic sau a unor părți ale acestuia.
- 8.1.8.6 La pupitrul Tc. se pot utiliza ca elemente de comandă următoarele tipuri de butoane:
- butoane cu apăsare, cu fixare sau fără fixare;
  - butoane cu senzori (de orice tip).
- NOTĂ:** Utilizarea "touch-screen"-ului pentru comanda funcțiilor comutatorului este permisă numai după avizarea de către serviciile specializate ale CN "CFR" SA.
- 8.1.9 **CONDIȚII FUNCȚIONALE PENTRU ELEMENTELE DE SEMNALIZARE**
- 8.1.9.1 Comutatorul CTFD trebuie să fie dotat cu elemente de semnalizare optice și acustice, care să indice starea funcțională și deranjamentele apărute.
- 8.1.9.2 Semnalizările privind starea de funcționare și apariția deranjamentelor la comutatorul CTFD trebuie să fie simple, clare și lipsite de dubiu.
- 8.1.9.3 **Semnalizări optice**  
Semnalizările optice trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
- a) semnalizările optice trebuie să fie diferențiate prin amplasare, culoare și/sau clipire;
  - b) diferențierea semnalizărilor optice prin clipire este admisă, dar se va evita folosirea de ritmuri diferite;
  - c) nu se acceptă diferențierea semnalizărilor optice prin formă și intensitate luminoasă;
  - d) amplasarea elementelor de semnalizare optică trebuie făcută în așa fel încât să se asigure vizualizarea dintr-o privire a tuturor apelurilor.
  - e) semnalizările optice se pot realiza cu lămpi cu incandescență sau cu diode electroluminiscente, cu sau fără dispozitive optice auxiliare;
- 8.1.9.4 Semnalizările optice privind starea de funcționare trebuie să indice cel puțin următoarele:
- a) semnalizarea apelurilor intrânde;
  - b) semnalizarea apelurilor emise;
  - c) semnalizarea liniilor în convorbire;
  - d) semnalizarea liniilor racordate în transfer.
25. OCT. 2012
- 8.1.9.5 Semnalizările optice privind apariția deranjamentelor trebuie să indice cel puțin următoarele:
- a) lipsa tensiunii de alimentare de la redresor;
  - b) scăderea tensiunii de alimentare sub o limită impusă;
  - c) deranjamente majore ale echipamentului.
- 8.1.9.6 Semnalizările optice pot fi poziționate lângă elementele de comandă sau înglobate în acestea.
- 8.1.9.7 Toate semnalizările optice trebuie să fie vizibile de la o distanță de cel puțin 3 m, sub un unghi de incidență de  $\pm 30^\circ$ , în condițiile unei iluminări de 150 lux.
- 8.1.9.8 **Semnalizări acustice**  
Semnalizările acustice trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
- a) semnalizările acustice pot să fie diferențiate prin tonalitate, dar nu mai mult de două tonalități diferite;
  - b) se admite și utilizarea ca semnalizări acustice a unor linii melodice scurte;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 49/121

- c) semnalizările acustice pot să fie întrerupte de către agent, cu excepția apelului provenind de la instalațiile cu apel selectiv centralizat;
- d) semnalizările acustice se pot realiza cu dispozitive electromecanice și/sau electroacustice dedicate,
- e) semnalizările acustice trebuie să poată fi dublate la exteriorul clădirii (sonerie de exterior).
- 8.1.9.9 Semnalizările acustice privind starea de funcționare trebuie să indice cel puțin următoarele:
- apelurile intrânde;
  - emiterea apelurilor.
- 8.1.9.10 Semnalizările acustice privind apariția deranjamentelor trebuie să indice cel puțin următoarele:
- lipsa tensiunii de alimentare de 48 V;
  - deranjamente majore ale echipamentului.
- 8.1.9.11 Semnalizările acustice trebuie să poată fi auzite în interiorul clădirii de la o distanță de cel puțin 10 m în condițiile unui zgomot de 40 dB, iar în exteriorul clădirii (când sunt instalate sonerii suplimentare de exterior) de la o distanță de cel puțin 20 m în condițiile unui zgomot de 60 dB.
- 8.1.9.12 Semnalizarea optică a apelurilor trebuie să se mențină până când agentul răspunde, iar semnalizarea acustică a apelurilor se va efectua numai o perioadă de timp presetată.
- 8.1.10 CONDIȚII FUNCȚIONALE PENTRU CIRCUITELE DE CORDON**
- 8.1.10.1 Comutatorul telefonic manual pentru uz feroviar trebuie să fie dotat cu două organe de convorbire complet echipate, aferente celor două circuite de cordon:
- un circuit de cordon complet echipat pentru toate tipurile de apeluri
  - special dedicat exclusiv
  - 3 circuite (fără garnitură de convorbire) pentru legături telefonice în transfer.
25. OCT. 2012
- 8.1.10.2 Opțional, poate fi prevăzut un circuit de cordon complet echipat pentru legăturile cu instalațiile telefonice cu apel selectiv centralizat;  
În acest caz, pupitrul trebuie să permită folosirea independentă sau simultană a celor două circuite de cordon și a organelor de convorbire aferente.
- 8.1.10.3 Comutatorul CTFD va fi echipat și cu un dispozitiv de convorbire hands-free (amplificator dublu sens, microfon și difuzor).  
Trecerea de pe microreceptor pe dispozitivul de convorbire microfon/difuzor se va face cu un comutator dedicat.
- 8.1.10.4 În caz de deranjament al unui organ de convorbire, agentul trebuie să poată comuta și utiliza alt dispozitiv de convorbire disponibil pentru efectuarea tuturor convorbirilor.
- 8.1.10.5 Pupitrul Tc. trebuie să permită efectuarea de convorbiri simultane pe circuitele de cordon pentru legături în transfer, independent de starea celorlalte circuite de cordon aferente.
- 8.1.10.6 Organele de convorbire folosite vor fi microreceptoare telefonice adecvate tipurilor de legături ce se realizează cu ele:
- Microreceptor specializat pentru legături telefonice cu apel selectiv în frecvență vocală;
  - Microreceptor uzual pentru legături telefonice altele decât cu apel selectiv în frecvență vocală.
- 8.1.10.7 Microreceptoarele vor fi așezate pe suporturi adecvați, înglobați sau atașați de pupitru, iar dacă este cazul, vor avea contacte de furcă.
- 8.1.10.8 Amplificatorul dublu sens, va fi dotat cu un jack pentru conectarea unui difuzor exterior suplimentar.
- 8.1.10.9 Microfonul dispozitivului de convorbire va fi instalat pe suporturi orientabili.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 50/121</b>

8.1.10.10 Difuzoarele dispozitivului de convorbire trebuie înglobate în pupitru.

**8.1.11 STRUCTURA COMUTATORULUI**

8.1.11.1 Comutatorul telefonic manual este format din următoarele părți componente:

- Echipamentul de comutație (comutatorul propriuzis) cu interfețele de linie;
- Pupitrul Tc (consola) cu echipamentele de convorbire asociate;
- Consola specială pentru administrarea și întreținerea sistemului.

Notă: Software-ul de aplicație necesar pentru operarea, întreținerea și administrarea sistemului se va considera inclus implicit în fiecare componentă.

8.1.11.2 Din punct de vedere constructiv, comutatorul CTFD poate fi realizat și livrat sub următoarele forme:

a) două unități constructive distincte – pupitrul Tc + echipamentul de comutație (montate separat, respectiv în biroul agentului feroviar și în sala de echipamente Tc)

Notă: Legătura între cele două unități se va face pe un cablu dedicat, a cărei specificație va fi stabilită de fabricant în conformitate cu tehnologia adoptată (conexiune analogică sau S0).

b) o singură unitate constructivă – reunind pupitrul Tc și echipamentul de comutație (montată în biroul agentului feroviar).

8.1.11.3 Din punct de vedere al capacității, pentru a satisface nevoile de comunicații ale diferiților agenți feroviari, comutatorul CTFD sunt acceptate următoarele variante constructive:

a) **cu număr fix de legături**, în trei variante constructive având următoarele capacități minime:

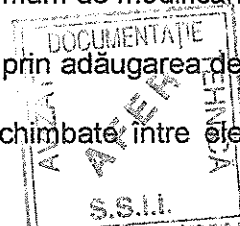
- 16 legături;
- 24 legături;
- 32 legături.

b) **de capacitate nedefinită**, sub forma unei unități, care să poată fi echipată și/sau extinsă, cu numărul de legături dorite de Beneficiar.

8.1.11.4 Indiferent de varianta constructivă oferită, CTFD trebuie să aibă o arhitectura modulară, care să permită creșterea capacității, schimbarea tipurilor de interfețe și modificarea funcționalității în funcție de cerințele ulterioare ale Beneficiarului:

Pentru aceasta comutatorul CTFD trebuie să prezinte următoarele atribute:

- *modularitate* - reconfigurarea echipamentului să poată fi făcută cu minimum de modificări hardware și/sau software;
- *expandabilitate* - mărirea capacității echipamentului să poată fi făcută prin adăugarea de cartele suplimentare, fără necesitatea schimbării cabinetului;
- *inter-schimbabilitate* - subsamblurile echipamentului să poată fi schimbate între ele și/sau înlocuite.



**8.1.12 ECHIPAREA PUPITRULUI Tc**

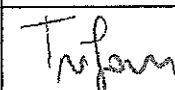
8.1.12.1 Pupitrul Tc al comutatorului CTFD trebuie realizat sub forma unui pupitru compact, echipat cu toate elementele necesare realizării convorbirilor operative ale agenților feroviari:

- elemente de comandă;
- elemente de semnalizare și superviziune;
- circuite de cordon, inclusiv organele de convorbire.

8.1.12.2 Elementele de comandă sunt constituite de:

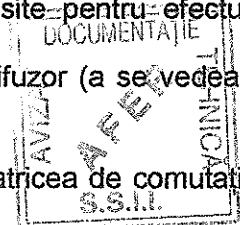
- butoanele pentru transmiterea apelului;
- butoanele pentru selectarea liniei și transmiterea apelului;
- butoanele pentru intrarea în convorbire și eliberarea legăturii;
- comutatoare pentru transferul legăturilor și întreruperea lor;

25.06.2002

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
		Gabriela Trifan			

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 51/121

- tastatură pentru formarea numerelor de telefon;
  - butoane de reglaj volum audiție pentru fiecare circuit de cordon.
- 8.1.12.3 Fiecare post (linie) conectat la comutatorul CTFD va avea alocat câte un buton separat. Accesul la funcțiile de bază se va face prin intermediul unor butoane dedicate.
- 8.1.12.4 Elementele de semnalizare și superviziune sunt reprezentate de:
- semnalizatoare optice;
  - receptoare de semnalizare a apelurilor;
  - emițători de semnale acustice.
- Aceste elemente indică starea funcționării legăturilor și/sau deranjamentele apărute.
- 8.1.12.5 Circuitele de cordon cu organele de convorbire aferente sunt formate din transductorii electroacustici și dispozitivele electronice asociate, care sunt folosite pentru efectuarea convorbirilor.
- 8.1.12.6 Pupitrul va fi echipat cu microreceptoare și o garnitură microfon / difuzor (a se vedea par. 8.1.10).
- 8.1.13 ECHIPAREA COMUTATORULUI**
- 8.1.13.1 Echipamentul de comutație este compus din comutatorul central (matricea de comutație) și interfețele de conectare.
- 8.1.13.2 Echipamentul electronic de comutație trebuie realizat prin utilizarea unei tehnologii moderne:
- microprocesoare de minimum 16 bits
  - circuite integrate dedicate pentru telecomunicații
  - bus/bus-uri de mare viteză, de preferință bus-uri pasive
  - tehnologie de fabricație SMD (Surface Mounting Devices).
25. OCT. 2012
- 8.1.13.3 Pentru asigurarea serviciilor în caz de defectare a unor componente, subansamblurile critice ale comutatorului (procesor și electroalimentare) vor fi dublate, iar comutarea pe subansamblul de rezervă urmând să se facă automat.
- 8.1.13.4 Matricea de comutație a comutatorului trebuie să fie dimensionată corespunzător numărului maxim de linii racordate, pentru a permite extinderea ulterioară a sistemului.
- 8.1.13.5 În ofertă trebuie prezentat detaliat tehnologia utilizată la fabricarea comutatorului, proveniența componentelor, testele efectuate și performanțele măsurate.
- 8.1.13.6 Tipurile interfețelor de linie utilizate în comutatorul telefonic manual trebuie să corespundă tipurilor de posturi racordate.
- 8.1.13.7 Interfețele de linie trebuie să fie adaptate circuitelor de racordare și protejate corespunzător.
- 8.1.14 CABLAREA COMUTATORULUI**
- 8.1.14.1 Comutatorul CTFD trebuie cablat pentru realizarea conectărilor interne și externe.
- 8.1.14.2 Toate cablurile pentru conectările interne trebuie să fie livrate gata montate în comutator.
- 8.1.14.3 Conectările externe ale comutatorului CTFD se vor realiza prin următoarele tipuri de cabluri:
- a) *cablul pentru conectarea pupitrului Tc* - cablul dintre comutatorul CTFD și pupitrul Tc, echipat cu conectori corespunzători la capete, se va livra împreună cu echipamentul; lungimea medie a cablului va fi de 40 m.
  - b) *cablul pentru conectarea posturilor telefonice* – cablul dintre comutatorul CTFD și repartitorul Tc din sala de echipamente, cablu telefonic categoria 3, va fi prevăzut separat în lista de cantități de lucrări.
  - c) *cablul pentru conectarea postului secundar tip RC* – cablul dintre comutatorul CTFD și postul secundar cu apel selectiv în frecvență vocală, cablu telefonic categoria 3, va fi prevăzut separat în lista de cantități de lucrări.



Elaborat	Numele și prenumele		Semnătura	
		Gabriela Trifan		Verificat

**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/PI/PA/003

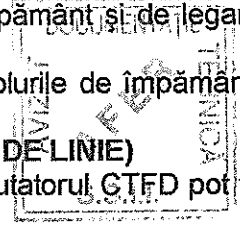
Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 52/121

- d) *cablul pentru conectarea stațiilor radiotelefon* – cablul dintre comutatorul CTFD și stația radiotelefon, de tipul și capacitatea indicată de furnizorul stației de radiotelefon, va fi prevăzut separat în lista de cantități de lucrări.
- e) *cablul pentru conectarea la rețeaua IP (Ethernet)* - cablul dintre comutatorul CTFD și cabinetul de cablare structurată, cablu tip F2TP categoria 5+, va fi prevăzut separat în lista de cantități de lucrări.
- f) *cablurile de împământare* – cablurile pentru legarea la priza de pământ și de legare la masă, vor fi prevăzute separat în lista de cantități de lucrări.

Notă: În cazul în care Ofertantul are cerințe speciale va livra cablurile de împământare împreună cu echipamentul.



**8.1.15 CARACTERISTICILE CIRCUITELOR DE RACORDARE (CIRCUITE DE LINIE)**

8.1.15.1 Circuitele de linie prin care posturile telefonice se racordează la comutatorul CTFD pot fi de următoarele tipuri:

- circuite din cabluri telefonice interurbane;
- circuite din cabluri telefonice locale;
- circuite pe traseu aerian;
- circuite din cabluri telefonice de interior;
- circuite ale instalațiilor interioare din clădiri.

25. OCT. 2012

8.1.15.2 Interconectarea comutatoarelor CTFD se poate realiza atât prin circuite din cabluri, cât și prin canale multiplex analogice sau digitale ale sistemelor de transmisie.

8.1.15.3 Circuitele de racordare la comutatorul CTFD pot fi circuite pe 2 sau 4 fire.

8.1.15.4 Tipurile de circuite de racordare utilizate în rețeaua Tc. feroviară sunt următoarele:

- circuit în cablu nepupinizat de 1,2 mm diametru, 32 Ω/km și 26,5 nF/km;
- circuit în cablu pupinizat de 1,2 mm diametru, 32 Ω/km și 26,5 nF/km, având inductanța bobinei pupin de 100 mH la fiecare 1700 m de cablu; impedanța caracteristică 1600 Ω la 800 Hz;
- circuit în cablu nepupinizat de 0,9 mm diametru, 56 Ω/km și 38,5 nF/km;
- circuit în cablu pupinizat de 0,9 mm diametru, 56 Ω/km și 38,5 nF/km, având inductanța bobinei pupin de 88 mH la fiecare 1830 m de cablu; impedanța caracteristică 1120 Ω la 800 Hz;
- circuit în cablu inter-stații nepupinizat de 0,8 mm diametru, 73 Ω/km și 46 nF/km
- circuit aerian de oțel zincat de 4 mm diametru, distanța între suporturi de 20 cm și impedanța de 1400 Ω la 800 Hz;
- circuit în cablu telefonic de interior tip TCYY de 0,8 mm diametru;
- circuit în cablu de interior tip UTP/FTP al rețelei de cablare structurată de 0,6 mm diametru;
- circuit al rețelei de instalații interioare, realizat cu conductori de cupru de 1 mm diametru izolați cu PVC, trași și răsuciți neregulat în tuburi PVC înglobați în tencuială, având de regulă lungimi de până la 50 m.

8.1.15.5 Trebuie menționat că în realitate circuitele de racordare nu sunt circuite neomogene, în sensul că ele se prezintă ca o înlanțuire a circuitelor din cablurile telefonice exterioare cu circuitele de cablare interioară din clădire.

Practic fiecare circuit de racordare reprezintă un lanț de conexiuni reprezentând o combinație a două sau trei tipuri de circuit menționate în paragraful anterior.

8.1.15.6 În anumite condiții unele circuite lungi, cum ar fi circuitele RC și căi libere, sunt asigurate prin căi de sistem de curenți purtători tip 12+12 (funcționând pe cablul interurban) sau prin canale multiplex ale sistemelor digitale (funcționând pe fibră optică).

Elaborat	Numele și prenumele		Verificat	Numele și prenumele	
		Semnătura			Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 53/121

In aceste cazuri circuitul de racordare va fi realizat printr-un circuit de cablare interioară între echipamentul multiplex și comutatorul CTFD.

8.1.15.7 Atenuarea maximă a circuitului de racord, măsurată între comutatorul CTFD și cel mai îndepărtat post telefonic este limitată la 26 dB.

**8.1.16 CARACTERISTICILE INTERFEȚELOR DE LINIE**

8.1.16.1 Interfețele de linie, corespunzătoare fiecărui tip de post telefonic racordat la comutatorul CTFD prin circuite fizice, trebuie să prezinte caracteristicile electrice specificate în Tabel.

**Tabelul Nr. 1**

Nr. crt	Caracteristica electrică	Tipul postului racordat				
		BL	BC	BC automat	Apel selectiv	Coloane convorbire
0	1	2	3	4	5	6
1.	Impedanța nominală la bornele de linie - simetrică ( $\Omega$ )	600	600	600	600	600
2.	Atenuarea de reflexie la bornele de linie (dB)	20	20	20	20	20
3.	Atenuarea de nesimetrie la bornele de linie (dB)	40	40	40	40	40
4.	Impedanța la 50 Hz între oricare dintre bornele de linie și masă ( $\Omega$ )	$\leq 250$	$\leq 250$	$\leq 250$	$\leq 250$	$\leq 250$
5.	Impedanța nominală a liniei de racord (Ohmi)	600	600	600	600	600
6.	Atenuarea maximă a liniei de racord (dB)	30	30	30	28	30
7.	Nivelul de emisie nominal al convorbirii de la comutatorul CTFD (dB)	+5	+5	+5	+5	+5
8.	Nivelul de emisie nominal al apelului de la comutatorul CTFD (dB)	+5	+5	+5	+5	+5
9.	Nivelul de emisie maxim de la comutatorul CTFD (dB)	+17	+17	+17	+17	+17

8.1.16.2 Interfețele de linie, corespunzătoare canalelor multiplex digitale conectate la comutatorul CTFD, trebuie să prezinte următoarele caracteristici electrice:

- a) Interfețe S0 conform Recomandării ITU-T I.430
- b) Interfețe  $U_{k0}$  conform standardului ANSI T1.601.

Notă: Interconectarea mai multor CTFD se va putea face folosind interfețe, respectiv transmisii S0 sau  $U_{k0}$ .

**8.1.17 CARACTERISTICILE CIRCUITELOR DE CORDON**

8.1.17.1 Circuitele de cordon ale comutatorului CTFD trebuie să aibă caracteristicile electrice specificate în Tabelul nr.2.

**Tabelul Nr. 2**

Nr. crt	Caracteristica electrică	Tipul circuitului de cordon		
		uz general	apel selectiv	transfer
0	1	2	3	4
1.	Atenuarea maximă a semnalului vocal (dB)	2	2	2
2.	Nivelul maxim nedistorsionat (dB)	17	17	17
3.	Raport semnal/zgomot (dB)	55	55	55

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

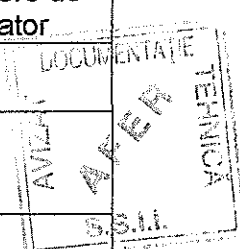
Pag. 54/121

0	1	2	3	4
4.	Atenuarea de diafonie între cele două circuite de cordon (dB)	78	78	78
5.	Atenuarea de diafonie între oricare dintre circuitele de cordon și oricare linie (dB)	65	65	65
6.	Curentul nominal de alimentare al microfonului (mA)	25	25	25
7.	Curentul maxim de alimentare al microfonului (mA)	50	50	50
8.	Tensiunea de apel (V)	75	75	75
9.	Frecvența de apel (Hz)	16÷50		
10.	Impedanța de ieșire a amplificatorului pentru difuzor exterior suplimentar (Ω)	4 sau 8	4 sau 8	4 sau 8
11.	Puterea de ieșire a amplificatorului dublu sens - reglabilă în trepte sau continuu (W)	2,5 ÷ 5	2,5 ÷ 5	2,5 ÷ 5
12.	Atenuarea nivelului de audiție în difuzorul dispozitivului de convorbire față de nivelul de emisie din linie (dB)	20	20	20
13.	Distorsiunea în întreaga bandă vocală amplificatorului dublu sens	< 0,5 %	< 0,5 %	< 0,5 %

8.1.17.2 Dispozitivul de convorbire (amplificator dublu sens, microfon și difuzor) al circuitelor de cordon din comutatorul CTFD trebuie să aibă caracteristicile electrice specificate în Tabelul nr.3.

**Tabelul Nr. 3**

Nr. crt	Caracteristica electrică	
1.	Puterea de ieșire a amplificatorului dublu sens - reglabilă în trepte sau continuu (W)	2,5 ÷ 5
2.	Puterea difuzorului incorporat în pupitru (W)	minim 150% putere de ieșire amplificator
3.	Impedanța de ieșire a amplificatorului pentru difuzor exterior suplimentar(Ω)	4 sau 8
4.	Atenuarea nivelului de audiție în difuzorul dispozitivului de convorbire față de nivelul de emisie din linie (dB)	20
5.	Distorsiunea în întreaga bandă vocală amplificatorului dublu sens	< 0,5 %



**8.1.18 CONDIȚII PRIVIND VERIFICAREA LA RECEPȚIE**

8.1.18.1 La recepția comutatoarelor telefonice manuale se vor face verificări de lot.

8.1.18.2 Numărul de echipamente care sunt verificate depinde de mărimea lotului:

Mărimea lotului	Număr echipamente verificate
peste 10 buc.	5
între 5 - 10 buc.	3
sub 5 buc.	bucată cu bucată

25. OCT. 2012

8.1.18.3 Verificările de lot se execută în fabrică de către personalul Producătorului, cu dotările acestuia, sub directă supraveghere a Beneficiarului.

Eventualele aparate de test suplimentare și accesoriile necesare efectuării testelor vor fi asigurate de către Ofertant pe toată durata testelor.

Toate cheltuielile necesare pentru efectuarea testelor vor fi incluse în ofertă.

8.1.18.4 Producătorul trebuie să prezinte Beneficiarului documentația completă a ultimei verificări de tip asupra modelului de comutator CTFD livrat.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 55/121</b>

- 8.1.18.5 Deasemenea Producătorul trebuie să prezinte Beneficiarului ultimele verificări de fiabilitate efectuate asupra modelului de comutator CTFD livrat, însă nu mai vechi de 2 ani.
- 8.1.18.6 Verificările de lot se execută asupra îndeplinirii următoarelor cerințe specificate în acest Caiet de sarcini:
- a) condiții funcționale
  - b) caracteristici tehnice:
    - electrice;
    - securitate;
    - mecano-climatice;
    - constructive;
    - calitate.
  - c) calitatea execuției.
- 8.1.18.7 Dacă la efectuarea verificărilor se constată chiar și un singur rezultat necorespunzător, întregul lot se respinge.
- 8.1.18.8 **Metode de verificare**
- a) În procesul de verificare la recepție se vor utiliza metodele de verificare utilizate de către Producător la efectuarea verificărilor de tip.
  - b) Beneficiarul își rezervă dreptul să dispună și efectuarea de teste suplimentare, pe care să le aducă din timp la cunoștința Ofertantului.
  - c) Ofertantul trebuie să prezinte din timp Beneficiarului dosarul procedurilor de verificare de tip.
  - d) Beneficiarul va fi înștiințat în scris, cu 30 de zile înainte, asupra datei și locului unde se vor efectua testele.
- 8.1.18.9 **Verificări mecano-climatice**
- a) Comutatorul CTFD asamblat trebuie să reziste fără deteriorări mecanice sau electrice la o probă de vibrații pe 3 axe perpendiculare în următoarele condiții:
    - frecvența vibrațiilor: 40 Hz;
    - accelerația: 3 g;
    - durata: 15 minute pe fiecare axă.
  - b) După efectuarea probei de vibrații trebuie verificată funcționarea la parametri normali a comutatorului CTFD, inclusiv caracteristicile sale electrice (Tabelele 1 – 3).
  - c) Comutatorul CTFD asamblat trebuie să reziste fără deteriorări vizibile ale finisajelor la o probă de ciclu climatic în următoarele condiții:
    - 2 ore la temperatura de -20 °C;
    - 2 ore în mediu ambiant;
    - 2 ore la temperatura de +50 °C;
    - 2 ore în mediu ambiant;
    - 24 de ore la temperatura de +25 °C și umiditatea relativă de 95%.
  - d) Rigiditatea dielectrică a cablajelor interne, măsurată la maxim 10 minute după scoaterea din camera climatică, trebuie să fie de minim 500 Vef./50 Hz față de masă, timp de 1 minut.
  - e) Rezistența de izolație a terminalelor cablate, măsurată după cel mult 10 minute de la scoaterea din camera climatică, trebuie să fie de minim 1 MΩ.
- 8.1.19 **CONDIȚII DE LIVRARE**
- a) Instalația trebuie să fie marcată cu inițialele furnizorului, seria produsului și anul de execuție.
  - b) Comutatoarele se livrează ambalate individual.

DOCUMENTAȚIE  
TEHNICĂ  
AVIZAT  
S.A.F.E.R.  
S.S.I.I.

25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele		Verificat	Numele și prenumele	
		Semnătura			Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 56/121</b>

Ambalajul trebuie să asigure o bună protecție mecanică și o izolare corespunzătoare a echipamentului pe durata transportului și depozitării.

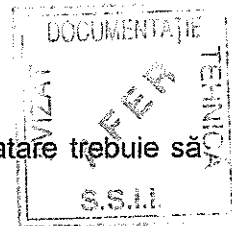
- c) Pe fiecare ambalaj trebuie marcate:
- denumirea sau marca produsului
  - semnele avertizoare privind manipularea în timpul transportului.
- d) Producătorul va indica din timp Beneficiarului care sunt condițiile de depozitare ale comutatoarelor CTFD.  
În orice caz acestea vor trebui să reziste la condițiile climatice specificate în acest caiet de sarcini.
- e) Transportul echipamentelor trebuie efectuat cu mijloace de transport acoperite.  
În timpul transportului, comutatoarele trebuie ferite de șocuri mecanice puternice.  
Responsabilitatea transportului revine în totalitate Ofertantului.
- f) Comutatoarele CTFD livrate trebuie însoțite de următoarele documente:
- lista componentelor livrate
  - instrucțiuni de manipulare
  - manual de instalare
  - manual de operare, administrare și întreținere
  - instrucțiuni de exploatare
  - certificatul de calitate întocmit la recepție.

#### 8.1.20 GARANȚII

8.1.20.1 Perioada de garanție minimă a comutatoarelor telefonice manuale în exploatare trebuie să corespundă datelor din Tabelul 4:

Tabelul Nr. 4

Nr. crt.	Element component	Garanție (luni)
1	Echipamentul de comutație	36
2	Pupitrul Tc.	24
3	Dispozitive de convorbire	18
4	Microreceptoare	12
5	Cordoane de legătură	12



25 OCT 2012

- 8.1.20.2 Perioada de garanție a comutatoarelor CTFD în depozitare trebuie să fie de minim 24 luni.
- 8.1.20.3 Perioada de garanție este valabilă de la data livrării la sediul Beneficiarului, cu obligația respectării tuturor condițiilor de instalare și exploatare indicate de către Producător.
- 8.1.20.4 În perioada de garanție Ofertantul va remedia și înlocui gratuit toate componentele sau unitățile defecte, prelungind în mod corespunzător termenul de garanție cu timpul cât instalația nu a funcționat.
- 8.1.20.5 Întrucât comutatoarele CTFD contribuie la siguranța circulației, trebuie ca repunerea în funcție a acestor instalații să se facă într-un timp cât mai scurt.  
Remedierea defecțiunilor de la postul central trebuie făcută în maximum 24 ore, iar cele de la posturile secundare în 48 ore.
- 8.1.20.6 Defectele produse ca urmare a depozitării, instalării sau exploatării necorespunzătoare nu pot constitui motiv de reclamație, remedierea acestora căzând exclusiv în sarcina Beneficiarului.  
Produsele aflate în această situație sunt considerate ieșite din termenul de garanție.

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

**CAIET DE SARCINI**
**Nr proiect:**  
 2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**
**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
 PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
 CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

**Pag. 57/121**
**8.2 INSTALAȚIE TELEFONICĂ TIP DISPECER CU APEL SELECTIV CENTRALIZAT**
**8.2.1 DOMENIUL DE APLICARE**

8.2.1.1 Instalația telefonică tip dispecer cu apel selectiv centralizat în banda vocală este folosită pentru realizarea comunicațiilor operative bilaterale, pe care un operator central le poartă cu un număr de agenți subordonați.

8.2.1.2 Instalația este destinată pentru Regulatorul de circulație (RC) sau Dispecerul feroviar și Dispecerul energetic feroviar (DEF).

**8.2.2 STRUCTURA INSTALAȚIEI**

8.2.2.1 Structura generală a instalației trebuie să fie următoarea:

- un post central;
- un număr de posturi secundare.

8.2.2.2 Configurațiile în care pot fi conectate posturile secundare cu postul central sunt foarte diverse (Fig. 1):

- configurația lineară (cu o singură direcție);
- cu mai multe direcții;
- cu o singură direcție și o ramificație;
- cu mai multe direcții și mai multe ramificații.

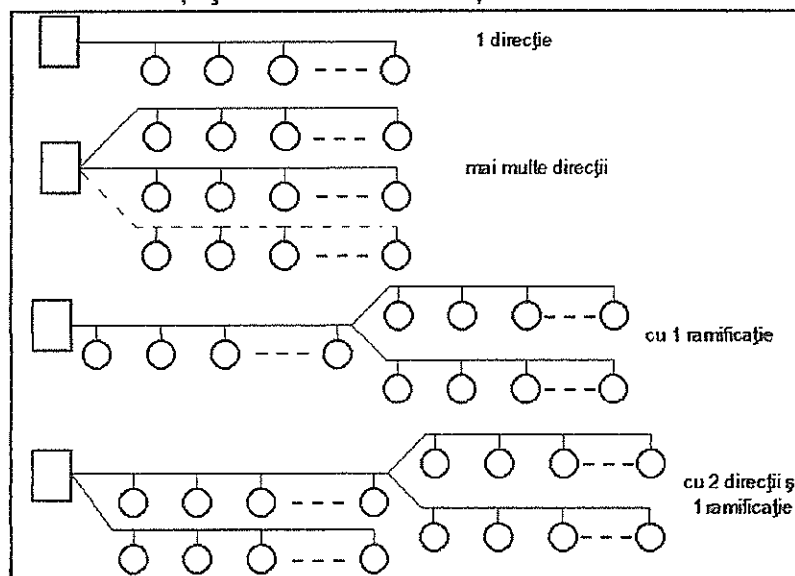
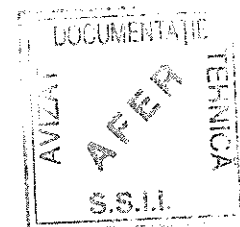


Fig. 1

8.2.2.3 Postul central trebuie să fie format din următoarele blocuri distincte, conform schemei din Fig. 2:

- interfața de linie;
- pupitrul de comandă (tastatura) cu butoanele de apel;
- generatorul combinațiilor de cod pentru apel;
- dispozitivul de convorbire, incluzând amplificator dublu sens, microreceptor, microfon și difuzor.

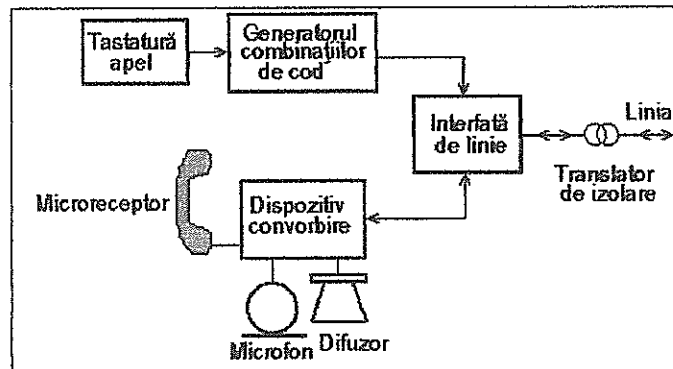


25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

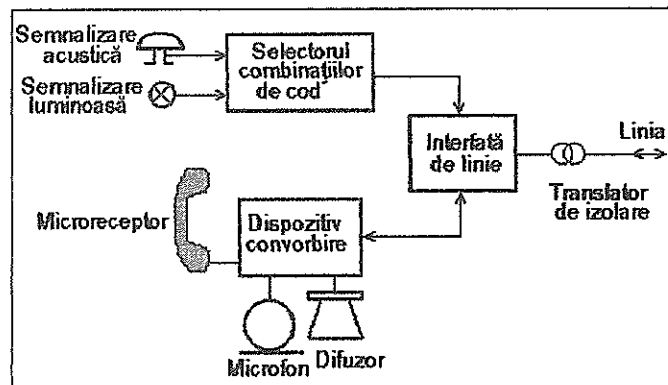
**CAIET DE SARCINI**
**Nr proiect:**  
 2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**
**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
 PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
 CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

**Pag. 58/121**

**Fig. 2**

8.2.2.4 Postul secundar trebuie să fie format din următoarele blocuri distincte, conform schemei din Fig. 3:

- interfața de linie;
- selectorul combinațiilor de cod pentru apel, incluzând mijloacele de semnalizare acustică și luminoasă;
- dispozitivul de convorbire, incluzând amplificator dublu sens, microreceptor, microfon și difuzor.


**Fig. 3**


25. OCT. 2012

8.2.2.5 Postul central și posturile secundare sunt conectate pe un singur circuit telefonic (circuit omnibus), de regulă un circuit pe 4 fire.

8.2.2.6 Pentru a putea funcționa pe 2 fire dispozitivul de convorbire de la postul central trebuie să fie dotat cu un sistem diferențial adecvat.

8.2.2.7 La funcționarea pe 4 fire, pentru a putea realiza audiția între posturile secundare fără pericolul intrării în oscilație (acroșaj) la postul central se va realiza montajul prezentat în Fig. 4.

**8.2.3 CERINȚE FUNCȚIONALE**

8.2.3.1 Postul central trebuie să poată realiza următoarele funcții:

- apelul individual al posturilor secundare prin apăsarea pe butoane specializate, câte unul pentru fiecare post;
- apelul pe grupe de posturi secundare, formate la alegere prin apăsarea succesivă pe butoanele individuale corespunzătoare;
- apelul general al tuturor posturilor secundare prin intermediul unui buton specializat;
- convorbire duplex cu posturile secundare chemate cu ajutorul unui microreceptor;
- convorbire duplex cu posturile secundare chemate cu ajutorul unui microfon, unui difuzor și a unui amplificator dublu-sens;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

**CAIET DE SARCINI**

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 59/121

- f) recepția permanentă în difuzor a apelurilor prin voce provenind de la posturile secundare;
- g) semnalizarea acustică în receptor a emisiei combinațiilor de cod de la postul central către posturile secundare;
- h) semnalizarea acustică în receptor a funcționării soneriei la postul secundar chemat (confirmare de apel).

8.2.3.2 Postul secundar trebuie să poată realiza următoarele funcții:

- a) recepția și decodificarea combinațiilor de cod;
- b) semnalizarea acustică și optică a apelului indiferent de poziția microreceptorului;
- c) transmiterea în linie a unui semnal pe durata funcționării soneriei (confirmare de apel);
- d) convorbire duplex sau semi-duplex cu postul central, manevra emisie/recupție realizându-se cu un buton instalat în mânerul microreceptorului;
- e) apelul prin voce către postul central;
- f) ascultarea convorbirilor purtate de postul central cu alte posturi.

**8.2.4 CARACTERISTICILE CIRCUITULUI OMNIBUZ**

8.2.4.1 Circuitul telefonic pe care sunt racordate postul central și posturile secundare (circuitul omnibuz) poate să fie un circuit pe 2 sau pe 4 fire.

8.2.4.2 Circuitul omnibuz poate fi un circuit omogen, cum ar fi:

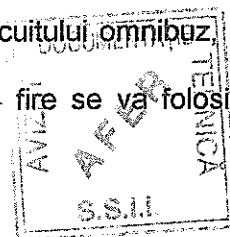
- un circuit în cablu nepupinizat de 1,2 mm diametru, 32 Ω/km și 26,5 nF/km;
- un circuit în cablu pupinizat de 1,2 mm diametru, 32 Ω/km și 26,5 nF/km, având inductanța bobinei pupin de 100 mH la fiecare 1700 m de cablu; impedanța caracteristică 1600 Ω la 800 Hz;
- un circuit în cablu nepupinizat de 0,9 mm diametru, 56 Ω/km și 38,5 nF/km;
- un circuit în cablu pupinizat de 0,9 mm diametru, 56 Ω/km și 38,5 nF/km, având inductanța bobinei pupin de 88 mH la fiecare 1830 m de cablu; impedanța caracteristică 1120 Ω la 800 Hz;
- un circuit aerian de cupru de 3 mm diametru, distanța între suporturi de 20 cm și impedanța de 600 Ω;
- un circuit aerian de oțel zincat de 4 mm diametru, distanța între suporturi de 20 cm și impedanța de 1400 Ω la 800 Hz;

8.2.4.3 De cele mai multe ori circuitul omnibuz este un circuit neomogen, ca un lanț de conexiuni, combinație a tipurilor de circuit menționate la par. 8.2.5.2.

8.2.4.4 Pe circuitul omnibuz se poate intercala un canal multiplex funcționând pe fibră optică sau chiar o cale de sistem de curenți purtători tip 12+12.

8.2.4.5 Echipamentul solicitat trebuie să poată lucra pe toate configurațiile circuitului omnibuz așa cum sunt prezentate în par. 8.2.2.2.

8.2.4.6 Pentru a permite audiția între posturile secundare pe circuitele cu 4 fire se va folosi un amplificator reglabil montat la ieșirea postului central ca în Fig. 4.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 60/121

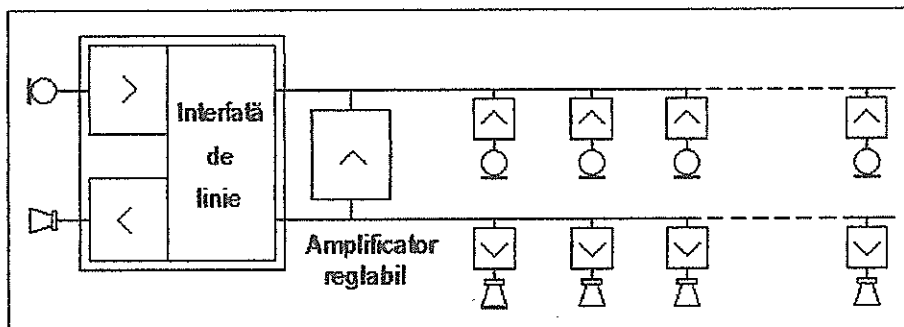


Fig. 4

8.2.4.7 La funcționarea pe 2 fire microreceptorul de la postul secundar va fi dotat cu un comutator emisie-recepție.

8.2.4.8 Circuitul omnibuz este de regulă secționat cu translatari de joasă frecvență:

- pentru a limita tensiunile longitudinale induse de calea ferată electrificată sau de linii electrice de înaltă tensiune;
- pentru adaptarea impedanțelor circuitelor indicate la par. 8.2.5.2;
- pentru a proteja echipamentul conectat la circuit (regulă generală).

8.2.4.9 Atenuarea maximă a circuitului omnibuz, măsurată între postul central și cel mai îndepărtat post secundar este limitată la 26 dB.

**8.2.5 CODUL DE APEL**

8.2.5.1 Pentru realizarea funcțiilor de la par. 8.2.4.1.a), b), c) se va folosi un sistem de de codificare, care trebuie:

- a) să funcționeze în banda vocală 300 ÷ 3400 Hz;
- b) să realizeze un număr de minim 99 de combinații de cod (cu două cifre);
- c) să poată funcționa sigur pe un circuit omnibuz format dintr-o combinație oarecare de circuite, conform par. 8.2.5;
- d) să asigure o bună protecție la decodificare.

8.2.5.2 Sistemul de cod poate fi transmis:

- a) pe o purtătoare unică, de exemplu 1024 Hz;
- b) pe purtătoare dublă sau multiplă.

8.2.5.3 Combinațiile de cod pot fi realizate:

- a) numeric (de preferință);
- b) analogic.

8.2.5.4 Combinațiile numerice pot fi realizate cu transmisia succesivă a 2 sau 3 cifre, de exemplu cod tip Western cu sumă fixă a cifrelor.

8.2.5.5 Combinațiile de cod analogice pot fi realizate cu transmisia succesivă a 2 cifre, de exemplu cod de frecvențe de tipul P din Q, unde P<Q, sau cod de frecvențe de tip DTMF.

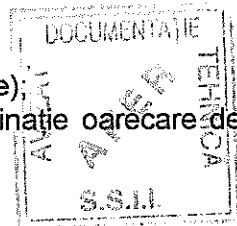
Notă: Instalația care folosește aceste tipuri de coduri, trebuie să asigure identificarea corectă a codului recepționat la funcționarea pe orice tip de circuit omnibuz descris la par. 8.2.4.

8.2.5.6 Este preferat un sistem de codificare redundant, care să permită la recepție verificarea corectitudinii transmisiei.

**8.2.6 CARACTERISTICI ELECTRICE**

**8.2.6.1 Frecvențe**

- a) Toate frecvențele utilizate pentru convorbire și pentru apel trebuie să se afle în banda vocală 300 ÷ 3400 Hz.
- b) Stabilitatea frecvenței/frecvențelor purtătoare trebuie să fie mai bună de 0,1%.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 61/121</b>

- c) Stabilitatea frecvențelor folosite pentru combinațiile de cod de tip P din Q trebuie să fie mai bună de  $\pm 3$  Hz.
- d) Stabilitatea frecvențelor folosite pentru combinațiile de cod de tip DTMF trebuie să fie mai bună de  $\pm 1$  Hz.
- e) Frecvențele folosite pentru combinațiile de cod de tip P din Q trebuie alese astfel ca nici una dintre ele să nu fie multiplu sau submultiplu al altei frecvențe de cod.

#### 8.2.6.2 Impedanțe

- a) Impedanța de linie a postului central trebuie să fie de  $600 \Omega \pm 5\%$  în toată banda telefonică.
- b) Impedanța de linie a postului secundar trebuie să fie de minim 11 k $\Omega$  în toată banda telefonică.
- c) Impedanța circuitului de convorbire trebuie să fie de 600  $\Omega$ .
- d) Impedanța de ieșire a amplificatorului de putere va fi adecvată folosirii unui difuzor de 4 sau 8  $\Omega$ .

#### 8.2.6.3 Nivele

- a) Nivelul de emisie nominal al combinațiilor de cod de la postul central trebuie să fie de +5 dB.
- b) Nivelul de emisie nominal al convorbirii de la postul central trebuie să fie de +5 dB.
- c) Nivelul de emisie maxim de la postul central trebuie să fie de +17 dB.
- d) Nivelul de audiere în difuzorul postului central al combinațiilor de cod trebuie să fie atenuat cu 20 dB față de nivelul de emisie din linie.
- e) Nivelul de recepție minim la postul secundar trebuie să fie de -38 dB, reprezentând sensibilitatea maximă.
- f) Nivelul de recepție la postul secundar trebuie să poată fi reglat în trepte de la +3 la -28 dB.
- g) Nivelul de emisie la postul secundar trebuie să poată fi reglat în trepte de la +3 la -20 dB.

#### 8.2.6.4 Puteri

- a) Puterea de ieșire a amplificatorului audio de la postul central va fi aleasă între limitele 2,5 ÷ 5 W și va fi reglabilă în trepte sau continuu.
- b) Puterea receptorului electroacustic (difuzor) va fi adecvată puterii de ieșire a amplificatorului, dar mai mare cu minim 50 % decât aceasta.

#### 8.2.6.5 Distorsiuni

- a) Distorsiunea frecvenței/frecvențelor purtătoare trebuie să fie mai mică de 0,5 %.
- b) Distorsiunea frecvențelor de cod măsurată la intrarea interfeței de linie trebuie să fie mai mică de 1%.
- c) Distorsiunea în întreaga bandă vocală amplificatorului de linie trebuie să fie mai mică de 0,5 %.

#### 8.2.6.6 Durate

- a) Durata de emisie a apelului trebuie să fie independentă de durata apăsării pe butonul de apel la postul central.
- b) Durata de transmisie a combinației de cod nu va depăși 0,2 s.
- c) Apelul la postul secundar trebuie să înceapă la 0,3 s de la apăsarea pe butonul de apel la postul central.
- d) Durata acționării soneriei de la postul secundar trebuie să poată fi ajustată între 2 și 4 s și trebuie să fie independentă de durata emiterii combinației de cod.

#### 8.2.6.7 Selectivități

- a) În cazul folosirii combinațiilor de cod cu P din Q frecvențe, unde  $P < Q$ , selectivitatea receptorilor trebuie să fie astfel ca atenuarea frecvențelor mai mari sau mai mici cu 70 Hz decât oricare frecvență de cod să fie cel puțin egală cu 35 dB.

DOCUMENTAȚIE  
TEHNICĂ  
EHNICA

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, mulliplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> Secțiunea: <b>BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 62/121

b) Dacă instalația necesită folosirea de filtre de bandă pentru conectarea la linie, caracteristicile acestora trebuie să fie adecvate tipului de modulație folosit.

### 8.2.7 CERINȚE OPERAȚIONALE ȘI DE EXPLOATARE

8.2.7.1 Instalația cu apel selectiv trebuie să îndeplinească cerințele operaționale și de exploatare prevăzute în par. 8.1.5, cu excepțiile de mai jos.

8.2.7.2 **Protecția față de supratensiunile, supracurenții și tensiunile induse pe circuitul omnibuz**  
Protecția împotriva supratensiunilor, supracurenților și tensiunilor induse trebuie realizată față de influențele care pot să apară pe circuitul omnibuz pe care sunt conectate postul central și posturile secundare.

1. Dacă circuitul omnibuz este realizat pe fibră optică, postul central și postul secundar se pot conecta direct pe circuit, cu condiția ca legătura fizică (cablul de interconexiune) între echipamentul de acces funcționând pe fibra optică și postul în cauză să se afle în interiorul aceleiași clădiri.

Notă: Dacă postul în cauză și echipamentul funcționând pe fibra optică se află în clădiri diferite se va aplica procedura de la punctul 2.

2. Dacă circuitul omnibuz este realizat pe circuit fizic – complet sau parțial – echipamentele conectate pe circuit fizic, respectiv postul central și/sau posturile secundare se vor separa de circuitul fizic prin translatari de izolare, care trebuie să îndeplinească condițiile din par. 10.3.3.

### 8.2.7.3 Alimentare electrică

a) Alimentarea postului central se va face de la o sursă de curent continuu de 48 V nominal (vezi par. 10.3.1).

Notă: Postul central va fi echipat cu 2 plăci de alimentare funcționând în back-up.

b) Consumul postului central nu va depăși:

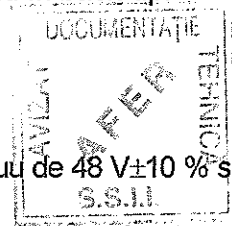
- în repaos 100 mA;
- la apel individual 130 mA;
- la apel general 200 mA.

c) Alimentarea postului secundar se va face de la o sursă de curent continuu de 48 V ± 10 % sau de 6,5 V ± 10 %.

Notă: Trecerea de la o tensiune de alimentare la alta se va putea face : prin ștrapuri, printr-un switch, sau prin conectarea la borne diferite.

d) Consumul postului secundar de la sursa de 6,5 V nu va depăși:

- în repaos 100 mA;
- la apel individual 130 mA;
- la apel general 250 mA.



25. OCT. 2012

### 8.2.8 CONDIȚII FUNCȚIONALE PENTRU ELEMENTELE DE COMANDĂ ALE POSTULUI CENTRAL

8.2.8.1 Elementele de comandă ale postului central (butoanele tastaturii) trebuie să fie simplu de manipulat și sigure în exploatare.

8.2.8.2 Funcția corespunzătoare elementului de comandă acționat (transmisia apelului) trebuie executată o singură dată, indiferent de durata apăsării butonului.

8.2.8.3 Elementele de comandă nu trebuie să-și schimbe poziția întâmplător în timpul exploatării, fără a fi acționate de operator.

Durata necesară de acționare a elementelor de comandă va fi aleasă astfel încât manevrarea să fie făcută numai la acționarea fermă a acestora, pentru a se împiedica realizarea de comenzi la atingerea întâmplătoare a butoanelor.

8.2.8.4 La postului central se pot utiliza ca elemente de comandă următoarele tipuri de butoane:

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 63/121

- butoane cu apăsare, fără fixare;
- butoane cu senzori (de orice tip).

### 8.2.9 CONDIȚII FUNCȚIONALE PENTRU ELEMENTELE DE SEMNALIZARE

8.2.9.1 Instalația cu apel selectiv trebuie să fie dotată cu elemente de semnalizare optice și acustice, care să indice starea funcțională și deranjamentele apărute.

8.2.9.2 Semnalizările privind starea de funcționare și apariția deranjamentelor la Instalația cu apel selectiv trebuie să fie simple, clare și lipsite de dubiu.

#### 8.2.9.3 Semnalizări optice

- Semnalizările optice se pot realiza cu lămpi cu incandescență sau cu diode electroluminiscente, cu sau fără dispozitive optice auxiliare.
- Semnalizările optice privind starea de funcționare trebuie să indice cel puțin următoarele:
  - semnalizarea emisei apelurilor la postul central;
  - semnalizarea apelurilor intrând la postul secundar;
- Semnalizările optice privind apariția deranjamentelor trebuie să indice cel puțin următoarele:
  - lipsa tensiunii de alimentare de la redresor;
  - scăderea tensiunii de alimentare sub o limită impusă;
  - deranjamente majore ale echipamentului.
- Toate semnalizările optice trebuie să fie vizibile de la o distanță de cel puțin 3 m, sub un unghi de incidență de  $\pm 30^\circ$ , în condițiile unei iluminări de 150 lux.

#### 8.2.9.4 Semnalizări acustice

Semnalizările acustice la postul secundar trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- Semnalizarea acustică pentru apelul la postul secundar se poate realiza cu dispozitive electromecanice și/sau electroacustice dedicate,
- Semnalizarea acustică pentru apelul la postul secundar nu trebuie să poată fi întreruptă de către agent;
- Semnalizarea acustică pentru apelul la postul secundar trebuie să poată fi dublată la exteriorul clădirii (sonerie de exterior).
- Semnalizările acustice privind apariția deranjamentelor trebuie să indice cel puțin următoarele:
  - lipsa tensiunii de alimentare de 48 V;
  - deranjamente majore ale echipamentului.
- Semnalizările acustice trebuie să poată fi auzite în interiorul clădirii de la o distanță de cel puțin 10 m în condițiile unui zgomot de 40 dB, iar în exteriorul clădirii (când sunt instalate sonerii suplimentare de exterior) de la o distanță de cel puțin 20 m în condițiile unui zgomot de 60 dB.

25. OCT. 2012

8.2.9.5 Semnalizarea optică și acustică a apelurilor la posturile secundare trebuie să se mențină până când agentul răspunde.

### 8.2.10 CONDIȚII MECANO-CLIMATICE

#### 8.2.10.1 Cerințe constructive mecanice

- Postul central trebuie să aibă forma și dimensiunile pentru a putea fi instalat pe masa de lucru a operatorului feroviar.
- Forma și înclinarea pupitrului, precum și așezarea elementelor de comandă, semnalizare și convorbire trebuie făcută după principiile ergonomice.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



## CAIET DE SARCINI

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

**Pag. 64/121**

c) Postul secundar trebuie să poată fi instalat: pe masa operatorului, pe ramă în sala de echipamente Tc sau fixat pe perete.

d) *Specificații constructive:*

- Carcasele posturilor trebuie să poată fi închise și sigilate.
- Imbinările și fixările cu șuruburi trebuie asigurate contra autodeșurubării. Șuruburile nedemontabile în procesul de exploatare trebuie blocate cu vopsea.
- Toate elementele metalice ale instalației trebuie protejate contra coroziunii.
- Acoperirile elementelor metalice se pot executa cu vopsea sau prin nichelare/zincare. Aceste acoperiri trebuie să fie complete, uniforme și să nu prezinte crăpături, exfolieri, zbârcituri și scurgeri.

e) *Inscripționări:*

- Inscripționările elementelor de comandă și de semnalizare trebuie să fie clare și sugestive pentru a evidenția rolul și funcția acestora.
- Bornele de linie, bornele de alimentare și borna de împământare trebuie marcate corespunzător.
- Inscripționările trebuie să fie rezistente la uzură și la acțiunea factorilor mecanici și climatici.

8.2.10.2 Postul central trebuie să aibă borne exterioare pentru racordarea unui **dispozitiv de înregistrare permanentă** (24h/24h) a convorbirilor realizate pe circuitul omnibus.

8.2.10.3 Gradul de protecție față de pătrunderea prafului și umezelii trebuie să fie IP 20 sau mai bun, conform SR EN 60529.

8.2.10.4 Instalația trebuie să reziste fără deteriorări mecanice sau electrice la o probă de vibrații pe 3 axe perpendiculare în următoarele condiții:

- frecvența 40 Hz;
- accelerația 3 g;
- durata 15 minute pe fiecare axă.

8.2.10.5 Instalația trebuie să reziste fără deteriorări vizibile ale finisajelor la o probă de ciclu climatic în următoarele condiții:

- 2 ore la temperatura de -10 °C;
- 2 ore în mediu ambiant;
- 2 ore la temperatura de +50 °C;
- 2 ore în mediu ambiant;
- 24 de ore la temperatura de +25 °C și umiditatea relativă de 95%.

8.2.10.6 Elementele de comandă (butoanele tastaturii) de la postul central trebuie să suporte un ciclu de acționare de minim 10<sup>6</sup> acționări.

### 8.2.11 CONDIȚII PRIVIND FIABILITATEA

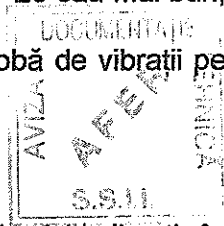
8.2.11.1 Instalația cu apel selectiv trebuie să prezinte următoarele valori ale indicatorilor de fiabilitate:

- d) Media timpului de bună funcționare (MTBF) a instalației cu apel selectiv în configurația de capacitate maximă trebuie să fie de cel puțin 7,5 ani.
- e) Coeficientul de disponibilitate a instalației cu apel selectiv în configurația de capacitate maximă trebuie să fie de cel puțin A=0,95.
- f) Timpul mediu de reparare (MTTR) trebuie să fie de cel mult 15 minute, incluzând localizarea defectului, remedierea și validarea.

8.2.11.2 Durata de utilizare normată a instalației cu apel selectiv trebuie să fie de 15/20 ani.

### 8.2.12 CONDIȚII PRIVIND VERIFICAREA LA RECEPȚIE

8.2.12.1 La recepția unei instalații se vor face toate verificările necesare pentru a stabili



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
		Gabriela Trifan			

**CAIET DE SARCINI**

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,**  
**PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU**  
**CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
**Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

**Pag. 65/121**

- a) Structura instalației conform par. 8.2.2.3 și par. 8.2.2.4
  - b) Cerințele funcționale conform par 8.2.3, realizate pe un montaj de test propus de Furnizor și aprobat de Beneficiar
  - c) Caracteristicile electrice conform par. 8.2.6
  - d) Cerințele operaționale și de exploatare conform 8.2.7
  - e) Cerințele constructive și funcționale conform par. 8.2.8, par. 8.2.9 și par. 8.2.10.
- 8.2.11.2 In ceea ce privește fiabilitatea Furnizorul va prezenta certificatele de test efectuate la punerea în fabricație a echipamentelor, care trebuie să ateste conformitatea cu par. 8.2.12.
- 8.2.13 LIVRAREA**
- 8.2.13.1 Livrarea instalației cu apel selectiv se va face într-un ambalaj care trebuie să asigure o bună protecție mecanică și o izolare corespunzătoare a echipamentului pe durata transportului și depozitării.
- 8.2.13.2 Postul central și fiecare post secundar se livrează ambalate individual.
- 8.2.13.3 Instalația cu apel selectiv se va livra complet, cu amplificatoarele dublu sens, microreceptoarele, difuzoarele, microfoanele și amplificatorul precizat la par. 8.2.4.6 (dacă este cazul).
- 8.2.13.4 Pe fiecare ambalaj trebuie marcate:
- denumirea sau marca produsului
  - semnele avertizoare privind manipularea în timpul transportului
  - inițialele furnizorului
- 8.2.13.5 Elementele componente ale instalației trebuie să fie marcate cu marca furnizorului, seria produsului și anul de execuție.
- 8.2.13.6 Instalația cu apel selectiv livrată trebuie însoțită de următoarele documente:
- lista componentelor livrate
  - instrucțiuni de manipulare
  - manual de instalare
  - manual de operare, administrare și întreținere
  - instrucțiuni de exploatare
  - certificatul de calitate întocmit la recepție
  - certificatul de garanție.

**8.3 UNITATEA DE ALIMENTARE ÎN CURENT CONTINUU**

**8.3.1 ASPECTE GENERALE**

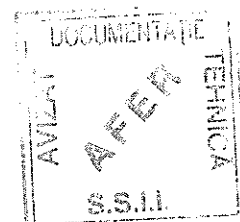
- 8.3.1.1 Echipamentele de telecomunicații dintr-o stație de cale ferată trebuie alimentate de la o sursă de curent continuu (DC Power Supply Unit sau DPSU).
- 8.3.1.2 Structura DPSU va consta din următoarele subunități:
- Redresor
  - Baterie
  - Tabloul de distribuție
  - Modulul de control.

8.3.1.3 DPSU trebuie să îndeplinească toate caracteristicile electrice (cum sunt undulațiile, zgomotul) necesare pentru a alimenta echipamentul CTFD, echipamentele SDH și multiplexoarele de acces fără a afecta performanțele de transmisie.

In orice caz, chiar și la sarcină maximă, undulațiile la ieșirea DPSU nu vor fi mai mari de 2 mV.

**8.3.2 MODURI DE FUNCȚIONARE**

- 8.3.1.1 Corespunzător modului de funcționare DPSU trebuie să prezinte următoarele tensiuni la ieșire:
- în tampon 54 V



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

## CAIET DE SARCINI

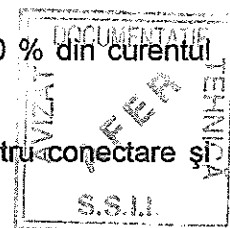
**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,**  
**PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU**  
**CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
**Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

**Pag. 66/121**

- la încărcare 44 □ 60 V
  - la descărcarea 44 □ 48 V.
- 8.3.1.2 DPSU trebuie să livreze cel puțin 15 A la 48 V cc cu polul pozitiv la pământ.  
Notă: În funcție de consumul însumat al echipamentelor, Ofertantul va prevedea un alimentator care să livreze curentul solicitat plus 30 %.
- 8.3.1.3 DPSU va fi alimentat de la o sursă de curent alternativ:
- Tensiunea 230 V ± 20 %
  - Frecvența 47 ÷ 51 Hz.
- 8.3.3 REDRESORUL**
- 8.3.1.1 Redresorul va fi echipat cu următoarele dispozitive:
- a) Dispozitiv de securitate pentru valorile minime și maxime autorizate ale tensiunii de ieșire. Când una din limite a fost atinsă, electroalimentarea echipamentului trebuie să se întrerupă automat.
  - b) Dispozitiv de « floating » și « equalization » automat, cu comandă manuală a modului « equalization » și comutare automată înapoi pe modul « floating » atunci când bateria este încărcată.
- 8.3.1.2 Redresorul trebuie să permită reîncărcarea bateriei în maxim 10 ore.
- 8.3.4 BATERIA DE ACUMULATORI**
- 8.3.1.1 DPSU trebuie să includă baterii de telecomunicații ermetice, care nu necesită întreținere conform cu SR EN 60896-21, IEC 60896-22, BS 6290-4 și UL 1989.
- 8.3.1.2 Capacitatea bateriei trebuie să fie calculată pentru a asigura funcționarea timp de 8 ore a echipamentului de transmisie în cazul căderii sursei de alimentare de curent alternativ sau a redresorului.
- 8.3.5 TABLOUL DE DISTRIBUȚIE**
- 8.3.1.1 Tabloul de distribuție de curent continuu trebuie să aibă ca intrări:
- ieșirea redresorului
  - bornele bateriei.
- 8.3.1.2 Tabloul de distribuție de curent continuu trebuie să aibă numărul necesar de ieșiri pentru echipamente.  
Acesta trebuie să aibă cel puțin două ieșiri suplimentare, fiecare livrând 20 % din curentul total.
- 8.3.1.3 Fiecare ieșire trebuie să aibă fuzibile calibrate pentru curentul livrat.
- 8.3.1.4 Tabloul de distribuție de curent continuu trebuie să aibă comutatoare pentru conectare și deconectarea:
- bateriei la și de la redresor
  - bateriei la sarcină
  - redresorului pe sarcină.
- 8.3.6 UNITATEA DE CONTROL**
- 8.3.1.1 Unitatea de control trebuie să realizeze următoarele: Repartitorul
- a) controlul funcționării redresorului
  - b) măsurarea continuă și afișarea tensiunilor, curenților și temperaturii
  - c) afișarea permanentă a:
    - tensiunii și curentului pe sarcină
    - tensiunii și curentului de încărcare.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
		Gabriela Trifan			

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

## CAIET DE SARCINI

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 67/121

### 8.4 REPARTITORUL

#### 8.4.1 ASPECTE GENERALE

8.4.1.1 Repartitorul realizează funcția de concentrare a tuturor circuitelor din cadrul unui site (de exemplu o stație CF), permițând:

- conectarea circuitelor provenind din cablurile telefonice exterioare și interioare
- conectarea circuitelor parvenind de la echipamentele de telecomunicații din clădire (de exemplu de la comutatorul telefonic manual sau de la echipamentele de transmisie)
- interconectarea echipamentelor între ele
- racordarea circuitelor exterioare la echipamente.

8.4.1.2 Repartitorul va fi instalat în sala de echipamente Tc.

#### 8.4.2 COMUNERE

8.4.2.1 Repartitorul va fi format din următoarele părți componente:

- a) o ramă de tip ETSI
- b) reglete IDC (*Isolation Displacement Connection*)
- c) suporturi pentru fixarea regletelor
- d) suporturi pentru fixarea cutiilor terminale (după caz).

8.4.2.2 Echiparea repartitorului cu reglete IDC se va face conform indicațiilor din proiect.

După caz se pot folosi două tipuri de reglete IDC:

- a) reglete IDC pentru circuite de joasă frecvență
- b) reglete IDC pentru legături de 2 Mbit/s.

8.4.2.3 Regletele IDC se assemblează sub forma unor module de conexiune.

8.4.2.4 Caracteristicile tehnice ale regletelor IDC trebuie să corespundă cu specificațiile de mai jos.

### 8.5 REGLETE CU CONTACTE IDC

#### 8.5.1 GENERALITĂȚI

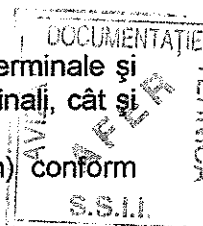
8.5.1.1 Prezentele condiții tehnice se referă la regletele de conexiune utilizate în cutiile terminale și pe repartitoarele principale MDF sau intermediare IDF, atât pe liniile utilizatorilor finali, cât și pe circuitele de conexiune la echipamente.

8.5.1.2 Regletele vor fi bazate pe tehnologia IDC (*Isolation Displacement Connection*) conform SR EN 60352-3.

#### 8.5.2 CARACTERISTICI

8.5.2.1 Principalele caracteristici ale regletelor de conexiune trebuie să fie următoarele:

- |    |   |                        |
|----|---|------------------------|
| a) | rezistența de izolație  | ≥ 5x10 <sup>4</sup> MΩ |
| b) | rigiditatea dielectrică   | ≥ 2 kV ca              |
| c) | rezistența la impulsuri de tensiune de forma 1,2/50 μ sec   | ≥ 3.6 kV               |
| d) | rezistența la impulsuri de current de forma 8/20 msec   | ≥ 10 kA                |
| e) | rezistența de contact tipică a modului de conexiune   | 1 mΩ                   |
| f) | rezistența de contact garantată   | ≤ 2.5 mΩ               |
| g) | capacitatea între o pereche de fire adiacente   | ≤ 1 pF                 |
| h) | atenuarea de diafonie pe o rezistență terminală de 600 Ω măsurată sinusoidal, trebuie să fie cel puțin: |                        |
|    | • 300 ÷ 3400 Hz   | 107 dB                 |
|    | • 3,4 ÷ 10 kHz  | 98 dB                  |
|    | • 0,01 ÷ 1,2 MHz  | 65 dB.                 |
| i) | atenuarea de inserție pe circuitele vocale  | ≤ 0.1 dB.              |
| j) | frecvența de bit-error între canale adiacente la un semnal de recepție de 65 mV trebuie să fie:         |                        |
|    | • 0 până la 2.048 Mbit/s  |                        |
|    | • 0 între 2.048 Mbps și 8.448 Mbit/s.   |                        |



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

**CAIET DE SARCINI**

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 68/121

8.5.2.2 Materialele contactelor trebuie să fie din alamă acoperită sau placată cu alt metal adecvat pentru a obține o rezistență de contact redusă și o marea rezistență la coroziune și oxidare. Grosimea acoperirii trebuie să fie de cel puțin 8 μm în zona de contact și de cel puțin 0.5 μm în rest, pentru a realiza duranța cerută.

8.5.2.3 Sistemul de contact trebuie să asigure fără nici o defectare și/sau modificare a caracteristicilor electrice și/sau de transmisie cel puțin 200 de operații de conectare/deconectare.

8.5.2.4 Materialul plastic din care este construit corpul regletei trebuie să fie cu întârziere la propagarea flăcării în conformitate cu UL 94 V-0, fără îmbătrânire și rezistent la variații climatice, insensibil la gelul din cabluri și la materialele plastice din cabluri. Aceste condiții se realizează de regulă cu un Polybutylen Terephthalat (PBT) de calitate.

**8.6 APARATE TELEFONICE**

**8.6.1 ASPECTE GENERALE**

8.6.1.1 Aparatele telefonice solicitate trebuie să poată funcționa în condițiile ambientului feroviar.

8.6.1.2 Se definesc 3 tipuri de aparate telefonice :

- a) Aparate telefonice cu baterie locală (tip BL)
- b) Aparate telefonice cu baterie centrală (tip BC)
- c) Aparate telefonice pentru centrale telefonice automate.

8.6.1.3 Toate aparatele telefonice sunt destinate să funcționeze așezate pe masă.

8.6.1.4 Designul aparatelor telefonice trebuie să fie clasic, cu aparatul propriu zis și microreceptor.

8.6.1.5 Construcția aparatelor va fi robustă.

Materialul plastic din care este confecționată carcasa și microreceptorul trebuie să fie rezistente la impact.

8.6.1.6 Gradul de protecție va fi de minim IP20.

8.6.1.7 Greutatea totală a aparatului telefonic nu trebuie să depășească 0,750 kg.

11.2.1.8 Culoarea aparatelor va fi de preferință gri închis.

8.6.1.9 Aparatele trebuie să poată funcționa în următoarele condiții climatice :

- Temperatura -10 °C ÷ 70 °C
- Umiditatea relativă 95 % fără condens.

8.6.1.10 Funcțiile aparatelor vor fi realizate prin mijloace electronice.

8.6.1.11 Microreceptorul va fi echipat cu microfon cu electreți, sau alt model modern.

11.2.1.12 Aparatele vor fi echipate cu dispozitive contra șocului acustic.

11.2.1.13 Aparatele vor fi livrate cu priză și ștecher.

Lungimea cordonului de conectare la priză va fi de minim 3 m.

11.2.1.14 Contractantul va prezenta Beneficiarului modelele propuse pentru aprobare.

**8.6.2 TELEFON BL**

8.6.2.1 Aparatele telefonice cu baterie locală sunt folosite pe circuitele izolate cu translatari pentru protecția față de influențele liniilor electrice de înaltă tensiune sau ale liniei de contact a căii ferate electrificate.

8.6.2.2 Telefonul BL funcționează cu alimentare locală, iar apelul se realizează de regulă cu ajutorul unui inductor acționat de utilizator.

Generatorul de apel poate fi realizat și electronic.

8.6.2.3 Aparatul telefonic cu baterie locală trebuie să îndeplinească următoarele condiții tehnice:

- a) Tensiunea de alimentare minim 3 V
- b) Rezistența în curent continuu în poziția închis maxim 1.000 Ω
- c) Impedanța în linie:
  - în poziție de apel la 25 Hz 1.200 Ω ± 10 %



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

**CAIET DE SARCINI**

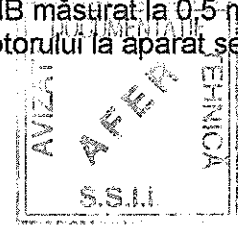
Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PAJ003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
Secțiunea: **BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 69/121

- În poziție de convorbire la 1.000 Hz 600 Ω + 50% /- 30%
  - d) Nivel sonor sonerie la 0,5 m de aparat minim 65 dB
  - e) Puterea debitată de inductor pe o sarcina neinductivă de 1000 Ω manivela fiind învârtită cu minim 3 rotații / secundă 2,2 W
  - f) Echivalentul de emisie pe linia zero în situația de convorbire ≥ +4 dB
  - g) Echivalentul de recepție pe linia zero în situația de convorbire ≥ 0 dB
- 8.6.3 TELEFON BC**
- 8.6.3.1 Alimentarea se va face din linia telefonică între 24 și 60 V.
- 8.6.3.2 Conectarea aparatului la linia telefonică, precum și a microreceptorului la aparat se va face prin conectori RJ-11.
- 8.6.3.3 Soneria aparatului va fi bitonală, cu un nivel acustic de minim 70 dB măsurat la 0,5 m.
- 8.6.4 TELEFON AUTOMAT**
- 8.6.4.1 Telefonul automat va fi echipat cu o tastatură de selecție extinsă (16 taste).
- 8.6.4.2 Alimentarea se va face din linia telefonică între 24 și 60 V.
- 8.6.4.3 Conectarea aparatului la linia telefonică, precum și a microreceptorului la aparat se va face prin conectori RJ-11.
- 8.6.4.4 Transmisia selecției de apel se va putea face în impulsuri și multitonale.
- 8.6.4.5 Selecția în impulsuri va avea următoarele caracteristici :
- a) Raportul semnal pauză 40/60
  - b) Frecvența impulsurilor 10 p/s
- 8.6.4.6 Selecția multitonale va fi de tip DTMF în conformitate cu Recomandarea ITU-T Q.23.
- 8.6.4.7 Soneria aparatului va fi bitonală, cu un nivel acustic de minim 70 dB măsurat la 0,5 m.
- 8.6.4.8 Conectarea la linia telefonică a aparatului, precum și a microreceptorului la aparat se va face prin conectori RJ-11.
- 8.6.4.9 Aparatul va dispune de cel puțin următoarele facilități :
- a) Reglajul intensității soneriei
  - b) Redial cu până la 20 de cifre
  - c) Comutare mod selecție : impuls și ton
  - d) Întreruperea liniei telefonice
  - e) Indicatoare optice pentru :
    - Apel primit
    - Transmitere selecție
    - Convorbire
  - f) Minim 5 memorii pentru numere de apel.



25. OCT. 2012

**CAP. 9 SISTEMUL RADIO FERROVIAR (GSM-R)**

**9.1 ASPECTE GENERALE**

**9.1.1 REZUMAT**

- 9.1.1.1 Obiectivul prezentului proiect tehnic este acela de a oferi o soluție pentru următoarele sisteme pentru tronsonul Brașov-Sighișoara:
- Sistemul Radio Feroviar (GSM-R);
  - Rețeaua Magistrală de Transport.
- 9.1.1.2 Același tip de rețea a fost dezvoltat pentru tronsoanele 2 și 3 Simeria - Coșlariu Sighișoara.

Elaborat	Numele și prenumele		Verificat	Numele și prenumele	
		Semnătura			Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 70/121</b>

GSM-R și Rețeaua Magistrală de Transport dezvoltată în acest plan este complet integrată cu celelalte rețele GSM-R din cadrul sistemului Feroviar din România pentru a asigura o legătură sigură pentru sistemul de semnalizare.

9.1.1.3 Va fi necesar un Centru de Control Operațional (OCC) pentru supravegherea, monitorizarea, întreținerea sistemelor GSM-R de pe întreaga linie Brașov - Sighișoara. OCC pentru întreaga linie Brașov - Sighișoara va fi situat în Brașov.

9.1.1.4 Instalațiile GSM-R din cadrul OCC cuprind în principal componentele hardware și programele software ale sistemului central pentru toate aplicațiile.

9.1.1.5 Mai multe detalii cu privire la aspectele funcționale referitoare la rețeaua GSM-R sunt prezentate în următorul document: "Specificații funcționale referitoare la GSM-R", codul: EA5101C00FNSE00140010

25. OCT. 2012

## 9.1.2 INTRODUCERE

9.1.2.1 Sistemul radio feroviar trebuie să fie în conformitate cu standardul GSM ETSI, care a fost selectat de Organizația Internațională a Căilor Ferate (UIC) ca parte a programului EIRENE și care a fost standardizat de grupul MORANE conform directivei UE 96/48/CE pentru interoperabilitatea căilor ferate europene.

9.1.2.2 Tehnologia GSM-R (Sistemul Global pentru Comunicații Mobile - Feroviar sau GSM-Feroviar) este un standard de comunicații de tip wireless (fără fir) la nivel internațional pentru comunicațiile vocale feroviare și pentru aplicațiile de date.

9.1.2.3 Grupurile și entitățile internaționale implicate în standardizarea GSM-R sunt următoarele:

- UIC reprezintă Uniunea Internațională a Căilor Ferate (Union Internationale des Chemins de Fer sau International Union of Railways). UIC este organizația internațională la nivel mondial pentru sectorul feroviar.
- EIRENE reprezintă rețeaua ameliorată de radiocomunicații feroviare integrate (European Integrated Railway Radio Enhanced Network): EIRENE este un proiect condus de UIC pentru întocmirea specificațiilor pentru, și pentru facilitarea standardizării sistemului feroviar de comunicații radio GSM-R. Specificațiile respective pot fi modificate și aceste modificări sunt urmărite, gestionate și aprobate de membrii UIC. La momentul de față, cele mai recente versiuni ale acestor specificații sunt Specificațiile privind Cerințele Funcționale v7 (FRS v7) și Specificațiile privind Cerințele Sistemului v15 (SRS v15).
- MORANE reprezintă sistemul Radio Mobil pentru Rețelele feroviare la nivel european: principalul obiectiv al proiectului MORANE, care a fost finalizat în 2000, a fost acela de a dezvolta sistemul GSM-R în conformitate cu specificațiile EIRENE și validarea acestuia pentru trei locații de probă din Franța, Italia și Germania. Obiectivele proiectului au fost realizate, și implementarea sistemului GSM-R este în curs de desfășurare la momentul de față în mai multe țări europene.

## 9.1.3 CERINȚE GENERALE

9.1.3.1 Pe lângă scenariile de apelare GSM, datorită cerințelor de securitate ridicată pentru operațiunile feroviare, sistemul GSM-R necesită o soluție comercială demonstrată, deoarece pentru acest sistem este necesară o înaltă calitate a serviciilor, o setare mai rapidă a apelurilor și alte caracteristici care reprezintă cerințe în vederea conformității cu toate cerințele referitoare la funcționare.

9.1.3.2 Sistemul GSM-R care va fi furnizat pentru proiectul pentru România necesită o soluție testată și validată în conformitate cu specificațiile MORANE și EIRENE definite de UIC.

9.1.3.3 Planul GSM-R stabilit pentru România este în conformitate cu Specificațiile Tehnice pentru interoperabilitate TSI astfel încât să permită traficul feroviar internațional liber.

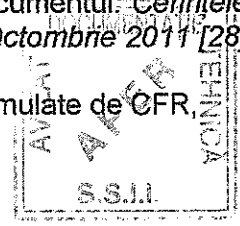
Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 71/121

Acest plan trebuie să fie în conformitate cu toate cerințele menționate în documentul/anexa:” *Cerințele Beneficiarului CFR cu privire la sistemul GSM-R” Versiunea 3.4.4. – 26 Octombrie 2011 [28];*

Contractantul trebuie să se asigure că toate cerințele menționate în documentul:”*Cerințele Beneficiarului CFR cu privire la sistemul GSM-R” Versiunea 3.4.4. – 26 Octombrie 2011 [28]* vor fi respectate în cadrul planului respectiv.

În cazul vreunei neconcordanțe între prezentele specificații și cerințele formulate de CFR, cerințele CFR vor prevala.



9.1.3.4 În plus, trebuie să fie respectate toate cerințele menționate mai jos. Următoarele aspecte trebuie să fie luate în considerare pentru plan:

- Eficiența costurilor (de ex. reducerea consumului de energie electrică și reducerea traficului)
- Eficiența operațională (de ex. reducerea mărimii echipamentului)
- Disponibilitatea sistemului (de ex. nivelul redundanței interne a sistemului)
- Mentenabilitatea (de ex. dimensionarea pieselor de rezervă)

25. OCT. 2012

9.1.3.5 Sistemul radio feroviar este în conformitate cu specificațiile EIRENE (SRS Versiunea 15.0) și cu cerințele funcționale referitoare la EIRENE (FRS Versiunea 7.0).

9.1.3.6 Proiectul GSM-R garantează servicii de semnalizarea radio pentru Sistemul ERTMS Nivelul 2 cu o redundanță a acoperirii radio și cu legături de conectare.

9.1.3.7 Sistemul GSM-R este scalabil și ușor extensibil astfel încât să facă față viitoarei îmbunătățiri a liniei de cale ferată.

9.1.3.8 Sistemul GSM-R se bazează pe “cea mai modernă” tehnologie GSM-R.

9.1.3.9 Furnizorul garantează funcționarea și asistența în timpul funcționării sistemului pentru o perioadă de cel puțin 20 de ani după darea în exploatare.

9.1.3.10 Furnizorul garantează disponibilitatea pieselor de schimb pentru sistemul GSM-R pentru o perioadă de cel puțin 20 de ani după darea în exploatare.

9.1.3.11 Contractantul trebuie să prevadă suficiente piese de schimb pentru a asigura dezvoltarea rețelei și trebuie să garanteze 10% din piesele de schimb disponibile pentru Client.

9.1.3.12 Sistemul GSM-R trebuie să se poată adapta evoluției viitoare a standardelor EIRENE (FRS v8 și SRS v16) prin aducerea la zi a programului software fără nici o modificare sau înlocuire a părților hardware.

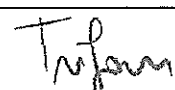
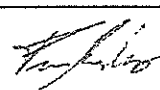
9.1.3.13 Sistemul trebuie să poată realiza integrarea cu rețelele telefonice externe publice și private cu fir (wired) și fără fir (wireless).

9.1.3.14 Disponibilitatea sistemului GSM-R trebuie să fie clar indicată datorită posibilei utilizări viitoare a acestuia pentru Sistemele de Control al Trenurilor. Trebuie să fie menționată disponibilitatea fiecărui subsistem GSM-R.

9.1.3.15 “Timpul mediu dintre defectări” (MTBF) pentru toate elementele rețelei și pentru toate echipamentele trebuie să fie specificate ca răspuns la acest proiect. Este necesar un document RAMS în vederea stabilirii performanței sistemului.

9.1.3.16 Pentru sistemele propuse, vor trebui să fie executate probele de interoperabilitate (pe baza standardelor EIRENE) cu ajutorul unui sistem GSM-R produs de un alt furnizor, sistem care trebuie să asigure condițiile referitoare la “Funcționarea comercială cu ETCS nivelul 2” și la “Funcționarea comercială vocală”. Contractantul va prezenta rezultatele acestor probe în cadrul ofertei.

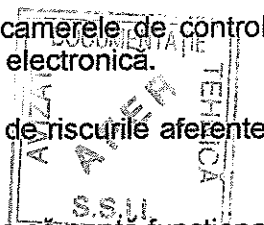
9.1.3.17 Sistemul propus trebuie să se afle în stare de funcționare comercială (la data prezentării ofertei) pentru un sistem ETCS nivelul 2 realizat în conformitate cu SRS 222 sau în

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 72/121</b>

- conformitate cu alte specificații ulterioare, pe o lungime (unică, necumulată) de minim 60 km în cadrul unui sistem feroviar din Uniunea Europeană sau din Elveția
- 9.1.3.18 Sistemul propus trebuie să se afle în stare de funcționare comercială (la data prezentării ofertei) pentru transmisiile vocale pe o lungime cumulată de minim 1000 km în cadrul unui sistem feroviar din Uniunea Europeană sau din Elveția
- 9.1.3.19 Testele IOT vor fi realizate cu sistemele aflate deja în serviciu în UE și/sau în Elveția.
- 9.1.3.20 Contractantul va întocmi planul radio pentru CFR conform Licenței pentru utilizarea frecvențelor radio și conform cerințelor ANCOM.
- 9.1.4 CONDIȚII DE MEDIU**
- 9.1.4.1 **Amplasări în aer liber**  
Echipamentele exterioare trebuie să poată funcționa în următoarele condiții climatice limită:
- Ploaie puternică, zăpadă abundentă;
  - Vânt cu viteza de până la 40 m/s;
  - Temperaturi: -35 ÷ +70°C.
- 9.1.4.2 **Amplasări în dulapuri / containere externe**  
Următoarele echipamente vor fi amplasate în dulapuri sau containere externe:
- Stațiile de bază BTS;
  - Elementele rețelei IP/MPLS.
- 9.1.4.3 **Posturi pentru personalul operațional al beneficiarului**  
Condițiile pentru aceste posturi trebuie să fie identice cu cele pentru camerele de control IDM, așa cum se arată în documentația pentru instalațiile de centralizare electronică.
- 9.1.4.4 **Condiții aferente cutremurelor**  
Toate echipamentele trebuie să fie proiectate și instalate ținând seama de riscurile aferente cutremurelor specifice zonei respective.
- 9.1.5 **PERTURBAȚII MECANICE**  
Echipamentele GSM-R (inclusiv cele aferente rețelei de transport) trebuie să poată funcționa în condiții cu vibrații de 1,5 g.
- 9.1.6 **CONDIȚII ELECTRICE**
- 9.1.6.1 **Perturbații electromagnetice**  
Caracteristicile specifice mediului:
- apropiere de calea ferată cu sursă de alimentare de înaltă tensiune;
  - transmisii radio;
  - acces limitat la conducte și cabluri și distanțele relative mici între cablurile care aparțin diverselor sisteme.
- 9.1.6.2 Cu excepția cazurilor în care se specifică alt fel, mediul trebuie să fie considerat "industrial" și așa cum este definit în EN 50082-2.
- 9.1.6.3 Din punct de vedere al influențelor electromagnetice, echipamentele trebuie să fie în conformitate cu următoarele cerințe:
- Emisiile radiate – echipamentele trebuie să se încadreze în limitele ETS 300386-1 și EN 55022; această cerință se aplică pentru toate echipamentele, inclusiv pentru cablurile de alimentare și de interconectare.
  - Emisia dirijată – echipamentele trebuie să fie aprobate în conformitate cu ETS 300386-1 cu privire la emisiile dirijate prin toate conexiunile fizice către echipamente.
  - Sensibilitatea la radiațiile electromagnetice – echipamentele trebuie să aibă un nivel de imunitate în conformitate cu EN 50082-1 și IEC 801-3 nivelul 2.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 73/121

- Densitatea fluxului radiat nu trebuie să fie mai mare de 10 mW/cm<sup>2</sup>, la o distanță de 10 cm față de echipament, atunci când toate ușile sunt închise și când toate ecranările sunt active.

#### 9.1.6.4 Sensibilitatea la descărcările electrostatice (ESD)

Din punct de vedere al sensibilității la descărcările electrostatice (ESD), echipamentele trebuie să fie în conformitate cu specificațiile standardelor EN 55101-2 și IEC 801-2 (nivelul 2 sau mai mare):

- Echipamentele trebuie să reziste fără deteriorări funcționale la probele de nivelul 2, nu numai în ceea ce privește contactul direct, dar și pentru evacuarea aerului.
- Echipamentele trebuie să reziste fără deteriorări permanente la probele de nivelul 3, nu numai pentru contactul direct, dar și pentru evacuarea aerului.
- Testele respective trebuie să fie executate în conformitate cu IEC 801-2 și recomandarea ITU-T K.32.

#### 9.1.6.5 Protecția împotriva supratensiunilor tranzitorii

Echipamentele trebuie să reziste fără deteriorări permanente la supratensiunile tranzitorii, așa cum se specifică în standardele IEC 801-4, 801-5 și 801-6 pentru nivelul 2.

Aceste supratensiuni și supracurenți se consideră că există la toate intrările și ieșirile, cu excepția conectării interne plin placa de bază.

#### 9.1.6.6 Protecția personalului

25. OCT. 2012

- Echipamentele trebuie să fie protejate în conformitate cu specificațiile din standardele EN 60950 și EN 41003. Echipamentele furnizate nu trebuie să prezinte nici un pericol pentru viața sau sănătatea personalului. În acest sens, echipamentele trebuie să cuprindă mecanisme/dispozitive eficiente împotriva tensiunilor periculoase și împotriva fulgerului/descărcărilor aferente fulgerului.
- Nu trebuie să apară tensiuni periculoase pe/în părțile externe ale echipamentelor care ar putea fi atinse în mod accidental nu numai în timpul funcționării normale, ci și în timpul perturbațiilor.
- Echipamentele trebuie să asigure protecția împotriva contactelor indirecte.
- Toate părțile metalice ale CSG trebuie legate la pământ.
- Rigiditatea dielectrică a instalațiilor electrice interioare în raport cu masa, cu plăcuțele imprimate scoase, trebuie să fie de minim 500 Vef./50 Hz, timp de 1 minut.
- Rigiditatea dielectrică a terminalelor circuitelor de conectare/linie în raport cu masa trebuie să fie de minim 1500 Vef./50 Hz.
- Rezistența electrică de izolare a terminalelor cu fir trebuie să fie de minim 100 MΩ în condiții normale.

#### 9.1.6.7 Protecția împotriva supratensiunilor și supracurenților

Echipamentele vor funcționa într-un "mediu expus", așa cum se stabilește în Recomandările ITU-T din seria K.

#### 9.1.6.8 Protecția împotriva supratensiunilor cauzate de fulger

Echipamentele furnizate trebuie să fie proiectate astfel încât să asigure protecția împotriva creșterii potențialului masei în cazul fulgerului (descărcarea aferentă fulgerului), în conformitate cu Recomandările ITU-T K.26.

Noii poli instalați vor avea propriul sistem de protecție împotriva fulgerului (descărcării aferente fulgerului), inclusiv propria ieșire de împământare.

#### 9.1.6.9 Protecție împotriva tensiunilor induse

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 74/121

Echipamentele ofertate trebuie să fie proiectate astfel încât să asigure protecție împotriva tensiunilor periculoase care ar putea să apară la nivelul liniilor conectate la acestea, prin inducție magnetică și/sau cuplare rezistivă, în conformitate cu ITU-T K.20.

#### 9.1.6.10 Protecție împotriva contactului direct cu surse de tensiune

Echipamentele trebuie să reziste la probele definite în Recomandarea ITU-T K.20, Tabelul 1a (fără nici o protecție suplimentară), Criteriul B.

Cablurile pentru telecomunicații și cablurile de alimentare cu energie electrică trebuie să fie ușor de diferențiat.

#### 9.1.6.11 Cerințe privind împământarea

Contractantul va prezenta diagramele de conectare la nul și la pământ pentru echipamentele respective.

Aceste diagrame trebuie să fie executate în conformitate cu Recomandările ITU-T K.27 și K.31, precum și în conformitate cu ETS 300253.

### 9.2 ARHITECTURA GSM-R

#### 9.2.1 STRUCTURA NIVELELOR

Arhitectura rețelei GSM-R cuprinde straturi principale enumerate mai jos.

##### 9.2.1.1 Subsistemul de Comutare a Rețelei (NSS)

Subsistemul cuprinde comutatorul GSM-R, Centrul de Comutare Mobil (MSC) precum și Registrul de Localizare a Originii (HLR) și Registrul pentru Localizarea Vizitatorilor (VLR). Centrul de Confirmare (ACK) și rețeaua Inteligentă (IN) sunt considerate ca făcând parte din NSS.

NSS setează apelurile către și de la terminalele mobile, setând serviciile EIRENE (dedicate mediilor feroviare) pentru terminalele mobile, asigurând canale corespunzătoare de trafic în cadrul rețelei centrale pentru respectivele apeluri și servicii, și gestionând mobilitatea și autentificarea abonaților.

##### 9.2.1.2 Subsistemul Stației de Bază (BSS)

Subsistemul este alcătuit din Stația de Emisie - Recepție de Bază (BTS), Controlerul Stației de Bază (BSC) și Unitatea de Transcodare (TCU). BSS alocă și gestionează resursele radio aferente terminalelor GSM-R asigurând transferuri automate între celule.

##### 9.2.1.3 Centrul de Funcționare și Întreținere (OMC)

OMC permite managementul configurațiilor, managementul defectelor și managementul performanțelor, precum și administrarea subsistemelor NSS și BSS;

##### 9.2.1.4 Sistemele de management al rețelei (NMS)

NMS permite realizarea tuturor funcțiilor de management pentru defecte, configurație, performanță și securitate pentru rețeaua radio GSM-R, subsistemul "Terminalului aferent Controlerului" și rețeaua de transport IP/MPLS.

##### 9.2.1.5 Serviciile cu Valoare Adăugată (VAS)

VAS vor gestiona întreaga valoare adăugată pentru rețeaua GSM-R (ca și SMS-C, mesageria vocală, serverul Dispecerului)

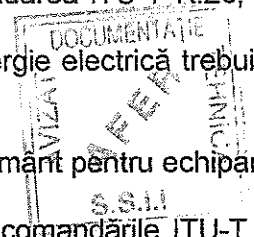
##### 9.2.1.6 Stațiile mobile

Acestea sunt terminalele portabile și terminalele aferente cabinelor radio dotate cu Cartelă SIM.

##### 9.2.1.7 Terminalul aferent Controlerului

Acest terminal asigură inițierea apelurilor și funcția de recepție pentru IDM și pentru dispecerul de trafic către utilizatorii mobili din cadrul sistemului GSM-R, către utilizatorii sistemelor radio analogice existente (pentru IDM) și de la utilizatorii externi ai rețelei.

Figura de mai jos prezintă arhitectura tipică a rețelei GSM-R:



Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

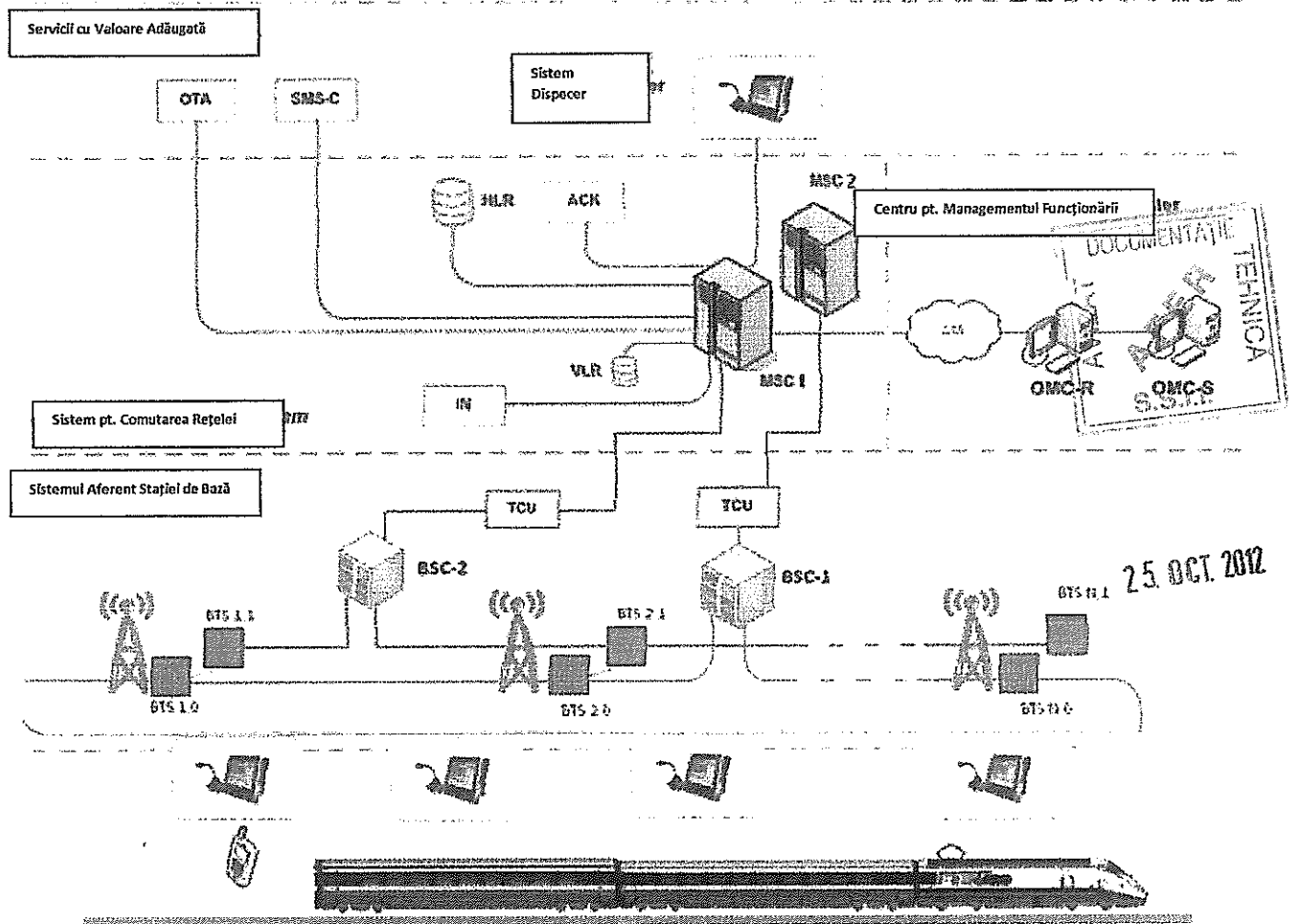
## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 75/121



**Figura 1 – Arhitectura sistemului GSM-R**

Notă: În acest proiect, se consideră că Sistemul NSS și toată Rețeaua Centrală sunt deja furnizate în baza unui alt contract.

### 9.2.2 CONFORMITATEA CU STANDARDELE

- 9.2.2.1 Rețeaua de comunicații fără fir (wireless) este formată din sistemul radio digital GSM-R. Această rețea radio va fi utilizată ca sistem radio pentru operațiunile aferente Căii Ferate, precum și ca mijloc de transmitere a datelor referitoare la controlul automat al trenurilor ca parte din sistemul feroviar.
- 9.2.2.2 Sistemul GSM-R care urmează să fie realizat în baza prezentului proiect este în conformitate cu specificațiile EIRENE. EIRENE definește cerințele funcționale pentru un standard radio digital pentru Căile Ferate.
- 9.2.2.3 Planul GSM-R pentru România este în conformitate cu Specificațiile Tehnice pentru interoperabilitate TSI pentru a permite traficul feroviar internațional liber.
- 9.2.2.4 Planul respectiv trebuie să fie în conformitate cu toate cerințele specificate în documentul/anexa: "Cerințele Beneficiarului CFR cu privire la sistemul GSM-R" Versiunea 3.4.4. – 26 Octombrie 2011 [28];
- 9.2.2.5 Contractantul trebuie să se asigure că toate cerințele documentului: "Cerințele Beneficiarului CFR cu privire la sistemul GSM-R" Versiunea 3.4.4. – 26 Octombrie 2011 [28]; vor fi respectate în cadrul planului respectiv.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
		Gabriela Trifan			

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> Secțiunea: <b>BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 76/121

### 9.3 PLANIFICAREA GSM-R BSS

#### 9.3.1 ASPECTE GENERALE

##### 9.3.1.1 Sistemul radio acoperă următoarele zone:

- De-a lungul șinelor
- În gări
- În interiorul tunelurilor

9.3.1.2 Așa cum a cerut Clientul, arhitectura BSS prevede posturi GSM-R în gările principale și eventual de-a lungul șinelor.

9.3.1.3 Fiecare post are două Stații de Bază (BTS) care vor fi conectate la un sistem diferit de antene pe același turn.

9.3.1.4 Primul sistem de antene este montat la partea superioară a turnului; cel de-al doilea sistem de antene este situat sub primul la o distanță corespunzătoare pentru evitarea problemelor de decuplare.

9.3.1.5 BTS și celelalte dispozitive ale postului GSM-R vor fi instalate într-o cabină dedicată (adăpost) sau încăperi GSM-R cu dispozitive de semnalizare în postul aferent gării; în cazul posturilor situate de-a lungul șinelor, BTS și celelalte dispozitive ale postului GSM-R vor fi instalate într-o cabină dedicată (adăpost).

9.3.1.6 Pentru fiecare post GSM-R, cele două BTS-uri sunt configurate în două lanțuri diferite și sunt conectate la BSC-ul corespunzător, (Interfața Abis) folosind o rețea de transport magistrală tip inel.

9.3.1.7 Un sistem diferit de alimentare cu energie electrică trebuie să fie planificat pentru fiecare BTS.

#### 9.3.2 ARHITECTURA BSS

9.3.2.1 Arhitectura BSS a sistemului radio feroviar este evidențiată în figurile de mai jos.

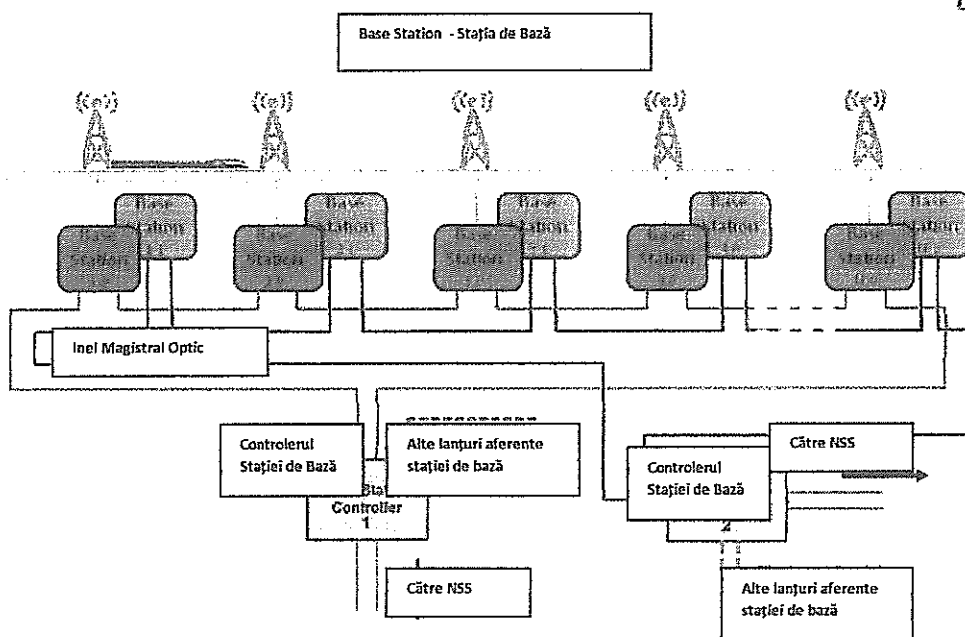


Figura 2 – Arhitectura GSM-R BSS

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
		Gabriela Trifan		<i>Trifan</i>	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

CAIET DE SARCINI

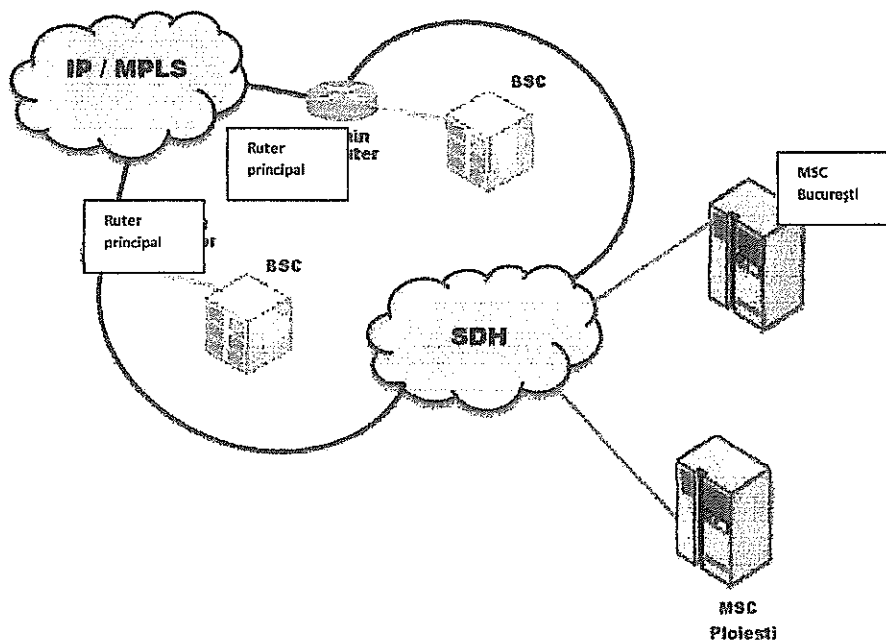
Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 77/121

- 9.3.2.2 Întregul lanț de BTS-uri este conectat la BSC1 și BSC2 din OCC din Brașov (în anumite condiții, BTS poate fi conectat la BSC-urile din Simeria sau proiectul pilot).
- 9.3.2.3 BSC1 și BSC2, instalate în OCC Brașov, sunt conectate atât la MSC1 cât și la MSC2 (furnizate cu proiectul pilot) situate în locuri diferite, OCC din București și din Ploiești, prin două TCU diferite.
- 9.3.2.4 BSC-urile controlează toate BTS-urile din cadrul tronsonului 1 (Brașov-Sighișoara).
- 9.3.2.5 Pentru a asigura prestarea serviciilor de Funcționare și Întreținere (O&M) pentru sistemele BSS este furnizat un OMC-R client (Centru Radio pentru Funcționare și Întreținere) instalat în OCC Brașov.
- 9.3.2.6 În figura de mai jos, este prezentată arhitectura schematică a rețelei GSM-R menționată mai sus, și un plan mai detaliat este prezentat în documentul "arhitectura GSM-R"



DOCUMENTAȚIE  
TEHNICA  
AVIZAT  
A FER  
S.S.I.I.

25. OCT. 2012

Figura 3 - Legăturile BSS-NSS

- 9.3.3 **PLANIFICAREA POSTULUI**
- 9.3.3.1 Pentru a asigura acoperirea radio a căii ferate, au fost luate în considerare următoarele valori minime din specificațiile EIRENE:
- 9.3.3.2 Probabilitatea acoperirii este de 95% și se bazează pe un nivel de acoperire de 44.5 dBμV/m (-92 dBm) pe liniile cu ETCS nivelul 2 pentru viteze până la 160 km/h.
- 9.3.3.3 În conformitate cu acest obiectiv și ținând seama și de condițiile următoare:
  - posturi situate în gările principale (așa cum a cerut Clientul);
  - bugetul aferent legăturilor și planificarea radio;
  - marjele tehnologice;
  - suprafața orografică a întregii linii;
  - Simeria ca punct de plecare,

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

**CAIET DE SARCINI**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 78/121

9.3.3.4 Posturile GSM-R au fost planificate în conformitate cu următorul tabel:

Prog.	Numărul postului	Denumirea postului	km p.k.	Cantitatea de Cabine/Adăposturi	Distanța între posturi m
34	POSTUL 23	SIGHIȘOARA	282+034	1 (GSM-R și Semnalizare)	Nu este disponibilă
35	POSTUL 22	ALBEȘTI	277+132	1 (GSM-R și Semnalizare)	4,902
36	POSTUL 21	VÂNĂTORI	272+413	1 (GSM-R și Semnalizare)	4,719
37	POSTUL 21bis	VÂNĂTORI (1)	269+000	2 (GSM-R)	3,413
38a	POSTUL 20b	Tunelul MURENI	266+700	1 (GSM-R)	2,3
38a	POSTUL 20a	Tunelul MURENI	265+700	1 (GSM-R)	1
40	POSTUL 19	FELEAG	262+000	2 (GSM-R)	3,7
41	POSTUL 18	ARCHIȚA	258+453	1 (GSM-R și Semnalizare)	3,547
42a	POSTUL 17b	Tunelul ARCHIȚA 2	253+896	1 (GSM-R)	4,557
42b	POSTUL 17a	Tunelul ARCHIȚA 2	253+670	1 (GSM-R)	0,226
43a	POSTUL 16b	Tunelul ARCHIȚA 1	252+398	1 (GSM-R)	1,272
43b	POSTUL 16a	Tunelul ARCHIȚA 1	251+904	1 (GSM-R)	0,494
44a	POSTUL 15b	Tunelul BEIA	250+285	1 (GSM-R)	1,619
44b	POSTUL 15a	Tunelul BEIA	249+623	1 (GSM-R)	0,662
45	POSTUL 14	PALOS	243+800	2 (GSM-R)	5,823
46	POSTUL 13	CATA	237+542	1 (GSM-R și Semnalizare)	6,256
47	POSTUL 12	HOMOROD-CATA	234+500	2 (GSM-R)	3,042
48a	POSTUL 11d	TUNELUL HOMOROD	231+500	2 (GSM-R)	3
48b	POSTUL 11c	TUNELUL HOMOROD	229+850	1 (GSM-R)	1,65
48c	POSTUL 11b	TUNELUL HOMOROD	228+200	1 (GSM-R)	1,65
48d	POSTUL 11a	TUNELUL HOMOROD	226+550	2 (GSM-R)	1,65
49	POSTUL 10	Racoș	221+842	1 (GSM-R și Semnalizare)	4,708
50	POSTUL 10bis	Ex. Linia Km 228+550	228+550 (*)	2 (GSM-R)	Nu este disponibilă
51	POSTUL 10ter	Ex. Linia Km 227+650	227+650 (*)	2 (GSM-R)	Nu este disponibilă
52	POSTUL 10quat	Ex. Linia Km 226+500	226+500 (*)	2 (GSM-R)	Nu este disponibilă
53a	POSTUL 9d	TUNELUL ORMENIS	220+100	2 (GSM-R)	1,742
53b	POSTUL 9c	TUNELUL ORMENIS	217+782	1 (GSM-R)	2,318
53c	POSTUL 9b	TUNELUL ORMENIS	215+466	1 (GSM-R)	2,316
53d	POSTUL 9a	TUNELUL ORMENIS	213+150	2 (GSM-R)	2,316
54	POSTUL 8	APATA-ORMENIS	211+000	2 (GSM-R)	2,15

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

**CAIET DE SARCINI**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 79/121

Prog.	Numărul postului	Denumirea postului	km p.k.	Cantitatea de Cabine/Adăposturi	Distanța între posturi m
55	POSTUL 7	APATA	207+046	1 (GSM-R și Semnalizare)	3,954
56	POSTUL 6	MAIERUS	200+000	2 (GSM-R)	7,046
57	POSTUL 5	FELDIOARA	192+117	1 (GSM-R și Semnalizare)	7,883
58	POSTUL 4	BOD	183+308	1 (GSM-R și Semnalizare)	8,809
59	POSTUL 3	STUPINI	176+418	1 (GSM-R și Semnalizare)	6,89
60	POSTUL 2	BRAȘOV BIS	173+300	2 (GSM-R)	3,118
61	POSTUL 0	BRAȘOV DARSTE	167+000	2 (GSM-R)	3,57
62	POSTUL 1	OCC BRAȘOV	169+730	1 (GSM-R și Semnalizare)	Nu este disponibilă

**Tabel - Repartizarea posturilor GSM-R**

Notă: În tabelul de mai sus:

- Prog: numărul postului care se află în cadrul tronsoanelor 2 – 3
- Numărul postului: numărul postului din cadrul tronsonului respectiv
- Denumirea postului: denumirile posturilor de-a lungul tronsonului 1
- Km, p.k.: kilometrajul și desfășurarea liniei
- Cantitatea de cabine/adăposturi: numărul de cabine /adăposturi de-a lungul liniei
- Inter-post: distanța dintre două posturi

25. OCT. 2012

- 9.3.3.5 Toate posturile au fost amplasate în gările principale; în cazul în care distanța între gările principale este prea mare sau în cazul în care condițiile orografice sunt critice, este planificat un post GSM-R în funcție de halte sau de-a lungul liniei.
- 9.3.3.6 Pentru acoperirea radio în Vânători, pentru a asigura acoperirea radio pentru linia existentă Odhorei este prevăzut un post denumit Vânători Bis (a se vedea tabelul de mai sus); postul Vânători Bis asigură acoperirea radio în direcția Odhorei și pentru linia Brașov-Sighișoara.
- 9.3.3.7 Este planificat un post GSM-R cu o singură BTS pentru fiecare parte a următoarelor tuneluri: Archita 2, Archita 1, Beia și Mureni.
- 9.3.3.8 Pentru acoperirea radio din tunelurile Homorod și Ormenis, vor fi două BTS în interiorul tunelurilor.
- 9.3.3.9 Pentru a asigura acoperirea radio între Brașov și Stupini, va fi prevăzut un post GSM-R intermediar; acest post va reduce inter-distanța convențională utilizată mai sus.
- 9.3.3.10 De-a lungul liniei, există câteva interconexiuni, deci va fi prevăzută o extindere a acoperirii radio, de fapt, pentru interconexiunea de la Cata – Rupea și Racos – Rupea va fi prevăzut un post dublu la intrările Tunelului Homorod; pentru interconexiunile dintre Racos – Augustin va fi oferită o soluție diferită, de fapt, la intrarea Tunelului Ormenis (partea dinspre Sighișoara) vor fi prevăzute trei posturi de-a lungul interconexiunilor liniei existente (a se vedea tabelul de mai sus); pentru interconexiunea din Apata – Augustin este prevăzut un post dublu la intrarea tunelului Ormenis (partea dinspre Brașov).  
Aceste extinderi vor permite legarea prin radio a trenului cu sistemele de semnalizare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.



### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 80/121

9.3.3.11 În Brașov vor fi prevăzute trei Posturi GSM-R: Brașov, gara (pentru acoperirea gării), Brașov bis pentru direcția Feldioara, Brașov Darste pentru a garanta acoperirea radio pentru trenurile care sosesc în Brașov.

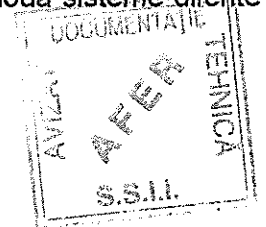
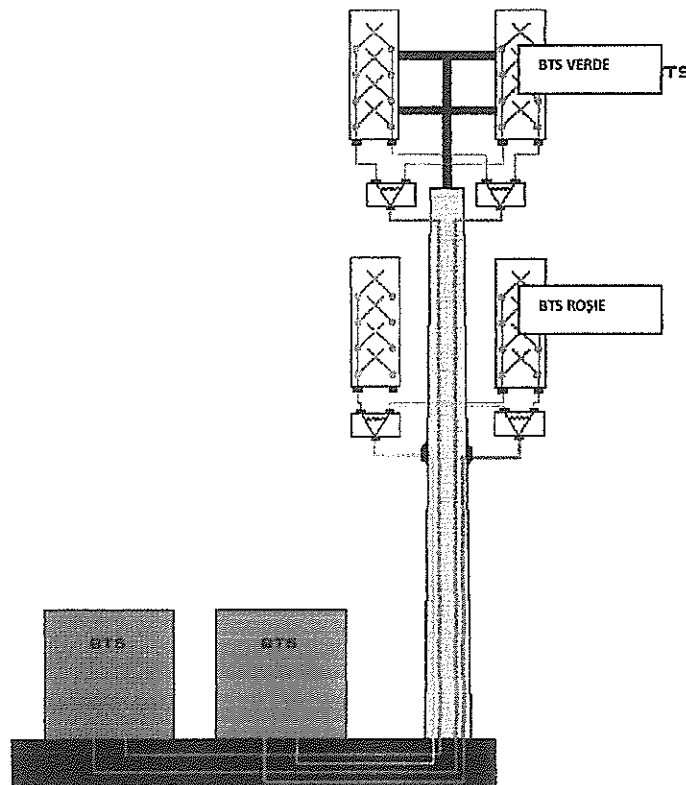
#### 9.3.4 PROIECTAREA POSTURILOR RADIO

9.3.4.1 Posturile radio vor fi proiectate în funcție de cerințele privind acoperirea radio și în conformitate cu reglementările locale și cu standardele aplicabile (de exemplu, în ceea ce privește înălțimea maximă a Turnului și tipul profilului).

9.3.4.2 Postul radio cuprinde:

- Turnul (înălțimea și tipul);
- Sistemul de Antene;
- Cablul de alimentare;
- Descărcători de supratensiune;
- Terminal de protecție împotriva fulgerelor;
- Dispozitive de împământare;
- Sistem de supraveghere;
- Sistem de alimentare cu energie electrică.

9.3.4.3 Posturile GSM-R din gările principale vor utiliza aceeași cabină (adăpost) sau încăpere pentru sistemul de semnalizare. Posturile situate de-a lungul șinelor vor utiliza o singură cabină pentru fiecare Stație de Bază (BTS), numai un singur turn, dar două sisteme diferite de antene (pentru a avea un nivel mai mare al redundanței).



25. OCT. 2012

Figura 4 - Posturile radio GSM-R cu 2 BTS-uri

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 81/121

### 9.3.5 CARACTERISTICILE TEHNICE

Caracteristicile tehnice (performanțe, securitate, etc.) ale cablurilor și ale celorlalte echipamente externe ale BTS (elemente de legătură, cabluri de alimentare, sistem de cuplare, etc.) utilizate pentru dezvoltare sunt descrise mai jos:

#### 9.3.5.1 Tipul de antenă

- Domeniul de frecvență 870-960 polarizare încrucișată 18 dBi creștere (Lățimea 65°);

#### 9.3.5.2 Elementele de legătură

- Capătul stâlpului (antene) Lungimea 3m secțiunea 1/2" cu conecitoare 7/16"
- BTS Lungimea 2m secțiunea 1/2" cu conecitoare 7/16" 4

#### 9.3.5.3 Cablurile de alimentare

- Lungimea 30m secțiunea 7/8".
- În cazul în care se utilizează distanțe mai mari, dimensiunea cablului de alimentare va fi 1"1/4

9.3.5.4 Echipamentele electronice necesită o atmosferă stabilă pentru funcționare și deci este necesară protecția împotriva variațiilor de temperatură și umiditate, precum și împotriva prafului.

9.3.5.5 Echipamentele (BTS, dispozitivele de semnalizare și alte dispozitive) vor fi amplasate în interiorul unei cabine sau adăpost pentru a asigura protecția corespunzătoare a acestora și întreținerea corespunzătoare.

#### 9.3.5.6 Cabina va avea:

- Sursă de alimentare c.c. de rezervă;
- Elemente pentru controlul mediului.

9.3.5.7 Energia electrică va fi furnizată cu ajutorul unei surse de 25 kVc.a. de tracțiune electrică; aceasta va fi transformată în 230 Vc.a.;

În interiorul cabinei, energia electrică de 230 Vc.a. va fi filtrată și rectificată pentru alimentarea cu energie electrică a cabinei/adăpostului (aer condiționat, iluminat, etc.) și va fi convertită în 48Vc.c. în special pentru alimentarea BTS și dispozitivului IP.

9.3.5.8 În cazul postului GSM-R situat de-a lungul liniei, trebuie să fie prevăzut un dispozitiv UPS de numai 6 ore pentru BTS și pentru dispozitivele IP; pentru dispozitivele GSM-R care sunt dotate cu un sistem de semnalizare comun, UPS-ul comun trebuie să asigure alimentarea cu energie electrică a BTS și a dispozitivelor IP timp de 6 ore.

9.3.5.9 Va fi prevăzut un sistem de supraveghere a cabinei/adăpostului pentru a verifica/încălcarea alarmei (deschiderea ușii) și condițiile de mediu (fum, temperatură ridicată, etc).

### 9.3.6 BSC și TCU

9.3.6.1 Pentru prezentul plan, trebuie să fie furnizate două BSC-uri ambele în OCC din Brașov.

9.3.6.2 Fiecare BSC va fi conectată la un alt TCU: BSC1 la TCU1 situat în București în apropiere de MSC1 și BSC2 la TCU2 situat în Ploiești în apropiere de MSC2.

9.3.6.3 Documentul "Arhitectura GSM-R" prezintă legăturile între BTS-uri și BSC și între fiecare BSC și TCU și MSC corespunzătoare.

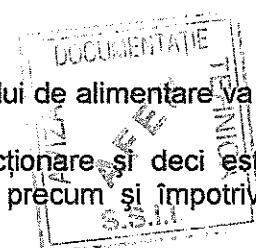
9.3.6.4 Contractantul trebuie să asigure Interfețe Standard corespunzătoare între subsistemul BSS, furnizat în baza prezentului proiect, și subsistemul NSS, furnizat în baza celui alt proiect.

9.3.6.5 În cazul în care Sistemele BSS și NSS sunt livrate de furnizori diferiți, Contractantul trebuie să efectueze probele IOT pentru a garanta interoperabilitatea sistemului.

9.3.6.6 Contractantul ar putea să evalueze posibilitatea de a lega BTS la BSC-urile existente din Simeria sau proiectul pilot în cazul aceluiași furnizor HW. În acest caz, BSC-urile și TCU-urile trebuie să fie actualizate.

### 9.3.7 DEZVOLTAREA ȘI TESTAREA REȚELEI GSM-R

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



25. OCT. 2012

**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
Secțiunea: **BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 82/121

DOCUMENTAȚIE

- 9.3.7.1 În timpul dezvoltării Rețelei GSM-R, Contractantul va asigura toate piesele de schimb necesare.
- 9.3.7.2 Contractantul va executa cu succes toate probele pentru bibliotecile EIRENE în vederea testării rețelei GSM-R înaintea livrării.
- 9.3.7.3 Contractantul va executa cu succes toate probele în vederea garantării conformității cu Specificațiile Tehnice pentru Interoperabilitate.
- 9.3.7.4 Contractantul trebuie să se ocupe de toate asigurările stipulate de lege și trebuie să furnizeze 10% din piesele de schimb.

**9.4 REȚEAUA MAGISTRALĂ DE TRANSPORT**

**9.4.1 INTRODUCERE**

- 9.4.1.1 Rețeaua magistrală de transport este proiectată astfel încât să asigure tot traficul de comunicații feroviare: GSM-R, sistem de Semnalizare, sistem de Supraveghere, sisteme Telefonice Feroviare, sistem de control Video ș.a.m.d.
- 9.4.1.2 Vor fi montate două cabluri din fibră optică pe fiecare parte exterioară a șinei de Cale Ferată și acestea vor fi utilizate pentru a realiza bucle optice de-a lungul întregii linii de Cale Ferată.
- 9.4.1.3 Aceste bucle optice vor reprezenta stratul fizic pentru rețeaua magistrală de transport și va fi realizată o rețea IP/MPLS.
- 9.4.1.4 Un echipament de transport, bazat pe tehnologia IP/MPLS, este prevăzut pentru fiecare post/gară pentru a asigura transportul pentru traficul feroviar aferent diverselor servicii: GSM-R; ERTMS ș.a.m.d.
- 9.4.1.5 Rețeaua Magistrală de Transport este dimensionată astfel încât să facă față întregului trafic aferent diverselor subsisteme și aceasta va fi o rețea tip buclă pentru a asigura o disponibilitate ridicată.
- 9.4.1.6 Fiecare echipament de transport al buclei optice va fi interfațat cu alte dispozitive IP în vederea realizării aplicațiilor și serviciilor aferente celorlalte posturi feroviare situate de-a lungul șinei.
- 9.4.1.7 Se obține în acest fel o unică rețea IP/MPLS care poate asigura transportul atât pentru GSM-R cât și pentru ERTMS de semnalizare, precum și pentru alte aplicații și servicii. Protocolul IP/MPLS va fi aplicat procedurii de rutare la nivelul întregii rețele a Coridorului IV.

**9.4.2 ARHITECTURA REȚELEI**

- 9.4.2.1 În cadrul prezentului proiect, se va utiliza o rețea magistrală pentru conectarea tuturor posturilor tehnologice în vederea asigurării unor viteze mari de transfer al datelor cu un grad ridicat și cu o calitate ridicată a serviciilor.
- 9.4.2.2 Rețeaua de transport se va baza pe tehnologia IP/MPLS cu comutarea pachetelor și va putea să asigure în mod simultan transmisia mesajelor vocale, a mesajelor video și a datelor cu ajutorul unor mecanisme QOS extinse și configurabile.
- 9.4.2.3 Alte aplicații sau servicii, cum ar fi CCVT, VoIP, Controlul Trenurilor, Afișarea/Semnalizarea la nivelul Peroanelor, Controlul Furnizării Tracțiunii sunt transportate cu ajutorul acestei rețele IP/MPLS. Această funcționalitate, cu ajutorul Fibrelor Optice, poate conecta segmente lungi de rețea (câțiva kilometri).
- 9.4.2.4 IP/MPLS este un mecanism în cadrul rețelelor de telecomunicații de înaltă performanță care direcționează și transportă datele de la nodul unei rețele la următorul. Cu MPLS se pot crea cu ușurință "legături virtuale" între nodurile îndepărtate. Acesta poate încapsula pachete de diverse protocoale de rețea. MPLS este un mecanism cu scalabilitate ridicată, independent de tipul de protocol(protocol agnostic), care transportă date. Într-o rețea MPLS, pachetelor de date le sunt atribuite etichete. Deciziile referitoare la trimiterea pachetelor sunt luate

25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

**CAIET DE SARCINI**

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PAJ003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,**  
**PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU**  
**CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
**Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 83/121

numai pe baza conținutului etichetei respective, fără a fi necesar să se examineze tabelul de rutare.

- 9.4.2.5 În fiecare post/gară sunt prevăzute două echipamente de transport, bazate pe tehnologia IP/MPLS, denumite Portal pentru Poziționarea Celulelor (Cell Site Gateway) (CSG), pentru a asigura o legătură diferită către fiecare BTS. Toate CSG vor fi conectate astfel încât acestea formează o rețea tip buclă, cu o viteză de 1Gbit/s.
- 9.4.2.6 Pentru acest proiect, în Sighișoara, OCC din Brașov, Feldioara, Cata, pe lângă CSG, se instalează două rutere principale (denumite nucleul principal) pentru redundanța protecției buclei.
- 9.4.2.7 În special pentru OCC din Brașov sunt prevăzute două CSG (de Înaltă Capacitate) pentru interfațarea mai multor servicii aferente OCC către ruterele principale.
- 9.4.2.8 În fiecare gară există servicii generale, cum ar fi: supraveghere Video, SCADA RTU, Telefon de Siguranță, D&M, IXL și servicii CTC(Technical Quality Control), etc.
- 9.4.2.9 Documentul "Arhitectura rețelei magistrale" prezintă detaliile și legăturile descrise mai sus.
- 9.4.2.10 În plus, între două gări consecutive, pot exista treceri de nivel, substații de tracțiune și posturi de secționare; aceste locații (cu excepția postului de secționare) împreună cu posturile/gările sunt supravegheate cu ajutorul dispozitivelor de supraveghere Video, gestionate de OCC. La substația de tracțiune și la postul de secționare vor fi conectate și SCADA RTU și sistemul telefonic de siguranță folosind rețeaua magistrală.
- 9.4.2.11 Toate aceste servicii trebuie să fie conectate prin intermediul unei rețele magistrale secundare alcătuită din comutatoare Ethernet denumite comutatoare de serviciu și conectate la o sub-buclă între două CSG-uri (așa cum se arată în figura de mai jos). Toate comutatoarele vor fi conectate prin intermediul unui cablu din Fibră Optică astfel încât se obține un LAN Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z).
- 9.4.2.12 În acest fel, se obține o legătură redundantă; sub-buclele sunt conectate în mod alternativ, astfel încât tot traficul rețelei poate fi partajat în vederea evitării problemelor de congestie.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

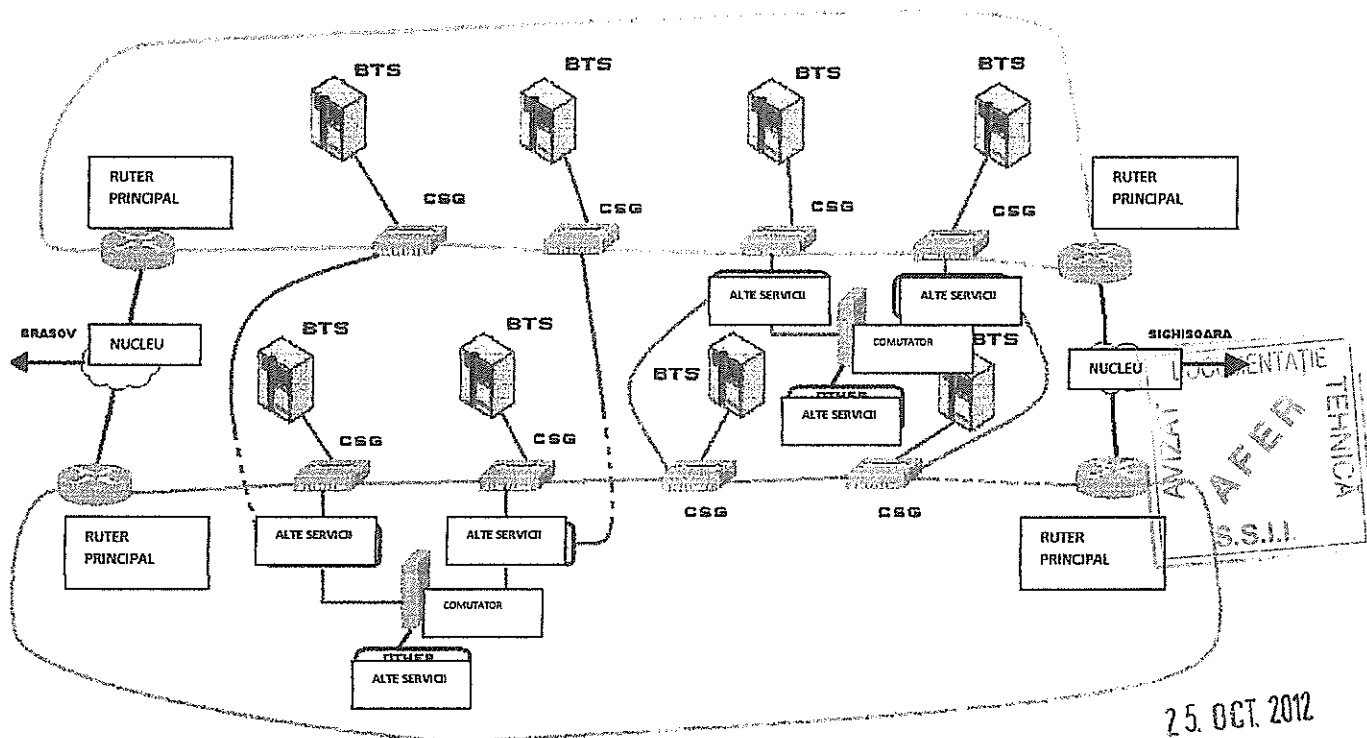
### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 84/121



25. OCT. 2012

**Figura 5 - Arhitectura Magistralei**

- 9.4.2.13 Rețeaua Magistrală de Transport este dimensionată astfel încât să facă față întregului trafic aferent diverselor subsisteme și aceasta va fi o rețea tip buclă în vederea asigurării unei disponibilități ridicate.
- 9.4.2.14 Așa cum se menționează în documentul "Arhitectura Rețelei Magistrale de Transport", topologia rețelei se va baza pe două bucle principale cu fibre optice diferite aferente celor două cabluri separate din fibră optică, primul fiind pus de-a lungul șinei și cel de-al doilea suspendat cu ajutorul pilonilor liniei de contact.
- 9.4.2.15 Pentru fiecare post vor fi prevăzute două noduri CSG; primul va fi conectat la prima buclă/primul lanț BTS (de exemplu, lanțul Verde) și cel de-al doilea va fi conectat la cea de-a doua buclă/ cel de-al doilea lanț BTS (lanțul Roșu).
- 9.4.2.16 Comunicațiile mobile GSM-R trebuie să fie transmise capăt-la-capăt prin tunelurile de serviciu prin intermediul rețelei de transport care cuprinde două tipuri de echipamente.
- 9.4.2.17 În vederea gestionării Sistemelor de Siguranță aferente tunelurilor Homorod și Ormenis, vor fi prevăzute două CSG de înaltă capacitate (mai mare decât cea standard utilizată mai sus) pentru fiecare intrare în tunel; acestea vor fi conectate la CSG convențional situat de-a lungul liniei și în același loc.
- 9.4.2.18 Pentru a asigura acoperirea radio a sistemului GSM-R, în interiorul tunelului, vor fi prevăzute mai multe CSG-uri.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 85/121

- 9.4.2.19 Ruterele CSG trebuie să poată gestiona traficul IP/MPLS aferent rețelei tip buclă CSG 1Gbit/s și fiecare ruter principal poate trimite traficul de intrare către OCC din Simeria și OCC din Brașov la nivelul unei rețele superioare tip buclă, cu o viteză de 10Gbit/s.
- 9.4.2.20 Fiecare CSG și fiecare nucleu principal vor putea să utilizeze tehnologia MPLS și serviciile standard TCP/IP, ambele cu o capacitate mare și cu resurse depline pentru servicii viitoare; aceste dispozitive trebuie să facă față unor servicii mixte inclusiv serviciile E1 TDM și de asemenea serviciile Ethernet.
- 9.4.2.21 În special, ruterele principale din OCC din Brașov și din Sighișoara, vor putea fi interfațate cu rețeaua existentă SDH în vederea trimiterii traficului de semnalizare /GSM-R către MSC1 și MSC2. Legătura SDH din cadrul OCC din Brașov va fi considerată conexiunea primară și legătura SDH din Sighișoara va fi considerată conexiunea secundară din tabelul de trafic.
- 9.4.2.22 Documentul "Arhitectura Rețelei Magistrale de Transport" prezintă cu mai multe detalii toate legăturile descrise mai sus.
- 9.4.2.23 Fiecare CSG trebuie să aibă următoarele caracteristici principale:
1. șasiu modular
  2. cel puțin 8 Interfețe Rapide de Cupru de tip Fast Ethernet (10/100)
  3. cel puțin 6 interfețe de tip Gigabit Ethernet, cel puțin 3 cu suport (SFP)
  4. cel puțin 16 porturi de canal de tip 16 E1 RJ45.
- 9.4.2.24 Pentru sistemul de siguranță pentru tunel, CSG are aceleași caracteristici, cel puțin cu capacitate dublă.
- 9.4.2.25 Dispozitivele aferente nucleului principal vor avea următoarele caracteristici principale:
1. șasiu modular
  2. module care pot fi rapid înlocuite (modul de control, modul de alimentare, modul pentru interfață)
  3. cel puțin 8 sloturi pentru modulele de interfață
  4. capacitate de comutare de cel puțin 720 Gbps (Jumătate Duplex) (cel puțin 40 Gbps per slot)
  5. cel puțin 24 de porturi rapide de tip Fast Ethernet (10/100) Base TX
  6. cel puțin 48 de porturi de tip Gigabit Ethernet 1000 Base SFP
  7. cel puțin 48 de porturi de tip Gigabit Ethernet (10/100/1000 Base RJ-45)
  8. cel puțin 4 10 Porturi Îndepărtate de tip Gigabit Ethernet (Long Haul Ports)
  9. cel puțin 60 porturi de canal de tip E1 RJ-45
  10. cel puțin 8 porturi de canal STM-1 TDM
- 9.4.2.26 Toate dispozitivele au redundanța la nivelul modulelor de interfață, modulelor de control și la nivelul echipamentului central; este necesar un mecanism de redundanță la nivelul legăturii virtuale (pseudowire) IP/MPLS și la nivelul programului software; este necesar un protocol TCP/IP pentru diagnosticare și mentenanță.
- 9.4.2.27 Ruterul Nucleului Principal trebuie să implementeze mecanisme de ordonare în coadă și mecanisme de modelare a traficului configurabile pentru fiecare serviciu, și pentru fiecare clasă de trimitere. Se urmărește ca mecanismul de modelare să absoarbă excesul de trafic la nivelul intrării dispozitivului, permițând intrarea în rețeaua de transport numai pentru o lățime de bandă implicită garantată la nivelul dispozitivului respectiv.
- 9.4.2.28 În ceea ce privește nucleul principal, este posibil să existe caracteristica de Serviciu de Identificare a Fluxului QoS, astfel încât traficul de acces pentru un anumit serviciu să poată fi clasificat pe baza următorilor parametri:
- Cartografiere IEEE802.1P/Q
  - Cartografiere IP DSCP

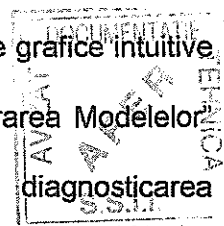
DOCUMENTAȚIE  
TEHNICĂ  
S.S.I.I.

25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 86/121

- Cartografiere MPLS EXP.
- 9.4.2.29 Interfețele IP/Ethernet din cadrul echipamentului central trebuie să poată utiliza un QoS cu niveluri multiple, cu clasa mamă QoS în care se aplică clasele copil (child classes) QoS.
- 9.4.2.30 Interfețele IP/Ethernet aferente echipamentului central trebuie să accepte cel puțin 18000 de cozi de așteptare.
- 9.4.3 **MANAGEMENT**
- 9.4.3.1 Trebuie să existe un sistem corespunzător de management în vederea asigurării unei supravegheri centralizate a tuturor dispozitivelor Rețelei Magistrale de Transport
- 9.4.3.2 Sistemul de management propus va asigura:
  - Asistență pentru configurarea, vizualizarea, diagnosticarea multor tipuri de servicii, inclusiv PW din TDM, tip Ethernet, în cadrul unei rețele de pachete care utilizează IP/MPLS.
  - Aprovizionare rapidă, configurarea rapidă a serviciilor folosind interfețele grafice intuitive de tipul „point-and-click”(selectează și fă clic).
  - O interfață pentru utilizator ușor de utilizat pe baza GUI, cu “Configurarea Modelelor implicite.
  - Reducerea costurilor operaționale, prin testarea centralizată și diagnosticarea centralizată și cu ajutorul mecanismelor de deservire (Serviciul OAM).
  - Interfețe ascendente în vederea facilitării integrării cu aplicațiile OSS existente.
  - Mecanisme de redundanță și de sincronizare între baza de date a sistemului de management și nucleele aflate sub supraveghere.
  - Suport complet FCAPS.
  - Suport SNMP V1, 2 și 3.
  - Descoperirea automată a elementelor de rețea.
- 9.4.3.3 Sistemul de management trebuie să aibă o disponibilitate mare prin utilizarea redundanței geografice pentru platformele hardware. Redundanța trebuie să fie automată.
- 9.4.3.4 În cazul unei defecțiuni a sistemului activ, sistemul de management trebuie să comute în starea de „stand-by”(așteptare) fără a fi necesară intervenția utilizatorului.
- 9.4.3.5 Sistemul de management propus trebuie să asigure gestionarea completă a elementelor centrale ale rețelei.
- 9.4.4 **REȚEAUA MAGISTRALĂ pentru INTERCONECTAREA Augustin-Racos**
- 9.4.4.1 Pentru a garanta acoperirea radio pentru interconexiunea dintre Augustin-Racos, cele 3 site-uri vor fi conectate pe un inel de fibră optică.  
Pentru aceasta se va instala un cablu cu fibre optice subteran din sala de Comunicații & GSM-R din stația Racoș până la km 225+600, cablu pe care se vor racorda cele 3 BTS. Inelul va fi închis pe fibre optice din cablul aerian existent cu întoarcere la sala de telecomunicații din stația Racoș și de acolo în sala de Comunicații & GSM-R.
- 9.4.4.2 Aceste cabluri vor trebui să asigure funcționarea sistemului GSM-R de-a lungul interconexiunii, și din acest motiv, de-a lungul interconexiunii vor fi montate două CSG pentru fiecare post de-a lungul interconexiunii (în total șase CSG).
- 9.4.5 **DEZVOLTAREA ȘI TESTAREA REȚELEI MAGISTRALE DE TRANSPORT**
- 9.4.5.1 În timpul dezvoltării Rețelei, Contractantul va furniza toate piesele de schimb necesare.
- 9.4.5.2 Contractantul va executa cu succes toate probele pentru bibliotecile standard și pentru cele ale furnizorului în vederea testării rețelei înaintea livrării.
- 9.4.5.3 Contractantul va executa cu succes toate testele în vederea asigurării conformității cu Specificațiile Tehnice pentru Interoperabilitate.



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PAJ/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 87/121

9.4.5.4 Contractantul trebuie să se ocupe de toate asigurările stipulate de lege și va furniza 10% din piesele de schimb.

**9.5 LEGĂTURA RBC**

9.5.1 Centrul De Blocuri Radio (Radio Block Center) RBC din cadrul tronsonului 1 va fi conectat la MSC1 și MSC2 prin intermediul rețelei SDH existente din Brașov.

9.5.2 Pentru această conexiune, va fi disponibilă o legătură SDH în OCC din Brașov.

9.5.3 În vederea asigurării unei funcționalități complete, RBC este conectat la ambele MSC pentru funcționarea cu partajarea sarcinii, de exemplu în cazul defectării MSC, RBC comută pe celălalt MSC fără intervenția omului în mai puțin de 30 de secunde.

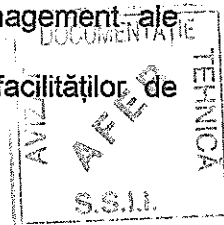
**9.6 CURSURI DE INSTRUIRE PENTRU PERSONALUL BENEFICIARULUI.**

**9.6.1 ASPECTE GENERALE**

9.6.1.1 Contractantul va asigura Instruirea în legătură cu Sistemele TLC pentru personalul CFR astfel încât sistemele să funcționeze și să fie întreținute în mod eficient.

9.6.1.2 Vor fi acoperite cel puțin următoarele aspecte:

- Utilizarea sistemului GSM-R pentru serviciile vocale.
- Utilizarea sistemului GSM-R pentru serviciile de date.
- Interfața cu ETCS ca parte a ERMTS.
- Funcționarea și întreținerea rețelei GSM-R și utilizarea în acest scop a facilităților de management ale sistemului.
- Managementul QoS și utilizarea în acest scop a facilităților de management ale sistemului.
- Planificarea radio pentru rețeaua GSM-R utilizarea în acest scop a facilităților de management ale sistemului.
- Funcționarea și întreținerea rețelei IP/MPLS.
- Întreținerea Poziționării celulelor (Cell Site).
- Managementul Performanțelor GSM BSS.
- Descrierea Tehnică a GSM BSS.
- Funcționarea și întreținerea GSM BSS.
- Administrarea GSM OMC-R.
- Descrierea Tehnică a Sistemului GSM-R.
- Dimensionarea GSM-R BSS.
- Optimizarea Parametrilor GSM-R BSS.
- Funcționarea și întreținerea TNMS.
- Măsurători pentru Rețelele Wireless(fără fir).



25. OCT 2012

**9.6.2 STRUCTURA CURSURILOR**

9.6.2.1 Cursurile vor fi structurate astfel încât să cuprindă următoarele etape:

- Instruirea se face în trei serii și 2 grupe de câte 6 persoane, fiecare va participa pentru partea de rețea GSM-R.
- Prima serie va începe în mod obligatoriu sesiunea de instruire înainte de începerea lucrărilor.
- Instruirea trebuie să cuprindă procedura de comutare a serviciilor pentru subsistemul BSS precum și interfața cu MSC, și procedura respectivă va fi executată de participanți.

9.6.2.2 Toate instruirile cuprind cursuri teoretice și practice și fiecare participant este atestat printr-o documentație pentru cursuri.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:  
COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 88/121

**9.7 RECEPȚIA SISTEMULUI**

**9.7.1 ASPECTE GENERALE**

9.4.7.1 Contractantul furnizează toate sistemele TLC în conformitate cu specificațiile standard menționate la paragrafele anterioare.

9.4.7.2 În plus, în vederea finalizării implementării întregii rețele GSM-R și a întregii rețele magistrale, sunt necesare probe pentru verificarea conformității cu specificațiile tehnice.

9.4.7.3 Recepția sistemului se va face prin intermediul următoarelor activități:

- FAT (Factory acceptance test)(proba de recepție în fabrică)
- Probe la instalare
- Recepție funcțională
- Recepția cu privire la performanța sistemului

**9.7.2 FAT (FACTORY ACCEPTANCE TEST)(proba de recepție în fabrică)**

În timpul primei FAT, Contractantul are obligația de a testa toate elementele, unitățile și piesele individuale ale sistemului în vederea demonstrării conformității depline cu specificațiile din documentele furnizate. Beneficiarul are dreptul de a participa la FAT-urile executate de Contractant.

**9.7.3 PROBELE LA INSTALARE**

9.7.3.1 Probele efectuate la instalare au scopul de a verifica integritatea echipamentelor după livrare și instalare.

9.7.3.2 După executarea acestor probe, configurația hardware, interoperabilitatea diverselor cartele și conformitatea instalării cu specificațiile sunt validate .

9.7.3.3 Contractantul va răspunde de procedura de testare pentru toate echipamentele din rețeaua GSM-R și din rețeaua magistrală.

**9.7.4 RECEPȚIA FUNCȚIONALĂ**

9.7.4.1 Contractantul va prezenta un plan tipic de testare funcțională a sistemului integrat "capăt-la-capăt"; care se va referi la situații tipice de testare și la descrierea acestora.

9.7.4.2 Contractantul va propune un plan de recepție funcțională pentru recepția rețelei GSM-R și a rețelei magistrale. CFR poate adăuga probe suplimentare la planul propus.

9.7.4.3 Contractantul va prezenta planul de testare a rețelei cu o descriere detaliată a situațiilor de testare și cu eventualele cerințe cu privire la implicarea CFR în aceste probe.



**9.7.5 RECEPȚIA CU PRIVIRE LA PERFORMANȚA SISTEMULUI**

9.7.5.1 Pentru testarea în vederea recepției cu privire la performanța sistemului, trebuie să fie identificați indicatorii cheie ai performanței (KPI) care sunt determinați de tehnologia specifică rețelei.

9.7.5.2 În această categorie, vor fi incluși următorii indicatori KPI:

- Momentul inițierii apelului.
- Toate celelalte întârzieri.

25. OCT. 2012

9.7.5.3 Contractantul va prezenta o propunere cu privire la modul în care acești KPI vor fi demonstrați în contextul rețelei CFR. Propunerea referitoare la testare va fi prezentată firmei CFR spre aprobare.

9.7.5.4 În cea de-a doua categorie de KPI se va include:

- Nivelul acoperirii radio.
- Ratele de succes aferente inițierilor apelurilor.
- Ratele de întrerupere a apelurilor.

9.7.5.5 CFR va urmări acești KPI pentru a se asigura că indicatorii respectivi vor fi vizați pentru rețeaua instalată. Acești KPI vor fi calculați pe baza anumitor practici de măsurare exactă și pe baza eșantionului statistic aferent dimensiunii relevante.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

**CAIET DE SARCINI**

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 89/121

9.7.5.6 Pentru FAT, vor fi selectate probele care realizează o expunere corespunzătoare a rețelei GSM-R la toate cerințele în vederea demonstrării conformității cu standardele efective și cu contractul semnat.

9.7.5.7 Probele vor fi structurate astfel încât să verifice serviciile necesare sistemului astfel încât acesta să funcționeze în conformitate cu standardul EIRENE. Serviciile vor fi verificate în următoarea ordine:

a) *Servicii vocale:*

- apeluri vocale punct-cu-punct;
- apeluri urgente publice;
- apeluri difuzate;
- apeluri de grup;
- conferințe.

b) *Servicii de date:*

- servicii de transport pentru aplicațiile generale de date.

c) *Servicii de apelare:*

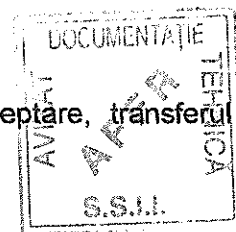
- grupul utilizatorilor privați;
- eMLPP;
- managementul avansat al apelurilor, cum ar fi apeluri în așteptare, transferul apelurilor, coada de așteptare;
- interdicția de a iniția un apel sau de a primi un apel;
- indicații privind supravegherea apelurilor.

d) *Aplicații feroviare specifice:*

- apel aferent funcției de localizare;
- apel prin numerotare funcțională;
- apeluri de urgență operațională feroviară.

e) *Caracteristici feroviare specifice:*

- afișarea identității funcționale;
- executarea unor apeluri rapide și garantate.



25. OCT. 2012

9.7.5.8 Toate probele vor fi executate în cadrul locațiilor aferente instalării, în prezența beneficiarului. După finalizarea probelor, va fi întocmit un raport care va indica rezultatul testării: acceptat, neacceptat, întârziat.

**9.7.6 ACOPERIREA DUBLĂ**

9.7.6.1 Auditarea managementului corect al traficului în condițiile acoperirii duble reprezintă o cerință cheie a firmei CFR. CFR dorește să acumuleze experiență în ceea ce privește comportarea sistemului în condițiile acoperirii duble.

9.7.6.2 Aceste probe vor fi executate în modulul nominal și în modulul modificat. În modulul nominal, trebuie să se demonstreze că terminalul mobil rămâne la un nivel în modul idle (inactiv), în VGCS și în starea punct-cu-punct. În modulul modificat, trebuie să se demonstreze că terminalul mobil trece în mod corect de la nivelul modificat la nivelul secundar și că acesta va reveni primul.

9.7.6.3 Demonstrația trebuie să fie făcută nu numai pentru modul inactiv, ci și pentru VGCS precum și pentru starea de apelare punct-cu-punct.

**9.7.7 PERFORMANȚELE OAM**

Contractantul trebuie să demonstreze detaliile menționate în proiectul său cu privire la procedură și la timpul necesar pentru detectarea unei defecțiuni, readucerea sistemului în starea de funcționare și ștergerea alarmelor (BSS).

**9.7.8 TRENURILE PENTRU PROBE**

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 90/121</b>

CFR va pune la dispoziție trenuri pentru probe pentru un număr limitat de încercări în vederea executării probelor de performanță și a probelor de recepție funcțională.

#### 9.8 SERVICII

##### 9.8.1 ASPECTE GENERALE

- 9.8.1.1 Contractantul va garanta faptul că va oferi asistență pentru sistemul propus pe toată durata de viață a acestuia. Această asistență va cuprinde corecții software și servicii de întreținere.
- 9.8.1.2 Dacă nu se specifică în alte secțiuni ale caietului de sarcini, durata de viață a sistemului va fi de minim 20 de ani de la data dării în exploatare.

##### 9.8.2 ECHIPAMENTE DE TESTARE

9.8.2.1 Contractantul va furniza cel puțin următoarele echipamente de testare:

- Spectrometru radio.
- Analizor al traficului pentru rețeaua de transport.
- Dispozitiv de testare pentru terminalele GSM-R.
- OTDR și wattmetru.
- GPS cu L1/L2.

9.8.2.2 În afară de aceste echipamente, Contractantul va include, în oferta sa, o listă a măsurătorilor suplimentare și a echipamentelor de testare pentru executarea întreținerii sistemului.

9.8.2.3 Pentru a asigura funcționarea și monitorizarea întregilor rețele GSM-R ERTMS, va fi prevăzut un sistem de măsurare a echipamentelor.

#### 9.9 SISTEME DE MĂSURARE

##### 9.9.1 ASPECTE GENERALE

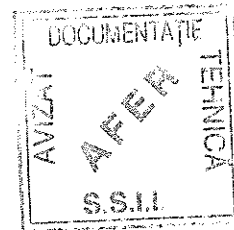
9.9.1.1 Sistemul va urmări monitorizarea și depanarea sistemului GSM-R printr-o colectare și analiză de date, care vin de la mai multe dispozitive de colectare.

9.9.1.2 Va fi prevăzut un mers de testare și analiza și monitorizarea sistemului:

##### 9.9.2 CARACTERISTICI

9.9.2.1 Aceste sisteme de măsurare vor asigura cel puțin următoarele caracteristici:

- Supervizare sincronizată GSM-R, ETCS și subsisteme de interblocaj.
- Identificarea anomaliilor cu analiză automată și manuală.
- Prevenirea ineficienței și analiza degradării.
- Suport pentru configurarea parametrilor.
- Analiza automată a curselor / parcursurilor de trenuri.
- Raportarea la nivel atât operațional cât și managerial.
- Statistica privind toate serviciile și tot echipamentul rețelei.



25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 91/121

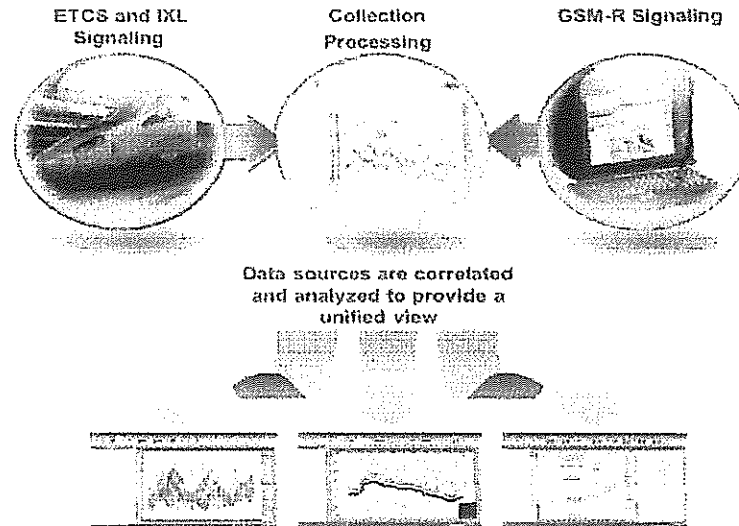
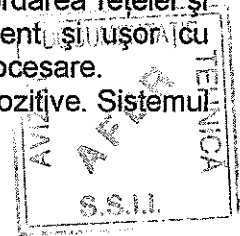


Figura 6 - Funcționalitatea tipică a sistemului de măsurare

### 9.9.3 SISTEMUL DE TESTARE A MERSULUI

- 9.9.3.1 Verificarea eficienței RF și a Calității Service-ului (QoS) a unui sistem de comunicare fără fir este o sarcină care necesită monitorizarea multor parametri pentru a verifica diferitele aspecte și funcționalități.
- 9.9.3.2 Testul de mers va permite să se efectueze diferite tipuri de teste și măsurători asupra diferitelor tehnologii și diferitelor rețele.
- 9.9.3.3 Acest sistem va fi un instrument eficient pentru trasarea rețelelor digitale, va colecta rezultatele măsurătorilor și coordonatele geografice (cu ajutorul unui receptor GPS) și le va stoca pe un hard disc.
- 9.9.3.4 Rezultatele măsurătorilor vor furniza informații utile pentru verificarea și acordarea rețelei și pentru scopuri de întreținere. Rezultatele vor fi vizionate în mod eficient și ușor cu funcționalitățile Replay, sau analizate prin folosirea unui dispozitiv de post-procesare.
- 9.9.3.5 Sistemul de testare a mersului va fi în stare să conducă simultan diferite dispozitive. Sistemul va asigura următoarele caracteristici:

- Capturare de date în timp real
- Suport pentru multiple dispozitive
- Măsurătoare independentă
- Divizarea dispozitivului independent
- Conformare la multiple tehnologii (adică GSM, GSMR)
- Scanere în circuit închis / suport mobil de traseu
- Proceduri automate de testare cu
- Export și post-procesare mai ușoară
- Suport GIS
- Măsurătoare RF precisă care operează la viteză mai mare de 300 km/h
- Testarea calității voci conform ETSI (algoritm PESQ)



25. OCT. 2012

### 9.9.4 SUPTOR MOBIL

- 9.9.4.1 Sistemul de testare a mersului va suporta cea mai largă varietate de GSM-R UE-uri și radiouri CAB disponibile pe piață.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PAJ/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 92/121

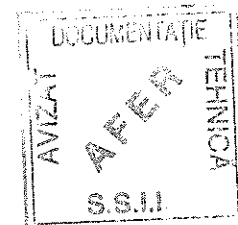
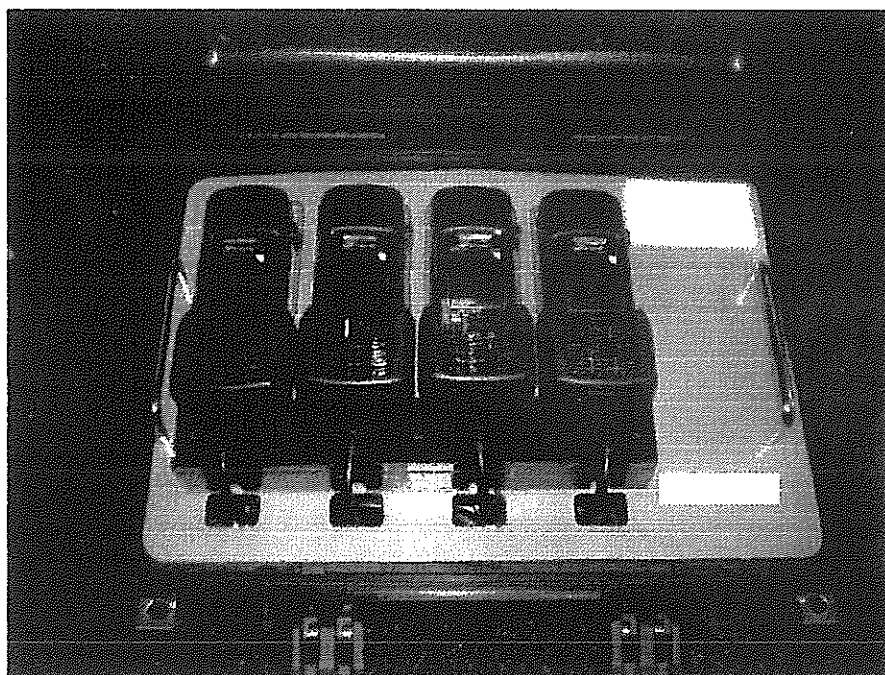
9.9.4.2 Pentru o mare parte din acestea sistemul va suporta interfața de traseu pentru a efectua campaniile de inginerie și comanda AT ordinară precum și pentru a le utiliza ca și UE-uri comune.

9.9.4.3 Acestea vor fi combinate în teste în orice număr și în orice configurație posibilă pentru a executa testul de la acoperire simplă la verificarea multiplă a microtelefoanelor.

### 9.9.5 CONFIGURAȚIILE HW

Acesta va fi prevăzut cu o varietate largă de configurații posibile, funcție de cerințe în termeni de:

- Testul ce va fi efectuat
- Scenariile ce vor fi implementate
- Cerințele de portabilitate
- Tipul de terminal.



25. OCT. 2012

**Figura 7 - Sistemul tipic de măsurare**


### 9.9.6 SISTEM DE MONITORIZARE ȘI ANALIZĂ

#### 9.9.6.1 Sub-Sistem (BSS)

a) Sistemul de monitorizare și analiză va asigura o combinație a preciziei analizei și a automatizării procesului, precum:

- Analiza automată a Căderii Apelului datorată sistemelor integrate, sistemelor de împământare sau rețelei GSM-R
- Control al transmiției, testarea secvențelor greșite, eliberarea nedatorată celulei mai bune sau ping-pong-ului
- Vedere generală a Setării Apelului în termeni de timp necesar pentru a stabili conexiunea, disponibilitatea canalelor de semnalizare și a canalelor de trafic
- Detectarea interferenței datorită co-canalului, canalului adiacent sau terței părți.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura		Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan		Verificat	Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>CAIET DE SARCINI</b>		
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> Secțiunea: <b>BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	<b>Pag. 93/121</b>

- b) Sistemul BSS va asigura o gamă largă de KPI-uri tipice și acesta va permite în același timp să se separe contoarele comune de trafic de la contoarele ETCS, ultimele fiind supuse la o gamă mai largă de constrângeri.
- c) Toate măsurătorile, evenimentele și KPI-urile vor fi afișate pe hărți, grafice, diagrame la scară sau tabele.
- d) Toate planurile generale vor fi sincronizate iar măsurătorile sunt geo-localizate și corelate la poziția lor de-a lungul liniei ferate.
- e) Mai mult, sistemul va sugera cauzele posibile ale proastei funcționări grăbind depanarea.

9.9.6.2 **Sistemul ETCS de monitorizare**

Sistemul ETCS va asigura automatizarea procesului și inteligența sistemului pentru a efectua:

- Testarea automată a contorului de parcurs
- Scoaterea în evidență a punctelor în care lipsesc informațiile
- Depășirile de timp a contactului TNV al punctelor fierbinți
- Transmiterea RBC a analizelor, în special a celor efectuate cu același MT
- Verificarea TSR (Restricție Temporară de Viteză) a depășirii pragului în cadrul aceleiași autorități de mișcare
- Confirmarea testului în cadrul aceleiași autorități de mișcare a mesajelor CES și UES
- Reducerea autorității de mișcare de verificare datorată lărgimii ocupate
- Analiza generală a curselor trenurilor.

9.9.6.3 **Sistem IXL de monitorizare**

Sistemul IXL va asigura automatizarea procesului și inteligența sistemului pentru a efectua testul, a monitoriza și depana interfața de interblocaj.

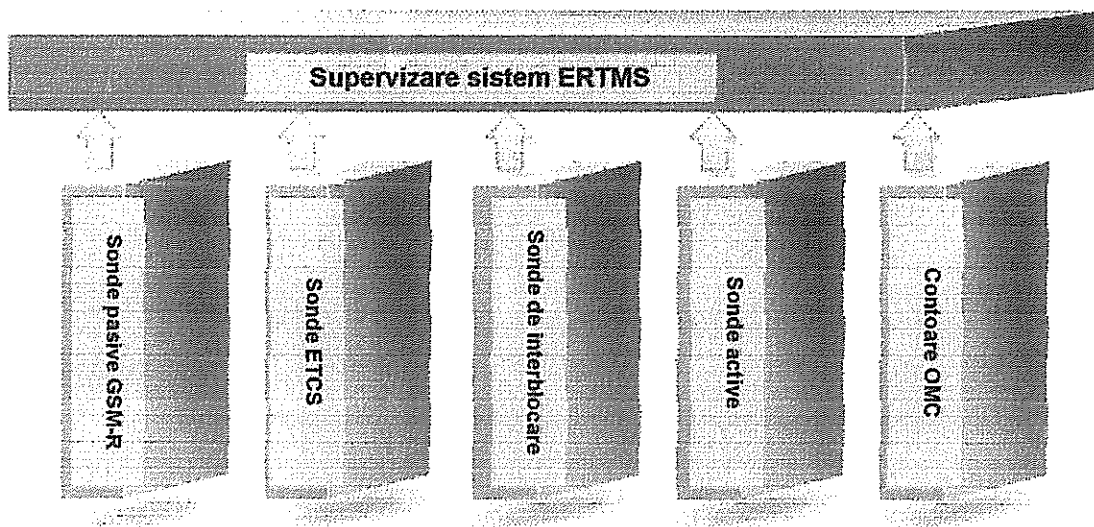
9.9.7 **CARACTERISTICI GLOBALE**

Sistemul de colectare și analiză va prezenta subsisteme variate, tratate mai jos.

9.9.8 **COLECTAREA DATELOR**

Sistemele vor colecta un set voluminos de funcționalitate, specific pentru operatorii de căi ferate.

În figura de mai jos este o vedere schematică a tot ceea ce vor analiza sistemele.



DOCUMENTAȚIE  
AFER  
S.S.I.I.

25. OCT. 2012

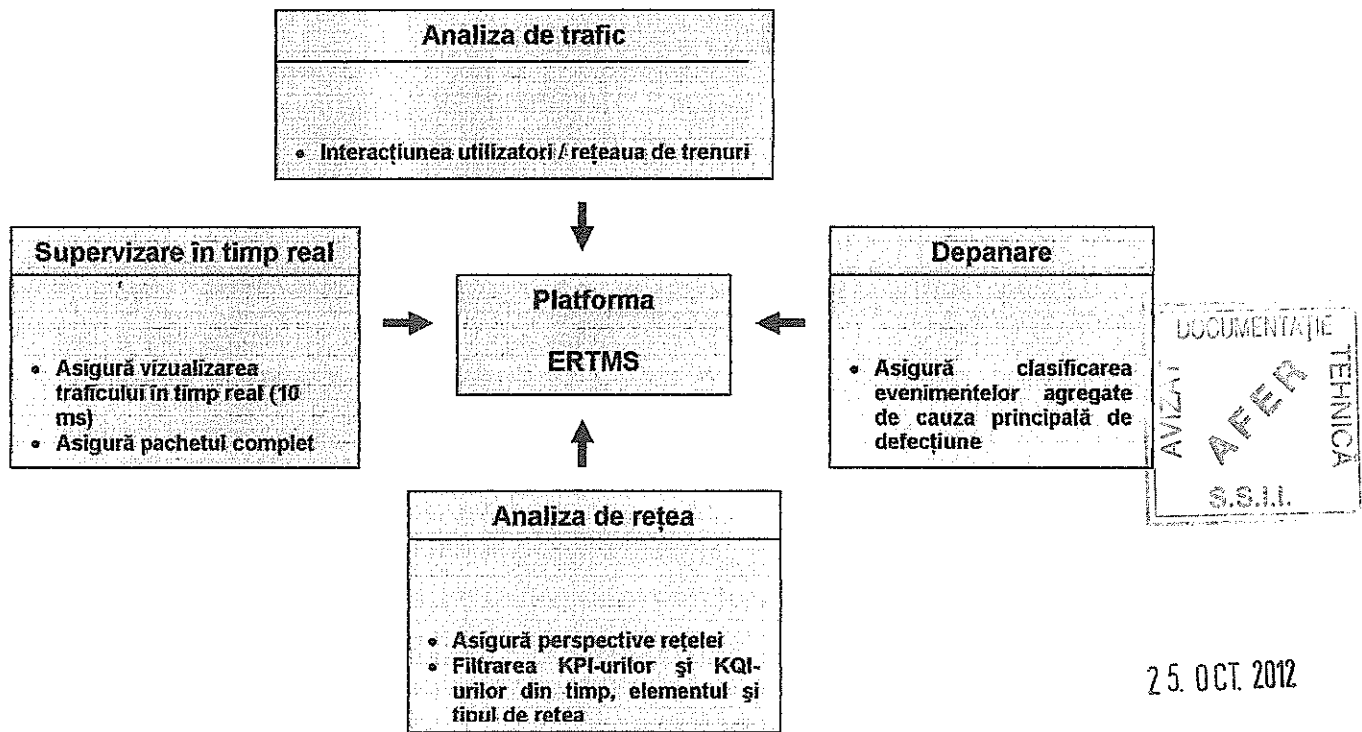
<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 94/121

Figura 8 - Funcționalitatea tipică a sondelor

- 9.9.9 **SONDELE PASIVE**  
Sistemul va avea un modul pentru a captura mesajele schimbate între dispozitivele de rețea GSM-R / ETCS / IXL.
- 9.9.10 **SONDELE ACTIVE**
- 9.9.10.1 Sistemul va avea posibilitatea de a genera un trafic artificial pentru a simula rețeaua și a verifica răspunsul acesteia.
- 9.9.10.2 Va avea posibilitatea să monitorizeze serviciul GSM-R și partenerii de la distanță sau să evalueze acoperirea serviciului de operatori telecom.
- 9.9.11 **STRATIFICAREA ANALIZILEI FUNCȚIE DE PRICEPEREA UTILIZATORULUI**  
Conform cursului de instruire, sistemul va avea o abordare stratificată pentru a permite personalului nepriceput să acceseze sistemul și să aibă o idee sumară privind felul cum funcționează rețeaua.
- 9.9.12 **PERSPECTIVELE DE ANALIZĂ**  
Sistemele vor fi capabile să analizeze traficul real, traficul utilizatorului, defecțiunile și anomaliile.  
În figura de mai jos este un exemplu de perspectivă de analiză a întregului sistem.



25. OCT. 2012

Figura 9 - Exemplu de perspectivă de analiză

9.10 **INSTALAREA ȘI DAREA ÎN EXPLOATARE**

- 9.10.1 Acest serviciu presupune instalarea fizică a echipamentelor furnizate de Contractant în fiecare locație de acces sau nucleu.
- 9.10.2 Contractantul va asigura supravegherea instalării și a dării în exploatare. La prima dare în exploatare (primul post), Contractantul va întocmi o propunere cu privire la modelul de

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio</i>
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA

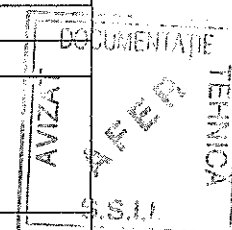
Pag. 95/121

recepție; propunerea respectivă trebuie să fie aprobată de CFR. Toate dările în exploatare ulterioare trebuie să se facă în baza modelului aprobat de CFR.

- 9.10.3 După fiecare dare în exploatare, ofertantul trebuie să întocmească un dosar care trebuie să conțină cele mai importante documente pentru echipamentele instalate. Dosarul va cuprinde planurile de cablare și de instalare, precum și setările utilizate. La fiecare dare în exploatare, trebuie să participe și personalul firmei CFR.

#### Anexa ABREVIERI

AC	Curent Alternativ
ACK	Centru de Confirmare
ARFCN	Numărul Canalului cu Frecvența Radio Absolută
ASCI	Elemente Avansate pentru Apeluri Vocale
BSC	Controlerul Stației de Bază
BSS	Subsistemul aferent Stației de Bază
BTS	Stația de Transmisie de Bază
DC	Curent Continuu
EIRENE	Rețeaua ameliorată europeană de radiocomunicații feroviare integrate
EN	Standard European
ERTMS	Sistemul european de management al traficului feroviar
ETCS	Sistemul european de control al trenurilor
FRS	Specificații cu privire la Cerințele Funcționale
GMSK	Modulație cu deplasare gaussiană minimă
GSM-R	Sistemul Global pentru comunicații Mobile – Calea ferată
HLR	Registrul pentru localizarea originii
IEC	Comisia Electrotehnică Internațională
IEE	Institutul Inginerilor Electrici
IN	Rețea Inteligentă
IP	Protocolul Internet
LAN	Rețea locală (informatică)
LCT	Terminal local pentru uzul tehnicienilor în telecomunicații
LDA	Adresare în funcție Locație
LSR	Ruter pentru comutarea etichetelor (Comutator de Etichete)
LER	Ruter periferic pentru etichete
KPI	Indicatori Cheie de Performanță
MORANE	Radio Mobil pentru Rețelele feroviare din Europa
MPLS	Comutarea Multiprotocol cu Etichete
MSC	Centrul de comutare pentru servicii mobile
MTBF	Timpul Mediu între Defectări
NMS	Sistemul de Management al Rețelei
NOCC	Centrul de Control al Funcționării Rețelei
NSS	Subsistemul de Comutare a Rețelei
OCC	Centrul de Control Operațional
OMC	Centrul de Funcționare și Intreținere
PCM	Modulație prin Impulsuri Codificate
PAS	Sistemul Adreselor Publice



25. OCT 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.



<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 96/121

RAM	Fiabilitate, Disponibilitate, Mentenabilitate
RAMS	Fiabilitate, Disponibilitate, Mentenabilitate, Siguranță
SDH	Ierarhia Datelor Sincrone
SMS	Serviciul de Mesaje Scurte
SRS	Specificații privind Cerințele Sistemului
TCU	Unitatea de Transcodare
TDMA	Acces Multiplu prin Divizarea Timpului
TSI	Specificații Tehnice pentru Interoperabilitate
UIC	Uniunea Internațională a Căilor Ferate
UPS	Alimentare Neîntreruptă cu Energie Electrică
VAS	Servicii cu Valoare Adăugată
VLR	Registrul de Localizare a Vizitatorilor
WAN	Rețea de Arie Largă

### Anexa STANDARDE ȘI REFERINȚE

Nr. crt.	Referința	Denumirea Documentului
[ 1 ]	A01T00041	MORANE ASCI Opțiuni pentru Interoperabilitate
[ 2 ]	E10T6001 4	MORANE FFFS pentru Adresarea Funcțională
[ 3 ]	F10T6001 4	MORANE FFFS pentru Adresarea în funcție de Locație
[ 4 ]	F10T6002 4	MORANE FFFS pentru Confirmarea Apelurilor cu Înaltă Prioritate
[ 5 ]	F10T6003 4	MORANE FFFS pentru Prezentarea Numerelor Funcționale Părții Apelate și Părții Apelante
[ 6 ]	E12T6001 5	MORANE FIS pentru Adresarea Funcțională
[ 7 ]	F12T6001 3	MORANE FIS pentru Adresarea în funcție de Locație
[ 8 ]	F12T6002 4	FIS pentru Confirmarea Apelurilor cu Înaltă Prioritate
[ 9 ]	F12T6003 4	MORANE FIS pentru Prezentarea Numerelor Funcționale Părții Apelate și Părții Apelante
[ 10 ]	H22T0012	MORANE Specificații privind Utilizarea UIIE în Mediul GSM-R
[ 11 ]	ETSI EN 301 515	Sistemul Global pentru comunicații Mobile (GSM); Cerințe pentru funcționarea GSM pe căile ferate
[ 12 ]	PSA167D005-7	EIRENE Specificații privind Cerințele Funcționale
[ 13 ]	PSA167D006-15	EIRENE Specificații privind Cerințele Sistemului
[ 14 ]	A 11 T 60001 12	MORANE FFFIS de Transmisie Radio pentru Euroradio
[ 15 ]	UIC O-2475 3.0	ERTMS/GSM-R Specificații privind Testarea Calității Serviciilor
[ 16 ]	UNISIG Subset-093, Versiunea 2.3.0	GSM-R Cerințe privind Interfețele de Clasa 1,
[ 17 ]	P 38 T 9001 3	MORANE FFFIS pentru GSM-R SIM Specificații privind cartelele
[ 18 ]	2002/95/EC	Directive RoHs 2002/95/EC (restricționarea Utilizării anumitor Substanțe Periculoase pentru Echipamentele Electrice și Electronice)
[ 19 ]	1999/05/CE	Directiva CE
[ 20 ]	EN 50121	Aplicații feroviare – Compatibilitatea electromagnetică
[ 21 ]	EN 50125	Aplicații feroviare – Condiții de mediu pentru echipamente
[ 22 ]	EN 50126	Aplicații feroviare – Specificații și demonstrație cu privire la fiabilitate, disponibilitate, mentenabilitate și siguranță (RAMS)

DOCUMENTAȚIE  
AVIZAT  
TEHNICĂ  
S.S.I.I.

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

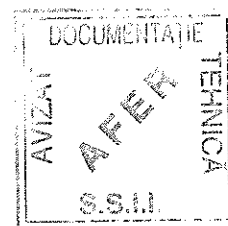
**CAIET DE SARCINI**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAŢ-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 97/121

[ 23 ]	EN 50128	Aplicații feroviare – Sistemele de comunicații, semnalizare și procesare – Software pentru sistemele de control feroviar și de protecție
[ 24 ]	EN 50129	Aplicații feroviare – Sistemele de comunicații, semnalizare și procesare – Sisteme electronice aferente siguranței pentru semnalizare
[ 25 ]	EN 50155	Echipamente Electronice utilizate pentru Materialul Rulant
[ 26 ]	EN 50159-1	Aplicații feroviare. Sistemele de comunicații, semnalizare și procesare. Comunicații referitoare la siguranță în sistemele închise de transmisie
[ 27 ]	EN 50159-2	Aplicații feroviare. Sistemele de comunicații, semnalizare și procesare. Comunicații referitoare la siguranță în sistemele deschise de transmisie
[ 28 ]	CNCF "CFR" SA	CFR GSM-R Cerințele Beneficiarului Versiunea 3.3.0 – 10 Ianuarie 2011
[ 29 ]		"Specificații funcționale pentru GSM-R" EA5134C00FNSE00140010
[ 30 ]		



2a OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 98/121</b>

### PARTEA a III-a

### SPECIFICAȚII TEHNICE PENTRU EXECUȚIE

#### CAP. 10 CONDIȚII TEHNICE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR

#### 10.1 EXECUTAREA ȘANȚULUI PENTRU INSTALAREA CABLURILOR

##### **10.1.1 GENERALITĂȚI**

10.1.1.1 Șanțul pentru instalarea subterană a cablurilor cu fibre optice și a cablurilor telefonice trebuie să aibă dimensiunile precizate de Proiectant.

10.1.1.2 Șanțul se realizează numai pe terenul administrat de CN "C.F.R.". Alte situații reprezintă excepții care vor fi tratate într-un mod special.

10.1.1.3 Execuția șanțului se poate face prin mijloace manuale, mecanizate diverse, în funcție de situația terenului și a instalațiilor existente în zonă.

10.1.1.4 Înainte de începerea lucrărilor Constructorul va lua legătura cu Beneficiarul pentru predarea amplasamentului.

În cadrul acestei acțiuni Beneficiarul va indica Constructorului toate punctele în care există instalații subterane și se vor preciza toate măsurile care trebuie luate pentru a le evita sau proteja. Detaliile vor fi precizate într-un proces-verbal.

10.1.1.5 În cazurile în care există dificultăți în stabilirea unei trase care să nu afecteze instalațiile existente, Constructorul și Beneficiarul vor proceda la pichetarea acestei trase și în cazul în care trasa diferă de soluția din proiect se va cere avizul Proiectantului.

##### **10.1.2 REGULI**

10.1.2.1 Pământul scos din șanț va fi depozitat în așa fel ca să nu acopere rigolele de scurgere, să nu încurce circulația publică, să nu încalce dreptul de proprietate.

În cazul în care șanțul se execută în imediata apropiere a limitei de proprietate, pământul va fi depozitat în interiorul zonei C.F.R.

10.1.2.2 În cazul în care șanțul trebuie săpat într-o zonă circulată - în stații, la trecerea prin localități, în zona pasajelor de nivel, etc., Constructorul este obligat să asigure semnalizarea zonei de lucrări și să scurteze durata de execuție la minim.

Beneficiarul poate impune termene precise pentru execuția lucrărilor în anumite zone.

10.1.2.3 În cazul în care în zona de lucru este indicată prezența unor instalații subterane, Constructorul va lua măsuri de întărire a supravegherii echipei de lucru și va efectua lucrarea numai în prezența reprezentantului autorizat al Beneficiarului.

10.1.2.4 Dacă la executarea șanțului se va constata prezența unor instalații subterane nesemnalate de către Beneficiar, Constructorul va opri lucrările și va anunța Beneficiarul.

10.1.2.5 Intersecțiile cu alte instalații vor fi tratate în conformitate cu Reglementările valabile în domeniu și cu indicațiile din documentațiile de proiectare.

- a) Intersecții cu conducte de apă;
- b) Intersecții cu conducte de canalizare;
- c) Intersecții cu conducte de gaze;
- d) Intersecții cu cabluri electrice;
- e) Intersecții cu cabluri de telecomunicații.

25. OCT. 2012

#### 10.2 EXECUTAREA SUPTORILOR PENTRU CABLU

##### **10.2.1 GENERALITĂȚI**

10.2.1.1 Suportii pentru cablu sunt elemente mecanice care protejează cablurile sau duct-urile pentru cablul de fibră optică.

10.2.1.2 Sunt luate în considerație următoarele tipuri de suport:

- a) Canalizație cu țevă PVC;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> Secțiunea: <b>BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 99/121

- b) Canal de beton;
- c) Țeavă de oțel;
- d) Canal metalic.

### 10.2.2 CANALIZAȚIE CU ȚEAVĂ PVC

- 10.2.2.1 Canalizațiile de acest tip se execută prin instalarea de țevi PVC Ø 110 mm în săpătură la adâncimea de 0,8 ÷ 1,5 m, conform indicațiilor date de Proiectant.
- 10.2.2.2 Condițiile tehnice pentru executarea și astuparea șanțului sunt cele decrișe în par. 10.1.
- 10.2.2.3 Țevile PVC se vor instala pe un pat de nisip urmându-se trase cât mai aproape de linia dreaptă.
- 10.2.2.4 În cazul în care canalizația este formată din mai multe țevi PVC acestea se vor lega împreună și se vor rigidiza din loc în loc cu beton.
- 10.2.2.5 O canalizație cu una sau două țevi poate fi executată prin forare, în care caz trebuie respectate condițiile din par. 8.3.2.
- 10.2.2.6 Dacă lungimea canalizației depășește 50 ÷ 90 m, în funcție de tipul și grosimea cablului care urmează a fi instalat, se vor introduce camere de tragere.

### 10.3 EXECUTAREA SUBTRAVERSĂRIILOR DE LINII CF

#### 10.3.1 GENERALITĂȚI

10.3.1.1 Subtraversările căii ferate pot fi executate:

- a) înainte executării noilor linii
- b) după executarea noilor linii.

10.3.1.1 În general Contractantul trebuie să organizeze execuția lucrărilor înainte executării noilor linii.

10.3.1.2 Contractantul este obligat să ia toate măsurile pentru a elimina orice deteriorare a instalațiilor subterane existente în zona de subtraversare.

#### 10.3.2 CONDIȚII DE EXECUȚIE

10.3.2.1 Următoarele condiții se referă la subtraversări realizate înainte de executarea noilor linii sau în cazul celor deja existente.

10.3.2.2 La subtraversarea liniilor CF, Contractantul trebuie să respecte cu strictețe:

- Reglementările privind lucrul în zona căii ferate;
- Reglementările privind lucrul în zona căii ferate electrificate, dacă este cazul;
- Condițiile stabilite de organele feroviare.

25. OCT. 2012

10.3.2.3 Ca regulă, toate subtraversările trebuie făcute prin forare.

Excepție fac șanțurile deschise care pot fi folosite la subtraversarea liniilor moarte, liniilor de deviație sau liniilor industriale, având aprobarea reprezentanților CN "C.F.R".

10.3.2.4 Forarea se va face cu utilaje care să permită execuția forajului pe întreaga lungime dintr-o singură parte a căii ferate.

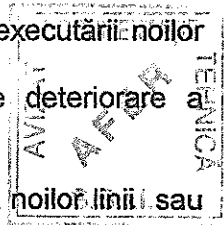
10.3.2.5 Subtraversările căii ferate vor fi executate în afara gabaritului de lucru al mașinii de ciuruit, perpendicular pe cale, de regulă în zone cu lățimea minimă a terasamentului, în conformitate cu indicațiile date de Proiectant.

10.3.2.6 Adâncimea de îngropare a cablului în dreptul subtraversării va fi de minim 1,5 m față de nivelul superior al traversei, adâncime stabilită de proiectant.

10.3.2.7 Groapa pentru amplasarea forezei trebuie să fie complet în afara zonei periculoase, adică la o distanță de minim 5 m față de axul căii ferate.

10.3.2.8 Forarea se va face prin presiune fără scoatere de pământ, pentru a nu rămâne goluri în gaura de forare și a nu se modifica structura terasamentului în zonele adiacente forării.

10.3.2.9 Diametrul maxim al burghiului pentru forare va fi 130 mm, iar viteza medie de forare este de 8 m / oră.



<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 100/121

- 10.3.2.10 Direcția de înaintare a forezei trebuie controlată permanent, cu ajutorul unui dispozitiv automat de control al direcției de înaintare al acesteia.
- 10.3.2.11 Dacă pe parcursul execuției se constată că stabilitatea terasamentului are de suferit, se vor opri lucrările și se vor anunța de urgență reprezentanții CN "C.F.R" pentru a stabili împreună cu proiectantul care sunt măsurile adecvate.
- 10.3.2.12 La subtraversarea liniei CF cablul telefonic se va proteja cu țevi P.V.C. tip "G" cu diametrul de 110 mm. Țevile pentru protecția cablurilor nu funcționează în regim de presiune.
- 10.3.2.13 În cazul subtraversărilor cu mai multe țevi, distanța între circumferințele țevilor va fi de minimum 20 cm.
- 10.3.2.14 După executarea subtraversării, gropile de forare se vor umple cu pământ ce va fi compactat manual.
- 10.3.2.15 Pe timpul executării lucrării este strict interzis a se depozita materiale sau utilaje de construcții în zona periculoasă a căii ferate electrificate, adică la mai puțin de 5 m de la axul căii).
- 10.3.2.16 Constructorul este obligat ca pe timpul execuției subtraversării să nu astupe cu pământ sau alte materiale șanțurile de scurgere a apelor, iar la încheierea acestora să îndepărteze toate materialele rezultate.
- 10.3.2.17 Subtraversările căii ferate vor fi semnalizate cu borne de beton amplasate de o parte și de cealaltă a căii ferate.
- 10.3.3 APROBĂRI NECESARE**
- 10.3.3.1 Constructorul trebuie să fie atestat pentru lucrări de subtraversări la CN "C.F.R.". Atestarea se va face de către AFER (Autoritatea Feroviară Română).
- 10.3.3.2 Ca și regulă, Contractantul trebuie să respecte condițiile proiectantului aprobate de reprezentanții CN "C.F.R".
- 10.3.3.3 Dacă liniile noi sunt executate în prezentul proiect și Contractantul cunoaște situația instalațiilor subterane, subtraversările se pot efectua sub supervizarea unui reprezentant CN "C.F.R" SA.
- 10.3.3.4 Dacă nu, Contractantul trebuie să ia în vedere par. 10.3.3.4 și par. 10.3.3.5.
- 10.3.3.4 În cazul existenței unor linii vechi, Contractantul trebuie să aibă:
- Documentația pentru subtraversări, realizată de proiectant, aprobată de reprezentanții CN "C.F.R"
  - Schița cu identificarea instalațiilor subterane existente în zona de subtraversare prezentate de Beneficiar;
  - Procesul verbal privind stabilirea locului subtraversării și a amplasamentului gropilor de forare, prezentat de Comisia care include toți reprezentanții CN "C.F.R"
  - Convenția concluzionată împreună cu reprezentanții CN "C.F.R, constând în protecția muncii sau reconstrucția instalațiilor în zona de subtraversare.
- 10.3.3.5 Forările trebuie efectuate numai în următoarele condiții:
- După marcarea clară a tuturor instalațiilor subterane existente aparținând CN "C.F.R." sau a altor beneficiari autorizați de CN "C.F.R." din acea zonă;
  - După realizarea tuturor lucrărilor de protecție, deviere sau mutare provizorie a instalațiilor subterane afectate;
  - Sub supravegherea reprezentanților CN "C.F.R responsabili cu zona unde are loc subtraversarea
  - Cu introducerea restricției de viteză, pe baza Autorizației pentru restricție de viteză, emisă de organele în drept ale Regionalei CF.

DOCUMENTAȚIE  
VIZAT  
AFER  
TEHNICĂ  
CN  
SSU  
25. OCT. 2012

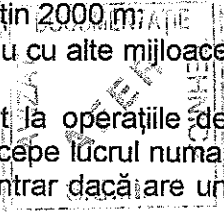
**10.4 INSTALAREA ȘI PROTECȚIA DUCT-ULUI ÎN SĂPĂTURĂ  
GENERALITĂȚI**

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag.</b> 101/121

- 10.4.1.1 În funcție de situație și de zona de lucru duct-ul poate fi instalat:
- în șanț deschis;
  - în canalizație.
- Modalitatea de instalare este stabilită prin proiect.
- 10.4.1.2 Pe toată durata operației de instalare a duct-ului Constructorul trebuie să respecte cu strictețe:
- Raza minimă de curbură;
  - Forța maximă de tragere.
- 10.4.1.3 Obstacolele de teren vor fi ocolite cu curbe mari și îndulcite, iar intrarea în camerele de tragere sau în cameretele intermediare se va face axial și nu lateral.
- 10.4.1.4 În șanț deschis se instalează duct Ø 40 mm.  
În canalizație se instalează de regulă duct Ø 32 mm și numai în mod excepțional duct Ø 40 mm.
- 10.4.1.5 Protecția duct-ului în săpătură se face de regulă cu bandă PVC avertizoare.  
În mod excepțional în zone care prezintă un grad de risc ridicat duct-ul poate fi protejat cu cărămizi, plăci de beton, colțare de beton sau cu alte mijloace mecanice care să asigure o protecție corespunzătoare.
- 10.4.1.6 Capetele duct-ului vor fi etanșate (obturate) pe toată durata și după terminarea operației de instalare.
- 10.4.1.7 Lungimea duct-ului trebuie să fie astfel ca să permită protecția cablului cu fibre optice pe toată lungimea subterană până la intrarea în camera de tragere, cameretă sau clădire.
- 10.4.1.8 Constructorul este pe deplin responsabil de calitatea acestei operații în ceea ce privește:
- Continuitatea, integritatea și etanșeitarea duct-ului între două puncte de acces;
  - Curățenia interioară a duct-ului;
  - Păstrarea diametrului interior al duct-ului și asigurarea curbelor necesare pentru a permite instalarea ușoară a lungimilor de cablu cu fibre optice de cel puțin 2000 m;
  - Asigurarea unei bune protecții a duct-ului cu folie PVC de avertizare sau cu alte mijloace mecanice după caz.
- 10.4.1.9 Constructorul este obligat ca să anunțe Beneficiarul pentru a fi prezent la operațiile de instalare a duct-ului și a mijloacelor de protecție. Constructorul va putea începe lucrul numai dacă reprezentantul autorizat al Beneficiarului este prezent sau în caz contrar dacă are un răspuns negativ de la acesta.
- 10.4.1.10 În orice situație Beneficiarul își rezervă dreptul de a verifica prin sondaje calitatea lucrărilor ascunse, Constructorul fiind obligat să remedieze pe propria cheltuială lucrările necorespunzătoare.
- 10.4.2 INSTALAREA DUCT-ului ÎN ȘANȚ DESCHIS**
- 10.4.2.1 La instalarea duct-ului în șanț deschis fundul șanțului trebuie să fie bine curățat de piatră sau bolovani și nivelat. Dacă nivelarea nu este posibilă datorită naturii terenului Constructorul este obligat să realizeze nivelarea prin adăugarea unui strat de nisip, fără ca prin aceasta să reducă adâncimea de îngropare.
- 10.4.2.2 Înainte de instalarea duct-ului reprezentantul CN "C.F.R." va verifica cu atenție:
- adâncimea șanțului
  - trasa șanțului
  - forma curbelor.
- 10.4.2.3 Pentru instalarea duct-ului Constructorul poate utiliza două metode: metoda trailerului mobil sau metoda trailerului staționar.  
Metoda trailerului mobil poate fi aplicată atunci când traseul pe care se instalează duct-ul nu întâmpină obstacole, încrucișări cu alte instalații sau subtraversări.

25 OCT 2012

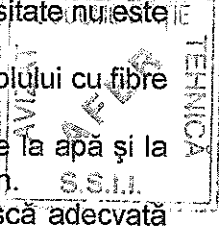


Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

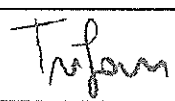
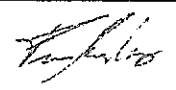
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICĂȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> Secțiunea: <b>BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 102/121

- 10.4.2.4 În cazul metodei trailerului mobil mișcarea acestuia în lungul șanțului se va face suficient de încet, astfel ca să se poată lansa duct-ul fără încrucișarea spirelor pe tambur.
- 10.4.2.5 În cazul metodei trailerului staționar tragerea duct-ului se va face de lucrători, iar duct-ul va aluneca pe role pentru a se micșora frecarea și pentru a se elimina riscurile de deteriorare ale conductei.  
Metoda permite introducerea capătului duct-ului pe sub sau prin obstacole.
- 10.4.2.6 Așezarea duct-ului în șanț trebuie făcută cât mai drept posibil deoarece șerpuirile și curbele măresc frecarea între cablu și duct și reduc lungimea cablului care poate fi tras în duct.
- 10.4.3 UMLEREA ȘANȚULUI**
- 10.4.3.1 După instalarea în șanț duct-ul trebuie aranjat și întins pentru a elimina sau îndulci curbele în lungul traseului.
- 10.4.3.2 În cazul în care șanțul este inundat trebuie luate precauții deoarece duct-ul plutește, iar la umplerea șanțului nu-și va păstra poziția dorită. Pentru aceasta se va pompa apa afară, iar în cazul când acest lucru nu este posibil duct-ul trebuie fixat în șanț cu saci de nisip din loc în loc și abia după aceea se va putea umple șanțul cu pământ.
- 10.4.3.3 Umplerea șanțului se va face în straturi succesive care trebuie bine compactate.  
Șanțul se va umple cu pământ mai întâi până la cota – 0,8 m la care trebuie amplasată folia PVC de avertizare.  
După instalarea foliei PVC de avertizare se va continua cu umplerea șanțului și compactarea pământului până la nivelul solului.
- 10.4.3.4 La umplerea șanțului, primul strat de deasupra duct-ului va fi format din pământ cu granulație de maxim 4 cm și fără pietre.
- 10.4.3.5 Compactarea se va face cu atenție, fiind necesară o pregătire atentă a zonelor unde duct-ul trebuie să păstreze o anumită curbă, de exemplu la intrarea în camere de tragere, la subtraversări, la urcarea pe stâlpi, etc.
- 10.4.3.6 Materialul suplimentar rămas va fi încărcat și transportat în locuri permise.
- 10.4.4 PĂRELUCRAREA DUCT-ULUI**
- 10.4.4.1 Prelucrarea duct-ului - tăiere, joncționare, etanșare - se va face cu scule adecvate tipului de duct - Ø 32 sau Ø 40 mm - precum și operației de prelucrare respective.
- 10.4.4.2 Tăierea duct-ului se va face numai după circa o oră de la terminarea tragerii, pentru a avea timp să-și revină la lungimea inițială.
- 10.4.4.3 După tăierea duct-ului marginile tăieturii trebuie debavurate pentru a micșora frecarea la tragerea cablului.
- 10.4.4.4 Nu este permisă folosirea de solvenți chimici pentru joncționarea și etanșarea duct-ului, sau pentru joncționarea duct-ului cu țevi din PVC, deoarece polietilena de mare densitate nu este solubilă, astfel că nu va rezulta o lipire rezistentă și permanentă.
- 10.4.4.5 Metoda de joncționare aleasă trebuie să fie adecvată metodei de instalare a cablului cu fibre optice.  
Indiferent de metoda utilizată toate joncționările trebuie să fie rezistente, etanșe la apă și la aer, ceea ce înseamnă că în anumite situații trebuie folosite două metode simultan.  
Constructorul va prezenta tehnologia de joncționare pe care vrea să o folosească adecvată metodei de instalare a cablului cu fibre optice în duct.
- 10.4.4.6 Pentru etanșeizare – atunci când metoda de joncționare nu asigură și etanșeizarea – se vor folosi metodele recomandate de firma furnizoare a duct-ului:
- Etanșeizarea cu manșoane retractabile la rece
  - Etanșeizarea cu bandă siliconică a joncțiunilor filetate.



25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

## CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,**  
Secțiunea: **BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 103/121

### 10.5 INSTALAREA DUCT-ULUI ÎN CANALIZAȚIE

#### 10.5.1 GENERALITĂȚI

- 10.5.1.1 De regulă în canalizație se instalează duct  $\varnothing$  32 mm diametru, care mai este numit și subduct.
- 10.5.1.2 Instalarea subduct-ului în canalizație se va face numai în prezența reprezentantului autorizat al CN "C.F.R." și al proprietarului, dacă canalizația nu este proprietatea CN "C.F.R."
- 10.5.1.3 La instalarea în canalizație tamburul cu subduct va fi astfel amplasat ca prin derulare și introducerea în camera de tragere subduct-ul să facă o singură curbă în formă de "C", adică să se evite forma "curbă-contracurbă" care mărește foarte mult frecarea.
- 10.5.1.4 Constructorul trebuie să folosească mijloace de semnalizare adecvate între echipele de la cele două capete, de preferință radiotelefoane.
- 10.5.1.5 Vinciul de tragere trebuie să fie dotat cu dispozitiv de control a forței de tragere care să permită nedepășirea forței maxime acceptate de subduct.
- 10.5.1.6 Viteza de tragere trebuie să fie adecvată distanței de tragere și nu va fi în nici un caz mai mare de 45 m/minut.
- 10.5.1.7 Pentru tragerea pe lungimi mai mari, sau a mai multor subduct-uri simultan Constructorul va folosi un lubrifiant adecvat.

#### 10.5.2 OPERAȚII

- 10.5.2.1 Înainte de începerea tragerii duct-ului în canalizație se execută identificarea camerelor de tragere indicate în proiect, se realizează aerisirea lor și se evacuează apa dacă este cazul.
- 10.5.2.2 Se identifică găurile sau conductele libere din canalizație și se sondează continuitatea și diametrul minim folosind scule adecvate.
- 10.5.2.3 Dacă gaura sau conducta aleasă este întreruptă se caută o alta, se trece la desfundarea acesteia cu dispozitivul de frezare sau se repară canalizația, după caz.
- 10.5.2.4 Se împarte traseul în secțiuni de lungime posibile de tragere și se aleg punctele de alimentare și realimentare. Punctele de alimentare trebuie să permită tragerea în două direcții. În punctele de realimentare trebuie să existe spațiu suficient care să permită derularea subduct-ului în formă de "8".
- 10.5.2.5 După introducerea funiei de tragere în gaura sau conducta pregătită se trece la atașarea dispozitivelor de cuplare la subduct. Dacă este cazul se va atașa un ansamblu de hamuri care să permită tragerea simultană a mai multor subduct-uri.
- Se recomandă folosirea dispozitivelor indicate de furnizorul de duct.
- 10.5.2.6 Se face tragerea direct sau pe etape în funcție de lungimea și dificultatea secțiunii.
- 10.5.2.7 Se taie și se ajustează subduct-ul în funcție de starea camerelor de tragere și de poziția mufelor de joncțiune.

### 10.6 INSTALAREA CABLULUI CU FIBRE OPTICE ÎN DUCT

25. OCT. 2012

#### 10.6.1 GENERALITĂȚI

- 10.6.1.1 Ca metodă de instalare a cablului cu fibre optice în duct, Constructorul trebuie să folosească instalarea pneumatică sau prin suflare.
- Instalarea prin tragere este acceptată numai în mod cu totul excepțional.
- 10.6.1.2 Constructorul trebuie să poată instala printr-o singură operație secțiuni de cablu cu fibre optice cu lungimea minimă de 2000 m.
- 10.6.1.3 La operația de instalare a cablului este obligatorie prezența unui reprezentant autorizat al Beneficiarului.
- 10.6.1.4 Constructorul este pe deplin și singur responsabil de eventualele defectiuni ale cablului cu fibre optice, care pot să apară pe durata instalării cablului.
- 10.6.1.5 Constructorul trebuie să fie dotat cu mijloace de comunicație radio între echipele de la cele două capete ale secțiunii de instalare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 104/121

## 10.6.2 REGULI

10.6.2.1 Înainte începerea operației de instalare se va verifica că duct-ul este liber de orice fel de obstacole și nu este ovalizat.

Verificarea se va face cu ajutorul unui dispozitiv de calibrare corespunzător tipului de duct.

10.6.2.2 Dispozitivul va fi echipat cu emițător electronic care să permită localizarea lui de către un detector. Ofertantul va prezenta modelul dispozitivului de calibrare pentru a fi aprobat de Beneficiar.

10.6.2.3 În cazul în care se constată blocarea sau îngustarea duct-ului Constructorul va proceda la repararea porțiunii defecte, după care se va face o nouă verificare cu dispozitivul de calibrare.

10.6.2.4 După operația de verificare a eventualelor blocări se va proceda la curățarea de condens, operație care se va face imediat înaintea instalării cablului.

## 10.6.3 METODA DE INSTALARE PRIN SUFLARE

10.6.3.1 Pentru instalarea prin suflare Constructorul trebuie să fie dotat cu echipament corespunzător: o mașină pneumatică de calitate în combinație cu un compresor capabil să realizeze o presiune de 8-12 bari și un volum de aer de 10-12 mc/minut, precum și accesoriile de racordare și alimentare cu cablu necesare.

10.6.3.2 Constructorul va lua toate măsurile pentru a instala cablul la lungimi de până la 2000 m. Se acceptă și instalarea prin metoda în tandem.

10.6.3.3 În condiții normale la suflarea în duct cu lubrificare permanentă (tip Silicore) nu se vor folosi lubrifianți suplimentari.

## 10.6.4 METODA DE INSTALARE PRIN TRAGERE

10.6.4.1 Tragerea se efectuează numai în canalizațiile telefonice cu ajutorul unei funii speciale de tragere.

Utilizarea altor mijloace de tragere este interzisă.

10.6.4.2 Introducerea funiei în duct se va face prin suflare. Dispozitivele necesare sunt în sarcina Constructorului.

10.6.4.3 Pentru a micșora frecarea și pentru a ușura tragerea cablului, Constructorul poate folosi un lubrifianț special. Tipul lubrifianțului trebuie să fie aprobat de Beneficiar.

10.6.4.4 Pentru tragere se va folosi un ciorap de tragere.

10.6.4.5 Pe durata tragerii nu trebuie depășită forța maximă de tragere indicată de Furnizor pentru tipul de cablu respectiv. Constructorul este obligat să folosească un vinci cabestan echipat cu limitator al forței maxime de tragere.

## 10.6.5 AMPLASAREA MUFELOR DE JONȚIUNE ȘI A REZERVELOR DE CABLU

10.6.5.1 Amplasarea mufelor de joncțiune și a rezervelor de cablu se va face în conformitate cu planul Secțiunii respective, prezentat de Proiectant.

10.6.5.2 Mufele de joncțiune ale cablului cu fibre optice se vor amplasa numai în camerele sau în camere de tragere subterane.

De regulă, rezervele de cablu se amplasează lângă mufele de joncțiune.

10.6.5.3 Rezervele de cablu cu fibre optice se vor executa numai sub formă de "8".

25. OCT. 2012

10.6.5.4 Amplasarea rezervelor de cablu în camerele de tragere și în camerele se va face în conformitate cu indicațiile date de Proiectant.

## 10.7 MONTAREA ACCESORIILOR DE INSTALARE AERIANĂ

### 10.7.1 OPERAȚII

Montarea accesoriilor de instalare aeriană a cablului cu fibre optice constă din următoarele operații:

a) Identificarea și marcarea stâlpilor LC pe care se va instala cablul cu FO, în special a stâlpilor de fixare, a celor cu cutii de joncționare și a stâlpilor de supratraversare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 105/121</b>

b) Verificarea amănunțită a stării fiecărui stâlp de beton LC de care va fi suspendat cablul.

c) Montarea consolelor pentru susținerea rotelor și a vârfarelor.

d) Montarea bridelor de fixare și instalarea ancorelor.

#### 10.7.2 CONDIȚII SPECIALE

10.7.2.1 Montarea consolelor de susținere a cablului cu fibre optice și a fixărilor acestuia se va face numai în condițiile scoaterii liniei de contact de sub tensiune.

10.7.2.2 Montarea cutiilor de joncțiune și a rezervelor de cablu la o distanță mai mare de 1500 mm de partea sub tensiune a liniei de contact, se poate face fără întreruperea tracțiunii electrice.

10.7.2.3 Montarea cablului și a fixărilor se poate executa manual, de pe scara sprijinită de stâlpul liniei de contact.

10.7.2.4 Pentru montarea vârfarelor este necesară utilizarea unei macarale.

10.7.2.5 Elementele de susținere și montare a cablului optic se vor monta la cotele indicate în planurile de montaj ale acestora cu o abatere de  $\pm 50$  mm.

#### 10.8 PLANTAREA DE STĂLPI

##### 10.8.1 CONDIȚII GENERALE

10.8.1.1 Lucrările de executare a gropilor și montarea stâlpilor vor fi supravegheate de personal competent al CN "C.F.R."

10.8.1.2 La executarea operațiilor pentru plantarea de stâlpi se va avea în vedere siguranța circulației feroviare, deoarece stâlpii se află de regulă între liniile CF. Dacă este cazul, reprezentanții CN "C.F.R." pot impune limite de viteză sau pot opri trenurile, conform instrucțiunilor CN "C.F.R."

10.8.1.3 Înaintea începerii lucrărilor Contractantul trebuie să facă pichetarea amplasamentelor stâlpilor, bazată pe proiectul proiectantului la cerea Beneficiarului.

Pichetarea se va consemna într-un proces verbal semnat de ofertant prin dirigintele de șantier din partea CN "C.F.R." și de executant prin șeful de lot, document ce constituie și autorizație pentru executarea gropilor.

10.8.2.4 Dacă în zona de plantare a stâlpilor există instalații subterane, la pichetarea stâlpilor va participa și reprezentantul Beneficiarului, care va preda Constructorului situația acestor instalații.

10.8.1.5 În locurile indicate de către Beneficiar, unde sunt pozate cabluri electrice, telefonice, conducte de gaze, apă, etc., gropile de fundație se vor executa în prezența personalului de întreținere al instalațiilor respective.

##### 10.8.2 EXECUTAREA GROPIILOR

10.8.2.1 Săparea gropilor de fundație se poate face numai după pichetarea la teren a stâlpilor și a ancorelor și după semnarea procesului verbal cu reprezentanții CN "C.F.R."

10.8.2.2 Executarea gropilor de fundație se va face numai sub supravegherea directă a șefului de echipă din partea executantului, care este obligat să aibă asupra sa întregul inventar necesar limitării vitezei trenurilor sau opririi lor în caz de nevoie, conform instrucțiunilor CN "C.F.R."

10.8.2.3 Pereții verticali ai gropilor se vor sprijini, astfel ca să se asigure stabilitatea solului împotriva surpărilor cât și siguranța circulației trenurilor.

10.8.2.4 Dacă la săparea gropilor se constată prezența unor instalații subterane nesemnlate de Beneficiar, lucrările vor fi întrerupte și se va anunța Beneficiarul.

10.8.2.5 Lucrările vor fi reluate numai în prezența reprezentantului autorizat al Secției ce întreține respectivele instalații subterane.

##### 10.8.3 MONTAREA STĂLPILOR

10.8.3.1 Plantarea stâlpilor se face cu macaraua, cu prinderea stâlpului în brațul macaralei la 1/4 de la vârf din lungimea stâlpului.

25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 106/121

10.8.3.2 În timpul manipulării stâlpilor cu macaraua se va avea în vedere – acolo unde este cazul - apropierea de elementele liniei de contact existente, pentru a nu produce deranjamente acestora.

10.8.3.3 După introducerea lor în groapa de fundație stâlpii trebuie în continuare sprijiniți sau susținuți cu ajutorul macaralei până la realizarea fundației și astuparea gropii.

**10.8.4 ASTUPAREA GROPIILOR**

10.8.4.1 Umplerea gropilor se va face în straturi de max 20 cm cu compactarea pământului până la obținerea densității solului vecin.

10.8.4.2 Sprijinirile se vor ridica pe măsura acoperirii cu pământ.

10.8.4.3 Materialul rămas după astuparea gropilor se va transporta în locurile special prevazute

**10.9 INSTALAREA AERIANĂ A CABLULUI CU FIBRE OPTICE**

**10.9.1 OPERAȚII**

Instalarea aeriană propriu-zisă a cablului cu fibre optice cuprinde următoarele operații:

- a) desfășurarea cablului de pe tambur;
- b) tragerea cablului pe rolele de susținere;
- c) întinderea și fixarea cablului;
- d) executarea rezervelor.

**10.9.2 PRECAUȚII**

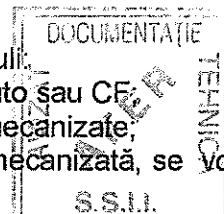
În timpul lucrărilor de instalare aeriană trebuie vegheat ca să nu se depășească valorile limită ale cablului:

- a) forța maximă de tracțiune;
- b) raza minimă de curbură;
- c) unghiul maxim de torsiune;
- d) forța maximă de apăsare.

**10.9.3 DESFĂȘURAREA CABLULUI**

La desfășurarea cablului de pe tambur trebuie respectate următoarele reguli:

- a) transportul tamburului de cablu se va face cu mijloace mecanizate - auto sau CE;
- b) încărcarea, respectiv descărcarea tamburului se va face cu mijloace mecanizate;
- c) în cazul în care în anumite puncte nu se poate asigura descărcarea mecanizată, se vor folosi planuri înclinate;
- d) înainte de desfacerea tamburului și desfășurarea cablului se va verifica dacă numărul de ordine și lungimea tamburului corespunde cu planul de joncțiune;
- e) cablul se va desfășura îngrijit pentru a se evita:
  - formarea de bucle sau noduri;
  - depășirea razei minime de curbură;
  - torsionarea cablului;
  - depășirea forței de tracțiune maxime.
- f) nu se permite târârea cablului desfășurat direct pe sol;
- g) dacă anumite situații impun mutarea unui tambur de cablu desfășurat pe alt amplasament, cablul va fi mai întâi rebobinat pe tambur;
- h) desfășurarea tamburului se va face direct pe sol numai în zone unde integritatea sa nu poate fi afectată;
- i) după desfășurare tamburul de cablu va fi păzit până la instalare cu un număr de oameni suficient pentru a i se asigura integritatea;
- j) la desfășurarea cablului se va proceda numai în cadrul unui program de lucru care să asigure suspendarea sa în cursul aceleași zile;
- k) nu se va lăsa cablul desfășurat peste noapte;



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

**CAIET DE SARCINI**

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 107/121

- l) în zonele unde există circulație auto în paralel cu cablul se va asigura o semnalizare și supraveghere corespunzătoare;
- m) la trecerea peste pasaje de nivel se va asigura o suspendare provizorie sau de preferință se va trage cablul direct pe rolele de susținere montate pe console;
- n) la trecerea peste calea ferată cablul va fi tras obligatoriu pe role montate provizoriu pe vârfare.

**10.9.4 TRAGEREA CABLULUI PE ROLELE DE SUSȚINERE**

**10.9.4.1 Metode**

La tragerea cablului pe rolele de susținere sunt admise trei metode:

- a) desfășurarea cablului pe sol, introducerea rolelor și agățarea acestora pe consolele de susținere;
- b) tragerea directă a cablului pe rolele deja montate pe console cu ajutorul unor sfori de tragere instalate pe role odată cu montarea lor pe console;
- c) tragerea directă a cablului pe rolele deja montate pe console de pe platforma unei drezine de intervenție tip IFTE.

**10.9.4.2 Reguli**

La tragerea cablului pe rolele de susținere se vor respecta următoarele reguli:

- a) condițiile climatice să fie favorabile, adică temperatura să fie peste +5 °C și fără vânt;
- b) în zonele circulate sau la pasaje cablul nu trebuie să intre sau să rămână în gabaritul de liberă trecere prescris;
- c) în situațiile în care acest lucru nu este posibil se vor lua măsuri de semnalizare, respectiv întreruperea temporară a circulației rutiere;
- d) executarea lucrărilor de tragere se va face cu respectarea strictă a Normelor de Protecția Muncii pe secțiile de cale ferată electrificată;
- e) cablul se va trage cu grijă pentru a se evita:
  - formarea de bucle sau noduri;
  - depășirea razei minime de curbură;
  - torsionarea cablului;
  - depășirea forței de tracțiune maxime;
- f) dacă situația o impune se pot executa fixări provizorii și / sau suplimentare pentru respectarea gabaritelor sau pentru asigurarea cablului;
- g) la executarea fixărilor provizorii se vor respecta regulile prevăzute pentru fixările definitive;
- h) la capetele extreme ale cablului, ca și la punctele de fixare intermediare unde se prevede executarea de rezerve de cablu, cablul necesar va fi măsurat cu îngrijire și va fi rulat pe suport, chiar și în cazul fixărilor provizorii;
- i) nu este permisă lăsarea neasigurată a cablului suplimentar sau a celui destinat rezervelor.

25. OCT. 2012

**10.9.4.3 Dotare**

Personalul care participă la operațiunea de tragere trebuie să fie dotat cu mijloace adecvate de transport, semnalizare precum și cu mijloace proprii de comunicații radio mobile.

**10.9.5 REGULI PENTRU INTINDEREA ȘI FIXAREA DEFINITIVĂ**

La întinderea și fixarea definitivă a cablului se vor respecta următoarele reguli:

- a) nu se trece la efectuarea acestei operații fără o verificare prealabilă strictă a lungimilor de cablu necesare pentru executarea rezervelor;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 108/121

- b) operația de întindere și fixare se va începe de la unul din capete, care va fi ales astfel ca să ușureze operațiile de supratraversare;
- c) fixarea definitivă se va realiza numai după executarea rezervei prevăzute;
- d) cablul prevăzut pentru rezerva se rulează pe suport numai sub forma de opt, pentru a permite desfacerea sa fără torsiune;
- e) întinderea cablului în vederea fixării definitive se va face după desfacerea fixărilor suplimentare provizorii;
- f) întinderea cablului se va face mecanizat, cu un troliu care să permită controlul și limitarea forței exercitate;
- g) valoarea forței de tragere va fi aceea prescrisă în tabelele cu săgeata admisibilă corespunzător temperaturii de instalare;
- h) după executarea fixării definitive se va verifica vizual și cu mijloace adecvate săgeata rezultantă pentru a asigura respectarea gabaritelor pe întreaga lungime și îndeosebi la pasajele de nivel și la alte puncte precizate de proiectant.

#### 10.10 TRAVERSAREA AERIANĂ A LINIILOR CF

##### 10.10.1 GENERALITĂȚI

10.10.1.1 La traversarea aeriană a liniilor CF trebuie respectate cu strictețe:

- a) reglementările privind lucrul în zona căii ferate;
- b) reglementările privind lucrul în zona căii ferate electrificate;
- c) condițiile stabilite de organele feroviare.

10.10.1.2 În deschiderea de supratraversare cablul trebuie să fie fixat de ambele părți.

Ca regulă generală nu se admite traversarea aeriană a cablului pe role de susținere.

Se admite în mod excepțional traversarea aeriană pe role în următoarele cazuri:

- linii CF industriale;
- linii CF de evitare;
- linii de tragere.

25. OCT. 2012

10.10.1.3 După executarea lucrărilor de montaj a bridelor și vârfarelor prevăzute în proiect, se va solicita avizul organelor feroviare privind condițiile în care se va executa tragerea și fixarea cablului.

10.10.1.4 Supratraversarea cablului cu fibre optice se va realiza numai sub supravegherea organelor de resort feroviare.

##### 10.10.2 REGULI

10.10.2.1 Supratraversarea cablului cu fibre optice se va realiza de regulă perpendicular (90°) pe calea ferată adică între doi stâlpi aflați față în față.

În cazuri deosebite se acceptă ca supratraversarea să se facă oblic, dar unghiul nu va fi mai mic de 45°.

10.10.2.2 Fixarea definitivă a cablului cu fibre optice - indiferent de lungimea deschiderii - se va face numai după măsurarea efortului de tragere și reglarea săgeții în deschiderea de traversare.

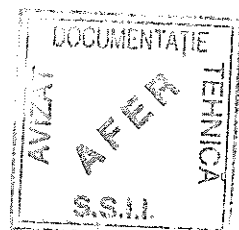
10.10.2.3 În cazul în care stâlpul de supratraversare este în același timp și punct de trecere de la modul de instalare aerian la cel subteran, cablul cu fibre optice va fi fixat numai de vârfar, coborât pe stâlp și introdus în conducta de plastic subterană.

### CHAP. 11 CONDIȚII TEHNICE PENTRU MONTAREA ECHIPAMENTELOR

#### 11.1 ECHIPAMENTE DE MONTAJ

##### 11.1.1 ASPECTE GENERALE

11.1.1.1 Echipamentele care trebuie montate, prevăzute în prezentul document sunt acelea necesare pentru asigurarea comunicațiilor pentru agenții feroviari care activează în siguranța circulației.



<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 109/121

11.1.1.2 Echipamentele vor deservi impegatăii din stații și operatorii dispecer de la OCC Brasov.

**11.1.2 TIPURI DE ECHIPAMENTE**

11.1.2.1 Principalele echipamente care vor fi montate în stații sunt:

- CTFD
- DPSU
- Radiotelefoane.

11.1.2.2 Principalele echipamente care vor fi montate la OCC Brasov sunt:

- CTFD
- DPSU
- Instalații telefonice tip dispecer cu apel selectiv centralizat.

**11.2 CONDIȚII PENTRU MONTAREA ECHIPAMENTELOR**

**11.2.1 CONDIȚII REFERITOARE LA PERSONAL**

11.2.1.1 Contractantul este pe deplin responsabil de calitatea lucrărilor, incluzând punerea în funcție, verificarea și acceptanța.

11.2.1.1 Contractantul trebuie să folosească numai personal calificat.

Ținând seama de complexitatea și varietatea echipamentelor, Contractantul poate utiliza personal propus sau școlarizat de Furnizori.

11.2.1.2 Pentru punere în funcție, verificare și acceptanță Contractantul este preferabil ca folosească personalul Furnizorilor.

**11.2.2 CONDIȚII DE EXECUȚIE**

11.2.2.1 Echipamentele vor fi montate pe amplasamentele indicate de Proiectant.

Pentru montare se vor folosi accesoriile speciale prevăzute de către Furnizorii echipamentelor.

11.2.2.2 Cablurile de interconectare vor fi acelea precizate în prezentul document sau acelea indicate de către Furnizorii echipamentelor.

11.2.2.3 Contractantul va respecta indicațiile din manualele de instalare..

25. OCT. 2012

**11.3 MONTAREA ECHIPAMENTELOR GSM-R**

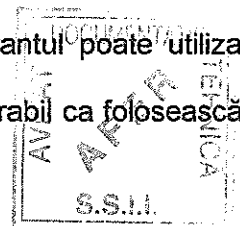
11.3.1 Montarea echipamentelor GSM-R trebuie să fie executată după un program stabilit de Contractant și aprobat de Beneficiar

11.3.2 Programul de execuție trebuie să cuprindă:

- executarea săpăturii pe traseul pentru rețeaua de cabluri proiectată, în stație și în linie curentă;
- montarea unei camere de tragere, de tipul aprobat, la intrarea cablurilor în tronsonul principal de cabluri;
- pozarea cablului FO subteran, în aceeași săpătură cu cablurile de semnalizare;
- montarea cablului FO aerian pe stâlpii LC sau pe stâlpii dedicați;
- instalarea echipamentelor GSM-R: BTS1 BTS2, stâlpul antenei și cablul antenei;
- instalarea echipamentelor rețelei de transport IP/MPLS;
- instalarea echipamentelor sistemului telefoniei de siguranță;
- probe pentru punerea în serviciu a întregului sistem;

11.3.3 Pentru verificare și punere în funcție trebuie întocmit un program special:

- verificarea acoperirii transmisiei
- verificarea funcționării operative a întregului sistem GSM-R
- verificarea funcționării în corelare cu sistemul ETCS
- punerea în funcție.



<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 110/121</b>

### PARTEA a IV-a

### DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI CONDIȚII DE RECEPȚIE

#### CAP. 12 MAȘINI, UTILAJE, DISPOZITIVE, APARATE DE MĂSURĂ ȘI CONTROL

##### 12.1 MAȘINI ȘI UTILAJE

##### **12.1.1 MAȘINI ȘI UTILAJE PENTRU INSTALAREA CABLURILOR**

**12.1.1.1** Pentru instalarea subterană a cablurilor cu fibre optice Constructorul trebuie să fie echipat cu:

- Drezine pentru calea ferată, cu platformă rabatabilă și macara
- Autocamioane pentru transport
- Instalație de suflat cablul cu fibre optice cu aer sub presiune
- Vinci de tragere cu limitator de forță
- Foreză dirijată în plan orizontal și în plan vertical pentru subtraversarea căii ferate.

**12.1.1.2** Pentru instalarea subterană a cablurilor telefonice Constructorul trebuie să fie echipat cu:

- Drezine pentru calea ferată, cu platformă rabatabilă și macara
- Autocamioane pentru transport
- Limitator de forță la tragere cablului pe role.

##### 12.2 APARATURĂ ȘI SCULE PENTRU CABLUL CU FIBRE OPTICE

##### **12.2.1 APARATURĂ**

**12.2.1.1** Ofertantul trebuie să fie dotat cu echipament de sudură prin fuziune termică a fibrelor optice de fabricație recentă, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a) să fie conceput pentru tipul de fibră cerut
- b) poziționarea fibrei trebuie să se realizeze automat pe trei axe cu:
  - rezoluția de poziționare:  $< 0.1 \mu\text{m}$ ;
  - distanța de control trebuie să fie:
    - pentru axele X și Y :  $< 120 \mu\text{m}$ ;
    - pentru axa Z:  $< 30 \mu\text{m}$ .

- c) imaginea fibrelor va fi afișată pe un monitor integrat de înalt contrast;
- d) observarea fibrei trebuie să se facă simultan pe două axe X și Y;
- e) echipamentul va asigura evaluarea și afișarea atenuării îmbinării la 1310 nm.

Pentru efectuarea de măsurători pe cablul cu fibre optice Ofertantul trebuie să fie dotat cu:

- Reflectometru optic
- Trusa portabilă pentru măsurători pe fibre optice, compusă din:
  - sursă optică de putere;
  - decibelmetru optic;
  - atenuator optic de precizie;
  - reflectometru portabil.

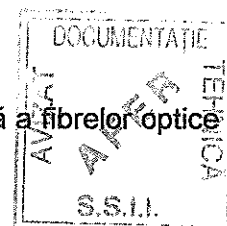
##### **12.2.2 SCULE**

**12.2.2.1** Ofertantul trebuie să fie dotat cu seturi de scule speciale pentru jonționarea cablului cu fibre optice, cuprinzând:

- tăietor de fibre optice cu diamant cu vibrație;
- sculă specială de desizolare a fibrei;
- încălzitor.

**12.2.2.2** Pentru pregătirea manșoanelor termoretractabile Ofertantul trebuie să aibă:

- încălzitor electric cu aer cald (fon) pentru manșoanele termoretractabile;
- arzător cu butelie de propan de cel puțin 2,5 litri;



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,</b> Secțiunea: <b>BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 111/121

**CAP. 13 DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE**

**13.1 DESCRIEREA LUCRĂRILOR**

Descrierea lucrărilor se regăsește în proiectul tehnic și memoriul tehnic de specialitate.

**13.2 ORDINEA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR**

13.2.1

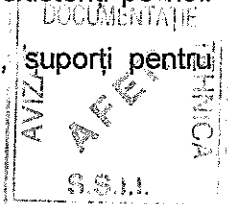
Lucrările de instalare a cablurilor cu fibre optice pe stâlpii liniei de contact sau pe stâlpi noi de beton se vor executa în următoarea ordine:

1. Procurarea cablului și a materialelor și transportul lor pe șantier;
2. Identificarea stâlpilor pe care se va monta cablul cu fibre optice;
3. Instalarea accesoriilor metalice (console, suporturi de fixare, vârfare, suporturi pentru rezerve, suporturi pentru joncțiuni) pe stâlpi ;
4. Instalarea rolor pe console;
5. Instalarea cablului pe role;
6. Executarea rezervelor de cablu pe suporturi;
7. Fixarea cablului la un capăt;
8. Intinderea cablului;
9. Fixarea cablului la cel de-al doilea capăt;
10. Executarea joncțiunilor;
11. Montarea cutiilor de joncțiune;
12. Executarea verificărilor și măsurătorilor
13. Punerea în funcție

13.2.2

Lucrările de reamplasare a cablului cu fibre optice de pe stâlpii de beton existenți pe noii stâlpi al liniei de contact vor fi realizate în următoarea ordine:

1. Procurarea accesoriilor metalice (console, suporturi de fixare, vârfare, suporturi pentru rezerve, etc )și transportul lor pe șantier;
2. Instalarea accesoriilor metalice pe noii stâlpi;
3. Demontarea cablului existent împreună cu rolele de pe stâlpii existenți;
4. Mutarea cablului și atașarea rolor de consolele fixate pe stâlpii noi;
5. Refacerea rezervelor de cablu pe suporturi;
6. Fixarea cablului la capete și pe stâlpii de fixare mediană;
7. Intinderea cablului;
8. Executarea joncțiunilor (dacă este cazul);
9. Montarea cutiilor de joncțiune pe stâlpi;
10. Executarea verificărilor și măsurătorilor
11. Punerea în funcție



25. OCT. 2012

13.2.3

Lucrările de instalare subterană a cablurilor cu fibre optice se vor executa în următoarea ordine:

1. Identificarea trasei cablurilor proiectate;
2. Procurarea materialelor și transportul lor pe șantier;
3. Săparea șanțului pe traseul proiectat pentru cabluri;
4. Instalarea tuburilor PVC, a țevilor metalice;
5. Executarea camerelor de tragere;
6. Instalarea duct-lui în canal, în săpătură și în țevi;
7. Instalarea cablului cu fibre optice în duct;
8. Așternerea primului strat de pământ;
9. Instalarea benzii avertizoare de PVC;
10. Astuparea șanțului, compactarea pământului;
11. Executarea rezervelor;
12. Instalarea marker-lor;
13. Executarea joncțiunilor;

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 112/121</b>

14. Executarea verificărilor și măsurărilor

15. Punerea în funcție.

13.2.4 Lucrările de jonționare a cablurilor cu fibre optice se vor desfășura conform indicațiilor furnizorului aparatelor de sudură și a cutiilor de joncțiune, de către personalul special calificat.

Execuție sudurilor trebuie să fie de cea mai înaltă calitate astfel ca valorile de atenuare să fie:

- atenuarea maximă a îmbinării: 0,05 dB;
- atenuarea medie a îmbinării: 0,03 dB;
- deviația standard: 0,01 dB.

13.2.5 Montarea echipamentului GSM-R in fiecare site se va face în următoarea ordine:

1. execuția platformei de beton
2. montarea shelter-ului pentru echipament
3. montarea stâlpului de 30 m pentru antene
4. montarea echipamentului for GSM-R (BTS, IP/MPLS)
5. montarea antenelor radio GSM-R pe stâlp
6. instalarea cablurilor de interconectare
7. conectarea site-ului la rețeaua IP/MPLS
8. conectarea site-ului la sursa de electroalimentare.

13.2.6 Punerea în funcție a rețelei GSM-R trebuie realizată în următoarea ordine:

1. verificarea acoperirii transmisiei
2. verificarea funcționării operative a întregului sistem GSM-R
3. verificarea funcționării în relație cu sistemul ETCS
4. punerea în funcție.

### 13.3 DURATE DE EXECUȚIE

13.3.1 La instalarea cablului cu fibre optice în condiții normale de lucru și cu o bună organizare ritmul de execuție poate fi:

- Instalare cablu FO aerian pe stâlpii liniei de contact: 25 km/lună
- Instalare cablu FO aerian pe stâlpi noi de beto: 20 km/lună
- Instalare cablu FO subteran: 5 km/lună.

13.3.2 La lucrările de montare a echipamentelor de telecomunicații în condiții normale de lucru și cu o bună organizare ritmul de execuție poate fi:

- a) în stații centralizate
  - montarea echipamentelor 3 luni
  - punerea în funcție 1 lună.
- b) la OCC Brasov
  - montarea echipamentelor 6 luni
  - punerea în funcție 2 luni.
- c) pentru GSM-R
  - pentru echipamentul din stație 2 months
  - pentru echipamentul de la OCC 6 months
  - pentru echipamentul de la un BTS 2 months.



25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

<b>CAIET DE SARCINI</b>		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: <b>REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA</b>	Pag. 113/121

## CAP. 14 DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

### 14.1 DOCUMENTE GENERALE

Ordinul MF și MLPTL nr. 1013/873-2001	Ordin privind aprobarea structurii, conținutului și modului de utilizare a Documentației standard pentru elaborarea și prezentarea ofertei pentru achiziția publică de servicii
Ordinul comun MF și MLPTL nr. 1014/874-2001	Ordin privind aprobarea structurii, conținutului și modului de utilizare a Documentației standard pentru elaborarea și prezentarea ofertei pentru achiziția publică de lucrări
OUG nr. 34-2006	Ordonanța de urgență a Guvernului României privind achizițiile publice
H.G. nr. 766 / 1997	Hotărâre de Guvern pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
Ordinul MT nr. 290-2000	Ordinul MT privind admiterea tehnică a produselor / serviciilor destinate a fi utilizate în activitatea de construire, modernizare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant pentru transportul feroviar și cu metroul
Ordinul MTCT nr. 2068-2004	Ordinul MTCT pentru modificarea Ordinului ministerului transporturilor nr. 290/200
Document AFER cod L 2050 – 2/2008, ediția 2, revizia 0	Lista produselor, lucrărilor și serviciilor feroviare critice și încadrarea în clasa de risc a acestora
H.G. nr. 2139 – 2004	Hotărâre de Guvern pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe
RETF nr. 002/2001	Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară Partea II. Cap. 4 Instalații feroviare. Secțiunea a 12-a Instalații de telecomunicații. Secțiunea a 13-a Instalații de electroalimentare; Cap. 6 Sisteme, echipamente și produse informatice.
T.T.R.-T.C. nr. 350 – 1994	Instrucția pentru întreținerea și repararea instalațiilor T.T.R. – T.C.

### 14.2 DOCUMENTE PENTRU MATERIALE

#### 14.2.1 FIBRA OPTICĂ MONOMOD

25. OCT. 2012

ITU-T Rec. G.650.1 (07/2010)	Definitions and test methods for linear, deterministic attributes of single-mode fibre and cable
ITU-T Rec. G.650.2 (07/2007)	Definitions and test methods for statistical and non-linear related attributes of single-mode fibre and cable
ITU-T Rec. G.650.3 (03/2008)	Test methods for installed single-mode optical fibre cable links
ITU-T Rec. G. 652 (11-2009)	Characteristics of single-mode optical fibres and cables
SR EN 60793-1-1:2009 ver.eng.	Fibre optice. Partea 1-1: Metode de măsurare și proceduri de încercare. Generalități și ghid
SR EN 60793-1-30:2011 ver.eng.	Fibre optice. Partea 1-30: Metode de măsurare și proceduri de încercare. Încercare pe eșantion de fibră
SR EN 60793-1-40:2005 ver.eng.	Fibre optice. Partea 1-40: Metode de măsurare și proceduri de încercare - Atenuare
SR EN 60793-1-44:2003 ver.eng.	Fibre optice. Partea 1-44: Metode de măsurare și proceduri de încercare. Pragul de funcționare, relativ la lungimea de undă
SR EN 60793-1-45:2005 ver.eng.	Fibre optice. Partea 1-45: Metode de măsurare și proceduri de încercare. Diametrul câmpului de mod
IEC 60793-2 ed7.0 (2011-11)	Optical fibres - Part 2: Product specifications - General
EIA/TIA-455-48-B	Measurement of Optical Fiber Cladding Diameter Using Laser-Based Instruments

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PA/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 114/121</b>

EIA/TIA-455-55-B	Methods for Measuring the Coating Geometry of Optical Fibers
EIA/TIA-455-59-A	Measurement of Fiber Point Defects Using an OTDR
EIA/TIA-455-62	Measurement Methods and Test Procedures - Numerical Aperture
EIA/TIA-455-175-B	Chromatic Dispersion Measurement of Optical Fibers
EIA/TIA-455-173	Coating Geometry Measurement of Optical Fiber, Side-View Method
EIA/TIA-455-176-A	Measurement Methods and Test Procedures - Fibre Geometry
EIA/TIA-455-178	Measurement Methods and Test Procedures - Coating Strippability

#### 14.2.2 CABLU CU FIBRE OPTICE MONOMOD PENTRU INSTALARE SUBTERANA

IEC 60794-1-1 ed3.0 (2011-09)	Optical fibre cables - Part 1-1: Generic specification - General
SR EN 60794-1-2:2004 ver.eng.	Cabluri cu fibre optice. Partea 1-2: Specificație generică. Proceduri de bază pentru încercările cablurilor optice

#### 14.2.3 CABLU CU FIBRE OPTICE MONOMOD PENTRU INSTALARE ÎN TUNELE

SR EN 50267-2-1:2001	Metode de încercare uzuale pentru cabluri în condiții de foc. Încercări asupra gazelor emise în timpul combustiei materialelor din cabluri. Partea 2-1: Proceduri. Determinarea cantității de gaze acide halogenate
SR EN 50267-2-2:2001	Metode de încercare uzuale pentru cabluri în condiții de foc. Încercări asupra gazelor emise în timpul combustiei materialelor din cabluri. Partea 2-2: Proceduri - Determinarea gradului de aciditate a gazelor din materiale prin măsurarea pH-ului și a conductivității
SR EN 61034-2:2006 ver.eng.	Măsurarea densității fumului degajat de cabluri care ard în condiții definite. Partea 2: Procedură de încercare și prescripție
SR EN 61034-2:2006	Măsurarea densității fumului degajat de cabluri care ard în condiții definite. Partea 2: Procedură de încercare și prescripție

#### 14.2.4 CABLU CU FIBRE OPTICE MONOMOD PENTRU INSTALARE ÎN CLĂDIRI

SR EN 60332-1-2:2005	Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc. Partea 1-2: Încercare la propagarea verticală a flăcării pe un conductor sau cablu izolat. Procedură pentru flacără de tip preamestec de 1 kW
SR EN 60332-3-24:2010	Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc. Partea 3-24: Încercare de rezistență la propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Categoria C

#### 14.2.5 ȚEVI PVC

STAS 6675/3-76	Țevi de PVC neplastifiată. Metode de încercare. Indicații generale
STAS 6675/5-76	Țevi din policlorură de vinil neplastifiată. Determinarea variației dimensiunilor și aspectul după încălzire
STAS 6675/1-92	Țevi din policlorură de vinil neplastifiată. Condiții tehnice generale de calitate
SR EN ISO 1167-1:2006 ver.eng.	Țevi, fittinguri și asamblări de materiale termoplastice pentru transportul fluidelor. Determinarea rezistenței la presiune interioară. Partea 1: Metodă generală

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 115/121

SR EN ISO 1167-2:2006 ver.eng.	Țevi, fittinguri și asamblări de materiale termoplastice pentru transportul fluidelor. Determinarea rezistenței la presiune interioară. Partea 2: Prepararea epruvetelor din țevi
SR EN ISO 1167-4:2008 ver.eng.	Țevi, fittinguri și asamblări de materiale termoplastice pentru transportul fluidelor. Determinarea rezistenței la presiune interioară. Partea 4: Prepararea asamblărilor
SR EN ISO 1167-3:2008 ver.eng.	Țevi, fittinguri și asamblări de materiale termoplastice pentru transportul fluidelor. Determinarea rezistenței la presiune interioară. Partea 3: Prepararea componentelor

#### 14.2.6 MATERIALE DE CONSTRUCȚII PENTRU TELECOMUNICAȚII

SR EN 10060:2004	Oțel rotund laminat la cald pentru utilizări generale. Dimensiuni și toleranțe la dimensiuni și la formă
SR EN 1008:2003	Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
SR EN 197-1:2011 ver.eng.	Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale
STAS 901-90	Oțel laminat la cald. Table pentru construcții mecanice laminate pe laminoare discontinue
SR EN ISO 4016:2011 ver.eng.	Șuruburi cu cap hexagonal parțial filetate. Grad C
SR EN ISO 4034:2002	Piulițe hexagonale. Grad C
SR EN 22768-1:1995	Toleranțe generale. Partea 1: Toleranțe pentru dimensiuni liniare și unghiulare fără indicarea toleranțelor individuale
SR EN 22768-2:1995	Toleranțe generale. Partea 2: Toleranțe geometrice pentru elemente fără indicarea toleranțelor individuale
SR EN 10025-1:2005	Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare
SR EN ISO 1461:2009	Acoperiri termice de zinc pe piese fabricate din fontă și oțel. Specificații și metode de încercare
SR EN ISO 4063:2011	Sudare și procedee conexe. Nomenclatorul procedeeelor și numere de referință
Proiect Departamental no. 7-80/C-1976 și planșa RA2-132/1982	Stâlpi tip SECP4

25. OCT. 2012

#### 14.3 DOCUMENTE PENTRU ECHIPAMENTE

##### 14.3.1 CTFD

ITU-T - K.11 (2009-01)	Principles of protection against overvoltages and overcurrents
ITU-T - K.20 (2011-11)	Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunications centre to overvoltages and overcurrents
ITU-T - K.21 (2011-11)	Resistibility of telecommunication equipment installed in customer premises to overvoltages and overcurrents
ITU-T - K.26 (2008-04)	Protection of telecommunication lines against harmful effects from electric power and electrified railway lines
ITU-T - K.27 (1996-05)	Bonding configurations and earthing inside a

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

**CAIET DE SARCINI**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**
**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 116/121

	telecommunication building
ITU-T - K.73 (2008-04)	Shielding and bonding for cables between buildings Recommendation K.73 (04/08)
I.430 (1995-11)	Basic user-network interface – Layer 1 specification
I.431 (1993-03)	Primary rate user-network interface – Layer 1 specification
ANSI T1.601-1999 (R2004)	ISDN Basic Access Interface for Use on Metallic Loops for Application on the Network Side of NT, Layer 1 Specification.
SR ETS 300 019-1-2:2002 ver.eng.	Ingineria echipamentului (EE). Condiții și încercări de mediu pentru echipamentul de telecomunicații. Partea 1-2: Clasificarea condițiilor de mediu. Transportarea
SR ETS 300 019-1-1:2002 ver.eng.	Ingineria echipamentului (EE). Condiții și încercări de mediu pentru echipamentul de telecomunicații. Partea 1-1: Clasificarea condițiilor de mediu. Depozitarea
SR EN 55022:2011 ver.eng.	Echipamente pentru tehnologia informației. Caracteristici de perturbații radioelectrice. Limite și metode de măsurare
SR ETS 300 119-1:2002 ver.eng.	Ingineria echipamentului (EE). Standardul de telecomunicații european pentru practica în domeniul echipamentului. Partea 1: Introducere și terminologie
SR ETS 300 119-2:2002 ver.eng.	Ingineria echipamentului (EE). Standardul de telecomunicații european pentru practica în domeniul echipamentului. Partea 2: Cerințe de fabricație pentru rackuri și dulapuri
SR ETS 300 119-3:2002 ver.eng.	Ingineria echipamentului (EE). Standardul de telecomunicații european pentru practica în domeniul echipamentului. Partea 3: Cerințe de fabricație pentru diverse rackuri și dulapuri
SR ETS 300 119-4:2002 ver.eng.	Ingineria echipamentului (EE). Standardul de telecomunicații european pentru practica în domeniul echipamentului. Partea 4: Cerințe de fabricație pentru sub- rackuri în diverse rackuri și dulapuri
ETSI EN 300 253:2002	Enviromental Engineering (EE); Earthing and Bonding Configuration Inside Telecommunications Centres
SR 832:2008	Influențe ale instalațiilor electrice de înaltă tensiune asupra liniilor de telecomunicații. Prescripții
SR EN 60950-1:2006	Echipamente pentru tehnologia informației. Securitate. Partea 1: Prescripții generale
SR EN 60950-1:2006/A11:2009	Echipamente pentru tehnologia informației. Securitate. Partea 1: Prescripții generale
SR EN 60950-1:2006/C91:2010	Echipamente pentru tehnologia informației. Securitate. Partea 1: Prescripții generale
SR EN 60950-1:2006/AC:2011	Echipamente pentru tehnologia informației. Securitate. Partea 1: Prescripții generale
SR EN 60950-1:2006/A1:2011	Echipamente pentru tehnologia informației. Securitate. Partea 1: Prescripții generale
SR EN 60950-1:2006/A12:2011 ver.eng.	Echipamente pentru tehnologia informației. Securitate. Partea 1: Prescripții generale

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

### CAIET DE SARCINI

Nr proiect:  
2004/RO16/P/PAJ003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

**Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 117/121

SR EN 41003:2009	Prescripții particulare de securitate pentru echipamentele destinate a fi conectate la rețele de telecomunicații și/sau la sisteme de distribuție prin cablu
SR EN 60529:1995	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
SR EN 60529:1995/A1:2003	Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
ETSI EN 300 386:01-03-2000	Electromagnetic Compatibility and Radio Spectrum Matters (ERM); Telecommunication Network Equipment; ElectroMagnetic Compatibility (EMC) Requirements
SR EN 55022:2011 ver.eng.	Echipamente pentru tehnologia informației. Caracteristici de perturbații radioelectrice. Limite și metode de măsurare Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement
SR EN 61000-4-2:2009	Compatibilitate electromagnetă (CEM). Partea 4-2: Tehnici de încercare și măsurare. Încercare de imunitate la descărcări electrostatice
SR EN 61000-4-3:2006	Compatibilitate electromagnetă (CEM). Partea 4-3: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență, radiate
SR EN 61000-4-3:2006/A1:2008	ver.eng. Compatibilitate electromagnetă (CEM). Partea 4-3: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență, radiate
SR EN 61000-4-3:2006/A2:2011 ver.eng.	Compatibilitate electromagnetă (CEM). Partea 4-3: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență, radiate
SR EN 61000-4-4:2005	Compatibilitate electromagnetă (CEM). Partea 4-4: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la trenuri de impulsuri rapide de tensiune
SR EN 61000-4-4:2005/A1:2010 ver.eng.	Compatibilitate electromagnetă (CEM). Partea 4-4: Tehnici de încercare și măsurare. Încercări de imunitate la trenuri de impulsuri rapide de tensiune

#### 14.3.2 BATERII

SR EN 60896-21:2004

IEC 60896-22:2004

UL 1989

BS 6290-4:1997

Baterii staționare cu plumb - acid. Partea 21: Tipuri etanșe cu supape. Metode de încercare

Stationary lead-acid batteries – Part 22: Valve regulated types – Requirements

Safety for Standby Batteries

Lead-acid stationary cells and batteries. Specification for classifying valve regulated types

25 OCT 2007

#### 14.3.3 REGLETE IDC

SR EN 60352-3:2002 ver.eng.

ISO/IEC 8877:1992

Conexiuni fără lipire. Partea 3: Conexiuni autodezizolante accesibile, fără lipire. Prescripții generale, metode de încercare și ghid de utilizare Information technology -- Telecommunications and information exchange between systems -- Interface connector and contact assignments for ISDN Basic Access Interface located at reference points S and T

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI</b>		<b>Nr proiect:</b> 2004/RO/16/P/PAJ/003
<b>Specialitatea:</b> <b>COMUNICAȚII</b> <b>PENTRU</b> <b>SEMNALIZARE</b>	<b>Obiectiv:</b> REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, <b>Secțiunea:</b> BRAȘOV - SIGHIȘOARA	<b>Pag. 118/121</b>

#### 14.4 DOCUMENTE PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR

ID 28 / 2004	Normativ de proiectare sisteme constructive de pozare a cablurilor în profilul transversal al căii ferate
T.T.R.-T.C. nr. 350 - 1994	Instrucția pentru întreținerea și repararea instalațiilor T.T.R. – T.C.
Normativ-1982	Norme de protecția muncii specifice activității de construcții montaj pentru transporturi feroviare, rutiere și navale
Regulament I 7	Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 9/N/1993
H.G. no. 51/1992	Hotărâre de Guvern privind măsurile pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor, completat cu H.G.R. nr. 71/1996
Legea nr. 319/2006	a securității și sănătății în muncă
Normativ -1997	Norme specifice de protecție a muncii pentru telecomunicații, aprobate cu Ordinul nr.210/18-04-1997 (M.M.P.S.)
P118 / 1999	Norme de siguranță la foc a construcțiilor
H.G. nr. 117/2010	pentru aprobarea Regulamentului de investigare a accidentelor și a incidentelor, de dezvoltare și îmbunătățire a siguranței feroviare pe căile ferate și pe rețeaua de transport cu metroul din România
H.G. nr. 766/1997	Hotărâre de Guvern pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
C16/1984	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente

#### 14.5 DOCUMENTE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR

T.T.R.-T.C. nr. 350 - 1994	Instrucția pentru întreținerea și repararea instalațiilor T.T.R. – T.C.
Normativ C56 -2002	Normativul pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor
SR EN 50126-1:2003	Aplicații feroviare. Specificarea și demonstrarea fiabilității, disponibilității, mentenanței și siguranței (FDMS). Partea 1: Prescripții de bază și procese generice
SR EN 50126-1:2003 /C91:2007	Aplicații feroviare. Specificarea și demonstrarea fiabilității, disponibilității, mentenanței și siguranței (FDMS). Partea 1: Prescripții de bază și procese generice

#### 14.6 DOCUMENTE PENTRU RECEPȚIE

H.G. no. 273 -1994	Hotărâre de Guvern pentru aprobarea: „Regulamentul de recepție al lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora”
Legea nr. 10/1995	Legea privind calitatea în construcții cu modificările ulterioare
H.G. no. 51-1996	Hotărâre de Guvern pentru aprobarea: „Regulamentul de recepție al lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcție a capacităților de producție”
Normativ C56 -2002	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor, aprobat de MTCT cu Ordinul 900/25.11.2003

#### 14.7 DOCUMENTE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

O.U.G. nr. 195/2005	Ordonanța de Urgență nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu Legea nr. 265/2006
Legea nr. 104/2011	Legea privind calitatea aerului înconjurător
Legea nr. 211/2011	Legea privind regimul deșeurilor

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

## CAIET DE SARCINI

**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 119/121

H.G. nr. 856/2002	Hotărâre de Guvern privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase
H.G. nr. 235/2007	Hotărâre de Guvern privind gestionarea uleiurilor uzate
H.G. nr. 1037/2010	privind deșeurile de echipamente electrice și electronice
H.G. nr. 1132/2008	Hotărâre de Guvern privind regimul bateriilor și acumulatorilor și al deșeurilor de baterii și acumulatori
H.G. nr. 1061/2008	Hotărâre de Guvern privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României
O.U.G. nr.68/2007	Ordonanța de urgență privind răspunderea de mediu cu referire la prevenirea și repararea prejudiciului asupra mediului, cu modificările și completările ulterioare
Legea nr.107/1996	Legea nr.107/1996 Legea Apelor cu modificările și completările ulterioare

### CAP. 15 CONDITII DE RECEPTIE A LUCRĂRILOR

#### 15.1 TIPUL RECEPȚIEI

15.1.1 Recepția lucrărilor se efectuează în următoarele etape:

- a) recepția la terminarea lucrărilor;
- b) recepția finală.

15.1.1 Beneficiarul de comun acord cu Contractantul poate efectua și recepții parțiale pe tronsoane sau pe site-uri.

#### 15.2 MĂSURĂTORI ȘI VERIFICĂRI LA RECEPȚIE

##### 15.2.1 DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

15.2.1.1 Principalele documente de referință pentru încercări și verificări sunt standardele citate în specificațiile tehnice ale materialelor și echipamentelor.

15.2.1.2 Măsurile și procedeele de verificare din Normativul pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor C56 – 2002 au o aplicare limitată.

##### 15.2.2 TIPURI DE VERIFICĂRI

15.2.2.1 La recepție se vor verifica

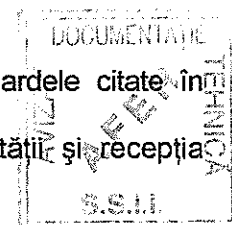
- a) calitatea materialelor furnizate
- b) lucrările care în cursul execuției devin ascunse
- c) montajul realizat conform proiectului
- d) parametrii funcționali.

15.2.2.2 Verificările vor include cel puțin:

- a) Verificări vizuale;
- b) Verificări mecanice;
- c) Verificări calitative.

15.2.2.3 La cablul cu fibre optice instalat subteran se vor verifica lucrările care devin ascunse:

- a) Trasa cablurilor - verificare vizuală;
- b) Stratul de nisip (sau pământ sfărâmat) pe fundul șanțului - verificare vizuală;
- c) Adâncimea de subtraversare a CF și a drumurilor - se va măsura cu ruleta;
- d) Introducerea cablului în clădiri - verificare vizuală;
- e) Protecția mecanică a duct-ului - verificare vizuală;
- f) Adâncimea de îngropare a duct-ului - se va măsura cu ruleta;
- g) Amplasarea cameretelor - verificare vizuală;
- h) Execuție camerelor de tragere - verificare vizuală;
- i) Execuția rezervelor - verificare vizuală;
- j) Amplasarea cutiilor de joncțiune - verificare vizuală;



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	



**CAIET DE SARCINI**

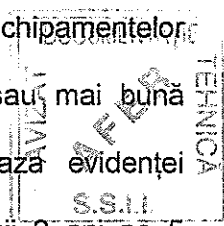
**Nr proiect:**  
2004/RO/16/P/PA/003

**Specialitatea:**  
**COMUNICAȚII**  
**PENTRU**  
**SEMNALIZARE**

**Obiectiv:** REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
**Secțiunea:** BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 120/121

- 15.2.2.4 k) Obturarea ductului - verificare vizuală;
- 15.2.2.4 La cablurile cu fibre optice instalate se vor verifica:
- atenuarea pe secțiune și calitatea sudurilor cu reflectometrul
  - valoarea atenuării:
    - la 1550 nm: max. 0,25 dB/km;
    - la 1310 nm: max. 0,38 dB/km.
- 15.2.2.5 La echipamente se vor verifica:
- Instalarea cadrelor, ramelor și suportilor de fixare;
  - Montarea echipamentelor;
  - Execuția cablajului dintre echipamentele componente
  - Funcționarea electroalimentării și valoarea tensiunilor furnizate conform condițiilor tehnice;
  - Verificarea funcționării corecte a echipamentului;
  - Verificarea funcționării managementului conform condițiilor tehnice.
- 15.2.2.6 La echipamentul GSM-R se vor verifica:
- Montarea shelterelor și a antenelor
  - Montarea cadrelor, ramelor și suportilor de fixare;
  - Montarea echipamentelor;
  - Execuția cablajului dintre echipamentele componente;
  - Funcționarea electroalimentării și valoarea tensiunilor furnizate conform condițiilor tehnice;
  - Verificarea funcționării corecte a echipamentului;
  - Verificarea acoperirii transmisiei;
  - Verificarea funcționalităților ETCS și GSM-R.
- 15.2.3 **CONDIȚII DE FIABILITATE, MENTENABILITATE ȘI DISPONIBILITATE**
- 15.2.3.1 Ofertantul trebuie să prezinte pentru echipamentele oferite condițiile de fiabilitate conform SR EN 50126.
- 15.2.3.2 Condițiile de fiabilitate minime sunt indicate la condițiile tehnice ale echipamentelor respective.
- 15.2.3.3 Fiabilitatea instalațiilor de telecomunicații trebuie să fie cel puțin egală sau mai bună decât cea a instalațiilor existente.  
Această fiabilitate se verifică, în situațiile în care este posibil, pe baza evidenței defectiunilor din ultimii 5 ani, pe un număr suficient de mare de exemplare.
- 15.2.3.4 Incercările de determinare a fiabilității se efectuează în exploatare în primii 2 ani pe 5 exemplare, iar cele de control a fiabilității se repetă din 3 în 3 ani, pe baza rezultatelor transmise de beneficiar asupra comportării în funcționare.



**15.3 PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR**

In calitate de beneficiar .....

    Reprezentat prin .....

In calitate de executant(contractor).....

    Reprezentat prin .....

25. OCT. 2012

In conformitate cu C 56/2002, Legea nr. 10/1995 și normativele tehnice în vigoare se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor de telecomunicații cu respectarea cerințelor de mediu.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

**CAIET DE SARCINI**

 Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

 Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

 Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 121/121

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică și se recepționează calitativ și pentru care se încheie documente scrise	Documentul scris care se încheie	Cine întocmește și semnează	Nr. și data actului
0	1	2	3	4
<b>CABLURI CU FIBRE OPTICE</b>				
1.	Verificarea corectitudinii instalării subterane a cablurilor cu fibre optice	HWR	B+E	
2.	Verificarea parametrilor de transmisie a cablurilor cu fibre optice	QAR	B+E	
3.	Verificarea calității montării echipamentului	HWR	B+E	
5.	Verificarea parametrilor de funcționare ai echipamentului	QAR	B+E	
<b>ECHIPAMENT DE COMUNICAȚII DE SIGURANȚĂ</b>				
6.	Verificarea calității montării echipamentelor	QAR	B+E	
7.	Verificarea parametrilor de funcționare ai echipamentelor	QAR	B+E	
<b>ECHIPAMENTUL GSM-R</b>				
8.	Verificarea calității montării echipamentelor	QAR	B+E	
9.	Verificarea parametrilor de funcționare ai echipamentelor	QAR	B+E	
10.	Verificarea acoperirii de transmisie	QAR	B+E	
11.	Verificarea funcționalităților ETCS și GSM-R	QAR	B+E	
12.	Punerea în funcție	QAR	B+E	
	Protecția mediului			
13.	Verificarea îndepărtării deșeurilor	QAR	B+C+EPA	DOCUMENTAȚIE
14.	Refacerea cadrului natural	QAR	B+C+EPA	TEHNICA

BENEFICIAR

CONTRACTANT


**LEGENDA**

HWR – Raportul lucrărilor ascunse

QAR – Raportul de acceptanță a calității

B – Beneficiar

C – Contractant

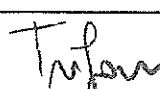
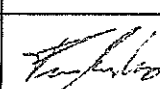
EPA – Agenția de protejare a mediului

25. OCT. 2012

**NOTĂ :**

- Coloana 4 se completează la data întocmirii actului prevăzut în coloana 2
- Executantul va anunța în scris factorii interesați, pentru participare, cu minimum 10 zile înaintea datei la care urmează a se face verificarea.
- La recepția obiectivului un exemplar din prezentul program, completat, se va anexa la cartea construcției.

\* \* \*

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan			Amodio Pino	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

**CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC**

Nr proiect:  
2004/RO/16/PI/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAŢ-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA

Pag. 1/1

**Anexa FO\_1**

**Tabel privind comportarea cablului a erian la condițiile climatice  
(MODEL)**

Temperatura T(°C)		-40°w	-30°	-20°	-10°	-5°gw	0°	10°	20°	30°	40°	50°	65°w
Sarcina unitară (greutate/polei/vânt)	G (daN/m)												
F <sub>i</sub> = 30 daN la 20°C	Săgeata S(m)												
	Forța tragere în cablu F(daN)								30				
	Alungirea cablului Δl (%)												
F <sub>i</sub> = 40 daN la 20°C	Săgeata S(m)												
	Forța tragere în cablu F(daN)								40				
	Alungirea cablului Δl (%)												
F <sub>i</sub> = 50 daN la 20°C	Săgeata S(m)												
	Forța tragere în cablu F(daN)								50				
	Alungirea cablului Δl (%)												
F <sub>i</sub> = 60 daN la 20°C	Săgeata S(m)												
	Forța tragere în cablu F(daN)								60				
	Alungirea cablului Δl (%)												
F <sub>i</sub> = 70 daN la 20°C	Săgeata S(m)												
	Forța tragere în cablu F(daN)								70				
	Alungirea cablului Δl (%)												
F <sub>i</sub> = 80 daN la 20°C	Săgeata S(m)												
	Forța tragere în cablu F(daN)								80				
	Alungirea cablului Δl (%)												
F <sub>i</sub> = 90 daN la 20°C	Săgeata S(m)												
	Forța tragere în cablu F(daN)								90				
	Alungirea cablului Δl (%)												
F <sub>i</sub> = 100 daN la 20°C	Săgeata S(m)												
	Forța tragere în cablu F(daN)								100				
	Alungirea cablului Δl (%)												

Notă: g = polei, w = vânt, gw = polei + vânt

F<sub>i</sub> = forța de tragere la instalare (pre-tensionarea cablului)

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.

<b>CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC</b>	
Specialitatea: <b>COMUNICAȚII PENTRU SEMNALIZARE</b>	Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h, Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA
	Nr proiect: 2004/RO/16/PIPA/003
	Pag. 1/1

Anexa FO\_2

Tabel privind comportarea cablului aerian la căderea arborilor  
(MODEL)

	Temperatura = - 40°C (vânt)										Temperatura = - 5°C (polei + vânt)					Temperatura = + 65°C (vânt)								
	30	35	40	45	50	55	60	65	30	35	40	45	50	55	60	65	30	35	40	45	50	55	60	65
Deschiderea a(m) Distanța între 2 stâlpi succesivi																								
Lungimea secției de ancorare L (m) = 600 m																								
L (m) = 700 m																								
L (m) = 800 m																								
L (m) = 900 m																								
L (m) = 1000 m																								
L (m) = 1100 m																								
L (m) = 1200 m																								
L (m) = 1300 m																								
L (m) = 1400 m																								
L (m) = 1500 m																								
L (m) = 1600 m																								

25. OCT. 2012

<b>Elaborat</b>	Numele și prenumele	Semnătura	<b>Verificat</b>	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Gabriela Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI PENTRU PROIECTUL TEHNIC

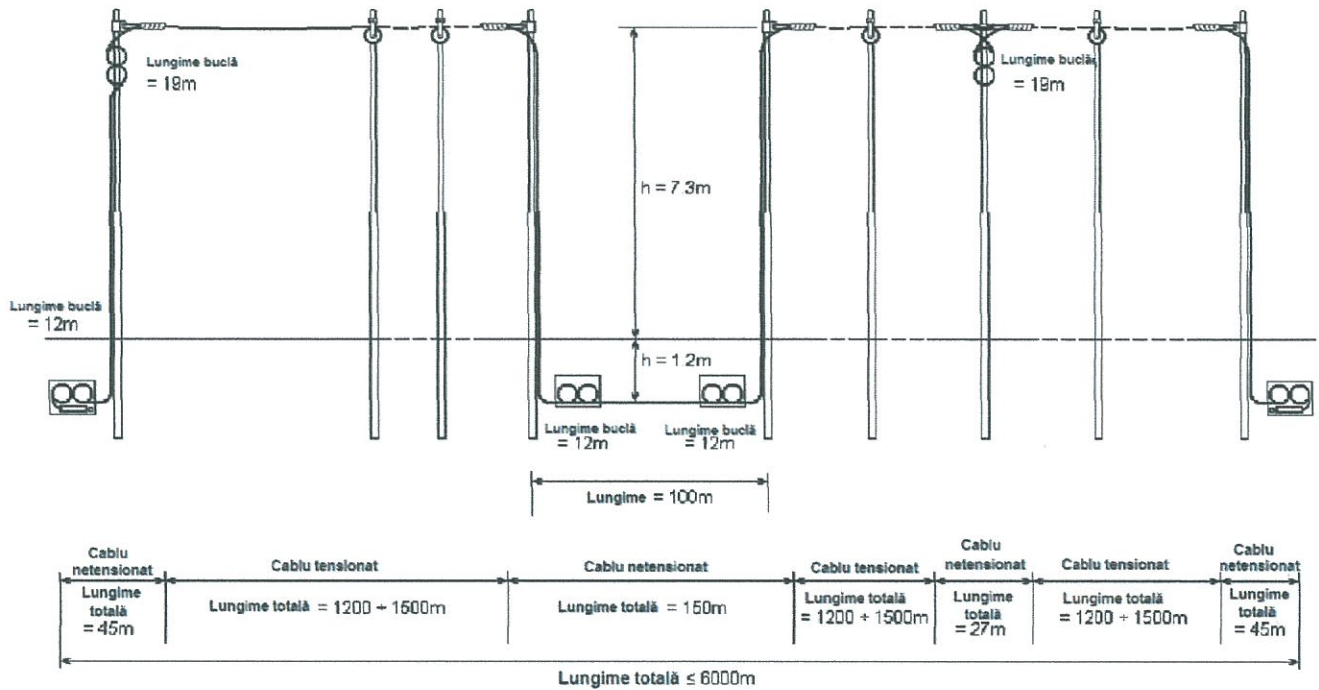
Nr proiect:  
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:  
**COMUNICAȚII  
PENTRU  
SEMNALIZARE**

Obiectiv: **REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,  
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU  
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 km/h,  
Secțiunea: BRAȘOV - SIGHIȘOARA**

Pag. 1/1

Anexa FO\_03



EXEMPLU DE INSTALARE A CABLULUI CU FO AERIAN



25. OCT. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	Gabriela Trifan	<i>Trifan</i>		Amodio Pino	<i>Amodio Pino</i>