

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: LINIA DE CONTACT

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	Şef proiect Project Manager	R. Liuzza	12.2011	
Aprobat Approved	Coordonator Secțiune 1 Section 1 Coordinator	C. Gambelli	12.2011	
Verificat Checked	Expert Cheie Key Expert	G. G. Buffarini	12.2011	

Reabilitarea liniei de cale ferată Braşov - Simeria, parte componentă a Coridorului IV Pan-European, pentru circulația trenurilor cu viteza maximă de 160 km/h,
Secțiunea: Braşov - Sighişoara
Rehabilitation of the railway line Braşov - Simeria, component part of the IV Pan-European Corridor, for the trains circulation with maximum speed of 160 km/h,
Section: Braşov - Sighişoara

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

SUBCONSULTANT / SUBCONSULTANT:

Denumire / Title:



CAIET DE SARCINI
LINIA DE CONTACT
TECHNICAL SPECIFICATION
CONTACT LINE

Responsabil Subconsultant: Subconsultant Responsible:	A. Stanciu-Dinulescu	12.2011		Object/Lot: 01	Faza/Phase: PTH/TD
Întocmit: Elaborated	Dan Daniel	12.2011			

Codificare / Codification System:

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

DIRECTOR



AVIZAT,

A.F.E.R.

DIRECTOR GENERAL



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

Secțiunea 1 : Brașov - Sighișoara

CAIET DE SARCINI

Specialitatea: LINIA DE CONTACT

Consultant:

JOINT VENTURE

ITALFERR, SCOTT WILSON,

OBERMAYER, TECNIC

Subconsultant:

AREX LIDER COMPANY

Șef Proiect

Ing. Roberto LIUZZA



Responsabil Proiect,

Ing. Adrian Dinulescu-Stanciu

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Adrian Dinulescu-Stanciu".

CAIET DE SARCINI

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

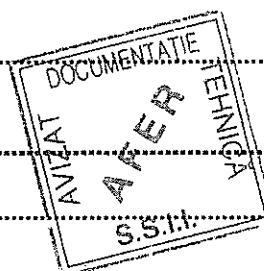
Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

**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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 1/40

CUPRINS

1.	GENERALITĂȚI	4
1.1.	Obiect	4
1.2.	Domeniu de aplicare	4
1.3.	Clasa de risc	4
1.4.	Durata normală de funcționare	4
2.	DOCUMENTE DE REFERINȚĂ	4
2.1.	Legi, Hotărâri de guvern, Ordine	4
2.2.	Normative	5
2.3.	Standarde	5
2.4.	Protecția mediului	6
3.	LUCRĂRI	7
3.1.	Starea actuală a instalației	7
3.2.	Lucrări de executat	8
3.3.	Situația după terminarea lucrărilor	10
3.4.	Modul de atestare	14
4.	CONDIȚII TEHNICE	14
4.1.	Condiții de mediu	14
4.2.	Condiții tehnice pentru elementele componente ale liniei de contact	16
4.2.1.	Stâlpii	16
4.2.2.	Fundații	17
4.2.3.	Ancore	17
4.2.4.	Conductoare	18
4.2.5.	Confecții metalice sudate din oțel - carbon de uz general	20



16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

CAIET DE SARCINI

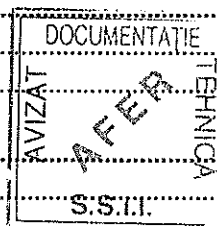
Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

Pag. 2/40

Specialitatea:
LINE DE CONTACT

**Obiectiv: REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

4.2.6.	Confecții metalice din țevă de oțel - carbon.....	20
4.2.7.	Confecții metalice din țevă de aliaj aluminiu.....	21
4.2.8.	Ancorarea complet compensată.....	21
4.2.9.	Armături din fontă maleabilă neagră, turnată.....	21
4.2.10.	Piese turnate din fontă cenușie.....	22
4.2.11.	Cleme de legare a conductoarelor.....	22
4.2.12.	Fitinguri din oțel inoxidabil.....	22
4.2.13.	Izolatoare.....	22
4.2.14.	Contragreutăți.....	23
4.2.15.	Piese din oțel aliat slab turnat.....	23
4.3.	Condiții tehnice pentru echipamente.....	24
4.3.1.	Stâlpi, fundații și ancore.....	24
4.3.2.	Echipamentul liniei de contact.....	24
4.4.	Condiții tehnice pentru lucrări.....	25
4.4.1.	Generalități.....	25
4.4.2.	Condiții tehnice.....	27
5.	MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR.....	28
5.1.	Lucrări mecanizate.....	29
5.1.1.	Lucrări propriuzise:.....	29
5.1.2.	Scule, mașini și utilaje.....	29
5.2.	Lucrări manuale.....	30
5.2.1.	Lucrări propriu-zise.....	30
5.2.2.	Scule mașini și utilaje.....	30
6.	CONDIȚII DE EXPLOATARE.....	30
7.	ÎNCERCĂRI, MĂSURĂTORI, VERIFICĂRI.....	32
7.1.	Pe flux.....	32
7.2.	La terminarea lucrărilor.....	32
8.	MĂSURI DE SIGURANȚA CIRCULAȚIEI.....	32
9.	MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII.....	33
10.	MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI.....	34

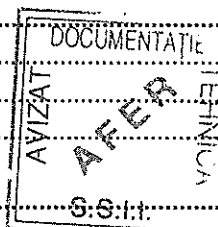


16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINE DE CONTACT	Obiectiv: REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 3/40

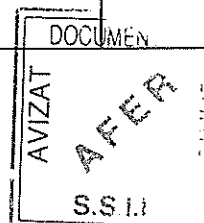
11. MĂSURI DE PAZA CONTRA INCENDIILOR	35
12. RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	36
12.1. Acte normative care reglementează recepția	36
12.2. Tipuri de recepție	36
12.3. Condiții de recepție	36
12.3.1. Recepția la terminarea lucrărilor.....	36
12.3.2. Perioada de răspundere pentru defecte.....	37
12.3.3. Recepția finală.....	37
12.4. Măsurători și verificări la recepție.....	38
12.4.1. Recepția la terminarea lucrărilor.....	38
12.4.2. Recepția finală.....	38
12.5. Condiții de acceptare.....	38
12.6. Documente utilizate la recepție.....	38
13. TERMENE ȘI CLAUZE DE GARANȚIE	39
13.1. ALTE CLAUZE	39
14. ANEXE	40



16 NOV 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 4/40



CAIET DE SARCINI

1. GENERALITĂȚI

16. NOV. 2012

1.1. Obiect

Caietul de sarcini prezintă elementele tehnice de execuție, verificare și recepție ale lucrărilor de linie de contact, aferente tronsonului c.f. Brașov - Sighișoara.

Linia de cale ferată Brașov – Sighișoara face parte din linia c.f. Brașov - Simeria și este parte a Coridorului IV Helsinki, având următorul traseu principal pe teritoriul României: Frontieră - Curtici - Arad - Brașov - Alba Iulia - Sighișoara - Brașov - Ploiești - București - Constanța.

Tronsonul de cale ferată analizat, se află pe teritoriul județelor Brașov și Mureș de la km 169+120 la km 299+392, linia are o lungime de 130 km.

Această lucrare cuprinde 11 stații, (Brașov, Stupini, Bod, Feldioara, Apața, Racoș, Cața, Archita, Vânători, Albești Târnava și Sighișoara) și intervalele dintre ele în lungime de 112,3 km.

Lucrările de linie de contact urmăresc dispozitivul nou de linii c.f. reabilite, pregătit pentru a fi parcurs cu viteza maximă de 160 km/h. Linia de contact reabilitată va fi de tipul complet compensat atât pe liniile curente, cât și pe diagonale și în stații, adaptată noilor macaze cu tangenta de 1:14.

Aceste elemente permit antreprenorilor evaluarea posibilităților de participare la licitația pentru execuția lucrării.

1.2. Domeniu de aplicare

Caietul de sarcini servește beneficiarului pentru selectarea prin licitație a antreprenorului lucrărilor dintre ofertanții autofizați în prealabil ca furnizori feroviari - și executantului pentru cunoașterea condițiilor generale de execuție, verificare și recepție a lucrărilor de linie de contact pe tronsoanele menționate.

1.3. Clasa de risc

Clasa de risc a elementelor liniei de contact este 1A conform OMT 290 – 2000 (modificat prin OMT 2068-2004), iar categoria de importanță este B conform HGR 766/1997 (cu modificările ulterioare) ceea ce înseamnă că defectarea lor determină grave perturbări în exploatarea feroviară.

1.4. Durata normală de funcționare

Durata normală de funcționare a liniei de contact pentru calea ferată este de 30 ani (cu excepția firului de contact și a cablului purtător, a căror durată de viață depinde de numărul, tipul și viteza pantografelor), conform HG 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și a duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe.

2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

2.1. Legi, Hotărâri de guvern, Ordine

- HGR nr. 2139/30 noiembrie 2004 -modificat prin HG nr.1496/2008 – pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe
- HGR nr. 273/14 iunie 1994 – modificat prin HG nr.940/2006 și HG nr.1303/2007 - privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 5/40

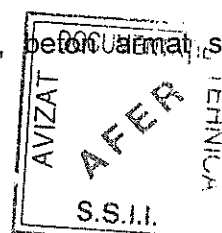
- HGR nr. 51/5 februarie 1996 – privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj utilaj, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție
- OMT 290/2000 - modificat prin HG nr.2068/2004 - privind admiterea tehnică a produselor/serviciilor destinate a fi utilizate în activitățile de construire, modernizare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul

2.2. Normative

- I 353 - Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor liniei de contact ale căii ferate electrificate
- PE 104-93 – Normativ pentru construcția liniilor aeriene de energie electrică cu tensiuni peste 1000V - capitol 2
- PE 109 - Normativ de prevenirea, stingerea și dotarea împotriva incendiilor, pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice
- RETF - Regulamentul de exploatare tehnică feroviară *m. 002*
- NE 012 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat, și beton precomprimat

2.3. Standarde

- (STAS 6535-83) - Împărțirea climatică a pământului în scopuri tehnice
- (STAS 6692-83) - Tipuri de protecție climatică
- (SR 11100/1-1993) - Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României
- (STAS 10101/20-90) - Acțiuni în construcții. Încărcări de vânt.
- STAS 10101/21-92 - Acțiuni în construcții. Încărcări date de zăpadă
- SR EN 60068-2:1996 - Încercări de mediu. Metode de încercare la vibrații
- SR EN 60068-3:2003 - Încercări de mediu. Metode de încercări seismice ale echipamentelor
- STAS 6054 - 77 Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Macrozonarea teritoriului României
- STAS 4392-84 "Gabarite pentru căi ferate normale" (în conformitate cu norma UIC 505)
- SR EN 50119:2010 - Aplicații feroviare. Instalații fixe – Linii aeriene de contact pentru tracțiunea electrică
- SR EN 50124-1:2002 - Aplicații feroviare. Coordonarea Izolației
- STAS 3300/2-85 - Teren de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe
- SR EN 50149:2002 - Fir de contact renurat din cupru și aliaje de cupru pentru linii aeriene de contact
- DIN 48201 - Conductoare din cablu de bronz
- DIN 48138 - Conductoare din cablu de bronz
- IEC 61109 - Izolatori compoziți pentru linii de contact cu tensiunea nominală mai mare de 1000V
- IEC 60383 - Izolatori ceramici sau de sticlă pentru linii de contact cu tensiunea nominală mai mare de 1000V
- EN 22768-1/95 - Toleranțe generale. Partea I. Toleranțe pentru dimensiuni lineare și unghiulare fără indicarea toleranței individuale
- SR ISO 8062/95 - Piese turnate. Sistem de toleranțe dimensionale și adaosuri de prelucrare
- SR EN 61284-2000 - Linii electrice aeriene. Prescripții și încercări pentru accesorii
- STAS 500/2 - Oțeluri de uz general pentru construcții



16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

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

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

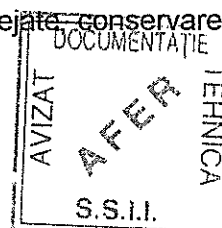
Obiectiv: REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA,
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU
CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 6/40

- SR 404/1 - Țevi de oțel fără sudură laminate la cald
- SR EN 1561:1999 - Turnătorie. Fonte cu grafit lamelar
- Fișa UIC 606 - 1 OR, - Consecințele aplicării gabaritelor cinematice definite prin fișele UIC 505 asupra concepției sistemului catenară
- CEI 913-1988 - Linii electrice aeriene de tracțiune electrică
- UIC 791 R - Asigurarea calității instalațiilor catenare
- UIC 794 - Interacțiunea dintre pantograf și catenară în rețeaua europeană de mare viteză

2.4. Protecția mediului

- O.U.G. nr. 195/2005 Ordonanța de urgență privind Protecția Mediului actualizată la data de 22.10.2007;
- Ordin MMP nr. 135/2010 privind metodologia de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice sau private;
- H.G. nr. 445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului;
- Legea Apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului înconjurător;
- Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor;
- Ordinul MS nr. 536/1997 pentru aprobarea Normelor de Igienă și a Recomandărilor privind mediul de viață al populației modificat cu H.G. nr. 88/2004 și Ord. M.S. nr. 1028/2004;
- Ordinul M.A.P.M. nr. 592/2002 pentru aprobarea normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM10 și PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător;
- Legea nr. 655/2001 pentru aprobarea O.U.G. nr. 243/2000 privind protecția atmosferei;
- O.U.G. nr. 68/2007 privind răspunderea de mediu cu referire la prevenirea și repararea prejudiciului asupra mediului;
- H.G. nr. 352/2005 privind modificarea și completarea H.G. nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare;
- H.G. nr. 621/2005 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje cu modificările ulterioare;
- H.G. nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase;
- H.G. nr. 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României;
- H.G. nr. 235/2007 privind gestionarea uleiurilor uzate;
- Ordinul nr. 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de deșeuri;
- O.U.G. nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice cu modificările ulterioare;



16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

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

CAIET DE SARCINI

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

Pag. 7/40

Specialitatea:
LINE DE CONTACT

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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

- Ordin MSP nr. 1193/2006 pentru aprobarea Normelor privind limitarea expunerii populației generale la câmpuri electromagnetice;
- H.G. nr. 173/2000 pentru reglementarea regimului special privind gestiunea și controlul bifenililor policlorurați și ale altor compuși similari cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 1037/2010 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice.

3. LUCRĂRI

3.1. Starea actuală a instalației

Linia ferată între Brașov și Sighișoara este linie dublă, electrificată cu o vechime de circa 35 ani. Linia de contact este de tipul semi-compensat și complet compensat pe liniile curente și în stații. Stația Brașov are 8 linii electrificate, stația Bod are 7 linii electrificate și stația Sighișoara are 7 linii electrificate, iar restul stațiilor au 4-5 linii electrificate.

Linia de contact existentă pe tronsonul c.f. menționat are următoarele caracteristici :

1. Lungimea zonei de ancorare este de max. 1600 m
2. Catenara este compusă din cablu purtător din bimetel BM70 cu secțiunea nominală de 70 mm², fir de contact din cupru cu secțiunea nominală de 100 mm² pe liniile directe din stații și pe liniile curente și din cablu purtător din bimetel BM70 și fir de contact TF85 de 85 mm² pe liniile abătute din stații. Firul de contact este suspendat de cablul purtător prin intermediul pendulelor simple din sârmă de oțel zincat cu diametrul de 4 mm și pendule elastice la suport, din sârmă de oțel zincat cu diametrul de 6 mm. Între cablul purtător și firul de contact există legături electrice transversale din cablu de cupru recopt cu secțiunea de 70 mm². Același tip de cablu este utilizat și pentru legăturile electrice longitudinale.
Forțele în conductoare (catenara complet compensată) sunt 10 kN + 10 kN pentru catenara alcatuită din BM70 + TF100 și 8,5 kN+8,5 kN pentru catenara BM70 + TF85. În cazul catenarei semicompensate forțele în catenara BM70 + TF100 sunt de maxim 16 kN +10 kN, iar pentru catenara BM70 + TF85 sunt de maxim 15 kN + 8,5 kN.
3. Ancorarea conductoarelor este de tipul comun, cu balansier, iar dispozitivul de compensare are scripeți și raportul de multiplicare $i = 4$ în cazul catenarei complet compensate și de $i = 2$ în cazul ancorării semicompensate, cu contragreutați de beton sau de fontă, fără dispozitiv de blocare a căderii contragreutăților.
4. Fixatorii utilizați sunt din țevă de oțel zincată 3/4" x 3,25, iar portfixatorii din țevă de oțel zincată 1" x 3,25
5. Consolele simple izolate sunt confecționate din țevă de oțel zincată 2" x 3,65
6. Izolatoarele utilizate la console sunt de trei tipuri :
 - a. izolatoare pentru tirant din bară $\varnothing 16$
 - b. izolatoare pentru tirant din țevă de 1" x 3,25
 - c. izolatoare pentru contrafișă de 2" x 3,65
7. Izolatoarele din conductoare sunt din sticlă sau compozite.
8. Izolatoarele de secționare au greutate mare, de aprox. 29 kg.
9. Clemele pentru conductoare sunt din aliaj de cupru cu zinc, tumate sau executate în matrițe.
10. Îmbinările filetate nu sunt zincate. Nu s-a utilizat oțelul inoxidabil pentru bride, șuruburi și piulițe
11. Susținerea catenarei se face - în afara consolelor simple izolate - pe traverse rigide iar în stațiile mari Brașov, Sighișoara pe traverse elastice.
12. Stâlpii utilizați sunt în majoritate din beton armat. Există și stâlpi metalici din țevă de oțel $\varnothing 273 \times 12$ și stâlpi metalici din profile U20 și stâlpi metalici zăbrelați tip MN 45-25/15.

DOCUMENTAȚIE
AVIZAT
AFER
TEHNICA

16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 8/40

13. Ancorele sunt de tipul la nivel, în construcție prefabricată și de tipul supraînălțat, cu fundația turnată la fața locului

14. Stâlpii liniei de contact pot susține, în afara catenării, conductorul colector pentru protecția împotriva influenței curentului electric și cablul de fibră optică al sistemului de telecomunicații feroviare

3.2. Lucrări de executat

Pentru a nu întrerupe în totalitate circulația în tracțiunea electrică, lucrările de reabilitare a liniei de contact se vor desfășura etapizat, cu demontări parțiale, pe fire de circulație și grupe electrice.



16. NOV. 2012

În cadrul modernizării liniei de contact se execută următoarele lucrări :

A. Lucrări linie de contact

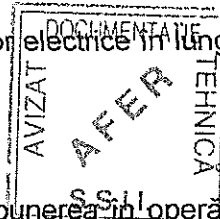
- demontarea catenarelor vechi. Demontarea liniei de contact se va face numai în baza unei documentații tehnice, însoțită de o listă de cantități întocmită conform "Indicatorului de norme de deviz pentru lucrări de linii electrice de contact – W3". Piesele demontate se vor preda beneficiarului pe grupe componente și tipuri de materiale în vederea recuperării și refolosirii conform Ordonanței Guvernului României nr. 32 din 1.08.2007. În acest sens firele de contact și cablele purtătoare demontate vor fi rulate pe tamburi la lungimea lor reală.
- demontarea elementelor de fixare și susținere vechi.
- scoaterea stâlpilor și ancorelor vechi și umplerea gropilor acestora cu pamânt rezultat din excavațiile din șantier. Stâlpii și fundațiile demontate se vor transporta în depozitele precizate de beneficiar (CFR), depozite dotate cu instalații de spargere a betoanelor, în vederea recuperării materialelor refolosibile sau casabile în conformitate cu prevederile OG nr.32/2007 și predarea acestora la beneficiar. Se interzice spargerea betoanelor în afara depozitelor prevăzute cu concasoare și instalații de protecție a mediului.
- pichetarea noilor stâlpi și a fundațiilor. Se va evita pichetarea pe același amplasament cu elementele vechi.
- săparea gropilor pentru fundații.
- poziționarea stâlpilor și ancorelor în gropile de fundații. Stâlpii metalici de tip H se vor poziționa cu ajutorul unor dispozitive de tip trepied, cu o contrasăgeată care va compensa acțiunea încărcărilor permanente.
- turnarea betonului în gropile de fundații. Turnarea betonului se va face mecanizat, cu un utilaj specializat, iar betonul va fi produs de o unitate autorizată de Inspectoratul de Stat în Construcții. Turnarea betonului nu se va efectua la o temperatură mai mică de 5°C.
- echiparea stâlpilor cu armăturile pentru console, ancorări și traverse rigide, operație la care se va putea trece după minimum 10 zile de la turnarea betonului, iar apoi, treptat, la montarea consolelor izolate în armături. Consolele se vor bloca în poziția perpendiculară pe linia c.f. și vor fi echipate cu role de derulare a conductoarelor; simultan se vor monta și consolele pentru conductorul colector și (dacă este cazul pe firul de circulație respectiv) consolele pentru cablul de fibră optică.
- montarea dispozitivelor de ancorare la capetele zonei de ancorare; în unul din aceste dispozitive se leagă cablul purtător și firul de contact (împreună sau separat) și se derulează spre celălalt capăt al zonei de ancorare. Pe parcurs, aceste conductoare se sprijină pe rolele de derulare de la fiecare support. Derularea conductoarelor se va executa cu un utilaj specializat, menținându-se constanta forța de întindere din acestea (la o valoare apropiată celei din exploatare) în tot timpul derulării, chiar și în staționare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 9/40

- încărcarea cu contragreutăți, după legarea conductoarelor la dispozitivul de ancorare opus, astfel încât forța de întindere să aibă valoarea 1,25 forța din exploatare, forța care se va menține minimum 48 ore, pentru relaxare și pentru consumarea fluajului.
- introducerea cablului purtător în șei, montarea firului de contact în clemele fixatorilor și realizarea pendulajului.
- montarea legăturilor electrice..
- reglarea zig-zagurilor, a poziției consolelor și legăturilor electrice în lungul căii și a dispozitivelor de ancorare.

B. Măsurători și verificări linie de contact



16. NOV. 2012

Măsurătorile și verificările care trebuie făcute după punerea în operă a liniei de contact sunt următoarele:

- Măsurători statice

Măsurătorile statice se referă la măsurarea geometriei liniei de contact, respective a următorilor parametri:

- zig-zagul și înălțimea firului de contact, abaterea cablului purtător la suport, înălțimea constructivă, gabaritul stâlpilor și ancorelor și deschiderile (distanța dintre stâlpi/suport).
- poziția fixatoarelor și portfixatoarelor, precum și poziția dispozitivului de ancorare vor fi verificate.
- se determină elasticitatea prin măsurarea ridicării firului de contact față de poziția inițială (static) prin aplicarea unei forțe de contact la suport și în mijlocul deschiderii.

- Verificarea izolației electrice și verificarea continuității catenarei.

- Măsurători dinamice

Interacțiunea fir de contact - pantograf determină fiabilitatea și calitatea aprovizionării cu energie. Sistemul linie de contact / pantograf trebuie să furnizeze energie pentru a vehiculului de tracțiune, cu întreruperi în limitele acceptabile.

Tehnicile de măsurare trebuie să evalueze calitatea de transport a curentului de la firul de contact la colectorul pantografului. În acest scop pot fi definite trei aspecte:

- a. Evaluare numai a firului de contact
- b. Evaluare numai a pantografului
- c. Evaluarea interacțiunii dintre aceste două elemente

Pentru a menține periile colectoare ale pantografului în contact continuu cu firul de contact în timpul rulării, valorile forței de contact trebuie să rămână într-un anumit interval, definită prin standarde (TSI 2008_284_CE –Subsistemul Energie).

Performanța dinamică a sistemului linie de contact - pantograf va fi analizată cu scopul de a anticipa de comportamentul dinamic al liniei de contact.

Aceasta se va realiza cu ajutorul unui vagon de măsurare specializat, după finalizarea tuturor lucrărilor de linie de contact din cadrul proiectului.

Criteriile de calitate pentru colectarea curentului trebuie să fie definite de către forța medie de contact și devierea standard sau pierderea de contact, pe unitatea de timp.

Forța de contact medie minus 3 deviații standard trebuie să fie pozitivă.

Verificările dinamice, care sunt în responsabilitatea Contractorului, se vor executa după finalizarea testelor statice.

Vagonul de măsurare trebuie să fie capabil să măsoare și să înregistreze la viteza maximă proiectată a liniei:

- i. Viteza de rulare

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

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

Pag. 10/40

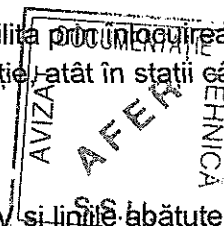
Specialitatea:
LINEE DE CONTACT

**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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

- ii. Distanța parcursă (kilometri de linie)
 - iii. Simboluri pentru anumite puncte caracteristice ale liniei de contact, cum ar fi jonctiuni, ace etc.
 - iv. Înălțime fir de contact și zigzag, pe cât posibil luând în considerare mișcările vagonului
 - v. Accelerațiile orizontală și verticală a arcului pantografului în direcția de deplasare vagonului
 - vi. Măsurarea forțelor de contact sau, arcurile electrice între catenară și pantograf (în cazul în care nu măsoară forța de contact)
- În cazul arcurilor electrice trebuie să se măsoare:
- a. Durata arc electric în % din timp
 - b. Numărul de arcuri după 10 ms (fără a depăși o durată maximă arc de 25 ms) pe 100 m.

3.3. Situația după terminarea lucrărilor

Linia de contact pe tronsonul Brașov – Sighișoara se va reabilita prin înlocuirea ei cu o linie de contact complet compensată, cu parametri adecvați vitezei de circulație, atât în stații cât și pe liniile curente, astfel:



16. NOV. 2012

1. Stația Brașov.

Se reabilitează linia de contact de pe 8 linii (liniile directe III, IV și liniile abătute 1,2,5,6,7,8) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

2. Linia curentă Brașov – Stupini.

Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament.

3. Stația Stupini

Se reabilitează linia de contact de pe 5 linii (liniile directe II, III și liniile abătute 1,4,5) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

4. Linia curentă Stupini.- Bod

Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament.

5. Stația Bod

Se reabilitează linia de contact de pe 4 linii (liniile directe II, III și liniile abătute 1,4) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

6. Linia curentă Bod – Feldioara

Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament și se electrifică linia nouă (variantea nouă de traseu) și se demontează elementele liniei de contact existente de pe linia care se va demonta (ca urmare a execuției variantei).

7. Stația Feldioara

Se reabilitează linia de contact de pe 5 linii (liniile directe II, III și liniile abătute 1,4,5) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

8. Linia curentă Feldioara - Apața

Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament și se electrifică linia nouă (variantea nouă de traseu) și se demontează elementele liniei de contact existente de pe linia care se va demonta (ca urmare a execuției variantei).

9. Stația Apața

Se reabilitează linia de contact de pe 5 linii (liniile directe II, III și liniile abătute 1,2,4) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

10. Linia curentă Apața - Racoș

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

CAIET DE SARCINI

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

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 11/40

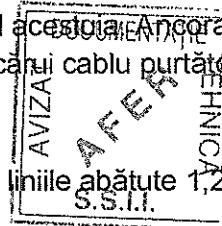
Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament și se electrifică linia nouă (variantea nouă de traseu) și se demontează elementele liniei de contact existente de pe linia care se va demonta (ca urmare a execuției variantei).

Deasemenea se menține traseul vechi prin Augustin pentru trafic local.

Tunelul de cale dublă de pe acest interval se electrifică. Zonele de ancorare aferente celor două fire de circulație în tunele se vor jonționa atât în afara cât și în interiorul acestuia. Ancorarea mediană a celor două catenare se va realiza în interiorul acestuia, prin fixarea fiecărui cablu purtător cu ramuri de cablu izolate legate de bolta tunelului.

11. Stația Racoș

Se reabilitează linia de contact de pe 7 linii (liniile directe III, IV și liniile abătute 1,2,5,6,7) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.



12. Linia curentă Racoș - Cața

Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament și se electrifică linia nouă (variantea nouă de traseu) și se demontează elementele liniei de contact existente de pe linia care se va demonta (ca urmare a execuției variantei).

Deasemenea se menține traseul vechi prin Rupea pentru trafic local.

Tunelul de cale dublă de pe acest interval se electrifică. Zonele de ancorare aferente celor două fire de circulație în tunele se vor jonționa atât în afara cât și în interiorul acestuia. Ancorarea mediană a celor două catenare se va realiza în interiorul acestuia, prin fixarea fiecărui cablu purtător cu ramuri de cablu izolate legate de bolta tunelului.

13. Stația Cața

Se reabilitează linia de contact de pe 5 linii (liniile directe II, III și liniile abătute 1, 4, 5) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

14. Linia curentă Cața - Archita

Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament și se electrifică linia nouă (variantea nouă de traseu) și se demontează elementele liniei de contact existente de pe linia care se va demonta (ca urmare a execuției variantei).

Tunelele de cale dublă de pe acest interval se electrifică. Zonele de ancorare aferente celor două fire de circulație în tunele se vor jonționa atât în afara cât și în interiorul acestora. Ancorarea mediană a celor două catenare se va realiza în interiorul acestora, prin fixarea fiecărui cablu purtător cu ramuri de cablu izolate legate de bolta tunelului.

15. Stația Archita

Se reabilitează linia de contact de pe 4 linii (liniile directe II, III și liniile abătute 1 și 4) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

16. Linia curentă Archita - Vânători

Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament și se electrifică linia nouă (variantea nouă de traseu) și se demontează elementele liniei de contact existente de pe linia care se va demonta (ca urmare a execuției variantei).

17. Stația Vânători

Se reabilitează linia de contact de pe 4 linii (liniile directe II, III și liniile abătute 1 și 4) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

18. Linia curentă Vânători - Albești

Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament și se electrifică linia nouă (variantea nouă de traseu) și se demontează elementele liniei de contact existente de pe linia care se va demonta (ca urmare a execuției variantei).

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

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

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 12/40

19. Stația Albești

Se reabilitează linia de contact de pe 4 linii (liniile directe II, III și liniile abatute 1,4) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

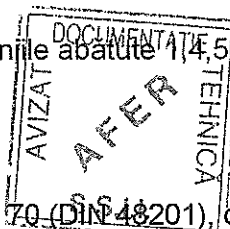
20. Linia curentă Albești - Sighișoara

Se reabilitează linia de contact de pe ambele fire de circulație, acolo unde linia se reabilitează pe vechiul amplasament și se electrifică linia nouă (variantea nouă de traseu) și se demontează elementele liniei de contact existente de pe linia care se va demonta (ca urmare a execuției variantei).

21. Stația Sighișoara

Se reabilitează linia de contact de pe 8 linii (liniile directe II, III și liniile abatute 1,4,5,6,7,8) și de pe diagonalele din cap X și din cap Y.

Linia de contact reabilitată va avea următoarele caracteristici:



16. NOV. 2012

1. Componenta catenarei. Cablu purtător (CP) din bronz, de tip Bz 70 (DIN 48201), cu secțiunea de circa 70 mm² și fir de contact (FC) din cupru, de tip AC 100 (SR EN 50149), cu secțiunea de 100 mm² pe liniile curente și pe liniile directe din stații; cablu purtător din bronz, de tip Bz II 50 (DIN 48201), cu secțiunea de circa 50 mm² și fir de contact din cupru, de tip AC 80, cu secțiunea de 80 mm² pe liniile abatute din stații și pe diagonale. Conductoarele catenarei Bz II 70 + AC 100 vor fi întinse cu câte 12 kN, iar conductoarele catenarei Bz II 50 + AC 80 vor fi întinse cu câte 10 kN. Firul de contact este susținut de cablul purtător prin intermediul pendulelor simple, de tipul care transportă curent (current carrying – SR EN 50119), confecționate din cablu de bronz multifilar și flexibil, de tip Bz II 10, cu secțiunea de cca. 10 mm², care vor asigura continuitatea electrică, cu posibilitate de reglare a lungimii (anexa 21). Nu se vor utiliza pendule elastice la suport și legături transversale între FC și CP pentru transportul de curent electric între acestea, în lungul zonei de ancorare. Cablul purtător va fi situat în același plan vertical cu firul de contact. Legăturile electrice longitudinale se vor executa din cablu de cupru flexibil cu secțiunea de 70 mm² și se vor poziționa la consolă.

2. Stâlpii liniei de contact vor fi metalici, din oțel, de tip H pentru liniile curente și liniile directe din stații și din beton precomprimat SBC pentru liniile abatute. Stâlpii pentru consolele peste două linii vor fi de tipul MU, iar stâlpii pentru susținerea traverselor rigide vor fi metalici, din oțel, de tip H. Ancorele supraînălțate în stații și ancorele la nivel din liniile curente vor fi confecționate din oțel, în fundații de beton (anexa 1).

3. În linie curentă și pe liniile din stații fundațiile stâlpilor H vor fi de tip beton monolit, iar în zona macazurilor se vor prevedea fundații cu buloane pe care se vor monta stâlpii H cu placă de bază, stâlpi care se vor stabili la faza pichetării la teren.

4. Lungimea maximă a zonei de ancorare este de 1200 m pe liniile directe și curente, lungime ce se poate reduce funcție de condițiile climatice ale zonei și raza curbelor și de 1500 m în restul cazurilor.

5. În curbe cu raza mai mica de 700 m se vor prevedea semizone de ancorare.

6. Joncțiunile cu secționare se vor realiza în 4 deschideri în aliniament și în 5 deschideri în curbă, iar joncțiunile fără secționare se vor desfășura în 3 deschideri în aliniament și în 4 deschideri în curbă.

7. Zonele neutre se vor realiza astfel încât, indiferent de modul de tracțiune utilizat de operatorii de tracțiune (locomotive sau rame electrice cu tracțiune simplă sau multiplă) să nu fie șuntate de pantografele ridicate.

8. Înălțimea nominală a firului de contact (inclusiv la pasajele la nivel) va fi 5500 mm, înălțimea minimă a firului de contact va fi 5150 mm, iar înălțimea maximă va fi 6000 mm.

9. Înălțimea constructivă normală a catenarei (distanța dintre firul de contact și cablul purtător) va fi 1400 mm, la suport.

10. Săgeata firului de contact în la mijlocul deschiderii va fi 1%. În cazuri justificate tehnic aceasta va fi 0%.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

CAIET DE SARCINI

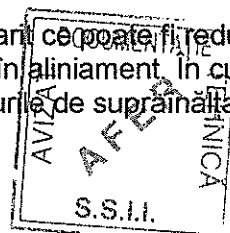
Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

**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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 13/40

11. Panta firului de contact din catenarele parcurse cu viteza maximă de 160 km/h va fi de 2‰ cu racordări de 1‰.
12. Zig-zăgului firului de contact va fi de maximum ± 200 mm în aliniament și de maximum 300 mm în curba, spre exteriorul curbei. În joncțiuni și în zonele neutre se admit valori diferite ale zig-zăgului.
13. Deplasarea maximă admisă pe orizontală a firului de contact în deschidere, sub acțiunea vântului, va fi de 400 mm.
14. Ancorările complet compensate vor fi comune, cu troliu din aliaj de aluminiu cu raportul de multiplicare $i = 3$ cu sistem de blocare a căderii contragreutăților cât și a limitării căderii catenarei (anexa 15). Contragreutățile vor fi din beton când distanța dintre linii permite și din fontă când gabaritul este redus. Ancorările semicompensate vor fi realizate, de asemenea, cu troliu (anexa 14).
15. Consolele simple izolate vor fi confecționate din țevă de oțel zincată termic, cu tirant orizontal având același diametru cu contrafișa, și cu șaua montată sub tirant (anexa 2). Posibilitatea de reglaj, în plan orizontal, a poziției cablului purtător este ± 250 mm.
16. Portfixătoarele vor fi executate din țevă de oțel zincată termic. Portfixătorul va fi legat de contrafișă cu o bară de rigidizare.
17. Fixatorii pe liniile directe din stații, liniile curente și diagonale vor fi de tipul pentru viteză ridicată (peste 120 km/h) confecționate din țevă de aliaj de aluminiu, iar cei de pe liniile abătute și de pe liniile principale cu viteze < 120 km/h vor fi confecționați din țevă de oțel. Sistemul de fixare (fixator și portfixator) va asigura posibilitatea de ridicare a firului de contact cu min 240 mm.
18. Traversele rigide vor avea o construcție de tip Vierrendel, cu montanții constituiți din eclise sudate. Pintenii montați pe traversele rigide vor fi executați din profile din oțel.
19. Consolele pentru cale dublă vor fi confecționate din țevă de oțel patrată.
20. Lungimea minimă a pendulei simple va fi 300 mm. Distanța maximă dintre două pendule simple consecutive este 9 m.
21. Izolatoarele linii de contact (consolă, ancorare etc.) vor fi de tip compozit.
22. Izolatoarele de secționare vor fi cu izolatoare inserate de tip compozit, și vor fi corespunzătoare vitezei maxime de circulație pe linia/diagonala pe care se montează.
23. Acele aeriene vor fi de tipul neintersectat între liniile directe și diagonale și între liniile directe și primele linii în abatere. Acele aeriene dintre celelalte abătute pot fi de tipul intersectat.
24. Deschiderea maximă va fi de 49,5 m pe intervalul Brașov - Sighișoara, valori calculate în funcție de condițiile meteo-climatice specifice. Diferența maximă de lungime dintre două deschideri adiacente va fi de 15 m pe liniile cu viteza maximă de circulație de 160 km/h.
25. Catenara va trece liber pe sub pasajele superioare. Se interzice plantarea stâlpilor de linie de contact sub lucrările de artă.
26. Pe aceeași zonă de ancorare nu se vor insera mai mult de două izolatoare de secționare.
27. Ancorarea mediană pentru catenara complet compensată, pe lângă fixarea cosolei de stâlpii adiacenți prin ramuri de cablu, va fi suplimentată cu câte o ramură de cablu care va lega firul de contact de cablul purtător (anexa 17). Ancorarea mediană pentru catenara semicompensată va fi realizată în deschidere, prin legarea firului de contact de cablul purtător cu o bucată de cablu purtător în formă de "V".
28. Stâlpii și ancorele noi se vor planta la un gabarit de 3 m, gabarit ce poate fi redus în funcție de situația din teren până la 2,2 m în stații sau 2,5 m în linii curente în aliniament. În curbe la aceste valori minime se adaugă sporurile de curbă iar unde este cazul și sporurile de supranălțare.



16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele		Verificat	Numele și prenumele	
	Semnătura			Semnătura	
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

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

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 14/40

3.4. Modul de atestare

Conform ordinului OMT 290/2000 - modificat prin OMT nr.2068/2004 toate materialele ce se vor folosi la executarea lucrărilor la linia de contact vor fi agrementate, iar antreprenorul va fi autorizat de către AFER (Autoritatea Feroviară Română) pentru calitatea de furnizor feroviar.

4. CONDIȚII TEHNICE

4.1. Condiții de mediu

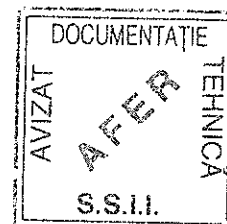
Clima județului este temperat-continentală, mai precis caracterizată de nota de tranziție între clima temperată de tip oceanic și cea temperată de tip continental; mai umedă și răcoroasă în zonele montane, cu precipitații relativ reduse și temperaturi ușor scăzute în zonele mai joase.

Conform zonării macroclimatice (STAS 6535) tronsoanele c.f. menționate se află în zona N (temperată), caracterizată prin :

Județul Brașov

Temperatura aerului:

- Media anuală: $6 \div 8^{\circ}C$
- Minima absolută: $-29,6^{\circ}C$
- Maxima absolută: $37,1^{\circ}C$
- Prima zi de îngheț: $1X \div 11X$
- Ultima zi de îngheț: $21 IV \div 1V$



16. NOV. 2012

Umezeala relativă:

- Iarna: $84 \div 88 \%$
- Vara: $64 \div 72 \%$

Precipitații atmosferice

- Media cantităților anuale: $700 \div 800 \text{ mm/m}^2$
- Cantități maxime pe 24 h: $88,7 \text{ mm/m}^2$

Îngheț


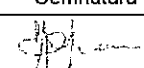
Adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054-77, pentru intervalul:

- Brașov ÷ Apața este de $100 \div 110 \text{ cm}$;
- Apața ÷ Beia este de $90 \div 100 \text{ cm}$.

Viteza vântului (m/s)

- Variația anuală a vitezelor vântului: $2,8 \div 3,3 \text{ m/s}$
- Direcția vânturilor predominante: NV
- Sector nord: 17% .

Conform Ordinului MTCT nr. 165/2005 presiunea de referință a vântului pe zona Brașov ÷ Beia este de $0,4 \text{ kPa}$, iar viteza vântului este între $31 \div 35 \text{ m/s}$.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

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

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINE DE CONTACT	Obiectiv: REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 15/40

Conform normativului PE 104 și STAS 10101/20 s-au selectat valorile corespunzătoare tronsonului de linie de contact care face obiectul caietului de sarcini.

- presiunea dinamică de bază a vântului:
 - o nesimultan cu chiciură 90 daN/mp
 - o simultan cu chiciură 25 daN/mp
- grosimea stratului de chiciură 22 mm
- greutatea volumică a chiciurei 0,75 daN/dm³

Seismologia

Din punct de vedere al zonei seismice, conform STAS 1/100/1-93, intensitatea seismică pentru județul Brașov este 7₁.

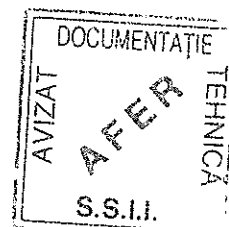
Normativul P100-1/2006 indică pentru:

- zona Brașov ÷ Apața perioada de control (colț) T_c=0,7s și accelerația terenului a_g=0,20g,
- zona Apața ÷ Beia perioada de control (colț) T_c=0,7s și accelerația terenului a_g=0,16g.

Județul Mureș

Temperatura aerului:

- Media anuală: 8 ÷ 9 ° C
- Minima absolută: -32,8 ° C
- Maxima absolută: 40,6 ° C
- Prima zi de îngheț: 1X ÷ 11X
- Ultima zi de îngheț: 21 IV ÷ 1V



16. NOV. 2012

Umezeala relativă:

- Iarna: 84 ÷ 88 %
- Vara: 72 ÷ 80 %

Precipitații atmosferice

- Media cantităților anuale: 700 ÷ 800 mm/m²
- Cantități maxime pe 24 h: 65 ÷ 80 mm/m²

Îngheț

Adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054-77, pentru intervalul Mureni ÷ Sighișoara este de 90 ÷ 100 cm.

Viteza vântului (m/s)

- Variația anuală a vitezelor vântului: 1,2 ÷ 5 m/s
- Direcția vânturilor predominante: NV
 - sector nord: 12 %

Conform Ordinului MTCT nr. 165/2005 presiunea de referință a vântului pe zona Mureni ÷ Sighișoara este de 0,4 kPa, iar viteza vântului este de 28 m/s.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

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

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 16/40

Conform normativului PE 104 și STAS 10101/20 s-au selectat valorile corespunzătoare tronsonului de linie de contact care face obiectul caietului de sarcini.

- presiunea dinamică de bază a vântului:
 - o nesimultan cu chiciură 90 daN/mp
 - o simultan cu chiciură 25 daN/mp
- grosimea stratului de chiciură 22 mm
- greutatea volumică a chiciurei 0,75 daN/dm³

Seismologia

Din punct de vedere al zonei seismice, conform STAS 1/100/1-93, intensitatea seismică pentru județul Mureș, zona Mureni ÷ Sighișoara, este 7₁.

Normativul P100-1/2006 indică pentru zona Mureni ÷ Sighișoara perioada de control (colț) T_c=0,7 s și accelerația terenului a_g=0,12g.

Protecția climatică va fi de tip N1, pentru zona temperată și exploatare în aer liber conform STAS 6692-83.

4.2. Condiții tehnice pentru elementele componente ale liniei de contact

Toate materialele și echipamentele trebuie să fie aprobate de AFER (Autoritatea Feroviară Română) iar furnizorii lor și executantul lucrării trebuie să aibă calitatea de „furnizor feroviar” conform OMT 290/2000.

Pentru fiecare echipament și material important (cabluri, conductoare, cleme etc.) propus pentru utilizare, contractantul va trimite pentru verificare beneficiarului buletinele pentru încercările de tip, cel mai târziu înainte de a se da comanda de aprovizionare. Toate echipamentele și materialele vor fi însoțite de buletinele privind testele de rutină, iar pentru cele stabilite de beneficiar se vor organiza încercările de rutină la furnizor, în cadrul testelor de acceptare la furnizor (FAT). Calculul stâlpilor și fundațiilor trebuie să ia în considerare, suplimentar față de încărcările date de LC, forțele maxime date de conductorul colector și cablul de fibră optică.

Pentru calculul și dimensionarea fundațiilor Contractantul va utiliza studiile geo incluse în proiectul tehnic de specialitate al lucrării ca date de referință de intrare.

Contractantul este în continuare responsabil de evaluarea oportunității execuției de studii geo suplimentare pentru a asigura o dimensionare corectă a fundațiilor.

4.2.1. Stâlpii

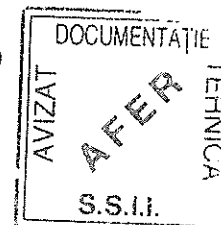
Stâlpii ce au fost prevăzuți a fi utilizați la reabilitarea liniei de contact sunt de tipul:

- Stâlpi metalici de oțel confecționați din profil H
- Stâlpi metalici de oțel pentru consolă avion, executați din profile U 30
- Stâlpi metalici de oțel pentru consolă de cale dublă tip MU
- Stâlpi de beton precomprimat SBC


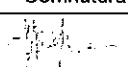
Caracteristicile tehnice ale acestor stâlpi sunt:

4.2.1.1 Stâlpul metalic H (conform EN 10034)

- momente de încărcare nominale 133/ 45 kNm



16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

CAIET DE SARCINI

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

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

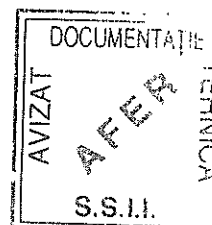
Pag. 17/40

- material
 - o rezistența la curgere 240 N/mm²
 - o rezistența la rupere 360 ÷ 440N/mm²
 - o alungirea la rupere 25%
- tip montaj în fundație monolită

Stâlpii metalici tip H care susțin și fideri de alimentare vor fi dimensionați astfel încât să suporte și încărcarea dată de fideri.

4.2.1.2 Stâlpul pentru consolă avion, din profile U 30

- dimensiuni de secțiune 300 x 404 mm
- moment de încărcare nominal 300 kNm
- material oțel de uz general
- tip montaj în fundație monolită



4.2.1.3 Stâlpul metalic MU 10-5/8,2 din profile U 20

- dimensiuni vârf 200x260 mm
- dimensiuni bază 200x300 mm
- moment de încărcare nominal 50/100 kNm
- material oțel de uz general, cu:
 - o rezistența la curgere 240 N/ mm²
 - o rezistența la rupere 360÷440 N/ mm²
 - o alungirea la rupere 25%
- tip montaj în fundație monolită

16. NOV. 2012

4.2.1.4 Stâlpul de beton SBC

- lungime 12 m
- diametru la vârf 290 mm
- diametru de bază 470 mm
- conicitate 1,5%
- moment de încărcare nominal 78,5 kNm
- material beton clasa C 32/40 NE 012-99 16 toroane de sârmă de oțel SBP
- tip montaj în fundație de pământ compactat
- masa 1925 kg

4.2.2. Fundații

Fundațiile asigură transmiterea sarcinilor date de stâlpi și ancore solului, asigurând stabilitatea acestora în toate condițiile de exploatare. Fundațiile stâlpilor și ancorelor sunt turnate monolit din beton calitatea C16/20, conform NE 012, în funcție de încărcările stâlpilor și de caracteristicile solului, fundațiile au forma cilindrică sau paralelipipedică, au diferite dimensiuni și au armături metalice și buloane unde este cazul. Fundațiile stâlpilor și ancorelor vor avea un capitel de protecție executat din beton. Constructorul va supune spre aprobare beneficiarului calculul de rezistență pentru fiecare tip de fundație utilizată în proiect.

4.2.3. Ancore

Ancorele transmit solului, prin intermediul tensorilor de ancorare, încărcările date de conductoare stâlpilor de ancorare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 18/40

Ancorele pot fi:

- La nivel, utilizate în liniile curente - la care prinderea tensorilor de ancorare se face aproape de nivelul solului.
- Supraînălțate, utilizate în stații - la care prinderea tensorilor de ancorare se face la o înălțime care permite trecerea persoanelor pe sub aceștia.

4.2.3.1 Ancora la nivel

- Material 2 profile de oțel LT 120x12 din oțel de uz general
- Tip fundație monolită, cilindrică sau paralelipipedică
- Material fundație beton clasa C 16/20 NE 012-99
- Înălțimea de prindere a tensorilor deasupra solului 200 ± 50 mm

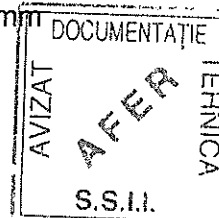
4.2.3.2 Ancora supraînălțată

- Material 2 profile U 20 din oțel de uz general
- Tip fundație monolită, cilindrică sau paralelipipedică
- Material fundație beton clasa minimă C 16/20 NE 012-99
- Înălțimea de prindere a tensorilor deasupra solului 2200 ± 50 mm

4.2.4. Conductoare

În afara firului de contact, dintre conductoare mai fac parte:

- Cablul purtător
- Cablul pendulei simple (Anexa 21);
- Cablul legăturii electrice longitudinale (Anexa 22);
- Cablurile dispozitivului de ancorare.



16. NOV. 2012

Cablurile sunt construcții multifilare alcătuite dintr-un număr de sârme ce variază de la 19 la 999.

Cablurile purtătoare și de pendulă simplă, trebuie să aibă o capacitate ridicată de rezistență mecanică, fiind supuse unor forțe de întindere, cât și o bună capacitate de transmitere a curentului electric, de aceea ele sunt confecționate din bronz cu magneziu.

Cablurile de compensator fiind supuse numai sarcinilor mecanice sunt executate din oțel.

Cablul de legătură electrică are numai rolul de transmitere a curentului electric, fără a fi supus la forțe de întindere, de aceea el se execută din cupru moale recopt.

4.2.4.1 Cablul purtător :

- Bz II 70 - conform DIN 48201
 - o secțiune nominală 70 mm²
 - o secțiune efectivă 65,81 mm²
 - o diametru 10,5 mm
 - o număr de fire 19
 - o diametru fir 2,1 mm
 - o forța de rupere maximă 38,64 kN
 - o conductibilitatea relativă în raport cu cuprul etalon 72%
 - o coeficient de dilatare 17x10⁻⁶/°C
 - o rezistența liniară maximă la 20 °C 0,461 ohmi/km
 - o masa 597 kg/km
- Bz II 50 – conform DIN 48201

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

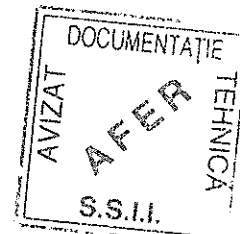
Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 19/40

○ secțiune nominală	50 mm ²
○ secțiune efectivă	48,35 mm ²
○ diametru	9 mm
○ număr de fire	19
○ diametru fir	1,8 mm
○ forța de rupere maximă	28,39 kN
○ conductibilitatea relativă în raport cu cuprul etalon	72%
○ coeficient de dilatare	17x10 ⁻⁶ /°C
○ masa	438 kg/km



16. NOV. 2012

4.2.4.2 Firul de contact

Asigurând captajul curentului electric de către pantograf, firul de contact este parcurs de cea mai mare parte din curentul electric ce trece prin catenară, de aceea el trebuie să aibă o foarte bună conductibilitate electrică, pe lângă rezistența mecanică bună necesară datorită întinderii acestuia.

Forma secțiunii firului de contact este rotundă, cu renuri laterale în care se introduc fălcile clemelor de susținere a acestuia. Acesta este confecționat din cupru marca Cu-FRHC și are caracteristicile mecanice și electrice conform SR EN 50149.

- Fir de contact 100	
○ secțiunea nominală	100 mm ²
○ diametrul	12 mm
○ rezistența la tracțiune	375 N/mm ²
○ coeficient de dilatare lineară	17 x 10 ⁻⁶ /°C
○ rezistivitatea	0,01777 ohm x mm ² /m
○ masa, cca	862 ÷ 916 kg/km
- Fir de contact 80	
○ secțiunea nominală	80 mm ²
○ diametrul	10,6 mm
○ rezistența la tracțiune	375 N/mm ²
○ coeficient de dilatare lineară	17 x 10 ⁻⁶ /°C
○ rezistivitatea	0,01777 ohm x mm ² /m
○ masa, cca	690 ÷ 733 kg/km

4.2.4.3 Cablul pendulei simple, conform DIN 43138

- material	Bz II
- secțiunea nominală	10 mm ²
- diametrul	4,5 mm
- număr de toroane	7
- număr de fire în fiecare toroane	7
- număr total de fire	49
- diametrul firelor	0,5 mm
- forța de rupere maximă	5,68 kN
- conductibilitatea relativă în raport cu cuprul etalon	72%
- coeficient de dilatare	17x10 ⁻⁶ /°C
- rezistența liniară maximă la 20°C	2 ohmi/km
- masa, cca	89 kg/km

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

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

CAIET DE SARCINI

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

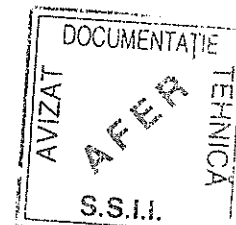
Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

**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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 20/40

4.2.4.4 Cablul legăturii electrice longitudinale SR CEI 60288

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| - material | cupru recopt ETP |
| - secțiunea nominală | 70 mm ² |
| - diametrul | 11 mm |
| - număr de fire | 361 |
| - diametru fir | 0,31 mm |
| - rezistența electrică liniară | 0,27 ohm/km |
| - masa ,cca | 640 kg/km |



4.2.4.5 Cablul dispozitivului de compensare al ancorărilor

Acest cablu asigură susținerea catenarei la legarea acesteia de stâlpul de ancorare și permite deplasarea contragreutăților în gama de temperaturi $-33^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$.

Cablul este din oțel protejat împotriva coroziunii prin zincare (sau oțel inox) și are următoarele caracteristici :

- | | |
|---|-------------------------|
| - diametrul cablului | 11 mm |
| - tipul inimii | textilă |
| - numărul de toroane | 6 |
| - numărul sârmelor din toron | 37 |
| - număr total de sârme | 222 |
| - diametrul sârmei | 0,50 mm |
| - sens de înfășurare al sârmelor în toron și în cablu | S/Z |
| - forța de rupere | 64,53 kN |
| - rezistența la tracțiune | 1,77 kN/mm ² |
| - masa, cca | 0,415 kg/m |

16. NOV. 2012

4.2.5. Confecții metalice sudate din oțel - carbon de uz general

Acest tip de confecții este caracteristic pentru bridele consolei simple (anexele 3 și 4), traversele de trecere pentru 2 și 3 console simple (anexa 5), prelungitorii lungi și scurți (anexele 6 și 7), pintenii (anexa 8) și armăturile pentru ancorarea rigidă și pentru ancorarea complet compensată (anexele 9÷12). De asemenea, aici se încadrează toată gama de suporturi diferiți, inclusiv suportii pentru traverse rigide.

Confecțiile metalice sudate din oțel se realizează din profile laminate de tip L, U, T, oțel lat (LT), tablă groasă sau din oțel pătrat sau rotund (calibrat).

Ele se realizează din oțel cu conținut redus de carbon, max.0,25%, cu următoarele caracteristici :

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| - limita de curgere convențională | 240 ÷ 280 N/ mm ² |
| - rezistența la rupere la tracțiune | 360 ÷ 500 N/ mm ² |
| - alungirea la rupere | 25% |
| - reziliența | 59 J/cm ² |

4.2.6. Confecții metalice din țevă de oțel - carbon

Aceste confecții au o pondere mare în echipamentul liniei de contact, deoarece sunt părți constitutive ale consolelor, ca : tirant , contrafișă (anexa 2), țeava de ghidare (anexele 14 și 15) și ale instalațiilor de fixare (anexele 19 și 20).

Piese de oțel se vor zince termic, cu grosimi ale stratului de zinc de 70 μm pentru piesele din oțel cu grosimi de până la 6 mm și pentru piesele de fontă; cu grosimi de 85 μm în cazul pieselor cu grosimea de

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

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

CAIET DE SARCINI

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

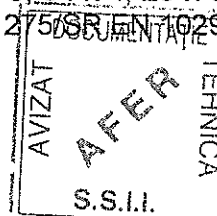
Pag. 21/40

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

cel puțin 6 mm și cu grosimea stratului de zinc de 43 μm la filetele îmbinărilor șurub-piuliță începând cu M16 (conform SR EN 1461). Piese ce se vor zincea vor fi supuse, înainte de zincare unui tratament de detensionare, astfel ca după zincare, caracteristicile mecanice ale materialelor, precizate la capitolul 4.2.1, să nu fie diminuate. Pentru laminatele de oțel se admit mici defecte izolate, rizuri sau urme de laminare, cu condiția ca acestea să se încadreze în valoarea abaterilor limită pozitive la grosime, indicată în normele de produs. Îmbinările filetate până la M12 inclusiv se vor executa din oțel inoxidabil. Se admit abateri la grosime care conduc la creșterea secțiunii profilului laminat.

- diametrul exterior x grosime perete 60 x 4; 42 x 3; 36 x 3; 34 x 4; 28 x 3 mm - SR EN 10297 și din țevă patrată 140x5,6 – SR EN 10210-1, calitatea E 275/SR EN 10297-1,
- limita de curgere convențională 250 N/mm²
- rezistența la rupere la tracțiune 440 N/mm²
- alungirea la rupere 21 %



4.2.7. Confecții metalice din țevă de aliaj aluminiu

Din țevă de aliaj de aluminiu se execută fixatorii instalațiilor de fixare (anexele 18-20) și sunt executate din țevă rotundă extrudată 30x2,5 și 36x3 din calitatea EN AW – 2014 conform SR EN 755-2,

- diametrul exterior x grosime perete 30 x 2,5 mm
- rezistența la rupere 4,27 ÷ 4,41 kN/mm²
- alungirea la rupere 10 ÷ 12 %

16. NOV. 2012

4.2.8. Ancorarea complet compensată

Tamburul cu dinți și scripetele de egalizare al ancorării complet compensate (anexa 15), se vor executa din aliaj de aluminiu cu siliciu și magneziu, cu următoarele caracteristici :

- rezistența de rupere 220 N/mm²
- rezistența la curgere 180 N/mm²
- alungirea A5 min. 1 %
- duritatea Brinell min. 80
- mod de turnare static, în forme metalice
- tratament după turnare punere în soluție, călire și îmbătrânire artificială

4.2.9. Armături din fontă maleabilă neagră, turnată

Clemele de ancorare ale cablului purtător și a firului de contact, bridele și mufele cu cârlig montate pe țevi și alte elemente de fitting ale ancorărilor se vor executa din fontă maleabilă neagră, cu următoarele caracteristici :

- diametrul epruvetei 15 mm
- limita de curgere convențională min. 150 N/mm²
- rezistența la rupere min. 350 N/mm²
- alungirea la rupere min. 10%
- duritatea Brinell max. 150

Armăturile se pot executa și din oțel slab aliat turnat cu caracteristicile:

- limita de curgere convențională min. 400 N/mm²
- rezistența la rupere min. 600 N/mm²
- alungirea la rupere min. 14%

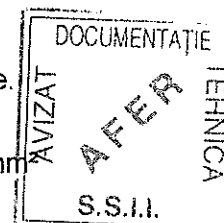
Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL		Verificat	G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 22/40

4.2.10. Piese turnate din fontă cenușie

Din fontă cenușie se toamnă contragreutățile de fontă ale ancorării complet compensate.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| - diametrul epruvetei | 13 mm |
| - rezistența la încovoiere | min. 330 N/mm ² |
| - săgeata la încovoiere | min. 2 mm |



4.2.11. Cleme de legare a conductoarelor

Clemele de acest tip asigură trecerea curentului electric de la un conductor la altul, de exemplu de la cablul purtător sau firul de contact la cablul legăturii electrice (anexa 24), de la cablul purtător sau firul de contact la cablul pendulei simple (anexa 23), etc. Ele se execută din bronz cu aluminiu și fier, turnat în forme metalice.

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| - rezistența la rupere | min. 490 N/mm ² |
| - alungirea la rupere | min. 12% |
| - duritatea Brinell | max. 100 |

16 NOV 2012

Clemele se pot executa din aliaj de cupru cu nichel și siliciu, sau tombac prin matrițare (anexa 21), cu următoarele caracteristici mecanice :

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| - rezistența la rupere | min. 490 N/mm ² |
| - rezistența la curgere | min. 340 N/mm ² |
| - alungirea la rupere | 15% |
| - duritatea Brinell | 160 |

4.2.12. Fitinguri din oțel inoxidabil

Bridele și îmbinările filetate până la M12 inclusiv se execută din oțel inoxidabil , cu următoarele caracteristici:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| - limita de curgere convențională | min. 400 N/mm ² |
| - rezistența la rupere | min. 600 N/mm ² |
| - alungirea la rupere | min. 14% |

4.2.13. Izolatoare

Izolatoarele asigură separarea electrică a echipamentului liniei de contact de stâlpi și ancore pe de o parte și separarea electrică a porțiunilor de catenară, a catenarelor sau grupelor de catenară între ele.

Fiind destinate să suporte atât sarcinile mecanice provenite din catenară cât și să asigure izolarea suportilor de tensiunea de lucru a catenarei (27,5 kV) izolatoarele sunt confecționate din materiale dielectrice de mare rezistență (fibră de sticlă acoperită cu teflon sau porțelan). Fiecare izolator trebuie să aibă marcat conform standardului de referință și să aibă obligatoriu numărul de identificare,

Izolatoarele pot fi de tipul :

- izolatoare pentru susținerea consolei simple izolate.
- izolatoare de ancorarea sau suspensia conductoarelor.
- izolatoare de secționare.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

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

Pag. 23/40

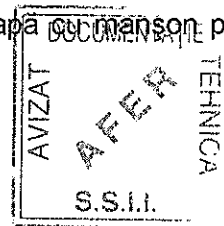
Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

4.2.13.1 Izolatoare pentru susținerea consolei simple izolate

Izolatoarele vor fi de tip compozit cu bara din fibră de sticlă și fustele din cauciuc siliconic, conform IEC 61109 (anexa 23):

- Tipul de montaj cu o capă cu ureche ptr. $\varnothing 22$ cu grosime 20 mm și o capă cu manșon ptr. țevă $\varnothing 60$
- Linia de fugă 1100 mm.
- Tensiunea de ținere la 50 Hz, 1 min sub ploaie 95 kV
- Tensiunea de ținere a undă plina impuls 1,2/50 μ s 250 kV varf
- Rezistența minimă de rupere 7000 dN
- Moment de încovoiere 200 daN.m



16. NOV. 2012

4.2.13.2 Izolatoare din materiale compozite pentru ancorarea sau suspendarea conductoarelor, conform IEC 61109 (anexa 23).

- Tipul de montaj cu ambele cape cu ureche ptr. $\varnothing 23$ cu grosime de 19 mm
- Linie de fugă 1200 mm
- Tensiunea de ținere la 50 Hz, 1 min sub ploaie 95 kV
- Tensiunea de ținere la undă plină impuls 1,2/50 μ s 250 kV varf
- Rezistența minimă de rupere 12000 dN

4.2.13.3 Izolatoare de secționare

Aceste izolatoare se inserează în catenară, servind la separarea electrică a acesteia, a catenarelor sau a grupelor electrice de catenare între ele (anexa 23). Viteza maximă admisă de izolator trebuie să fie de cel puțin 1,5 ori viteza maximă de circulație.

- Linia de fugă a izolatorului înseriat, minimum 1100 mm
- Tensiunea de ținere la 50 Hz, 1 min 95 kVef
- Tensiunea de ținere la impuls 1,2/50s 250 kVvarf
- Sarcina mecanică specificată 15 kN
- Masa izolatorului maxim 20 kg

4.2.14. Contragreutăți

Contragreutățile de beton se vor executa din beton clasa minimă C20/25 conform NE 012- 99

Contragreutățile de fontă se vor executa din fontă cenușie EN-GJL-150, SREN 1561

Masa nominală a contragreutăților va fi $25 \pm 0,5$ kg. Diametrul contragreutăților nu trebuie să depășească 350 mm la cele de beton și 290 mm la cele de fontă.

4.2.15. Piese din oțel aliat slab turnat

Ele intră în componența fixatorilor

- limita de curgere convențională min. 400 N/mm²
- rezistența la rupere min. 600 N/mm²
- alungirea la rupere min. 14%
- mod de turnare în forme metalice

Forma și dimensiunile pieselor vor corespunde cu cele indicate în planurile de execuție.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

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

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

Specialitatea:
LINE DE CONTACT
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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara
Pag. 24/40
4.3. Condiții tehnice pentru echipamente
4.3.1. Stâlpi, fundații și ancore

Stâlpii trebuie astfel dimensionați și utilizați astfel încât săgeata lor, sub acțiunea încărcărilor maxime de exploatare în direcția perpendiculară pe cale, să nu depășească 100 mm la nivelul firului de contact (5500 mm de la NSS). Torsiunea maximă a stâlpilor de tip H nu va depăși 0,1 radiani la nivelul 7100 mm de la nivelul superior al șinei (NSS). Săgeata admisă a profilului stâlpilor metalici de tip H, după zincare, nu va depăși 1‰ din lungime. Fundațiile trebuie astfel executate (inclusiv compactarea solului în jurul pereților lor) încât să nu permită rotiri care conduc la săgeți mari ale stâlpilor depășind valoarea de mai sus. Ancorele nu trebuie să fie înclinate spre stâlpul de ancorare. Stâlpii de oțel se vor zince termic cu grosimea stratului de minimum 120 μm, iar ancorele conform SR EN 1461.

4.3.2. Echipamentul liniei de contact

Echipamentul liniei de contact trebuie să funcționeze în intervalul de temperaturi ale mediului înconjurător $-33^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$. În conductoarele parcurse de curentul electric pot apărea temperaturi de max. $+70^{\circ}\text{C}$. Consolele simple izolate trebuie să se poată roti în articulațiile lor, permițând deplasarea conductoarelor catenarei în lungul liniei căii ferate. Firul de contact și cablul purtător vor fi întinse la forțele prescrise. Nu sunt admise zgârieturi sau rizuri pe suprafața firului de contact și nici fire desrăsucite sau rupte ale cablurilor. Firul de contact și cablul purtător vor fi livrate rulate pe tamburi de lemn, la lungimea zonelor de ancorare. Pe fiecare tambur se va scrie numărul și lungimea zonei de ancorare. Nu este admisă îmbinarea prin sudură a conductoarelor. Cablul purtător și firul de contact se vor afla în același plan vertical, iar pendulele simple vor avea poziția verticală. Îmbinările filetate trebuie strânse la momentele de torsiune specifice fiecărui diametru, astfel încât să nu fie permise deplasări relative ale elementului fixat prin îmbinarea șurub-piuliță față de suportul pe care este strâns. Îmbinările filetate se vor executa și roda astfel încât să permită înșurubarea fără dificultate. Fixătoarele și portfixătoarele trebuie să limiteze ridicarea firului de contact. Setul de contragreutăți al dispozitivelor de compensare trebuie să se deplaseze fără blocări ale mișcării, în sus și în jos, în gama de temperaturi ale mediului exterior. Sensibilitatea de funcționare a dispozitivului de compensare va fi de maximum 5%. Sistemul de contragreutăți se va realiza astfel încât să reducă riscul sustragerii.

Clemele utilizate în construcția LC trebuie să fie verificate conform standardelor din punct de vedere mecanic și electric, în funcție de tipul lor.

Elementele îmbinate nu trebuie să permită electrocoroziunea. În cazul îmbinării materialelor de cupru și aluminiu se va utiliza cupalul, sau alte tehnologii de îmbinare.

Izolatoarele trebuie să fie supuse încercărilor de tip, a căror buletine de încercare trebuie prezentate de contractor înainte de solicitarea livrării lor și încercărilor de rutină, cu ocazia recepției la furnizor.

Nu se admite înscrierea a mai mult de două izolatoare de secționare pe aceeași zonă de ancorare.

Barele contrafișelor, tiranților și portfixătoarelor consolelor nu trebuie să aibă după zincarea termică o deformație pe lungime mai mare de 1‰. Stratul de zinc depus va fi neted, fără pete. Traversele rigide vor

 DOCUMENTAȚIE
 AVIZAT
 A FER

16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINEI DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 25/40

fi zincate termic cu grosimea stratului de zinc în conformitate cu SR EN ISO 1461. După zincarea termică traversele rigide nu trebuie să aibă o deformare pe lungime mai mare de 1%. Traversele rigide se vor monta cu o contrasăgeată care va prelua încărcările permanente.

Cablurile din dispozitivele de compensare, suprafețele pieselor supuse frecării datorită mișcărilor relative și filetele se vor unge abundant cu vaselină tehnică neutră, cu punct de topire ridicat.

4.4. Condiții tehnice pentru lucrări

4.4.1. Generalități

Executantul va stabili tehnologia de lucru și va întrebuița scule și utilaje adecvate obținerii unor lucrări de calitate, respectând pentru executarea lucrărilor următoarele condiții:

- neafectarea circulației cu tracțiune electrică pe liniile alăturate liniei pe care se lucrează, cu excepția cazurilor justificate;
- respectarea timpului alocat pentru închiderile de linie și a scoaterii de sub tensiune aprobate;
- încadrarea în graficul de activitate aprobat;
- umplerea corespunzătoare a gropilor de fundație rămase după scoaterea stâlpilor și ancorelor vechi;
- asigurarea calității materialelor folosite;
- asigurarea recuperării materialelor și echipamentelor demontate, a sortării, transportului și depozitării acestora;
- este recomandat ca, după terminarea lucrărilor la o porțiune de linie de contact, aceasta să se pună cât mai curând sub tensiune, pentru a evita descompletările;
- pregătirea documentației pentru recepții.

Stâlpi, fundații și ancore


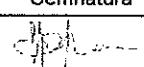
Baza de referință pentru plantarea stâlpilor este linia c.f. cu următoarele elemente:

- nivelul superior al șinei nesupraînălțate, pentru măsurarea înălțimii de montaj a stâlpului;
- axa verticală a căii, pentru măsurarea gabaritului de plantare;
- axa longitudinală a căii, pentru măsurarea deschiderilor.

Gabaritul nominal al stâlpilor va fi de 3m, iar acolo unde nu poate fi respectat, stâlpii se vor putea planta până la 2,5m (în linii curente) și până la 2,2m (în stații), plus sporurile de curbă și de supraînălțare.

Stâlpii de beton se plantează în aliniament cu axa longitudinală perpendiculară pe sol, în interiorul curbei și la trecerile spre ancorare cu generatoarea dinspre cale perpendiculară pe sol, iar în exteriorul curbei cu generatoarea opusă căii perpendiculară pe sol.

Stâlpii metalici vor avea, în stare neîncărcată, o săgeată la vârf de maxim 15 mm. La stâlpii montați pe placă cu buloane se poate corecta valoarea săgeții la vârf prin introducerea de adaosuri între placă și fundație cu grosimea de max. 30 mm.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

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

Specialitatea:
LINEIE DE CONTACT

**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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara**

Pag. 26/40

După montarea stâlpilor metalici se va executa un capitel de beton care să înglobeze placa de bază a acestora și îmbinările filetate. Partea superioară a capitelului va avea fețe înclinate pentru a permite scurgerea apelor pluviale.

Abaterea la înălțimea de montaj va fi de ± 100 mm.

Abaterea la cota de gabarit a stâlpului (distanța dintre axa verticală a căii și fața stâlpului dinspre cale) va fi de ± 50 mm. Abaterea negativă nu va afecta gabaritul minim instrucțional.

Abaterea la plantarea stâlpului, față de pichetul de pe șină, va fi de $\pm 0,5$ m - în lungul căii - astfel ca abaterea la lungimea deschiderii între doi stâlpi să nu depășească 1 m. Abaterea la plantare a stâlpilor de trecere și de ancorare nu va depăși $\pm 0,2$ m.

Blocurile de ancorare vor fi orientate cu fața dinspre stâlp perpendiculară pe direcția tensorilor de ancorare.

Distanța dintre axa ancorei și axa căii va avea la plantare o abatere de ± 100 mm.

Echipamentul liniei de contact

Baza de măsurare a elementelor geometriei catenarei și ale echipamentului liniei de contact este linia c.f. cu elementele sale:

- planul de rulare, pentru măsurarea înălțimii firului de contact;
- planul perpendicular pe planul de rulare, trecând prin axa căii ferate, pentru măsurarea zig-zagului.

Firul de contact se va derula fără răsuciri sau ondulări cu un utilaj care va menține constantă forța de întindere prescrisă pe tot timpul derulării, condiție valabilă și pentru cablul purtător.

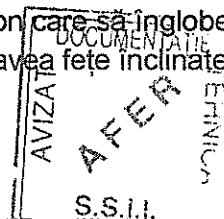
Pendulele simple vor avea poziția verticală.

Consolele simple izolate vor fi montate cu o anumită deplasare a vârfului în lungul căii, în funcție de mișcare conductoarelor catenarei de la punctul fix (ancorare mediană sau rigidă) spre dispozitivul de ancorare, în funcție de temperatura mediului ambiant.

Distanța "X" (dintre axul tamburului troliului și scripetele de egalizare) și distanța "Y" (dintre bara setului de contragreutăți și NSS) vor fi alese la montaj în funcție de temperatura mediului ambiant și distanța dintre dispozitivul de ancorare și punctul de fixare al catenarei (anexa 11, 14).

Pentru aceste distanțe ca și pentru deplasările consolelor în lungul liniei se vor pune la dispoziție diagrame sau tabele de montaj, la faza DE. La fel în cazul cablului purtător al suspensiei catenare semicompensate, acolo unde este cazul.

Abaterea admisă la înălțimea firului de contact este ± 30 mm, la zig-zag și la înălțimea constructivă este ± 20 mm, la poziția vârfului consolei și a ramurilor legăturilor electrice longitudinale în lungul liniei c.f.



16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
		DAN DANIEL			

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

CAIET DE SARCINI

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

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 27/40

abaterea admisă este de ± 50 mm, iar abaterea admisă a poziției contra greutatea față de NSS este ± 100 mm. Toleranța de montaj a bridelor și suportilor este ± 30 mm.

DOCUMENT
AVIZAT
AFER

16. NOV. 2012

4.4.2. Condiții tehnice

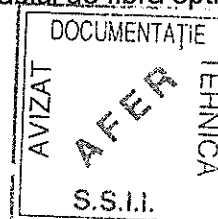
- Toate lucrările de demontare se vor face de către o unitate specializată în lucrări de linie de contact;
- Stâlpii vor fi inscripționați din fabrică cu tipul stâlpului, data fabricației și firma producătoare, iar după plantare, pe fețele perpendiculare pe linia c.f., se va scrie numărul din planul de situație. Scrierea se va face cu vopsea neagră pe fond galben. Dimensiunile fondului galben vor fi 0,12 m x 0,55 m, iar cifrele numărului se vor înscrie pe verticală. Pe fețele stâlpilor paralele cu calea c.f. se vor aplica plăcuțe de securitate; în linie curentă plăcuțele vor fi aplicate pe fețele dinspre câmp, iar în stații stâlpii dintre linii vor avea aplicate aceste plăcuțe pe ambele fețe paralele cu liniile c.f.;
- Elementele metalice ale fiecărei console simple izolate vor fi executate conform fișei de montaj a suportului la care se montează. Ele vor fi premontate și se vor livra în pachet, însoțite de o inscripționare cu numărul suportului respectiv;
- Linia de contact prevăzută este de tipul complet compensată și va fi aptă pentru circulația cu viteză maximă de 160 km/h;
- Catenara va fi alcătuită din fir de contact cu secțiunea de 100 mm² din cupru și cablu purtător din bronz cu secțiunea nominală de 70 mm² pentru liniile directe din stații și pentru liniile curente, iar pe diagonale și abătute din fir de contact din cupru cu secțiunea de 80 mm² și cablu purtător din bronz cu secțiunea de 50 mm²;
- Tensiunea mecanică în firul de contact de 100 mm² și cablul purtător de 70 mm² va fi de 1200 daN iar pentru firul de contact de 80 mm² și cablul purtător de 50 mm² va fi 1000 daN. Acolo unde este cazul, linia de contact semicompensată va avea firul de contact de 80 mm², întins la 1000 daN iar cablul purtător de 50 mm² va fi întins la max. 1400daN;
- Zig-zagul firului de contact va fi de ± 200 mm în aliniament și de max. 300 mm în curbă. Dezaxarea maximă a firului de contact în mijlocul deschiderii va fi de 400 mm;
- Consolele vor fi de tipul orizontal, cu cablul purtător montat sub tirant și în același plan vertical cu firul de contact;
- Izolatoarele pentru ancorări și console vor fi din materiale compozite;
- Fixatorii pe liniile directe din stații, liniile curente și diagonale vor fi de tipul pentru viteză ridicată (peste 120 km/h) confecționate din țevă de aliaj de aluminiu, iar cei de pe liniile abătute și de pe liniile principale cu viteze < 120 km/h vor fi confecționați din țevă de oțel;
- Sistemul de fixare (fixator și portfixator) va asigura posibilitatea de ridicare a firului de contact cu min 240 mm;
- Pendulele simple vor fi din bronz multifilar flexibil, cu secțiunea de 10 mmp și reglabile în zonele cu vânt puternic se vor prevedea semizone de ancorare;
- Săgeata firului de contact în mijlocul deschiderii va fi cel mult 1‰ din lungimea acesteia;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

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

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 28/40

- Lungimea maximă a zonei de ancorare este de 1200 m pe liniile directe și curente, lungime ce se poate reduce funcție de condițiile climatice ale zonei și raza curbelor și de 1500 m în restul cazurilor;
- Panta firului de contact: max. 2‰, cu racordări de 1‰, cu trecere liberă pe sub lucrările de artă (acolo unde gabaritul acestora o permite);
- Ancorarea conductoarelor va fi de tip complet compensată comună, cu troliu din aliaj de aluminiu, cu dispozitiv de blocare a contragreutăților sau semicompensată cu scripeți;
- Legăturile electrice longitudinale se vor realiza în dreptul consolei;
- Acele aeriene vor fi de tipul neintersectat între liniile directe și diagonale și între liniile directe și primele linii în abatere. Acele aeriene dintre celelalte abătute pot fi de tipul intersectat;
- Pe o zonă de ancorare nu se admite înscrierea a mai mult de 2 izolatori de secționare;
- Dimensionarea stâlpilor se va face pe baza celei mai defavorabile combinații de încărcări, ținând cont că pe unii stâlpi se va monta (în afara conductorului colector) și cablul de fibră optică;
- Traversele rigide noi vor fi de tip Virendel, zincate termic;
- Betonul de fundații va fi compactat prin vibrații;
- Ancorele nu trebuie să fie înclinate spre stâlpul de ancorare;
- Dispozitivul de compensare va asigura forța de întindere nominală prescrisă în conductoare, pentru aceasta contragreutățile vor avea o greutate de 25+0,5 kg. La contragreutățile de beton se va respecta dozajul componentelor betonului, iar suprafața acestuia va fi netedă pentru a evita degradarea în timp;
- Cablurile dispozitivelor de ancorare, îmbinările filetate și suprafețele pieselor supuse frecării datorită mișcărilor relative ale acestora se vor unge cu vaselină tehnică neutră cu punct de topire ridicat;
- Consolele trebuie să se poată roti în articulații permițând deplasarea conductoarelor în lungul căii, în gama de temperaturi ale mediului exterior și reglajul pe orizontală a poziției cablului purtător;
- Pendulele simple din catenara complet compensată și balansierul care leagă firul de contact și cablul purtător la ancorarea comună vor fi verticale.



16. NOV. 2012

5. MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR

Contractorul (executantul) este liber să-și aleagă tehnologia de execuție ca și sculele și utilajele necesară în următoarele condiții:

- în timp ce se lucrează pe una din liniile căii duble sau pe una din liniile din stații, pe liniile alăturate trebuie să poată circula trenurile remorcate electric;
- să se respecte durata și condițiile închiderilor de linii și scoateri de sub tensiune aprobate;

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
<i>Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.</i>					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 29/40

- să se asigure gabaritele, normele de protecția muncii, de pază contra incendiilor și normele de mediu;
- să se încadreze în termenii, duratele și productivitățile zilnice de execuție conform graficelor;
- să se recupereze materialele și echipamentele demontate, transportul și depozitarea acestora, conform cerințelor beneficiarului;
- să se folosească materiale corespunzătoare prescripțiilor caietului de sarcini și să se realizeze parametrii ceruți de viteza de circulație, de geometria catenarei, a acelor aeriene și a izolatoarelor de secționare;
- să se asigure reglajul corespunzător al dispozitivelor de ancorare și a montajului consolelor și legăturilor electrice longitudinale în gama de temperaturi de funcționare;
- lucrările la linia de contact se vor corela cu cele de demontare - montare a cablului colector pentru protecția instalațiilor și a cablului de fibră optică pentru telecomunicații;
- să întocmească instrucțiuni de montare, reglare și întreținere a noii linii de contact cu diagrame de montaj;
- să asigure instruirea personalului de exploatare.

5.1. Lucrări mecanizate

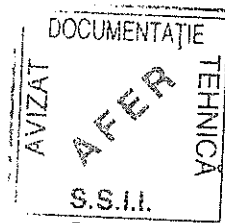
5.1.1. Lucrări propriuzise:

- săparea gropilor pentru fundațiile stâlpilor și ancorelor;
- plantarea stâlpilor și ancorelor;
- turnarea betonului în fundațiile stâlpilor și ancorelor și compactarea solului la fundațiile stâlpilor de beton;
- montarea consolelor simple izolate;
- derularea conductoarelor;
- montarea dispozitivului de ancorare;
- executarea pendulajului;
- montarea legăturilor longitudinale;
- reglarea geometriei catenarei;
- verificarea calității captajului curentului electric.

5.1.2. Scule, mașini și utilaje

a) Pentru stâlpi, fundații, și ancore

- ruletă de 50 m cu banda electroizolantă;
- tren de lucru cu freză pentru săparea fundațiilor stâlpilor și ancorelor cu macara pentru plantarea stâlpilor și cu bene de beton pentru turnarea fundațiilor stâlpilor metalici și a ancorelor;



16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

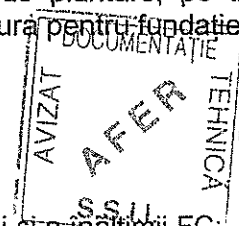
Nr proiect:
2004/RO/16/P/PA/003

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

Obiectiv: REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 30/40

- dispozitive-trepied pentru menținerea stâlpilor în poziția de plantare, pe timpul compactării pământului în fundație sau pe timpul turnării betonului în gaură pentru fundație;
 - nivelă;
 - drezina-pantograf.
- b) Pentru echipamentul liniei de contact
- tren de lucru pentru derularea conductoarelor;
 - drezine-pantograf cu dispozitiv pentru verificarea zig-zagului și a înălțimii EC;
 - cărucioare-turn;
 - scări pliante;
 - dispozitive de tras;
 - chei dinamometrice;
 - dinamometru;
 - chei de desrăsucit firul de contact;
 - aparat pentru măsurarea înălțimii firului de contact și a zig-zagului conductoarelor;
 - nivelă;
 - rulete de 2, 10 și 20 m, cu bandă electroizolantă pentru cele de 10 și 20 m.



16. NOV. 2012

5.2. Lucrări manuale

5.2.1. Lucrări propriu-zise

- pichetarea stâlpilor și ancorelor;
- montarea dispozitivelor trepied pentru menținerea stâlpilor în poziția de plantare;
- montarea armăturilor consolelor și ancorărilor;
- pendulaj (în paralel cu executarea pendulajului de pe drezina - pantograf).

5.2.2. Scule mașini și utilaje

- rulete de 2, 10 și 50m cu bandă electroizolantă pentru cele de 10 și 50m;
- aparat de măsurat distanțe cu laser;
- pensula de vopsit;
- chei fixe și dinamometrice;
- scări pliante;
- nivelă;
- dispozitive de tip palan sau de tip TIRFOR.


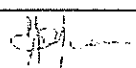
Sucesiunea operațiilor de execuție a obiectelor (stație sau interval) va fi stabilită de constructor împreună cu beneficiarul, la faza de execuție.

6. CONDIȚII DE EXPLOATARE

- Linia de contact existentă se va schimba în linie de contact complet compensată, adică nu numai firul de contact va fi compensat automat, ci și cablul purtător, fără a mai fi necesare reglajele întinderii acestuia.

În acest mod va crește calitatea captajului curentului electric de către pantograful locomotivei electrice, de la firul de contact

- Dispozitivul de ancorare proiectat cu tambur cu dinți va permite blocarea căderii contragreutăților în cazul ruperii conductoarelor

Elaborat	Numele și prenumele		Semnătura	
		DAN DANIEL		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:
LINIE DE CONTACT

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,
TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

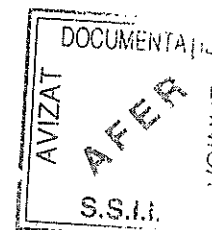
Pag. 31/40

- Utilizarea cablului purtător din bronz care are, practic, același coeficient de dilatare cu cuprul pur omogenizează deplasarea ambelor conductoare (firul de contact și cablul purtător) în gama de temperaturi de funcționare, ceea ce exclude reglajele din exploatare ale pendulajului. În plus nu mai sunt necesare pendulele simple glisante în zona lucrărilor de artă
- În zona podurilor metalice care nu permit trecerea ambelor conductoare pe sub grinzile transversale, se menține soluția cu trecerea cablului purtător pe deasupra acestor grinzi.

Valorile tensiunii electrice în care funcționează linia de contact:

Tensiuni	Un [V]	Umin1 [V]	Umin2 [V]	Umax1 [V]	Umax2 [V]	Umax3 [V]
Valoare	25000	19000	17500	27500	29000	38746

- unde: Un tensiunea nominală;
 Umin1 tensiunea cea mai scăzută, timp îndelungat;
 Umin2 tensiunea cea mai scăzută;
 Umax1 tensiunea cea mai ridicată, timp îndelungat;
 Umax2 tensiunea cea mai ridicată,
 Umax3 supratensiune de scurtă durată cu durata mai mare de 20 ms.



16. NOV. 2012

- Temperatura maximă a firului de contact va fi considerată 70 grade C.
- Pentru a satisface Specificatiile Tehnice de Interoperabilitate (TSI) linia de contact este proiectată pentru a putea fi parcursă de pantograful cu forma corespunzătoare fisei UIC 608 anexa 3, cu lățimea de 1600 mm. Circulația se va efectua și cu pantografele existente cu lățimea de 1800 mm. Forțele de apăsare ale pantografului pe firul de contact vor fi, conform SR EN 50119.
 - forța statică 60÷80 N
 - forța maximă în exploatare 300 N
- Calitatea captajului curentului electric de pantograf va fi satisfăcătoare în condițiile prevederilor EN 50317 și EN 50318, EN 50367.
- Distanțele de izolare între pământ și părțile active neizolate ale liniei de contact vor fi, în zone nepoluante, de 270 mm în condiții statice și de 150 mm în condiții dinamice, iar în zone poluate distanțele de izolare vor avea valorile 320 mm în static și 200 mm în dinamic.
- Deplasarea consolelor și a legăturilor electrice longitudinale în lungul liniei și a setului de contragreutăți față de NSS în gama de temperaturi de exploatare (incluzând supraîncălzirile) va corespunde cu cele precizate în diagramele și tabelele de funcționare, care se vor întocmi la faza Detalii de Execuție. -

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	

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

CAIET DE SARCINI

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

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

Pag. 32/40

Coeficientul de siguranță pentru calculul mecanic al conductoarelor este 2,5, iar pentru console, stâlpi și ceilalți suportți este 3 conform SR CEI 60913.

7. ÎNCERCĂRI, MĂSURĂTORI, VERIFICĂRI

7.1. Pe flux

Verificările pe flux se execută de către antreprenor în timpul lucrărilor la linia de contact, înaintea punerii sub tensiune a instalației. Ele constau în măsurarea și/sau verificarea:

- geometriei catenarei (gabarite, deschideri, pante, înclinări, înălțimi ale conductoarelor, zigzaguri și dezaxări ale firului de contact în mijlocul deschiderii, deplasări ale consolelor și clemelor de legăturilor electrice în lungul căii, poziția elementelor dispozitivelor de ancorare);
- izolației catenarei, continuității catenarei și a circuitului de retur;
- realizării ridicării maxime a firului de contact la suportți;
- clemelor, care nu trebuie să prezinte fisuri sau deformații;
- calității contactului între pantograf și firul de contact.

În timpul verificărilor pe flux beneficiarul poate verifica calitatea echipamentelor și materialelor atât în stare montată, cât și la furnizor.

7.2. La terminarea lucrărilor


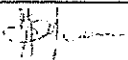
Fiecare obiect (stație sau interval) din tronsonul Brașov – Sighișoara considerat terminat de către constructor va fi verificat de către beneficiar, în prezența reprezentanților constructorului și se referă la aceleași elemente ca cele de la pct. 7.1.

Verificările și încercările statice care se referă la elementele catenarei se fac cu linia scoasă de sub tensiune, iar verificarea dinamică, care se referă la captajul curentului, se face cu linia sub tensiune. Captajul este considerat bun, când la trecerea pantografului, se produce un arc slab, cu durata maximă de 10μs - la 100m parcurși. Verificarea captajului curentului se face cu un utilaj echipat cu pantograf prevăzut cu dispozitiv de înregistrare a contactului fir de contact-pantograf.

8. MĂSURI DE SIGURANȚA CIRCULAȚIEI

În cadrul acestei documentații tehnice au fost prevăzute o serie de lucrări cu specific de construcții-montaj la linia de contact, pentru a căror execuție trebuie aplicate următoarele condiții:

- personalul care participă la executarea lucrărilor de orice categorie, în zona căilor ferate electrificate sub tensiune, va cunoaște și respecta normele și măsurile de protecție a muncii specifice lucrărilor respective. În acest sens personalul va fi instruit, examinat și autorizat asupra măsurilor speciale de protecție a muncii, fiind interzis accesul personalului neautorizat în zona căii ferate electrificate. Răspunderea asupra instruirii, examinării și autorizării revine șantierului din care face parte personalul respectiv.
- antreprenorul va asigura instruirea personalului în privința montajului, întreținerii și exploatării liniei de contact.
- lucrările de construcții-montaj a instalațiilor fixe pentru tracțiune electrică se vor executa în conformitate cu prevederile documentației tehnice și a instrucțiunilor de întreținere și ale normelor de protecție a muncii specifice acestor lucrări.
- pentru asigurarea executării lucrărilor de electrificare în condiții de securitate a muncii, acestea se vor executa cu linia de contact scoasă de sub tensiune.

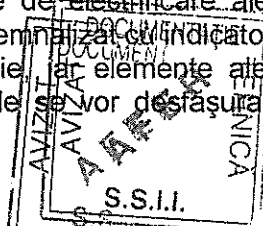
Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					



16. NOV. 2012

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 33/40

- scoaterea parțială de sub tensiune a liniei de contact se va face cu respectarea integrală a normelor specifice de protecție a muncii și a reglementărilor în vigoare cu privire la organizarea activității în zona căii ferate electrificate.
- din momentul punerii sub tensiune a liniei de contact orice măsură privind scoaterea sau repunerea sub tensiune a acesteia se execută numai pe baza dispoziției energodispecerului, obținută de organul local de electrificare.
- la lucrările care se execută fără scoaterea de sub tensiune a liniei de contact nu se avizează energodispecerul, dar se iau măsuri suplimentare de protecție a muncii, care sunt stabilite în normele specifice ramurii de activitate respective.
- pentru lucrările ce se execută cu ajutorul trenurilor de lucru, drezinelor, locomotivelor, etc., dispozițiile de manevră și circulație se vor da numai de conducătorul lucrării, cu respectarea instrucțiilor căii ferate în vigoare, prin agentul de mișcare instruit examinat și autorizat.
- în cazul în care executarea lucrărilor la instalațiile de electrificare ale căii ferate afectează circulația pe drumurile rutiere, locul de muncă va fi semnalizat cu indicatoare de circulație.
- când se lucrează cu macaraua feroviară pe o linie, iar elementele ale acesteia pot intra în gabaritul de liberă trecere al liniilor vecine, lucrările se vor desfășura numai în pauzele de circulație pe aceste linii.



16. NOV. 2012

9. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

- personalul care participă la executarea lucrărilor de orice categorie, în zona căilor ferate electrificate sub tensiune, va cunoaște și respecta normele și măsurile de protecție a muncii specifice lucrărilor respective. În acest sens personalul va fi instruit, examinat și autorizat asupra măsurilor speciale de protecție a muncii, fiind interzis accesul personalului neautorizat în zona căii ferate electrificate. Răspunderea asupra instruirii, examinării și autorizării revine șantierului din care face parte personalul respectiv.
- antreprenorul va asigura instruirea personalului în privința montajului, întreținerii și exploatării liniei de contact.
- lucrările de construcții-montaj a instalațiilor fixe pentru tracțiune electrică se vor executa în conformitate cu prevederile documentației tehnice, a instrucțiunilor de întreținere și ale normelor de protecție a muncii specifice acestor lucrări.
- pentru asigurarea executării lucrărilor de electrificare în condiții de securitate a muncii, acestea se vor executa cu linia de contact scoasă de sub tensiune, dacă distanțele minime de apropiere față de elementele aflate sub tensiune nu pot fi respectate. Porțiunea din linia de contact ce se scoate de sub tensiune, se leagă la șină cu ajutorul scurtcircuitoarelor mobile de legare la pământ. Distanța dintre două scurtcircuitoare nu va fi mai mare de 200 m, conform articol 230 din NPM/P-1989. Numărul și locul de montare a scurtcircuitoarelor mobile se stabilește de responsabilul unității de electrificare, pentru fiecare lucrare în parte.
- în timpul executării lucrărilor la liniile electrificate în exploatare, lucrătorii vor purta mănuși electroizolante și galoși sau cizme electroizolante, în afara echipamentului de protecție specific operației respective.
- la executarea lucrărilor pe cale dublă, scoaterea de sub tensiune a unei singure căi nu exclude aplicarea măsurilor de protecție ca și când ar fi sub tensiune. La lucrările cu utilaje grele se scot de sub tensiune liniile de contact de la ambele căi și se pun la șină.
- este interzisă staționarea pe cale ferată în apropierea locului de executare a lucrărilor de electrificare a persoanelor fără sarcini de serviciu, inclusiv a persoanelor străine de unitatea de construcții.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 34/40

- la executarea lucrărilor la înălțime, se vor folosi numai scări în stare corespunzătoare din punct de vedere tehnic și ca lungime, sau utilaje a căror platformă nu prezintă defecțiuni ce ar periclita integritatea muncitorilor sau siguranța circulației trenurilor.
- lucrările de construcții-montaj a instalațiilor fixe pentru tracțiune electrică se vor executa în conformitate cu prevederile documentației tehnice și a instrucțiunilor de întreținere și ale normelor de protecție a muncii specifice acestor lucrări.
- pentru asigurarea executării lucrărilor de electrificare în condiții de securitate a muncii, acestea se vor executa cu linia de contact scoasă de sub tensiune.

10. MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI

Condiții generale

- Executantul (contractorul) va ține cont de caracteristicile șantierului în scopul minimizării impactului proiectului asupra mediului.
- Executantul (contractorul) se va informa pentru a verifica dacă lucrările vor fi realizate fără probleme din punct de vedere a protecției mediului.
- Nu este admis ca lucrările să aducă prejudicii mediului și să împiedice lucrările de refacere a mediului.
- În cazul în care executantul (contractorul) identifică prin observare și/sau supraveghere unele depășiri ale limitelor admisibile, acesta le va raporta beneficiarului. Beneficiarul va decide și va da instrucțiuni pentru continuarea sau oprirea proiectului.

Condiții de protecția mediului pentru lucrările de LC

- Se va respecta legislația privind protecția mediului în vigoare și toate condițiile impuse prin avizele obținute;
- Neafectarea factorilor de mediu pe perioada executării investiției și în timpul exploatării;
- Se vor asigura drumuri de acces, dar și drumuri de intervenție;
- Se interzice circulația autovehiculelor în afara drumurilor trasate pentru funcționarea șantierului (drumuri de acces, drumuri tehnologice);
- Alimentarea cu carburanți a mijloacelor de transport se va face doar pe amplasamentul special amenajat din organizarea de șantier, iar pentru utilajele din afara șantierului, alimentarea se face numai prin intermediul cisternelor;
- Utilajele vor fi periodic verificate din punct de vedere tehnic;
- Drumurile de șantier vor fi permanent întreținute prin nivelare și stropire cu apă pentru a se reduce praful;
- Deșeurile generate pe amplasament vor fi gestionate astfel încât să fie protejată sănătatea oamenilor și a mediului înconjurător de efectele nedorite pe care le cauzează colectarea, transportul și depozitarea acestora;
- Fronturile de lucru vor fi delimitate de restul teritoriului cu benzi reflectorizante pentru a demarca perimetrele, cu panouri mobile pe care se vor înscrie elementele lucrării, cu numele și telefonul persoanei de contact responsabile;
- Se vor utiliza vehicule și utilaje performante, cu nivel redus de emisii poluante și de zgomot;
- Se vor lua măsuri pentru a se preveni deversarea de carburanți sau produse petroliere în ape sau pe sol;
- Se va lucra cu mare atenție pentru a preveni producerea de accidente care ar putea duce la răspândirea de materiale de construcții în zonele protejate;
- Gestionarea deșeurilor se va face cu respectarea tuturor normelor legale în vigoare.

DOCUMENTAȚIE
AVIZAT
AFER
TEHNICA

16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

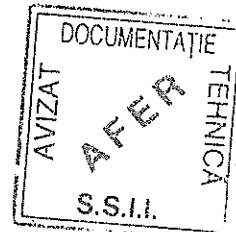
CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/PIPA/003
Specialitatea: LINE DE CONTACT	Obiectiv: REABILITAREA LINEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 35/40

Organizarea de șantier

Restricții privind amplasarea organizărilor de șantier și bazelor de producție, depozitarea de pământ, materiale și utilaje

Se interzice amplasarea organizărilor de șantier în apropierea:

- cursurilor de apă (în albiile și pe malurile cursurilor de apă);
- zonelor protejate;
- zonelor cu vegetație arboricolă;
- zonelor cu alunecări de teren și pe terenuri inundabile.



16. NOV. 2012

Ținând cont de complexitatea proiectului, în vederea asigurării protecției factorilor de mediu, se va introduce în caietul de sarcini pentru constructor obligativitatea întocmirii următoarelor planuri, care vor fi transmise la APM Mureș și APM Brașov, spre aprobare:

- **Plan de management de mediu** care va cuprinde detalierea modului de realizare și respectare a condițiilor impuse prin prezentul act de reglementare și a măsurilor propuse în raportul de evaluare a impactului, intervalele de raportare, cu responsabili și termene.
- **Plan de intervenții în caz de poluări accidentale** sau alte situații deosebite (inundații, cutremure, etc.) care va cuprinde măsurile ce se vor lua în aceste cazuri, fluxul de raportare, responsabilități.
- **Plan de monitorizare lunară a performanțelor activității acestuia cu privire la protecția mediului.**

Desființarea șantierului

La terminarea lucrărilor, executantul (contractorul) va lua măsuri de desființare a șantierului, astfel;

- Demolarea construcțiilor și amenajărilor de șantier;
- Efectuarea amenajărilor necesare pentru redarea în folosință/fertilitate anterioară a pământului;
- La încheierea lucrărilor de construcție se vor aplica măsuri de reconstrucție ecologică a tuturor terenurilor afectate;
- Înlăturarea tuturor efectelor și a surselor de poluare a pământului (baze de producție, ateliere de reparații și întreținere utilaje, depozite de combustibil);
- Curățirea locului din ampriza lucrărilor;
- Dacă executantul (contractorul) și angajații săi vor contraveni contractului sau altor reglementări competente referitoare la mediu, executantul (contractorul) își va asuma răspunderea.

Orice contravenție stabilită de Agențiile Teritoriale de Protecția Mediului referitoare la modul în care au fost afectate condițiile de mediu – pe durata lucrărilor – revin în totalitate executantului (contractorului).

11. MĂSURI DE PAZA CONTRA INCENDIILOR

La lucrările de linie de contact nu se utilizează procese termice sau electrotehnice. Se va respecta „Normativul de prevenirea, stingerea și dotarea împotriva incendiilor, pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice” - PE109

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 36/40

12. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

12.1. Acte normative care reglementează recepția

Recepția liniei de contact se execută conform HG 51/1996, privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj utilaj, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție”.

12.2. Tipuri de recepție

Recepția cuprinde două faze principale:

- recepția la terminarea lucrărilor
- recepția finală

12.3. Condiții de recepție

12.3.1. Recepția la terminarea lucrărilor

Se execută pentru fiecare stație și interval.

12.3.1.a. Executantul trebuie să comunice investitorului (beneficiarului) data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract, printr-un document scris confirmat de investitor.

12.3.1.b. Înainte de livrarea lucrării se face recepția materialelor și echipamentului, prin:

- examinarea certificatelor de calitate;
- examinarea buletinelor de încercări;
- examinarea vizuală a instalației;
- analiza executării instalației în conformitate cu prevederile contractului, cu documentația de execuție și cu reglementările specifice.

12.3.1.c. Examinarea se face în comisie, numită de investitor și alcătuită din cel puțin 5 membri, dintre care unul este reprezentantul investitorului, unul al administrației publice locale, iar ceilalți sunt specialiști în domeniu. Reprezentanții executantului și proiectantului nu pot face parte din comisie, ei având calitatea de invitați.

12.3.1.d. Investitorul va organiza începerea recepției în maximum 15 zile calendaristice de la notificarea terminării lucrărilor și va comunica data stabilită :

- Membrilor comisiei de recepție
- Executantului
- Proiectantului

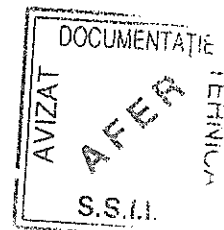
12.3.1.e. Comisia de recepție va fi convocată atât pentru fiecare secțiune de linie, cât și pentru întregul lot când sunt gata pentru recepție.

12.3.1.f. Proiectantul, va întocmi și prezenta în fața comisiei de recepție punctul de vedere privind execuția construcției.

12.3.1.g. Constructorul va completa și va pune la dispoziția beneficiarului Cartea Construcției.

12.3.1.h. O secțiune de linie (stație sau interval) este gata de recepție când lucrările au fost terminate și au fost trecute următoarele teste :

- măsurarea înălțimii firului de contact și a zig-zagurilor, verificarea dispozitivelor de ancorare;



16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI

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

Pag. 37/40

Specialitatea:
LINIE DE CONTACT

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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara
LOT 01: Brașov - Sighișoara

- testele de izolație și continuitate;
- punerea sub tensiune a tronsonului de catenară respectiv și aplicarea tensiunii nominale;
- verificarea dinamică cu drezina-pantograf.

12.3.2. Perioada de răspundere pentru defecte

12.3.2.a. De la data încheierii certificatului de recepție la terminarea lucrărilor pentru tronsonul respectiv, începe perioada de răspundere pentru defecte, care va acoperi o perioadă de doi ani.

12.3.2.b. Suplimentar, executantul va garanta soliditatea instalației și calitatea produselor încorporate în aceasta, în conformitate cu legislația în vigoare.

12.3.2.c. Perioadele în care instalația este de neutilizat din cauza oricărui defect pentru care executantul poartă răspunderea se exclude din perioada de răspundere pentru defecte, care va fi prelungită corespunzător.

12.3.2.d. Când perioada de răspundere pentru defecte, pentru lucrarea respectivă a expirat, iar executantul și-a îndeplinit toate obligațiile contractuale referitoare la defecte, consultantul va trimite în termen de 28 de zile beneficiarului și executantului un certificat de răspundere pentru defecte, care se va întocmi pentru fiecare obiect în parte.

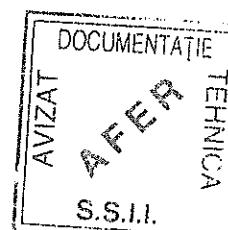
12.3.3. Recepția finală

Se execută pentru întreg tronsonul LC.

12.3.3.a. Recepția finală este convocată de beneficiar în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de răspundere pentru defecte, prevăzută în contract.

12.3.3.b. La recepția finală participă :

- Investitorul
- Comisia de recepție numită de investitor
- Proiectantul lucrării
- Executantul



16. NOV. 2012

12.3.3.c. Comisia de recepție finală examinează următoarele :

- procesele verbale de recepție la terminarea lucrărilor;
- finalitatea lucrărilor cerute de recepția la terminarea lucrărilor;
- referatul investitorului privind comportarea instalației liniei de contact în exploatare în perioada de răspundere pentru defecte (perioada de garanție), inclusiv viciile aferente și remedierea lor.

12.3.3.d. Executantul va prezenta, suplimentar, următoarele documentații :

- instrucțiuni de montaj ale principalelor subsansamble ale liniei de contact;
- defecțiuni posibile și remedieri;
- ghid de întreținere a liniei de contact.

12.3.3.e. La terminarea recepției, comisia de recepție finală își va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție finală, pe care îl va înainta investitorului, în termen de 3 zile lucrătoare împreună cu recomandarea de admitere, cu sau fără obiecții, a recepției, de amânare sau de respingere a ei.

12.3.3.f. În cazul în care comisia de recepție finală recomandă admiterea cu obiecții, amânarea sau respingerea recepției, ea va trebui să propună măsuri pentru înlăturarea neregurilor semnalate.

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 38/40

12.3.3.g. Comisia de recepție finală recomandă respingerea recepției finale în cazul în care nu se respectă una sau mai multe din exigențele esențiale.

12.3.3.h. Investitorul se va putea îndrepta pentru recuperarea pagubelor împotriva factorilor implicați în executarea instalației vinovați de viciile constatate cu ocazia recepției și pentru nefuncționarea instalației.

12.3.3.i. Investitorul hotărăște admiterea recepției pe baza recomandării comisiei de recepție finală și notifică executantului hotărârea sa în termen de trei zile de la primirea propunerilor comisiei din procesul verbal de recepție finală.

12.4. Măsurători și verificări la recepție

12.4.1. Recepția la terminarea lucrărilor

12.4.1.a. Încercările de recepție la terminarea lucrărilor constau din:

- Controale și încercări ale liniei de contact pentru verificarea conformității construcției cu prevederile proiectului;
- Controale și măsurători privind continuitatea diferitelor elemente ale liniei, precum și rezistența de izolație (catenara și circuitul de retur);
- Controlul distanțelor de izolare față de elemente care nu sunt sub tensiune;
- Măsurarea poziției geometrice a firului de contact (înălțime, pantă, dezaxări, etc) și verificarea comportării dinamice a liniei de contact în regim de trafic feroviar electric real la viteza admisă pe acest tronson. Vehiculul de control și eventual locomotiva electrică pentru acestea vor fi asigurate de către antreprenor pe durata necesară pentru obținerea unor concluzii.

12.4.1.b. După toate aceste încercări și luarea măsurilor de protecție necesare, este posibilă punerea sub tensiune a liniei de contact și funcționarea cu titlu de probă a acesteia cu circulația trenurilor cu locomotivă electrică.

12.4.2. Recepția finală

Încercările de recepție finală sunt cele de la recepția la terminarea lucrărilor. În cazul comportării satisfăcătoare a liniei de contact se poate prelua instalația în exploatare de către CNCF-"CFR"-S.A. Aceste încercări se vor efectua după o perioadă stabilită contractual, de la data efectuării recepțiilor la terminarea lucrărilor, care constituie perioada de garanție, care nu poate fi mai mică de doi ani.

Dacă la încercări se constată funcționări proaste, ruperi, deteriorări ale materialelor și echipamentelor sau dacă din alte motive încercările nu sunt considerate satisfăcătoare de către CNCF-"CFR"-S.A., antreprenorul este obligat să elimine cauzele care au provocat eșecul și apoi să repete testul.

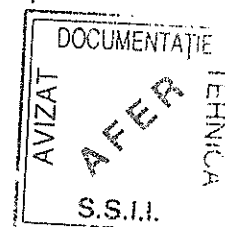
Cheltuielile tuturor încercărilor vor fi incluse de către antreprenor în prețul ofertei; aceste costuri vor fi cuantificate separat.

12.5. Condiții de acceptare


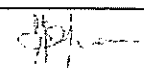
Lucrarea poate fi acceptată când toate verificările și încercările recepției finale au fost efectuate, iar documentele necesare au fost întocmite și semnate.

12.6. Documente utilizate la recepție

Atât la recepția la terminarea lucrărilor, cât și la recepția finală documentul de recepție este procesul verbal semnat de membrii comisiei de recepție.



16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 39/40

În cazul recepției la terminarea lucrărilor procesul verbal se întocmește pentru fiecare obiect în parte al instalației liniei de contact, iar în cazul recepției finale pentru întreg tronsonul.

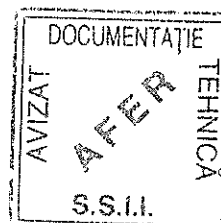
13. TERMENE ȘI CLAUZE DE GARANȚIE

Termenul de garanție este de doi ani de la terminarea lucrărilor și trei ani pentru piese și echipamente, de la data fabricației.


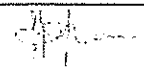
13.1. ALTE CLAUZE

În ofertă se vor menționa explicit :

- costurile demontării liniei de contact vechi, sortării și depozitării materialelor rezultate;
- costurile instruirii personalului de întreținere;
- traducerile materialelor prezentate de antreprenor;
- costurile și lista pieselor de schimb (cu furnizorii acestora) în perioada de garanție și post garanție;
- costurile și lista dotărilor necesare întreținerii liniei de contact (cu furnizorii lor).



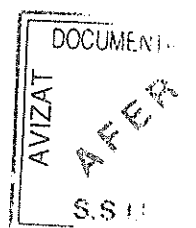
16. NOV. 2012

Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

CAIET DE SARCINI		Nr proiect: 2004/RO/16/P/PA/003
Specialitatea: LINIE DE CONTACT	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, TRONSONUL: Brașov - Sighișoara LOT 01: Brașov - Sighișoara	Pag. 40/40

14. ANEXE

Stâlpi, fundații și ancore.....	anexa 1
Consolă simplă izolată orizontală.....	anexa 2
Bride pentru prinderea consolei simple izolate orizontală.....	anexa 3
Bride pentru prinderea a 2 console simple izolate jumelate.....	anexa 4
Traverse de trecere pentru 2 (3) console.....	anexa 5
Prelungitori scurți pentru o consolă simplă.....	anexa 6
Prelungitori lungi pentru o consolă simplă.....	anexa 7
Pinteni pe traversa rigidă.....	anexa 8
Armătură pentru ancorarea rigidă a catenarei.....	anexa 9
Armătură pentru ancorarea semicompensată a catenarei.....	anexa 10
Armătură pentru ancorarea complet compensată a catenarei.....	anexa 11
Armătură pentru ancorarea rigidă a unui conductor.....	anexa 12
Ancorarea rigidă a catenarei.....	anexa 13
Ancorarea semicompensată a catenarei.....	anexa 14
Ancorarea complet compensată a catenarei.....	anexa 15
Ancorarea rigidă a unui conductor.....	anexa 16
Nod de ancorare mediană pentru catenara complet compensată.....	anexa 17
Instalație de fixare pentru viteză ridicată în aliniament și curbă, cu fixator direct și invers.....	anexa 18
Instalație de fixare pentru viteză ridicată la ace, cu fixator direct și invers.....	anexa 19
Instalație de fixare pentru viteză ridicată la stâlpul median al joncțiunii izolate, cu fixator direct și invers.....	anexa 20
Pendulă simplă.....	anexa 21
Legătură electrică longitudinală.....	anexa 22
Izolatoare.....	anexa 23
Izolator pentru separare în catenară, cu elemente compozite.....	anexa 24
Izolator pentru separare în conductor, cu elemente compozite.....	anexa 25
Plasă metalică de protecție.....	anexa 26



16. NOV. 2012

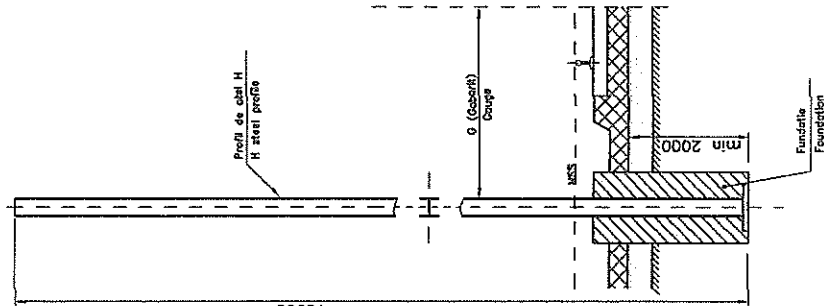
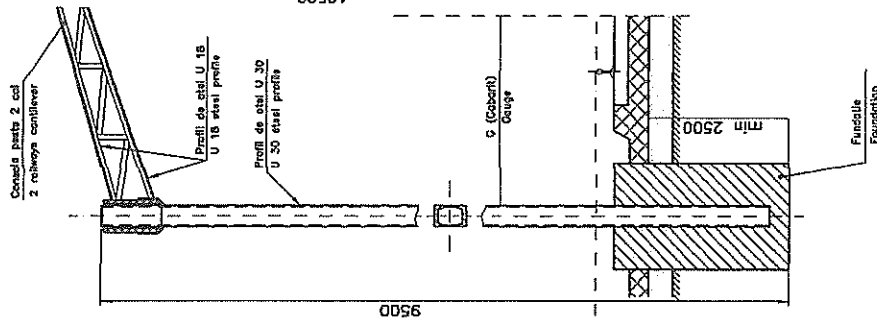
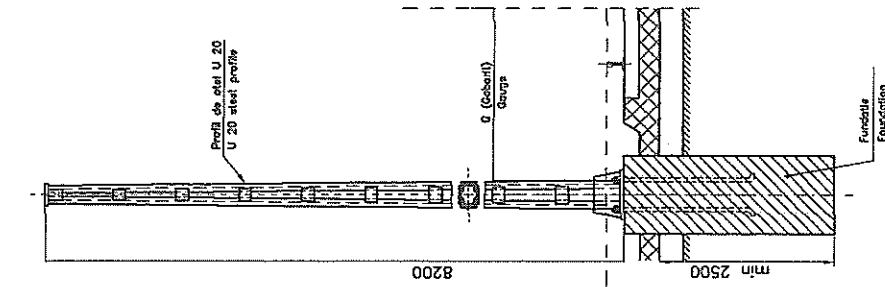
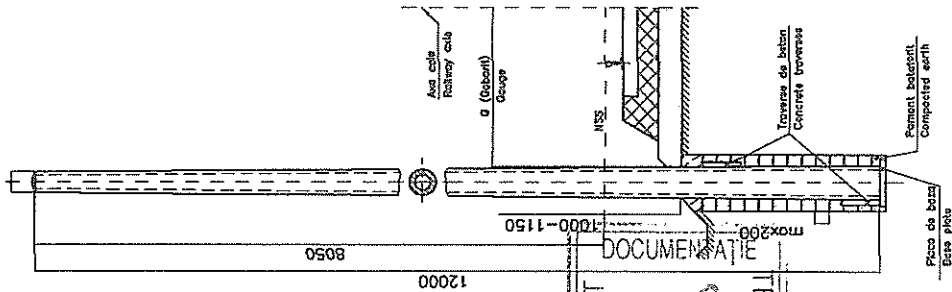
Elaborat	Numele și prenumele	Semnătura	Verificat	Numele și prenumele	Semnătura
	DAN DANIEL			G. BUFFARINI	
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a proiectantului.					

STALPI, FUNDATII SI ANCORE POLES, FOUNDATIONS AND ANCHORS

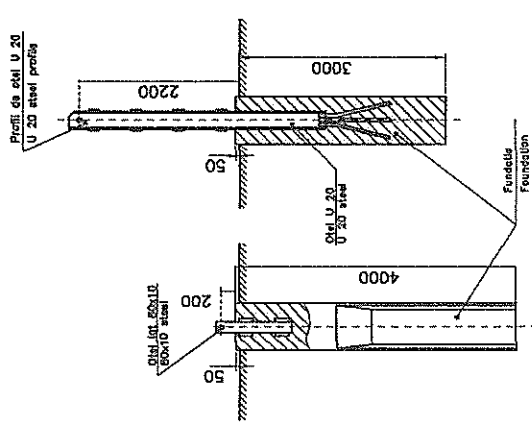
STALP DE BETON SECP 6
CONCRETE POLE SECP 6

STALP METALIC MU 10-5/8.2
METALLICAL POLE MU 10-5/8.2

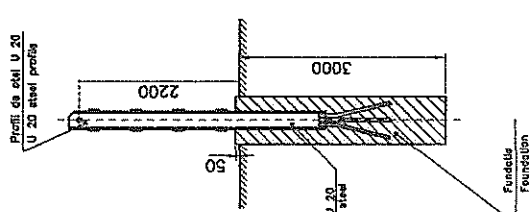
STALP METALIC H
METALLICAL POLE H



ANCORA LA NIVEL
LEVEL ANCHOR



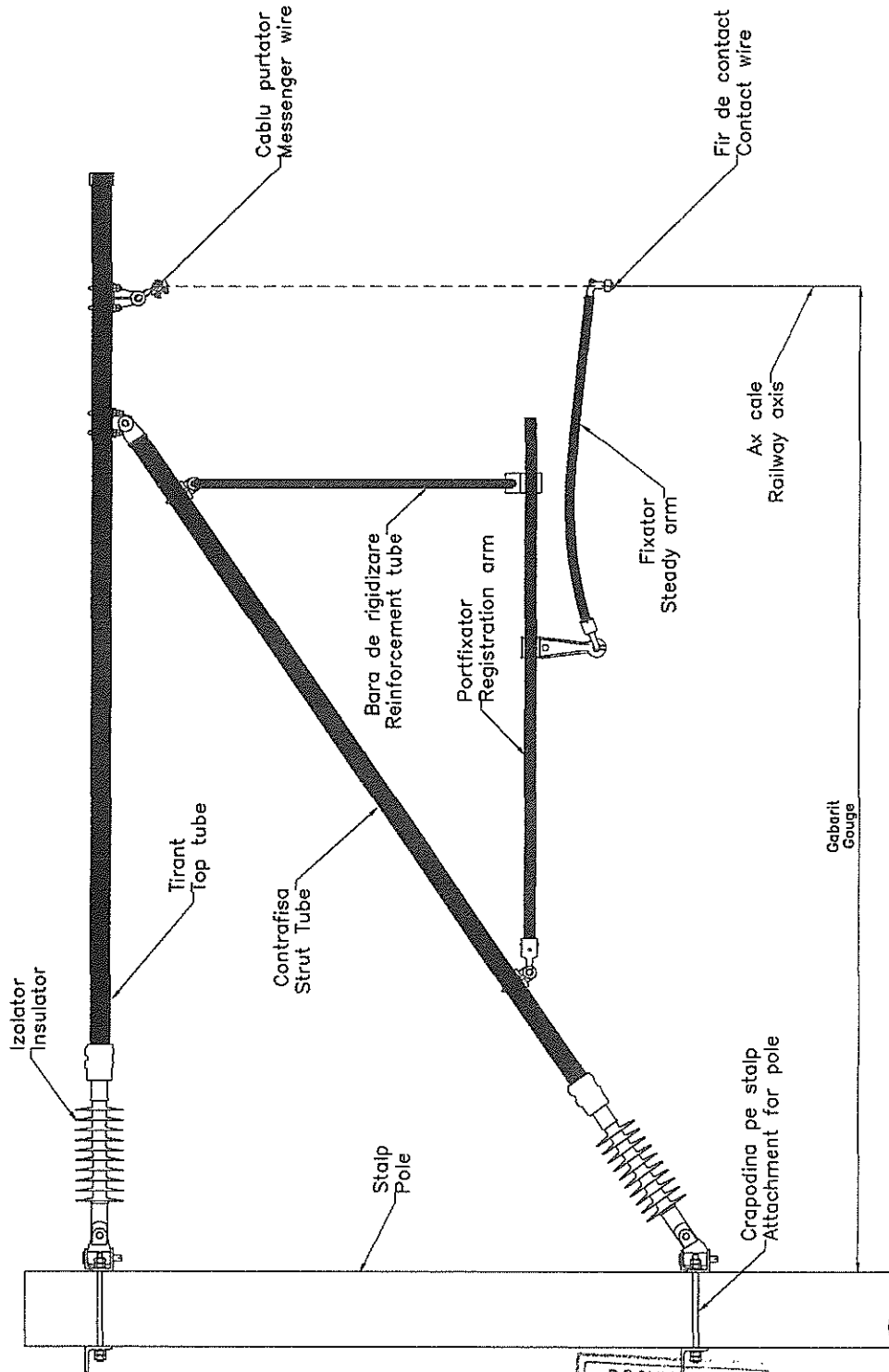
ANCORA SUPRAELEVATA
SUPERELEVATED ANCHOR



AVIZAT
AFER
TEHNICA
S.S.I.I.

16 NOV. 2012

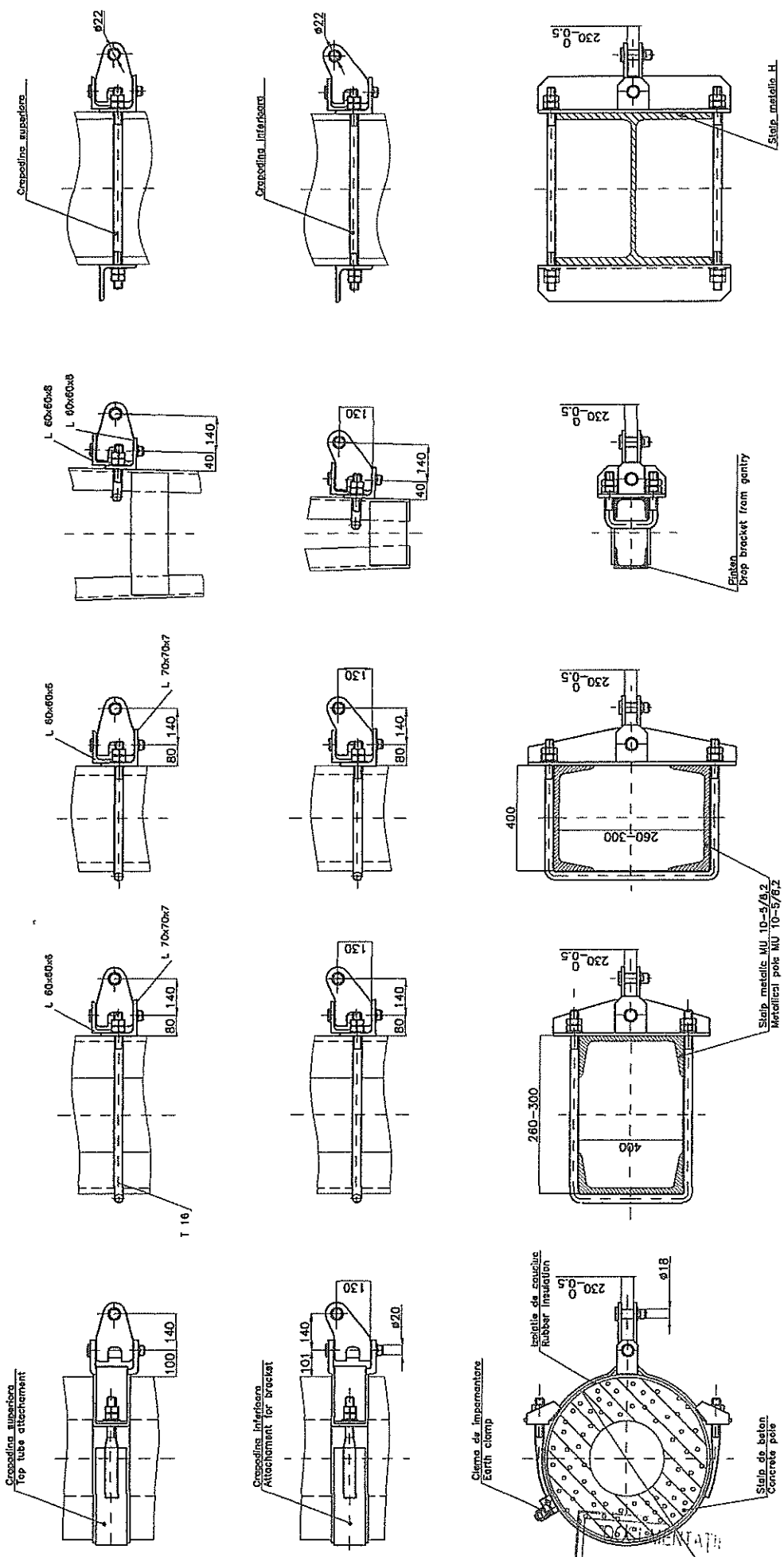
CONSOLA SIMPLA IZOLATA ORIZONTALA
SIMPLE HORIZONTAL INSULATED CANTILEVER



DOCUMENTAȚIE
AVIZAT
A FER
S.S.I.I.
TEHNICĂ

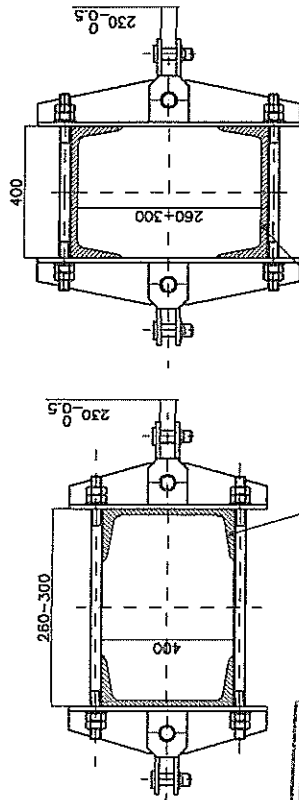
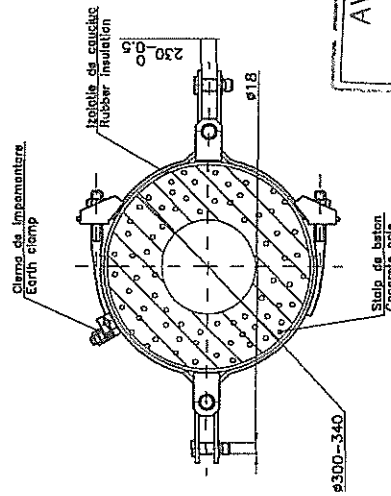
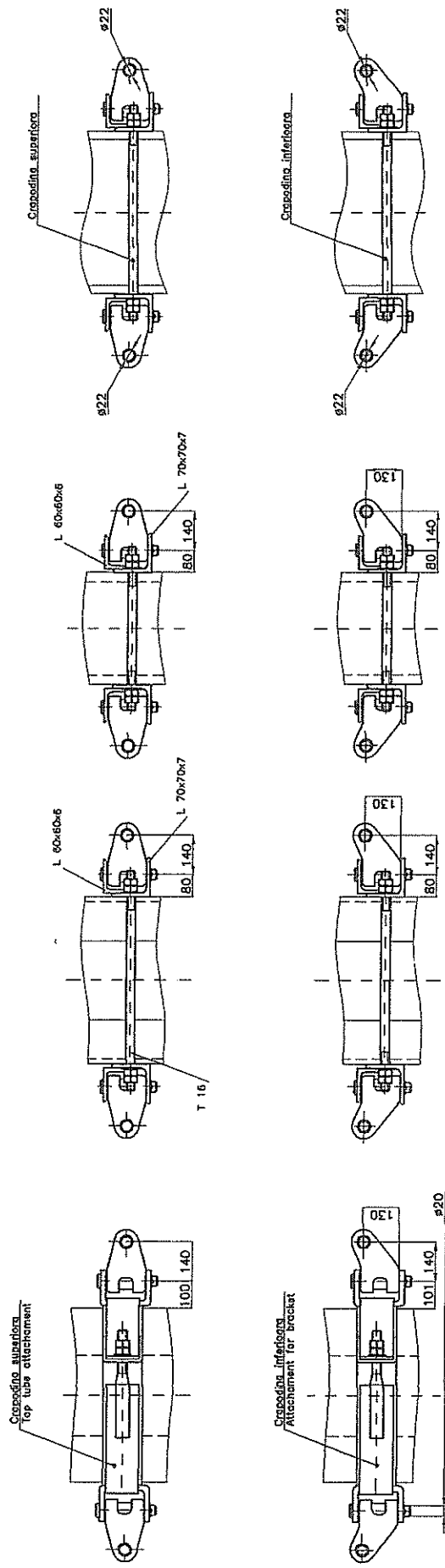
16. NOV. 2012

BRIDE PENTRU PRINDEREA CONSOLEI SIMPLE
SINGLE CANTILEVER ATTACHMENTS



AVIZAT
AFER
S.S.I.I.

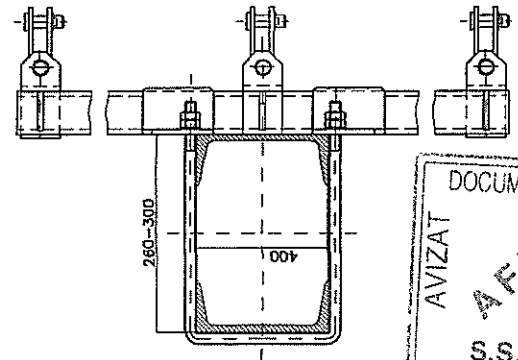
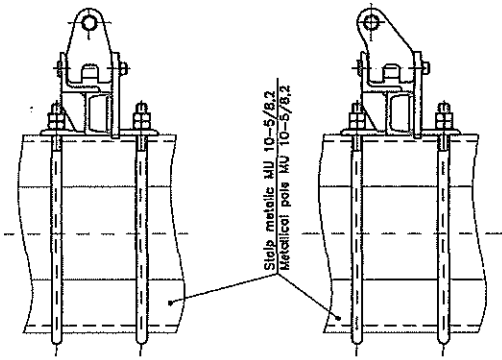
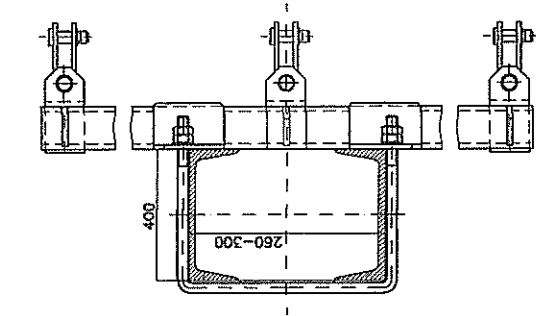
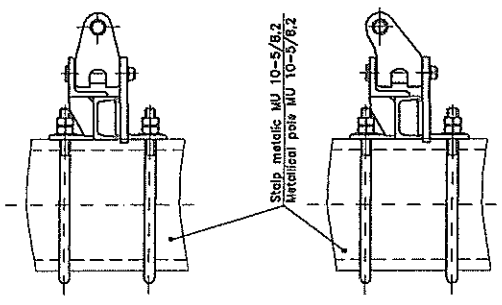
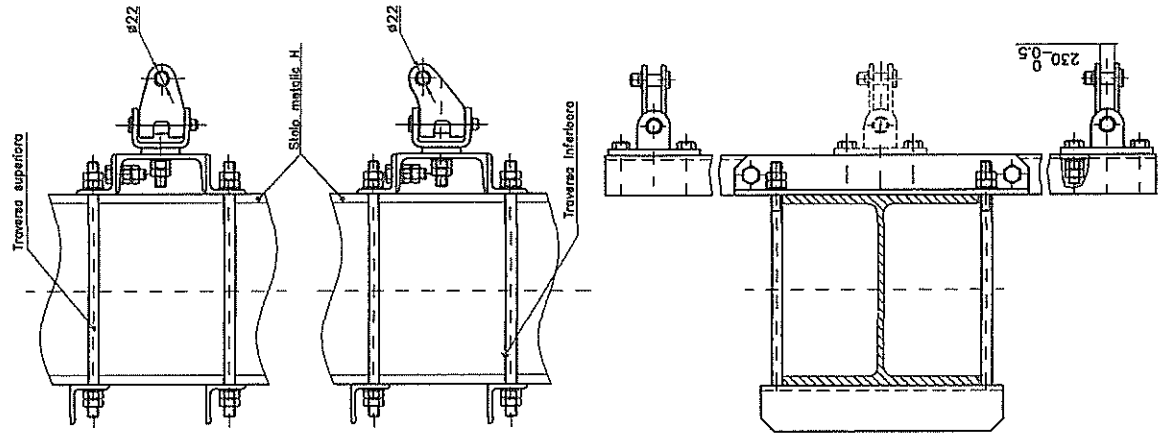
BRIDE PENTRU PRINDEREA A DOUA CONSOLE JUMELATE TWIN CANTILEVERS ATTACHMENTS



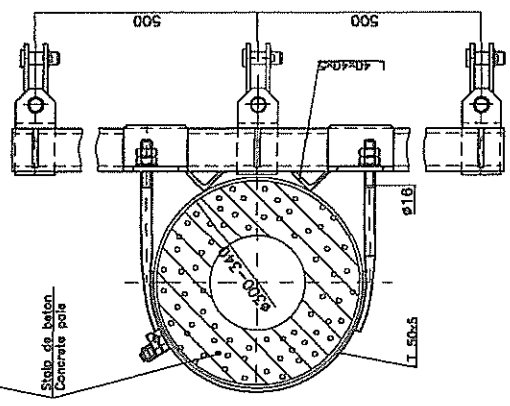
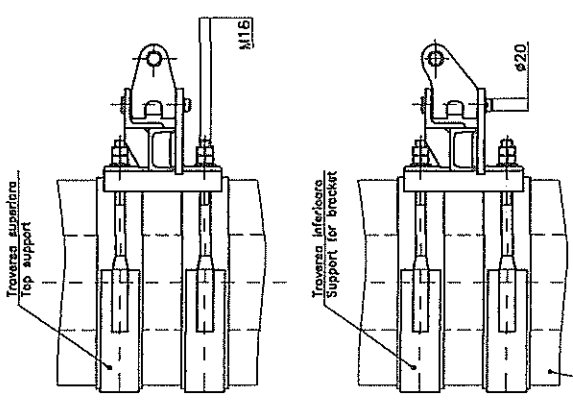
AVIZAT
AFER
TEHNICA
S.S.I.
DOCUMENTAȚIE

16 NOV 2012

TRAVERSE DE TRECERE PENTRU 2 (3) CONSOLE IZOLATE
SUPPORTS FOR 2 (3) INSULATED CANTILEVERS



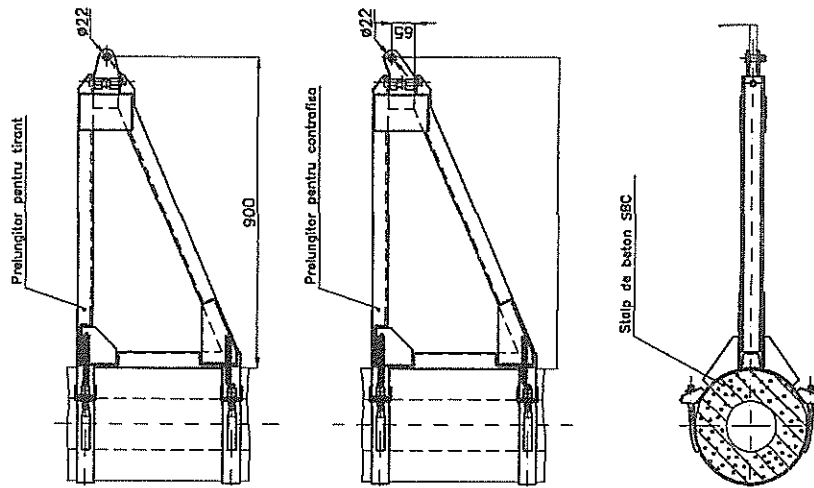
DOCUMENTAȚIE
TEHNICĂ
AFER
S.S.I.I.
AVIZAT



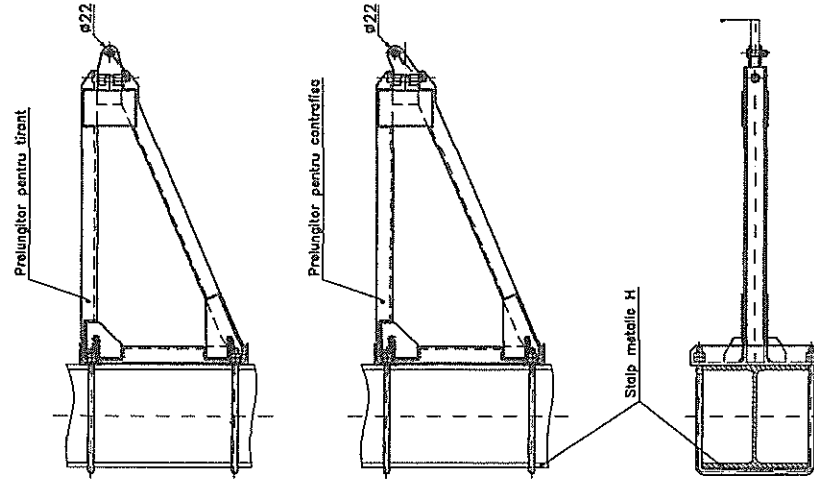
16. NOV. 2012

PRELUNGITORI SCURTI PENTRU O CONSOLA SIMPLA
SHORT STAND-OFF BRACKETS FOR SINGLE CANTILEVER

PRELUNGITOR SCURT PE STALP DE BETON SBC
SHORT STAND-OFF BRACKET FOR SBC POLE



PRELUNGITOR SCURT PE STALP METALIC H
SHORT STAND-OFF BRACKET FOR METALLIC POLE TYPE H

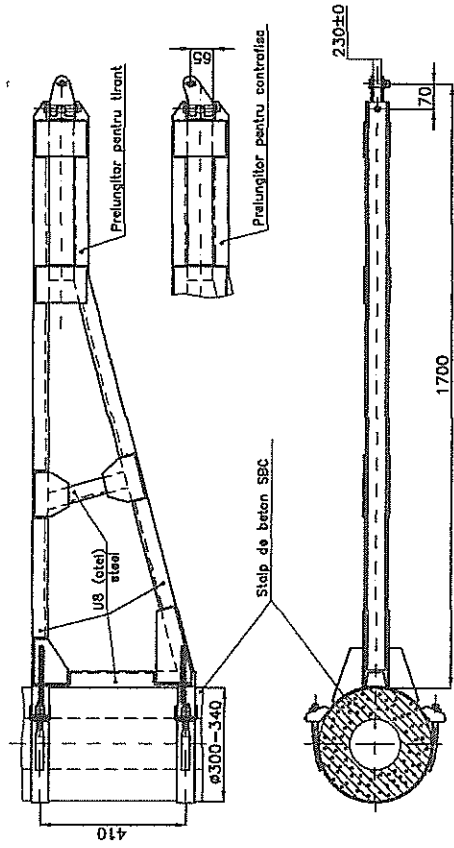


DOCUMENTAȚIE
AVIZAT
A FER
TEHNICA
S.S.I.I.

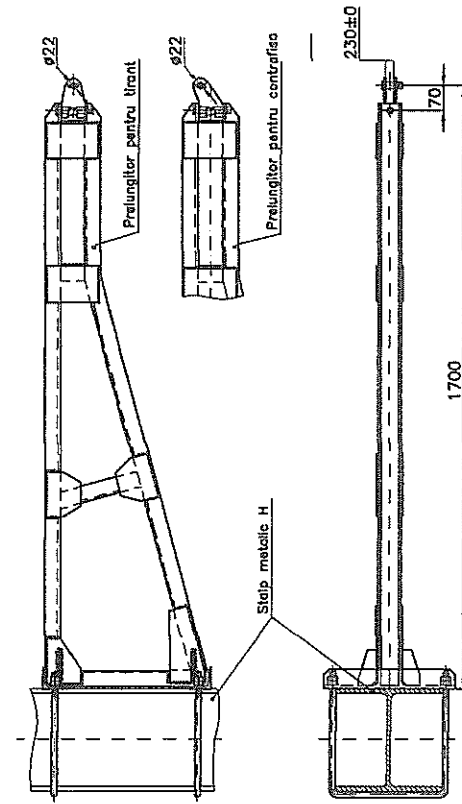
16. NOV. 2012

PRELUNGITORI LUNGI PENTRU O CONSOLA SIMPLA
LONG STAND-OFF BRACKETS FOR SINGLE CANTILEVER

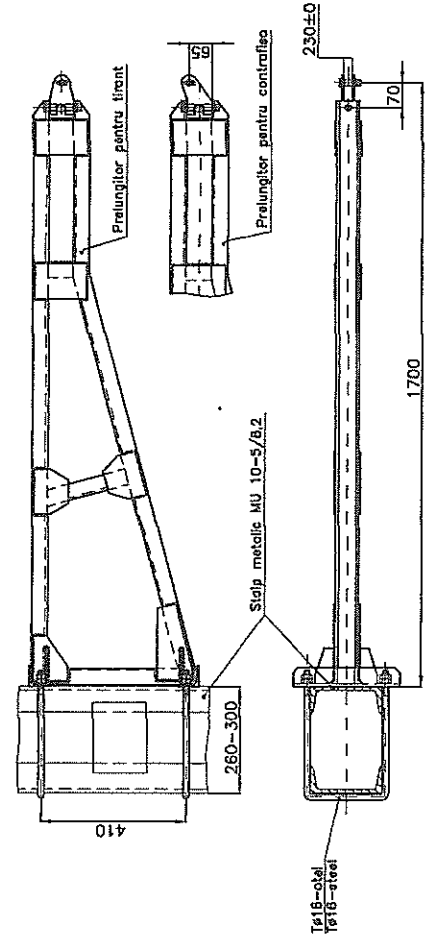
PRELUNGITOR LUNG PE STALP DE BETON SBC
LONG STAND-OFF BRACKET FOR CONCRETE POLE SBC



PRELUNGITOR LUNG PE STALP METALIC H
LONG STAND-OFF BRACKET FOR METALLICAL POLE TYPE H



PRELUNGITOR LUNG PE STALP METALIC MU 10-5/8,2
LONG STAND-OFF BRACKET FOR METALLICAL POLE MU 10-5/8,2

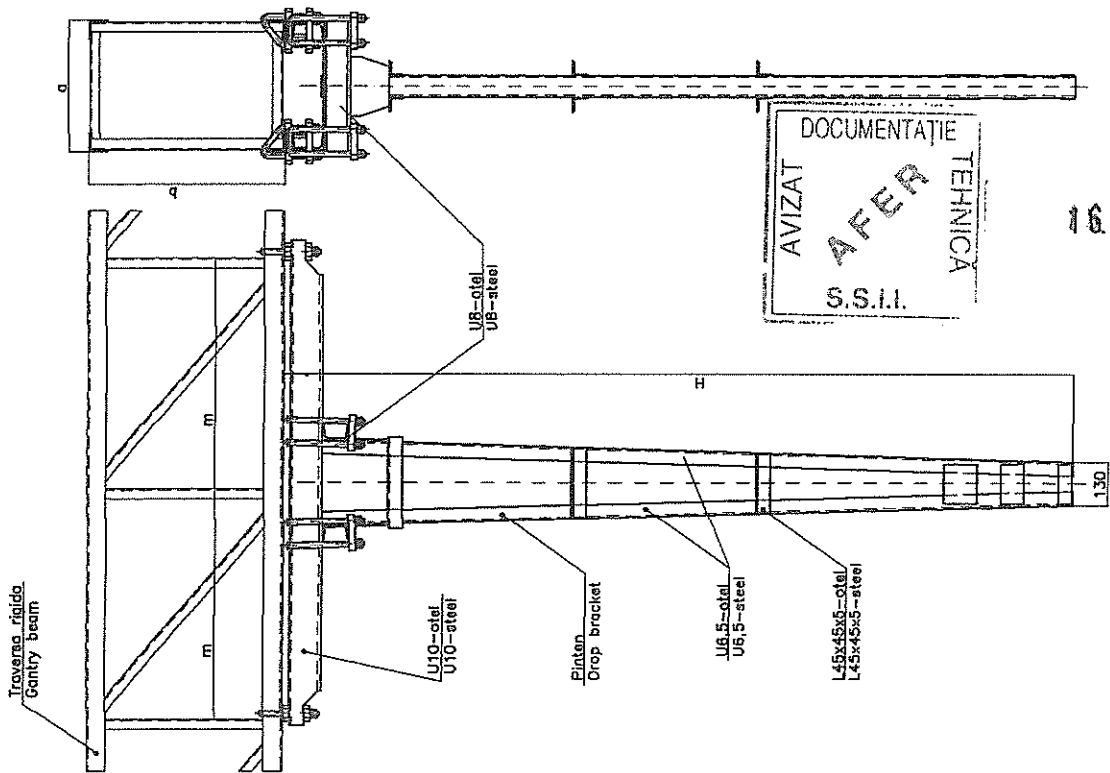


DOCUMENTATIE
AVIZAT
AFER
TEHNICA
S.S.I.I.

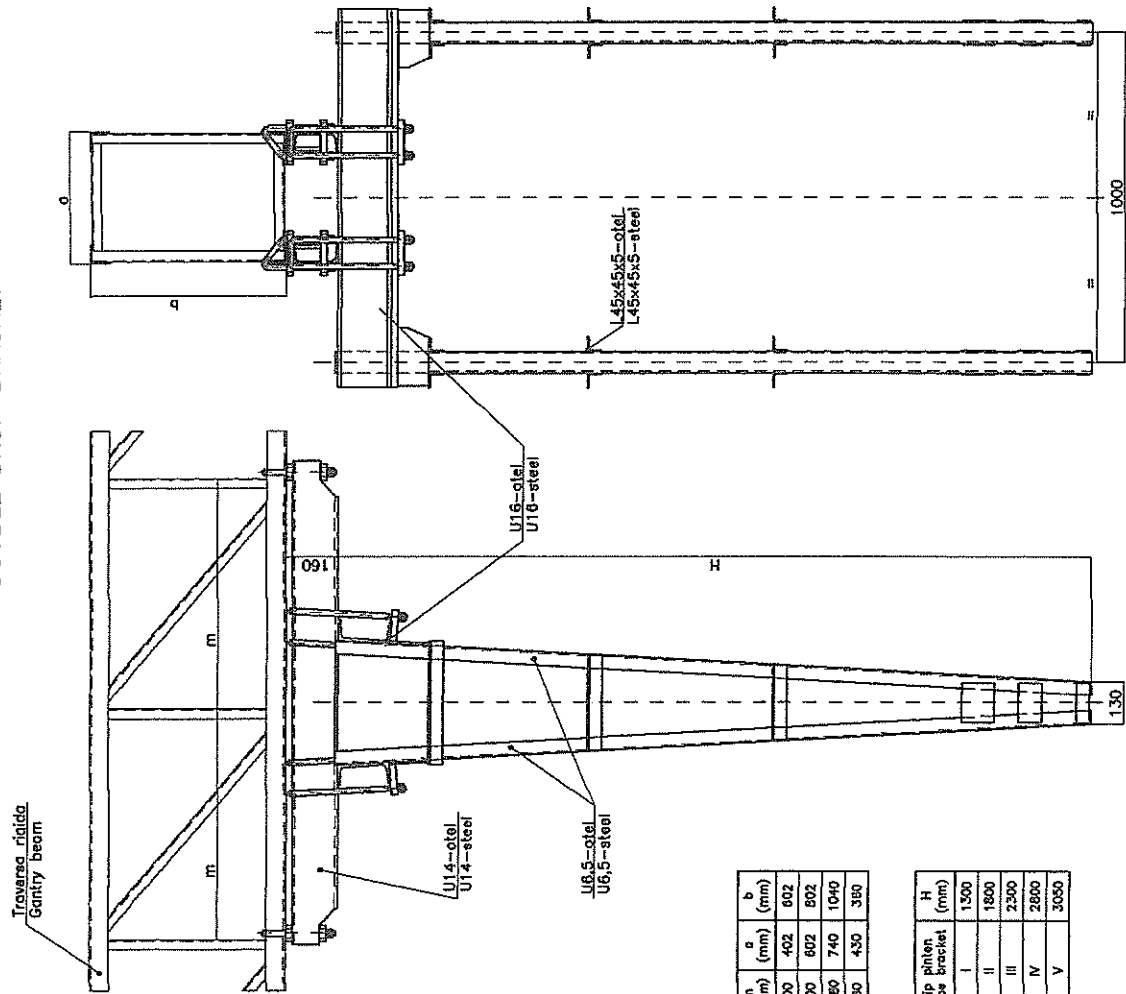
16. NOV. 2012

PINTENI PE TRAVERSA RIGIDA DROP BRACKET FOR GANTRY BEAM

PINTEN SIMPLU SINGLE DROP BRACKET



PINTEN DUBLU DOUBLE DROP BRACKET



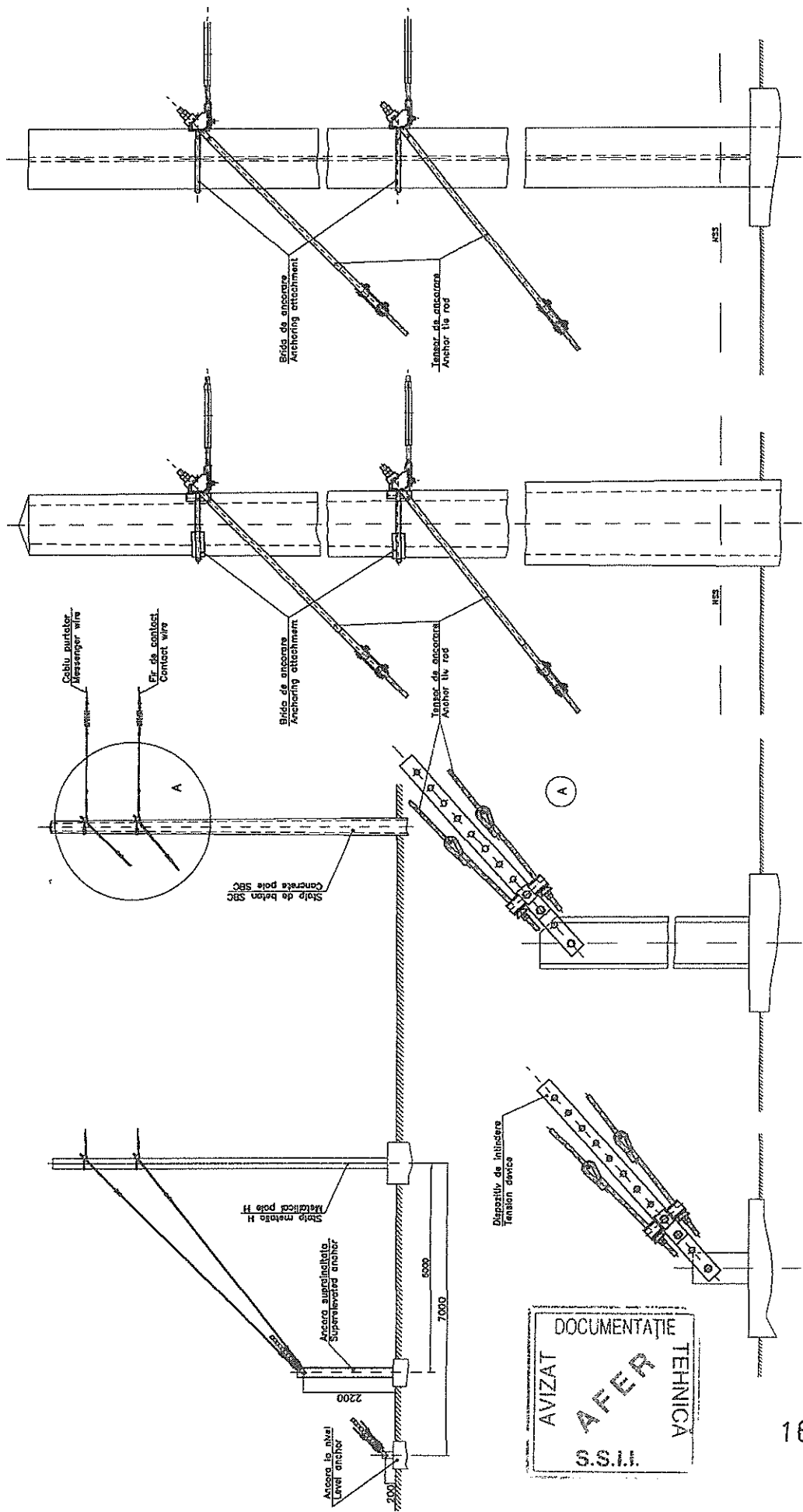
m (mm)	a (mm)	b (mm)
700	402	602
900	602	802
1160	740	1040
980	430	380

Tip pinton Type bracket	H (mm)
I	1500
II	1800
III	2300
IV	2600
V	3050

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

16. NOV. 2012

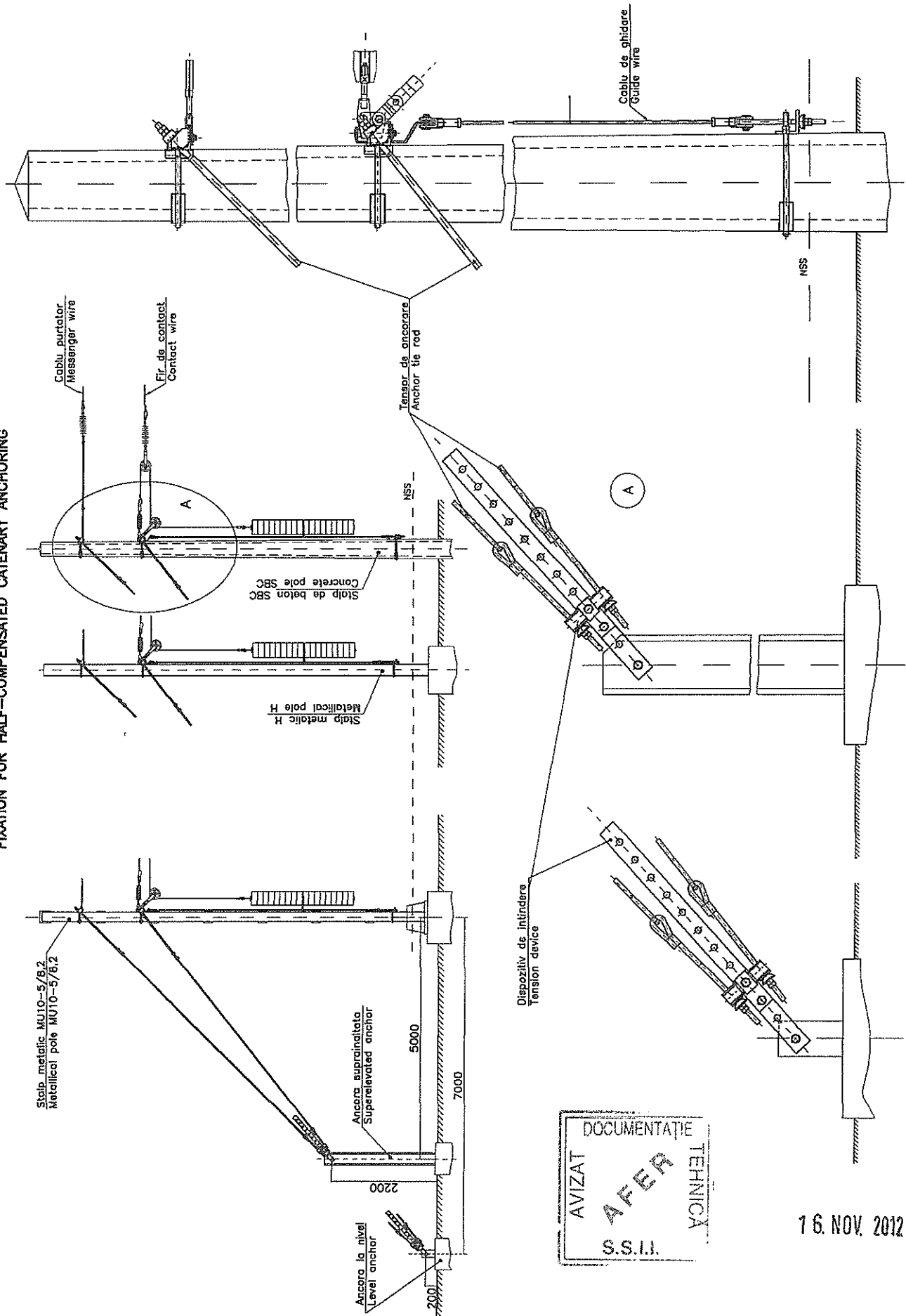
ARMATURA PENTRU ANCORAREA RIGIDA A CATENAREI
 FIXATION FOR CATENARY RIGID ANCHORING



DOCUMENTAȚIE
 AVIZAT
 AFER
 TEHNICA
 S.I.S.

16. NOV. 2012

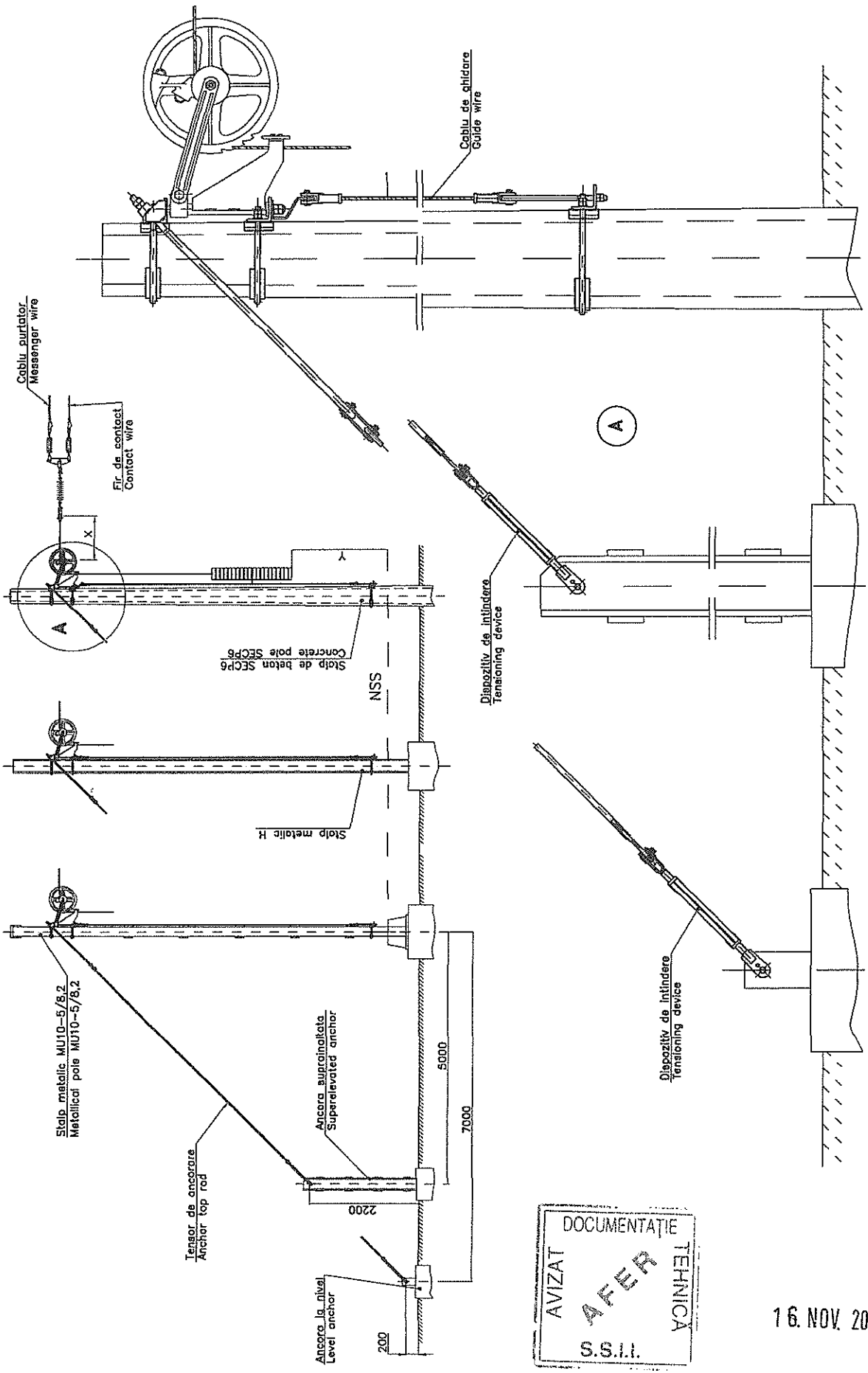
ARMAMATURA PENTRU ANCORAREA SEMICOMPENSATA A CATENAREI
 FIXATION FOR HALF-COMPENSATED CATENARY ANCHORING



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

16. NOV. 2012

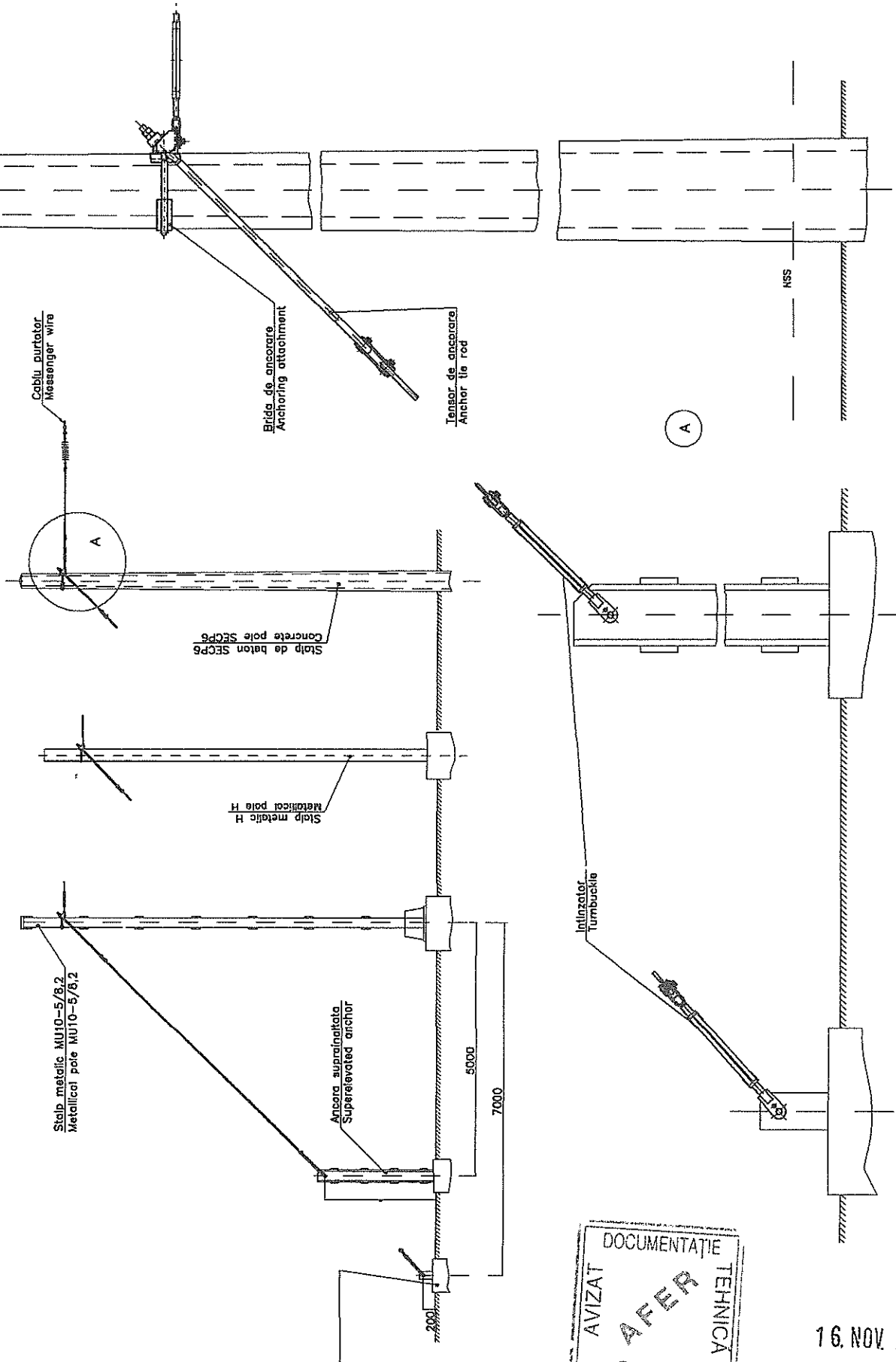
ARMATURA PENTRU ANCORAREA COMPLET COMPENSATA A CATENAREI
 ATTACHMENT FOR FULL COMPENSATED CATENARY ANCHORING



DOCUMENTAȚIE
 AVIZAT
 AFER
 TEHNICA
 S.S.I.I.

16. NOV. 2012

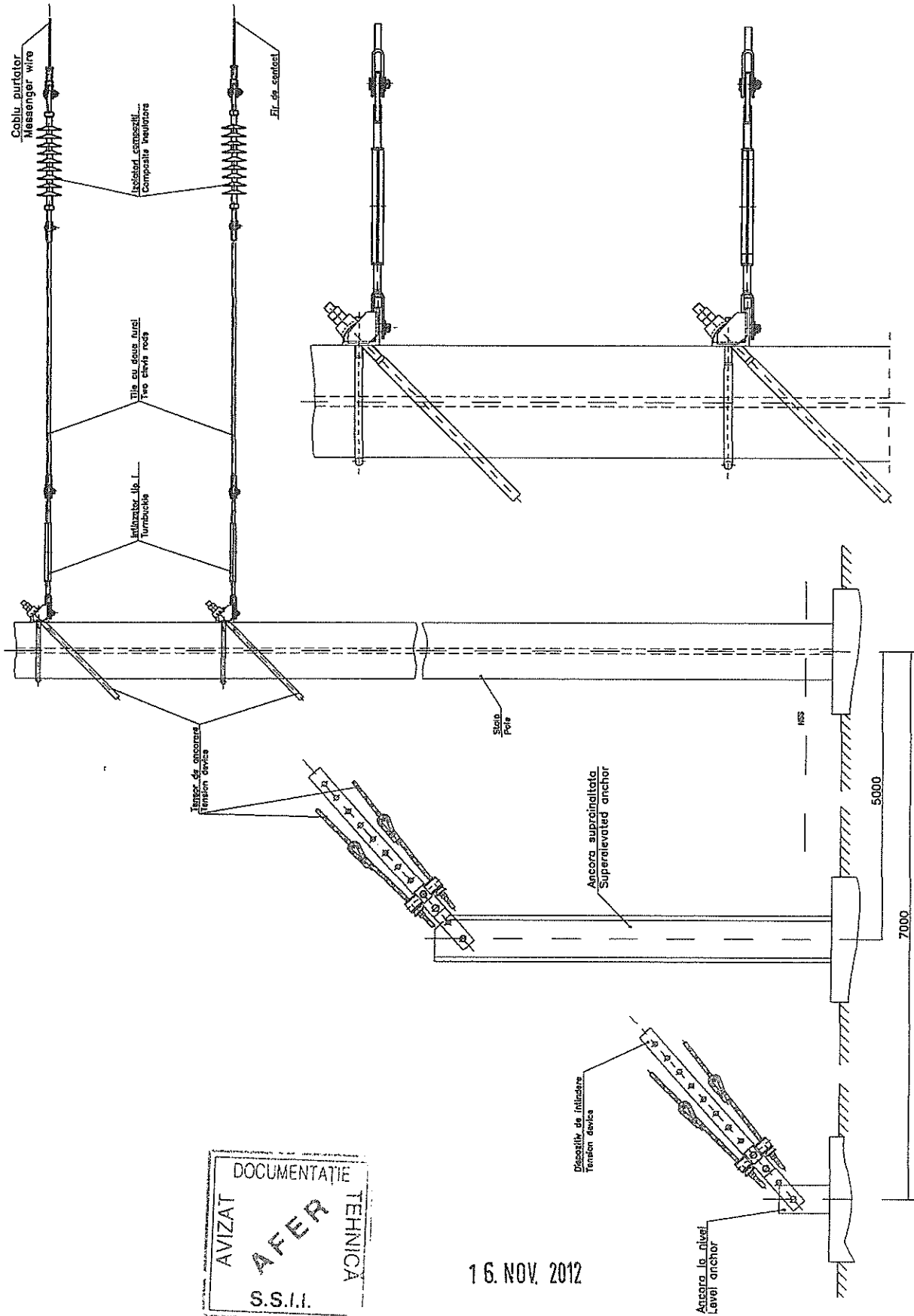
ARMATURA PENTRU ANCORAREA RIGIDA A UNUI CONDUCTOR
ATTACHMENT FOR SINGLE WIRE RIGID ANCHORING



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

16. NOV. 2012

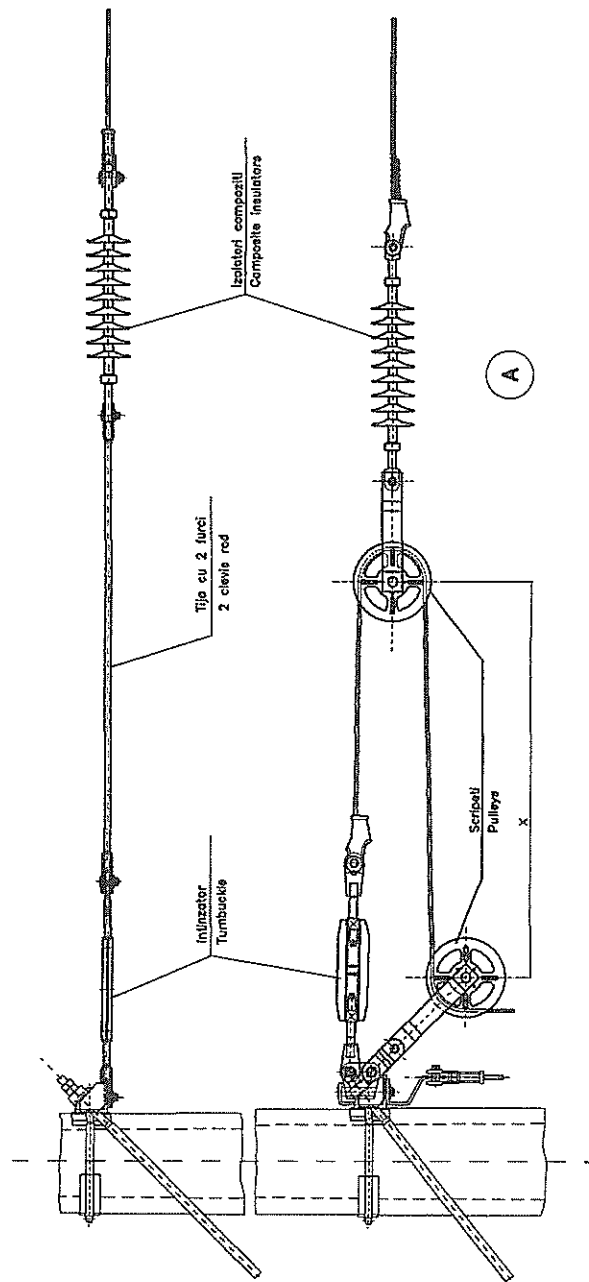
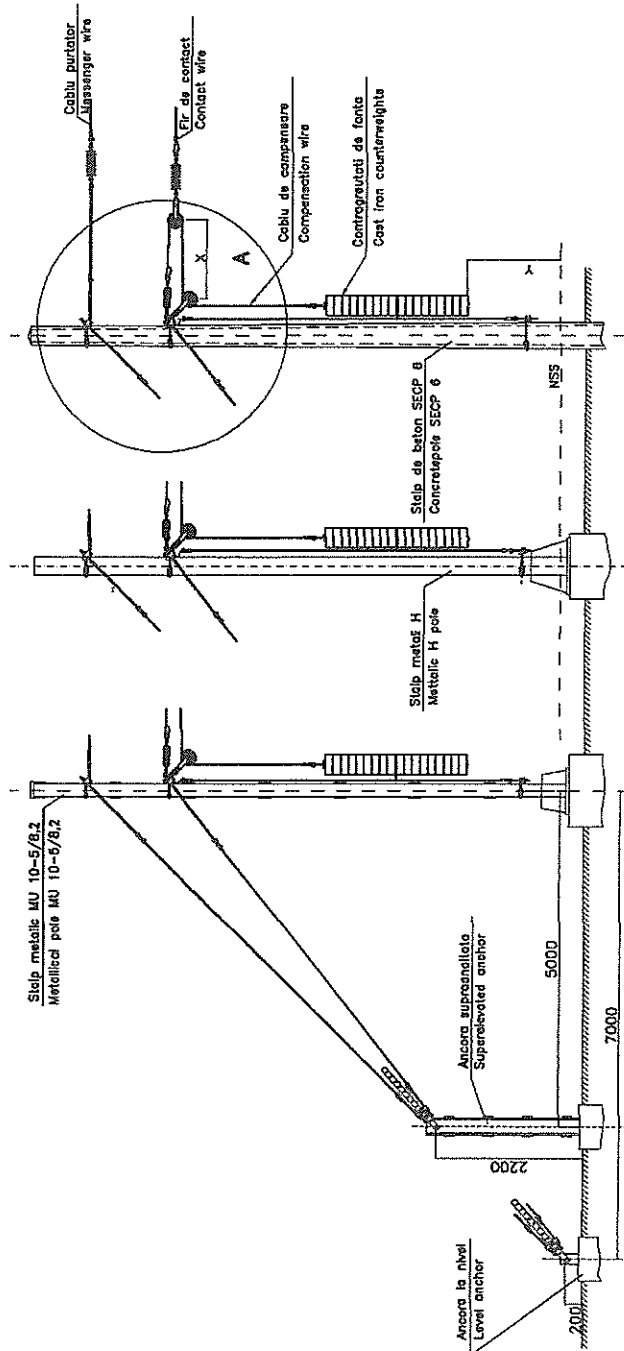
ANCORAREA RIGIDA A CATENAREI
 CATENARY RIGID ANCHORING



DOCUMENTATIE
 AVIZAT
 A FER
 TEHNICA
 S.S.I.I.

16. NOV. 2012

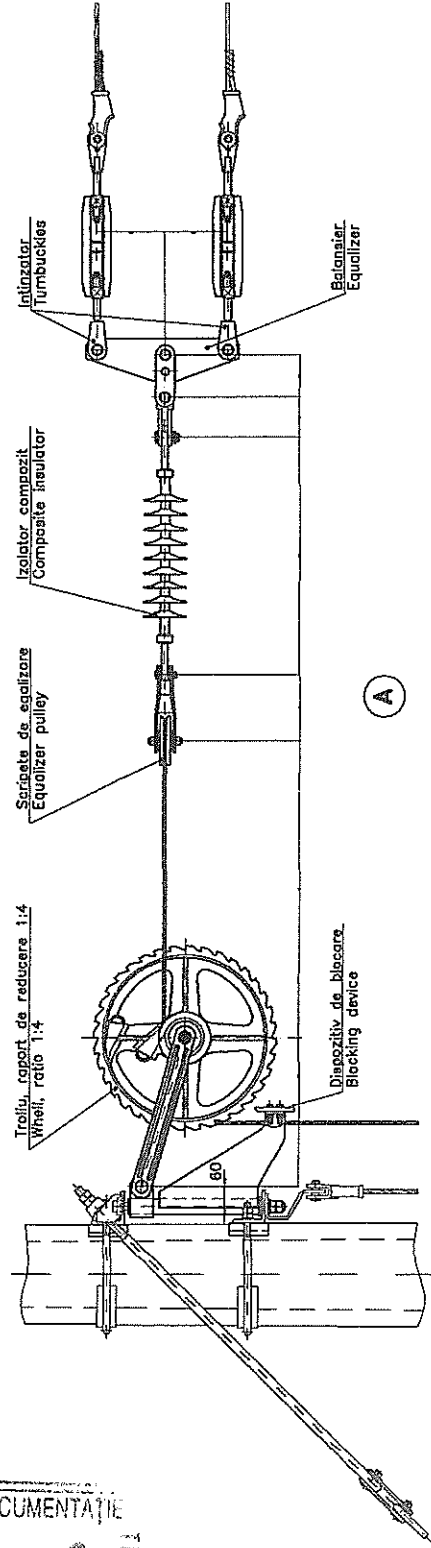
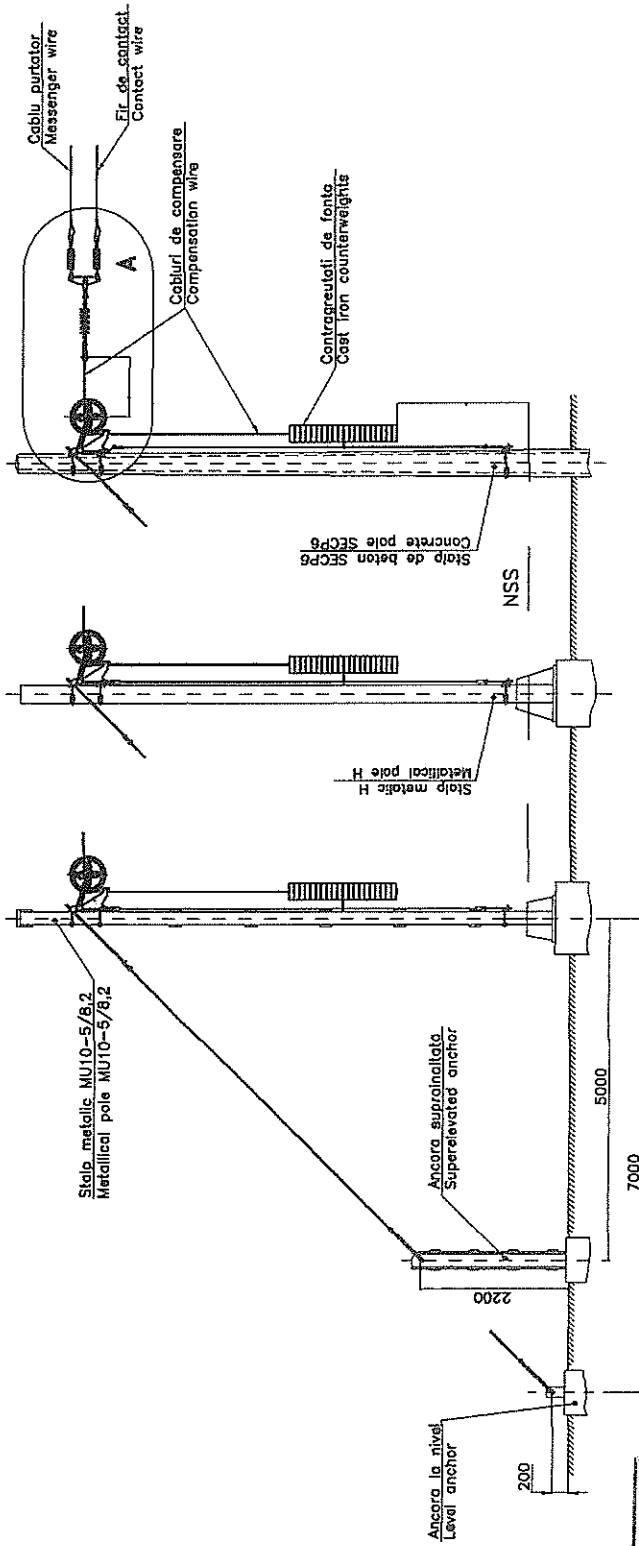
**ANCORAREA SEMICOMPENSATA A CATENAREI
CATENARY HALF-COMPENSATED ANCHORING**



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

16. NOV. 2012

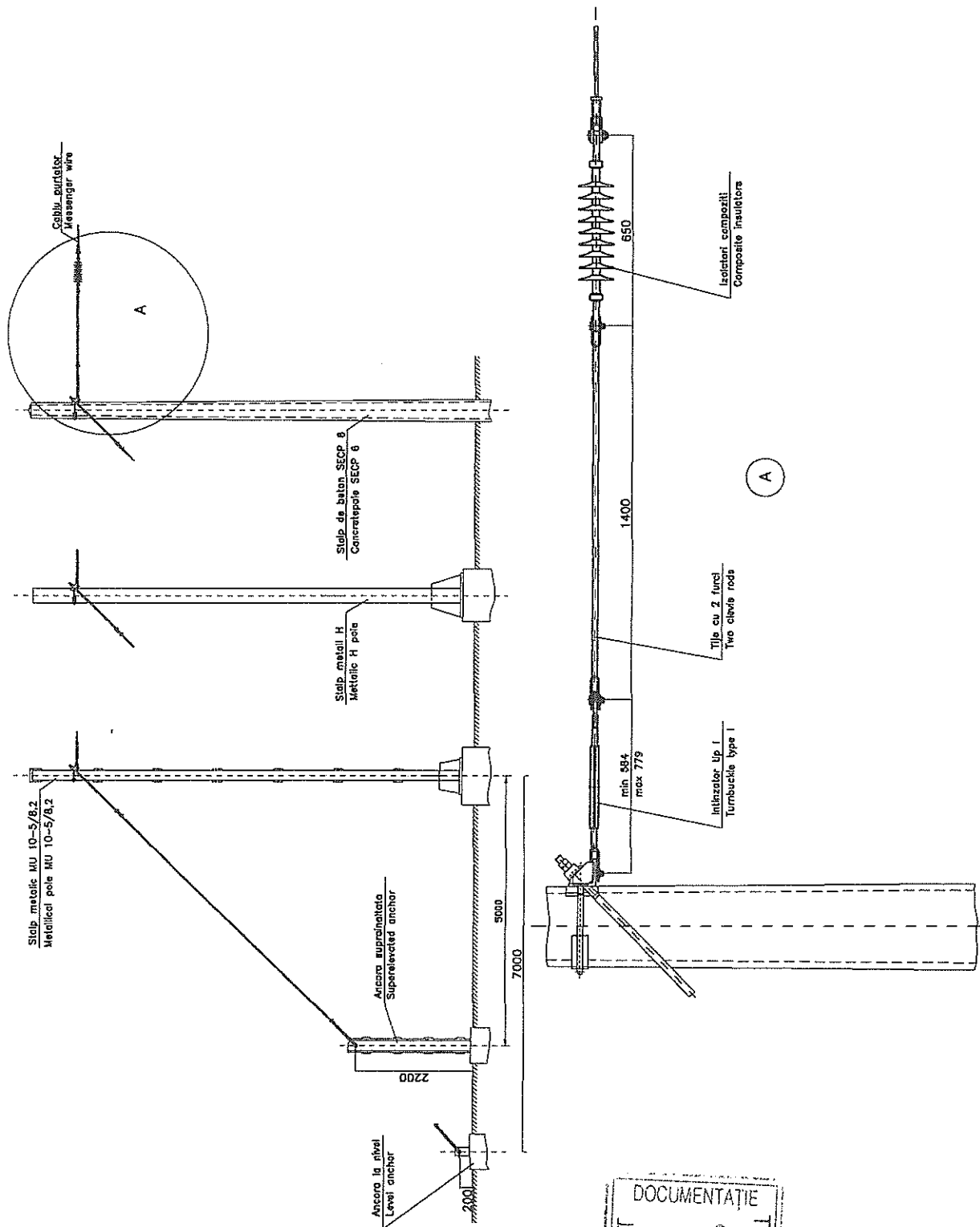
ANCORARE COMPLET COMPENSATA A CATENAREI FULL COMPENSATED CATENARY ANCHORING



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

16. NOV 2012

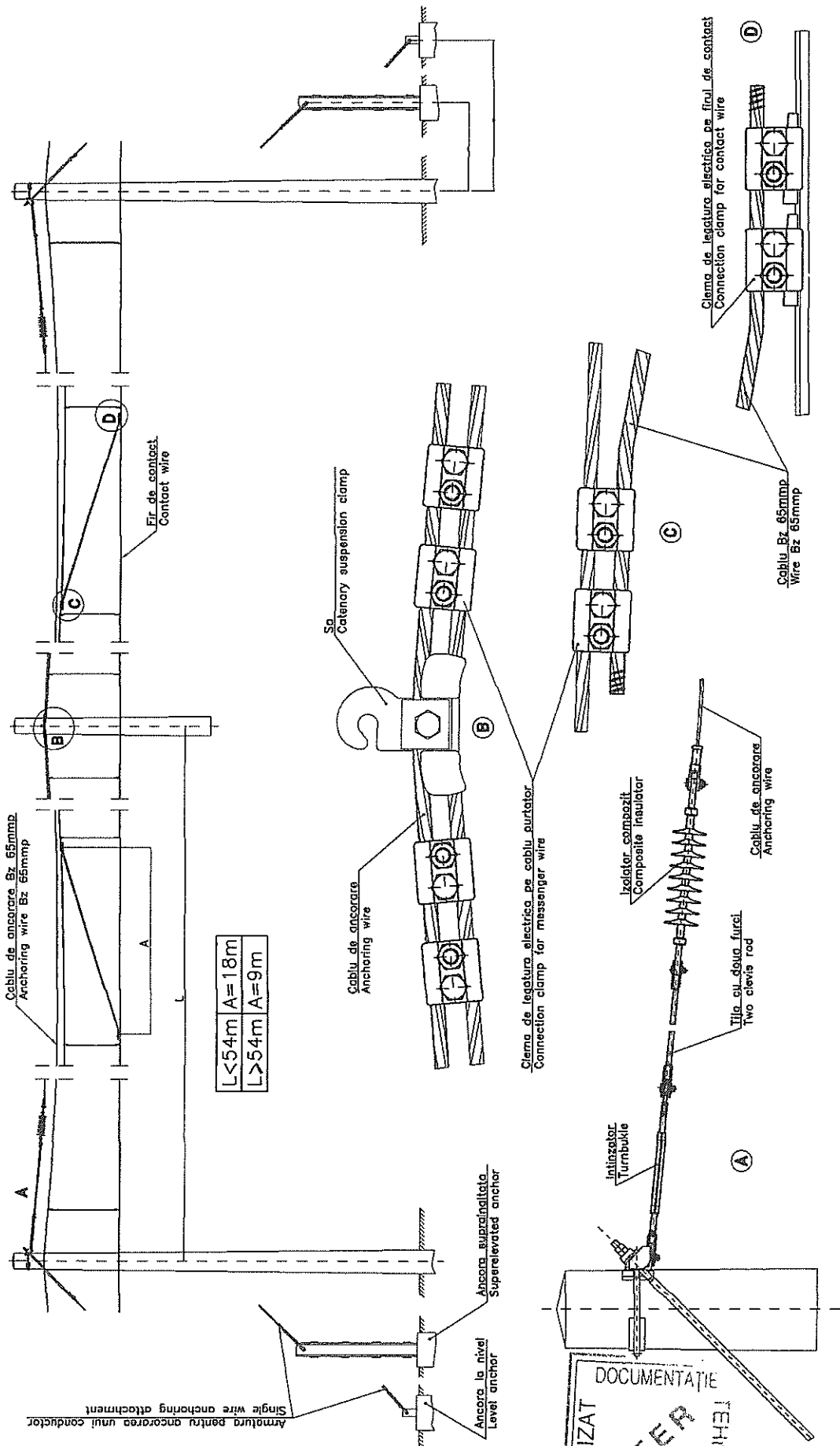
ANCORAREA RIGIDA A UNUI CONDUCTOR SINGLE WIRE RIGID ANCHORING



AVIZAT
 A FER
 S.S.I.I.
 DOCUMENTATIE
 TEHNICA

75. NOV. 2012

NOD DE ANCORARE MEDIANA PENTRU CATENARA COMPLET COMPENSATA ANTI-CREEP DEVICE FOR COMPENSATED CATENARY



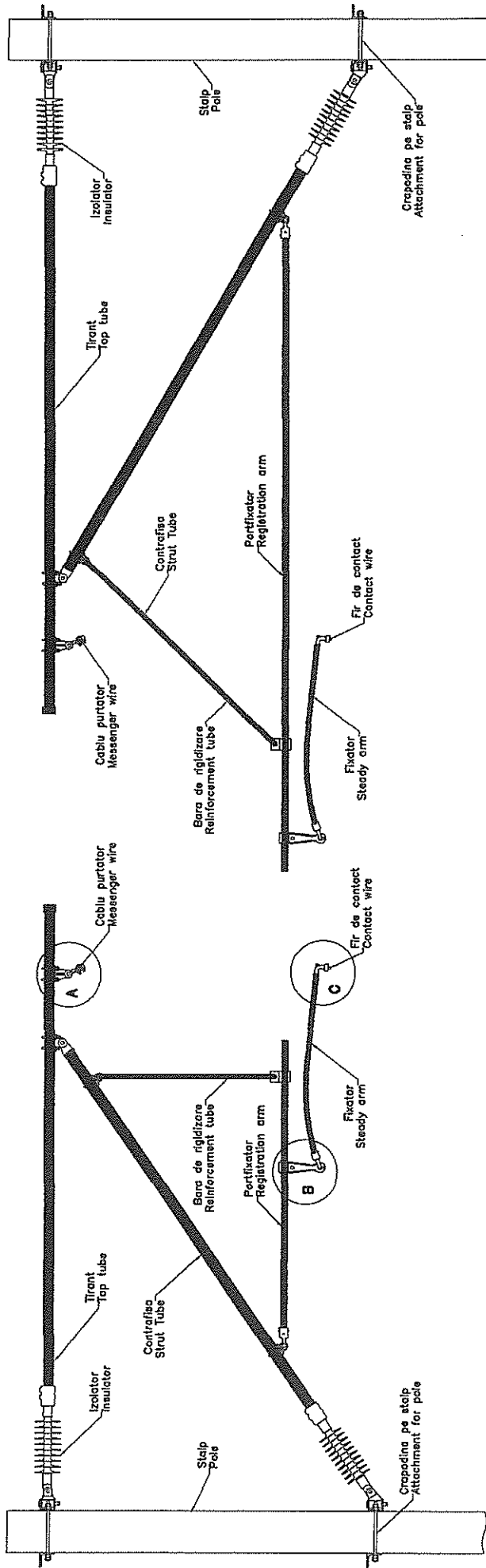
Armatura pentru ancorarea unui conductor
Single wire anchoring attachment

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

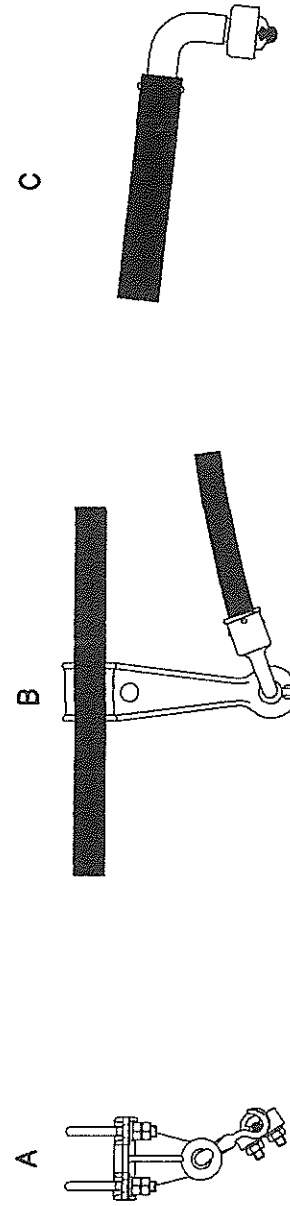
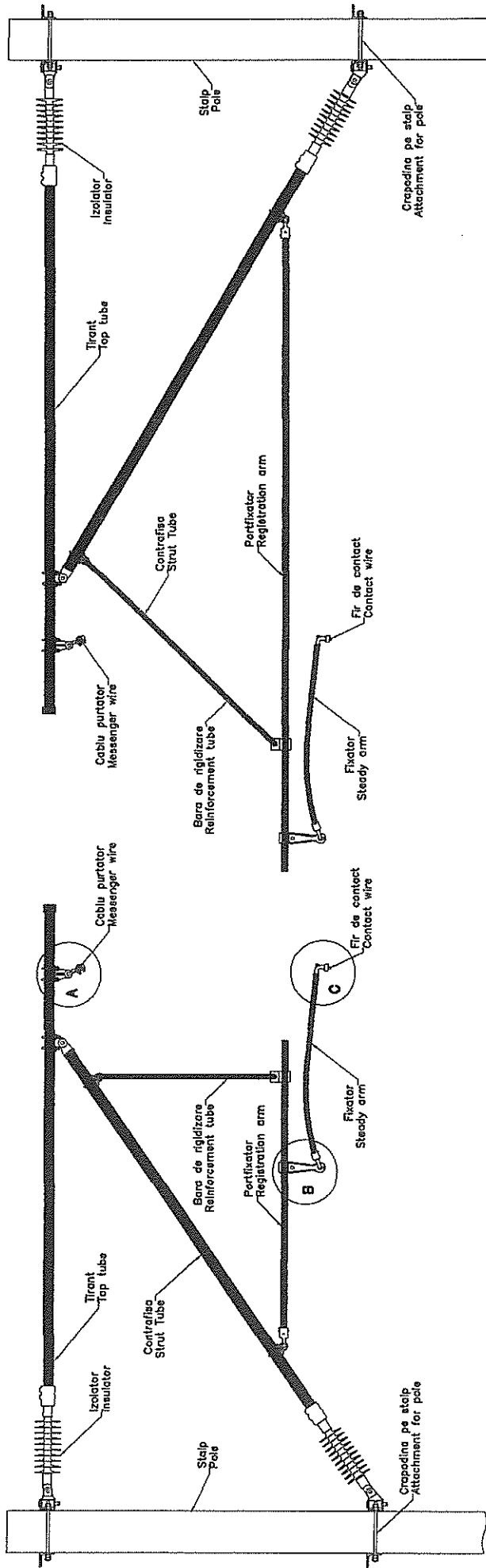
16. NOV. 2012

INSTALATIE DE FIXARE PENTRU VITEZA RIDICATA IN ALINIAMENT SI CURBA CU FIXATOR DIRECT SI INVERS
 HIGH SPEED REGISTRATION ARM STEADY ARM FOR STRAIGHT SECTION AND CURVE, DIRECT AND INVERSE MONTAGE

Montaj direct
 Direct montage



Montaj invers
 Inverse montage

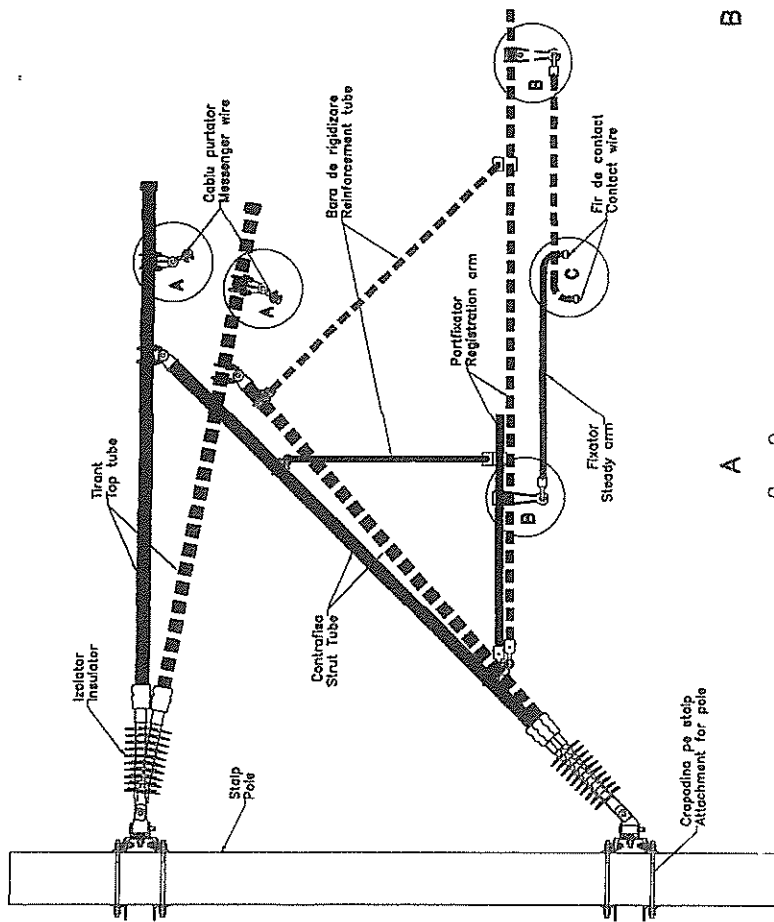


AVIZAT
 S.S.I.I.
 DOCUMENTAȚIE
 A FER
 MONTAJ

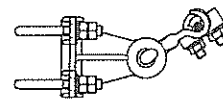
16. NOV. 2012

INSTALATIE DE FIXARE PENTRU VITEZA RIDICATA LA ACE CU FIXATOR DIRECT SI INVERS
 HIGH SPEED REGISTRATION ARM STEADY ARM AND CROSSINGS DIRECT AND INVERSE MONTAGE

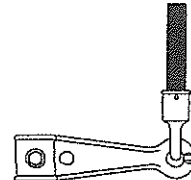
Montaj direct
 Direct montage



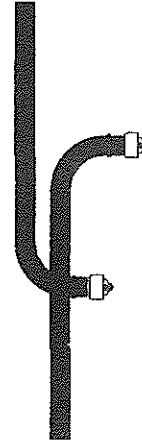
A



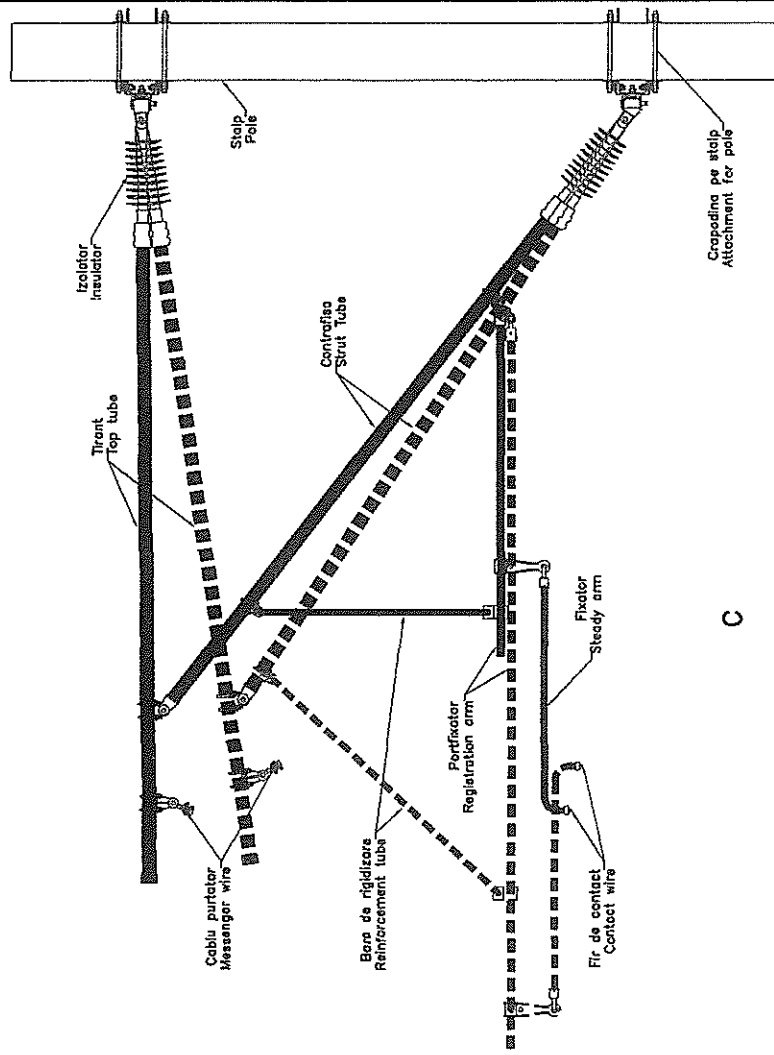
B



C



Montaj invers
 Inverse montage



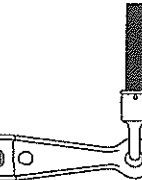
A



B



C

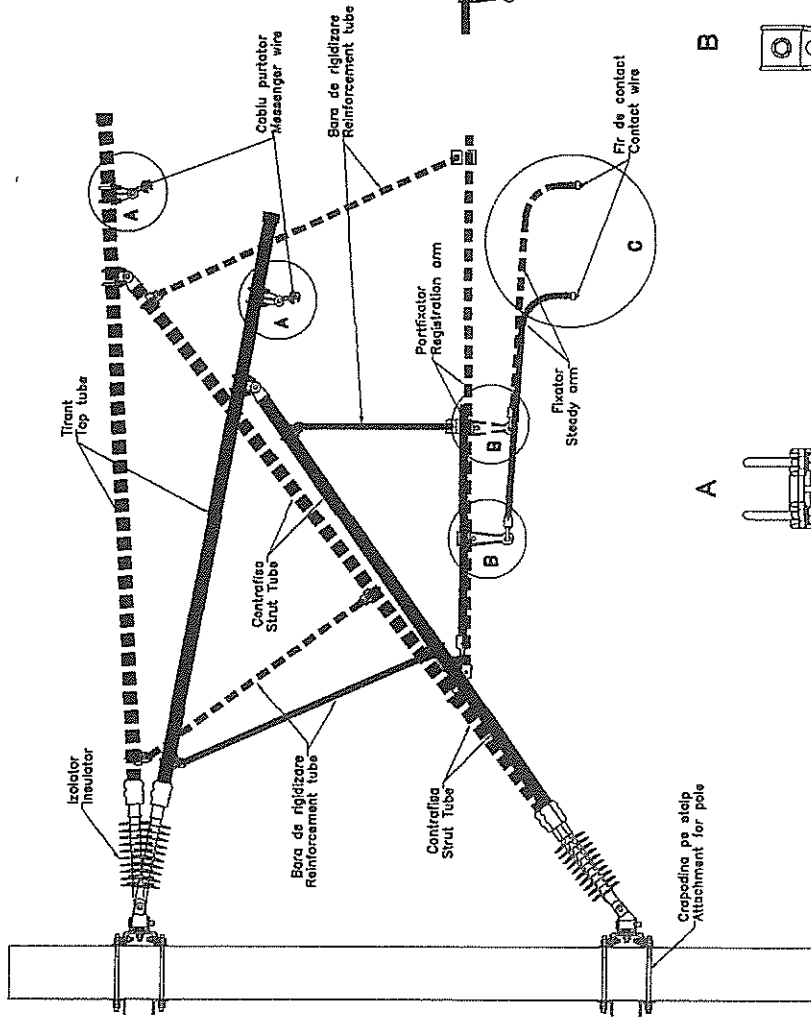


DOCUMENTAȚIE
 AVIZAT
 A FER
 S.S.S.
 TEHNICA

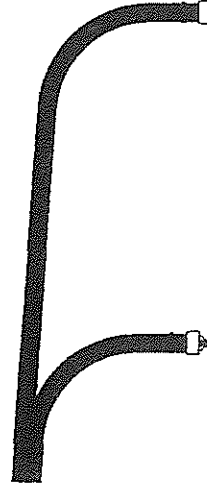
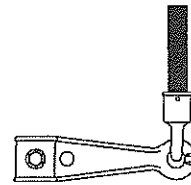
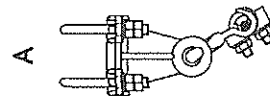
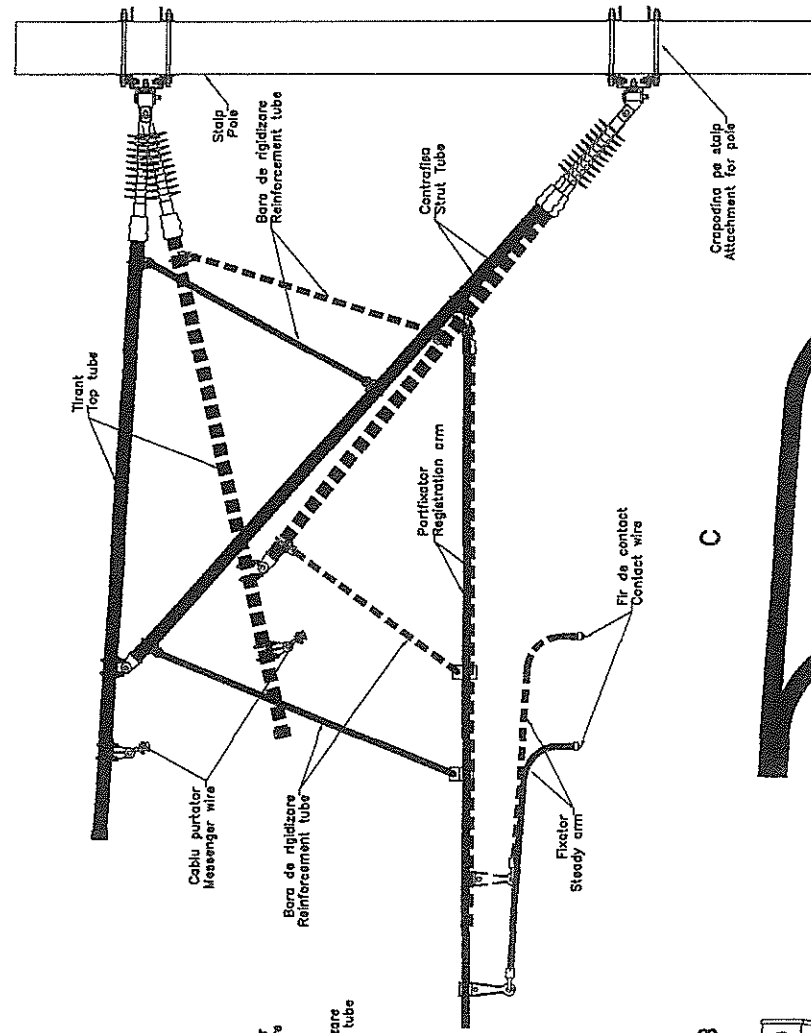
16 NOV. 2012

INSTALATIE DE FIXARE PENTRU VITEZA RIDICATA LA STALPUL MEDIAN CU FIXATOR DIRECT SI INVERS
 HIGH SPEED REGISTRATION ARM STEADY ARM FOR MID INSULATED OVERLAP POLE, DIRECT AND INVERSE MONTAGE

Montaj direct
 Direct montage



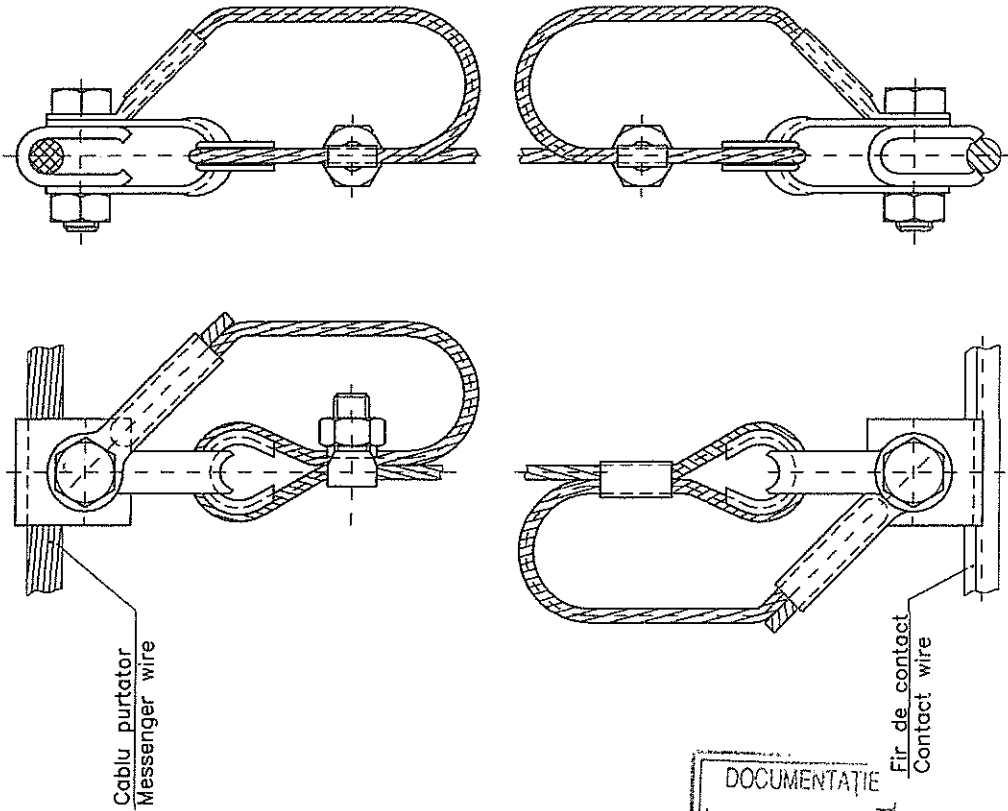
Montaj invers
 Inverse montage



DOCUMENTAR
 AVIZAT
 A FER
 S.S.I.I.

16. NOV. 2012

PENDULA SIMPLA
DROPPER



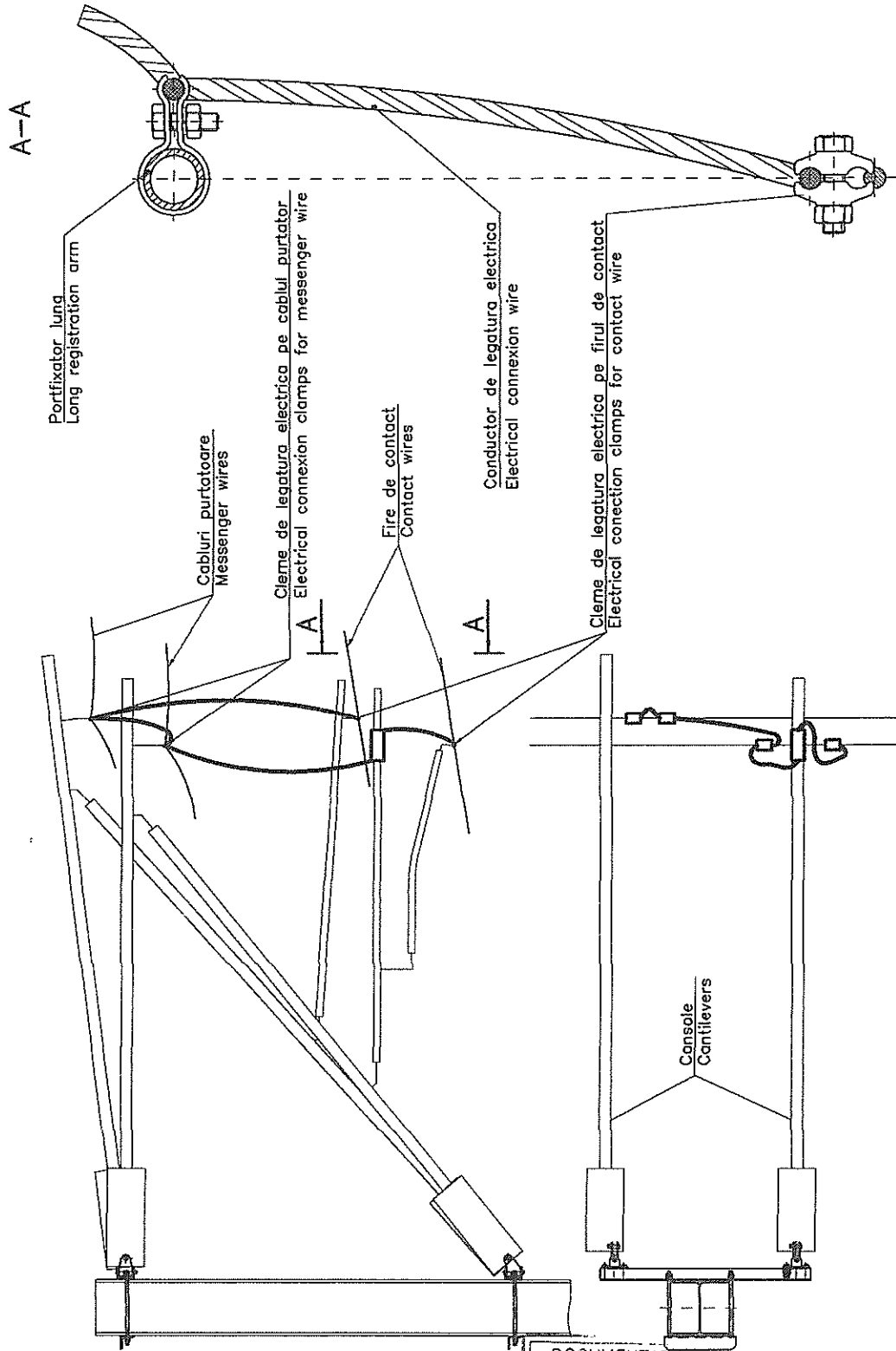
Cablu purtator
Messenger wire

Fir de contact
Contact wire

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

16. NOV. 2012

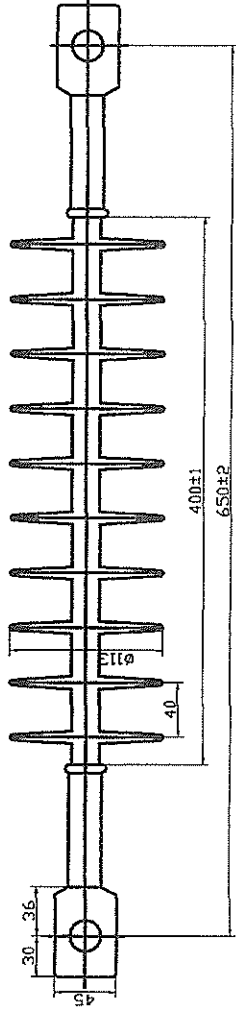
LEGATURA ELECTRICA LONGITUDINALA
ELECTRICAL LONGITUDINAL CONNECTION



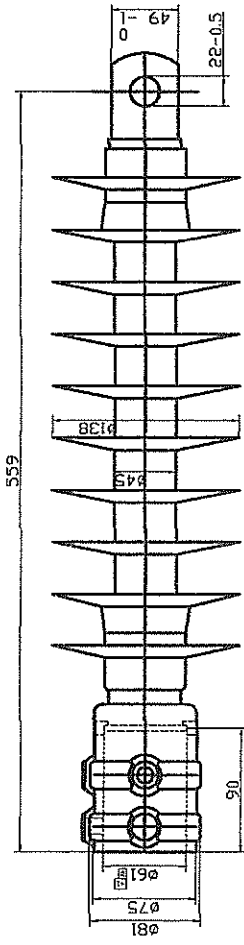
DOCUMENTAȚIE
AVIZAT
AFER
S.S.I.I.
TEHNIC

16. NOV. 2012

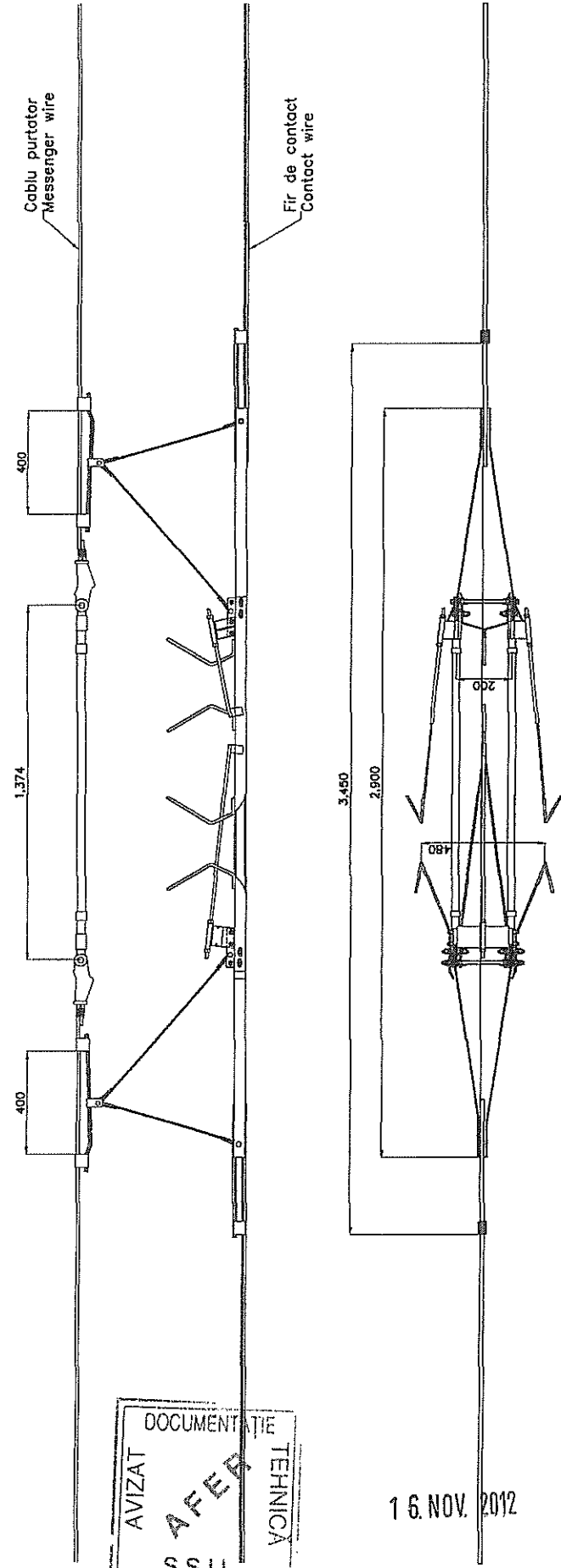
IZOLATOR COMPOZIT PENTRU ANCORARE
ANCHORING COMPOSITE INSULATOR



IZOLATOR COMPOZIT PENTRU CONSOLA
COMPOSITE INSULATOR FOR CANTILEVER



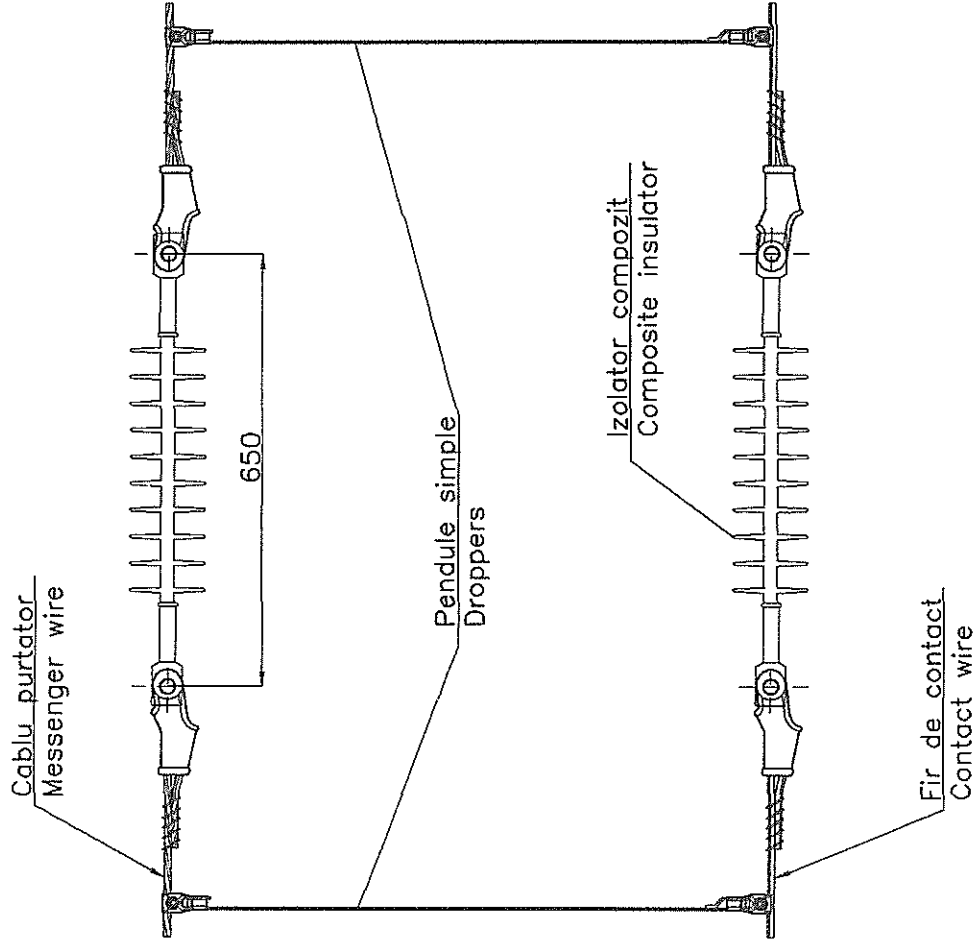
IZOLATOR DE SECTIUNARE
SECTION INSULATOR



AVIZAT
A FER
S.S.I.I.
DOCUMENT
TEHNIC
VOINIC

1 6. NOV. 2012

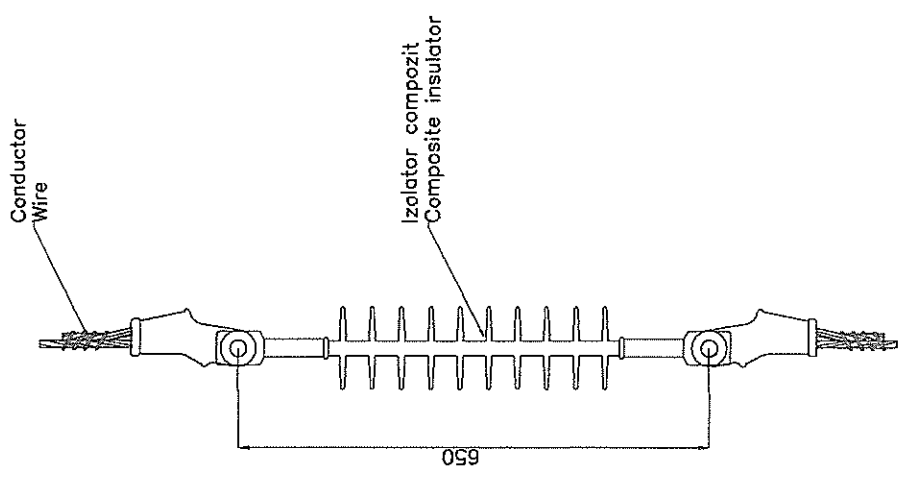
IZOLATOR DE SEPARARE IN CATENARA CU ELEMENTE COMPOZITE
SECTION CATENARY INSULATORS WITH COMPOSITE ELEMENTS



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

16. NOV. 2012

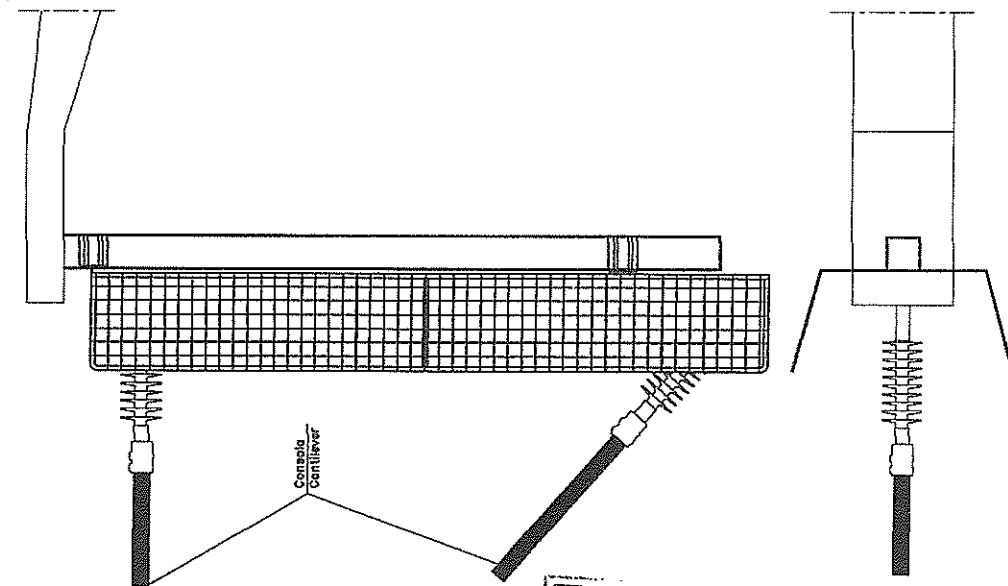
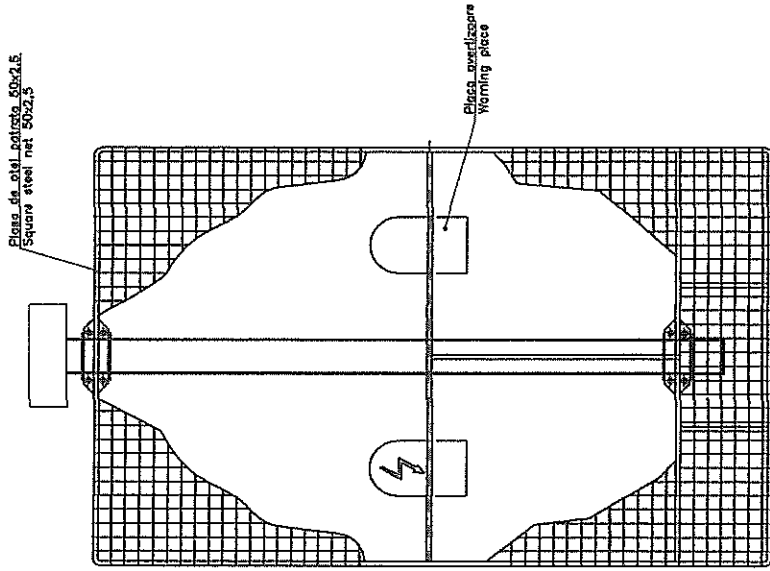
IZOLATOR DE SEPARARE IN CONDUCTOR CU ELEMENT COMPOZIT
SECTION WIRE INSULATOR WITH COMPOSITE ELEMENT



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

16. NOV. 2012

PLASA METALICA DE PROTECTIE
METALLICAL PROTECTION NET



DOCUMENTAȚIE
TEHNICA
AVIZAT
A FER
S.S.I.I.

16. NOV. 2012