

|                                                                                                            |             |                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p>1/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul<br/> G-ral Vasile Milea de la intersecția cu<br/> B-dul Timișoara până în dreptul intrării<br/> în benzinăria OMV</p> <p>Faza P.T.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## CAIET DE SARCINI

### Cabluri de curent continuu si centre de alimentare și întoarcere





## CUPRINS

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. OBIECTUL CAIETULUI.....                                                                                                | 4  |
| I.1. GENERALITATI.....                                                                                                    | 4  |
| I.2. CATEGORIILE DE LUCRĂRI CUPRINSE SUNT URMĂTOARELE.....                                                                | 4  |
| I.3. SERVICII PENTRU PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR.....                                              | 4  |
| I.4. DURATA NORMALA DE FUNCȚIONARE.....                                                                                   | 4  |
| I.5. CONDIȚII DE PROTECȚIA ȘI IGIENA MUNCII ȘI PSI.....                                                                   | 4  |
| I.6. CONDIȚIILE CLIMATERICE ÎN MUNICIPIUL BUCUREȘTI.....                                                                  | 4  |
| II. SITUAȚIA PROIECTATA.....                                                                                              | 5  |
| III. CARACTERISTICILE MATERIALELOR PRINCIPALE.....                                                                        | 6  |
| III.1. CABLURI DE CURENT CONTINUU DE ALUMINIU 3X240MMP ( POZITIVE / NEGATIVE ).....                                       | 6  |
| III.2. CABLURI PENTRU RACORDURI DE ALIMENTARE ȘI ÎNTOARCERE DE CUPRU (DE LA COFREȚI LA FIRUL DE CONTACT ȘI LA ȘINĂ):..... | 6  |
| III.3. CENTRE DE ALIMENTARE, INTOARCERE SI PUNCTUL DE CONTROL COMUN.....                                                  | 7  |
| • III.3.1 CENTRUL DE ALIMENTARE SAU INTOARCERE ECHIPAT CU DOI SEPARATORI MANUALI.....                                     | 7  |
| • III.3.2 CENTRUL DE INTOARCERE ECHIPAT CU UN SEPARATOR MANUALI.....                                                      | 7  |
| • III.3.2 PUNCTUL DE CONTROL COMUN.....                                                                                   | 8  |
| III.4. ELEMENTE PRIZĂ DE ÎMPĂMANTARE.....                                                                                 | 8  |
| III.5. CAPETE TERMINALE SI MANSOANE DE LEGATURA.....                                                                      | 9  |
| III.6. CABLU DE OȚEL INOXIDABIL.....                                                                                      | 10 |
| III.7. IZOLATORI.....                                                                                                     | 10 |
| IV. STANDARDE ȘI LEGISLAȚIE.....                                                                                          | 10 |
| V. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR.....                                                                               | 11 |
| V.1. PREDAREA ȘI PRELUAREA TRASEULUI.....                                                                                 | 12 |
| V.2. EXECUTAREA SONDAJELOR.....                                                                                           | 12 |
| V.3. EXECUTAREA SUBTRAVERSĂRIILOR.....                                                                                    | 12 |
| V.4. DEMONTAREA.....                                                                                                      | 12 |
| V.5. POZAREA CABLURILOR DE TRACȚIUNE.....                                                                                 | 12 |
| V.6. EXECUTAREA MANȘOANELOR ȘI CAPETELOR TERMINALE.....                                                                   | 13 |
| V.7. ASTUPAREA ȘANȚURILOR.....                                                                                            | 13 |
| V.8. CENTRELE DE ALIMENTARE ȘI ÎNTOARCERE.....                                                                            | 13 |
| V.9. REALIZAREA RACORDURILOR DE ALIMENTARE SI INTOARCERE.....                                                             | 14 |
| VI. PROBE ȘI VERIFICĂRI.....                                                                                              | 14 |
| VII. VERIFICAREA CALITĂȚII ȘI CONDIȚIILE DE RECEPȚIE.....                                                                 | 15 |
| VIII. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI NORME PSI.....                                                                      | 15 |
| VIII.1. MĂSURI GENERALE.....                                                                                              | 16 |
| VIII.2. MĂSURI DE PROTECȚIE LA EXECUȚIE.....                                                                              | 16 |
| VIII.3. LOCURILE DE ORGANIZARE DE ȘANTIER.....                                                                            | 17 |
| IX. TRANSPORT.....                                                                                                        | 17 |



|                                                                                                                           |                            |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p align="center">3/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul<br/> G-ral Vasile Milea de la intersecția cu<br/> B-dul Timișoara până în dreptul intrării<br/> în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Plasele componente ale proiectului tehnic de executie:

1. Plan situatie cabluri de curent continuu si centre de alimentare si intoarcere  
planșa: CC01
2. Detaliu legatura la sina  
planșa: CC02
3. Detaliu racord de alimentare la rețeaua de contact tramvai pentru cofret amplasat pe stalp  
planșa: CC03
4. Detaliu racord de alimentare la rețeaua de contact tramvai pentru cofret amplasat pe  
fundatie proprie  
planșa: CC04
5. Detaliu priza de pamant pentru centru de alimentare  
planșa: CC05





|                                                                                                                           |                            |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA și AVIZE EDILITARE</b></p> | <p align="center">4/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **I OBIECTUL CAIETULUI**

### **I.1. Generalitati**

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificațiile tehnice, precizările și informațiile necesare pentru :

- procurarea cablurilor de curent continuu (racordurilor de alimentare și întoarcere inclusiv accesoriile acestora);
- procurarea centrelor de alimentare și întoarcere care se vor monta pe stalpi;
- realizare a lucrărilor de reorientare a cablurilor de alimentare în curent continuu, de montare a centrelor de alimentare și întoarcere și a racordurilor de alimentare și întoarcere;

Verificarea proiectului se va face de către verificator de proiect atestat MLPAT pentru exigenta de verificare Ie – Instalații electrice.

### **I.2. Categoriile de lucrări cuprinse sunt următoarele**

- a) Echipare centre de alimentare și întoarcere;

### **I.3. Servicii pentru punerea în funcțiune și întreținerea instalațiilor**

- a) Probe și verificări
- b) Punerea în funcțiune a instalațiilor

### **I.4 Durata normala de funcționare**

Durata normala de funcționare este de 20 de ani și este corespunzătoare cerințelor din hotărârea de guvern nr. 2139-2004 cod 1.3.4.1

### **I.5. Condiții de protecția și igiena muncii și PSI**

Pe timpul șantierului se vor respecta normele de protecția muncii specificate în :

- Legea 319/2006 Legea securității și sănătății muncii.
- N65- 2000 Norme specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice .
- Ordinul 9N-1993 Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții
- SR EN 50122 -1 Instalații fixe. Măsuri de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ .

Pe timpul șantierului se vor respecta normele de protecție și stingere a incendiilor specificate în :

- Ordinul MI 775-1998 – Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor
- PE 009 Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor .

### **I.6. Condițiile climaterice în Municipiul București**

Cablurile proiectate vor funcționa în orașul București în următoarele condiții climaterice generale:

- a) altitudine : < 1.000 m;
- b) temperatura exterioară : 35° C / + 40° C;
- c) temperatura medie maximă în 24 de ore : 35° C;
- d) umiditatea relativă la 20° C : 95 %;

|                                                                                                                                        |                                         |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">5/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- e) condiții climaterice : NI ( mediu fără vapori corozivi, praf );
- f) intemperii : ceață, ploaie, zăpadă, viscol, grindină.

Temperatura minimă a mediului ambiant la pozarea cablului este de 5 ° C ( în cazul în care fabricantul nu indică altă temperatură).

Solul în care se vor monta cablurile nu conține agenți corozivi.

Temperatura solului la adâncimea de pozare a cablurilor este de 20° C.

## II. SITUATIA PROIECTATA

Alimentarea cu energie electrică a rețelei de contact de tramvai de pe Bulevardul Vasile Milea se realizează prin centrele de alimentare și întoarcere Vasile Milea din substația Razoare, FCB și Politehnica din substația Cotroceni, respectiv Econom Cezarescu din substația Basarab.

În cadrul lucrării de modernizare a liniei de tramvai se vor reamplasa centrele de întoarcere aferente cablurilor negative Vasile Milea , FCB și Politehnica, respectiv centrul de alimentare aferent cablurilor pozitive FCB și Politehnica pe noii stalpi proiectați pentru susținerea rețelei de contact. Deasemenea se va reamplasa și punctul de control comun pentru cablurile pozitiv și negativ Politehnica.

Aceste lucrări constau în înlocuirea centrelor mai sus menționate și montarea acestora pe noii stalpi de susținere ai rețelei de contact.

Pentru fiecare cofret aferent cablurilor pozitive se va realiza o priză de pământ.

Priza de împământare a cofretului se va realiza din patru electrozi verticali de OLZn cu  $\varnothing_{ext} = 63,5 \text{ mm}$  (2.5"), lungime  $L = 3 \text{ m}$  îngropați în pământ, la adâncimea de 0,8 m. Între electrozii verticali se va monta platbandă de OLZn 40 x 4 mm, la adâncimea de 0,8 m, sudată de electrozii verticali.

Distanța dintre doi electrozi verticali este de 3m. Rezistența de dispersie a instalației de împământare este  $R_p < 4\Omega$ .

Se vor menține pe același amplasament centrul de alimentare (echipat cu separator cu motor) aferent cablului pozitiv Vasile Milea și cofreții cu separator cu motor de unificare a secțiunile din rețeaua de contact de troleibuz. Acești cofreți au fundație proprie și nu sunt montați pe stalpi.

Deasemenea se vor înlocui racordurile aeriene și legăturile la șină aferente tuturor centrelor de alimentare și întoarcere inclusiv racordurile cofreților de unificare a secțiunilor de troleibuz.

Se vor utiliza subtraversările existente pentru montarea legăturilor la șină de la trotuar la ampriza liniei de tramvai. În cazul în care nu se mai pot utiliza subtraversările existente se vor realiza altele noi

În acest caz fiecare subtraversare se va realiza cu patru tevi PVC tip M cu diametrul de 90mm pozate în două straturi și înglobate în beton C16/20 (B250). În carosabil subtraversările cablurilor de curent continuu se vor realiza la adâncimea de 1,2 – 1,4 m față de cota zero a carosabilului.

Racordurile de alimentare ale rețelei de contact și de unificare a secțiunilor de troleibuz se vor realiza cu cabluri flexibile de cupru cu secțiunea de 95mm<sup>2</sup>. Aceste cabluri vor fi protejate în tevi PEID cu diametrul de 90mm de la cofret până la stalp (în cazul cofreților cu fundație proprie), pe stalpi vor fi protejate în tevi PVC tip M cu diametrul de 90mm și aerian se vor monta pe travee din cablu de oțel inoxidabil.

Legăturile la șină se vor realiza cu cabluri de cupru cu secțiunea de 95mm<sup>2</sup> flexibile. Aceste cabluri vor fi protejate în tevi PEID cu diametrul de 90mm în trotuar și prin subtraversările existente în carosabil până la ampriza liniei de tramvai.

|                                                                                                                           |                            |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p align="center">6/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

În ampriza liniei de tramvai se vor monta de către constructorul liniei de tramvai cutii de conexiuni, între șine și între căile de rulare a tramvaiului, asigurându-se continuitate între ele. Conductoarele pentru racordurile la linia de tramvai vor fi legate la șine prin papuci de cupru fixați cu șuruburi pe o piesă specială fixată în inima șinei prin presare.

Amplasarea noilor stalpi de susținere ai rețelei de contact pe care se montează centrele de alimentare și întoarcere se va realiza astfel încât să nu fie nevoie de prelungirea cablurilor de curent continuu existente. În caz ca acest lucru nu se poate realiza aceste cabluri se vor prelungi până la noile poziții ale cofretilor care se vor reamplasa.

### III. CARACTERISTICILE MATERIALELOR PRINCIPALE

#### III.1. Cabluri de curent continuu de aluminiu 3x240mmp ( pozitive / negative )

- |                                                                                             |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| a) tensiune nominală                                                                        | - 3,6 / 6 kV;                    |
| b) secțiune nominală conductor aluminiu clasa 2                                             | - 240 mmp;                       |
| c) izolație conductor                                                                       | - PVC;                           |
| d) învelis comun                                                                            |                                  |
| e) bandă semiconductoare;                                                                   |                                  |
| f) ecran din bandă de cupru;                                                                |                                  |
| g) manta interioară                                                                         | - PVC                            |
| h) armatură                                                                                 | - banda de oțel                  |
| i) manta exterioară                                                                         | - PVC                            |
| j) temperatura admisibilă a conductorului în condiții normale de funcționare.:              |                                  |
|                                                                                             | - 70° C;                         |
| k) temperatura admisibilă a conductorului în condiții de scurtcircuit (mai puțin de 5 sec.) |                                  |
|                                                                                             | - 160° C;                        |
| l) rezistența ohmică a conductorului la 20° C                                               | - 0,125 Ω/ km;                   |
| m) rezistența ohmică a ecranului la 20° C                                                   | - 3,08 Ω/ km;                    |
| a) raza minimă de îndoire a cablurilor                                                      | - 20 x diametrul exterior cablu; |

Cablurile de aluminiu 3x240 mmp (3,6/6 Kv) vor respecta următoarele standarde:

- SR CEI 60228 – 2005 Conductoare pentru cabluri izolate
- SR CEI 60502 -2006 Cabluri de energie cu izolație cu dielectrici masivi extrudați pentru Un 1kV – 30 kV

Cărămizile folosite la realizarea profilului de cabluri vor fi cărămizi pline format 240 x 115 x 63 mm conform SR EN 771-1+A1:2015.

Nisipul folosit la realizarea profilului de cabluri va avea granulația de 0 – 7 mm conform STAS 6400 – 1984.

#### III.2. Cabluri pentru racorduri de alimentare și întoarcere de cupru (de la cofreți la firul de contact și la șină):

- |                                            |                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------|
| a) tip cablu                               | monofazat, secțiune circulară; |
| b) secțiune conductor                      | 95 mmp;                        |
| c) conductor din cupru lițat și cositorit: |                                |

|                                                                                                                                        |                                         |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">7/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- |    |                                                                                                                            |                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| d) | clasă de flexibilitate                                                                                                     | 5 (foarte flexibil );             |
| e) | tip izolație                                                                                                               | EPR (cauciuc etilenă propilenă ); |
| f) | manta exterioară                                                                                                           | EVA (poliolefină, termorigidă );  |
| g) | temperatura maximă                                                                                                         | pentru izolație : 90° C;          |
| h) |                                                                                                                            | pentru manta exterioară : 120° C; |
| i) | rezistent la umiditate și radiații solare, fără emisie de halogeni;                                                        |                                   |
| j) | cablul este cu întârziere mărită la propagarea flăcării și a focului, emisie scăzută de fum opac, gaze toxice și corozive; |                                   |
| k) | tensiune nominală în c.c.                                                                                                  | 1500 V;                           |
| l) | tensiune nominală                                                                                                          | 1,8 kV/3kV                        |
| m) | tensiunea de încercare                                                                                                     | 6000 V;                           |
| n) | raza de curbură minimă                                                                                                     | 130 mm.                           |

Conductoare de cupru foarte flexibil cu secțiune de 95 mmp. (Un = 1500 V) vor respecta următoarele standarde:

- SR CEI 60228 – 2005 Conductoare pentru cabluri izolate
- SR CEI 60754 - 2014 Încercarea pe gazele degajate în timpul arderii, materiale prevelate din cabluri
- SR EN 60332 .1-1 – 2005 Încercări ale cablurilor supuse la foc

### III.3. Centre de alimentare, întoarcere și punctul de control comun

#### • III.3.1 Centrul de alimentare sau întoarcere echipat cu doi separatori manuali

Centrul de alimentare sau întoarcere cu doi separatori este un cofret executat din tablă TDA grosime 1,5 mm vopsit electrostatic culoare gri.

Cofretul este prevăzut cu ușă de acces, ecran de protecție din plastic transparent, încuietoare.

Cofretul se va monta pe stâlp la baza acestuia și se va prinde cu bride metalice de el.

Cofretul va fi echipat cu două separatoare sau de tipul SMI 1250 A/1kV c.c., prevăzut cu contacte auxiliare.

Numai centrul de alimentare va avea în partea superioară două stuțuri pentru ieșirea cablurile flexibile de cupru 1x95 mmp.

Cofretul va fi prevăzut cu încuietoare tip YALLE, cu "cheie unică".

Dimensiunile cofretului vor fi următoarele:

- lățime 450 mm
- adâncime 400 mm
- înălțime 1100 mm

Date tehnice pentru separator manual de cablu, acționabil în gol (fără sarcină):

- tensiune nominală: 1000 V c.c.;
- curentul nominal: 1250 A;
- tip izolație : grupa D (U= 3000 V), conform VDE;
- rezistența la uzura mecanică: minimum 10.000 de manevre.

#### • III.3.2 Centrul de întoarcere echipat cu un separator manuali

Centrul de întoarcere echipat cu un separator este un cofret executat din tablă TDA grosime 1,5 mm vopsit electrostatic culoare gri.

Cofretul este prevăzut cu ușă de acces, ecran de protecție din plastic transparent, încuietoare.

|                                                                                                                           |                            |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p align="center">8/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Cofretul se va monta pe stâlp la baza acestuia și se va prinde cu bride metalice de el.

Cofretul va fi echipat cu un separator de tipul SMI 1250 A/1kV c.c., prevăzut cu contacte auxiliare.

Cofretul va fi prevăzut cu încuietoare tip YALLE, cu “cheie unică”.

Dimensiunile cofretului vor fi următoarele:

- lățime 450 mm
- adâncime 400 mm
- înălțime 1100 mm

Date tehnice pentru separator manual de cablu, acționabil în gol (fără sarcină):

- tensiune nominală: 1000 V c.c.;
- curentul nominal: 1250 A;
- tip izolație : grupa D (U= 3000 V), conform VDE;
- rezistența la uzura mecanică: minimum 10.000 de manevre

### • III.3.2 Punctul de control comun

Punctul de control comun va fi un cofret metalic prevăzut cu eclise montate pe izolatori pentru racordarea cablurilor de curent continuu, executat din tablă TDA grosime 1,5 mm vopsit electrostatic culoare gri.

Cofretul este prevăzut cu ușă de acces, ecran de protecție din plastic transparent, încuietoare.

Cofretul se va monta pe stâlp la baza acestuia și se va prinde cu bride metalice de el.

Cofretul va fi prevăzut cu încuietoare tip YALLE, cu “cheie unică”.

Dimensiunile cofretului vor fi următoarele:

- lățime 450 mm
- adâncime 400 mm
- înălțime 1100 mm

Caracteristicile funcționale și constructive ale cofretelor vor respecta următoarele standarde și norme de referință:

- SR EN 50153 -4 – Aplicații feroviare. Aparat de curent continuu. Separatori
- SR EN 62621:2016 – Prescripții pentru izolatoare compozite
- SR EN 60529 – Grade normale de protecție asigurate prin carcasa
- SR EN 60068-1:2015 – Incercări climatice și mecanice
- SR EN ISO 12944 - Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii.

### III.4. Elemente priză de împământare

Priza de pământ prevăzută a se instala la centrele de alimentare și întoarcere este constituită din electrozi orizontali din:

- platbandă de oțel conform STAS 908 -90 cu următoarele caracteristici :
  - dimensiuni -40 x 4mm;
  - protecție anticorozivă -galvanizare sau zincare conform SR EN 12501-2003, Protecție anticorozivă a metalelor și aliajelor.

|                                                                                                                                        |                                         |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">9/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- electrozi verticali, conform STAS 7656 -90 din țevă galvanizată cu următoarele caracteristici :
  - diametrul exterior - 63,5 mm (2,5");
  - grosimea minimă a peretelui țevii -3,5 mm;
  - lungimea țevii -3,0 m;
  - protecție anticorozivă -galvanizare sau zincare conform SR EN 12501-2003, Protecție anticorozivă a metalelor și aliajelor.

### III.5. Capete terminale si mansoane de legatura

Manson de legatura pentru cablu trifazat 3x240 mmp cu tensiunea nominala de 3,6/6 kV va cuprinde minim:

- 3 mufe din aluminiu pentru conductor multifilar cu sectiunea de 240 mmp
- 3 tuburi de izolatie termocontractabil pentru fiecare faza
- tub de etansare termocontractabil
- rola banda dubla impletita pentru ecranare
- banda semiconductoare
- banda electroizolanta
- rola conductor cupru cu diametrul 1mm

Cap terminal pentru cablu trifazat 3x240 mmp cu tensiunea nominală de 3,6/6 kV va cuprinde minim:

- 3 papuci din aluminiu pentru conductor multifilar cu sectiunea de 240 mmp
- 3 tuburi de izolatie termocontractabil pentru fiecare faza
- tub de etansare termocontractabil pentru mantaua comuna
- set legatura de impamantare
- banda de etansare rezistenta la curenti de scurgere pe suprafata
- banda electroizolanta

Manșoanele și capetele terminale vor respecta următorul standard de referință:

- SR EN 50393:2015 – Metode și prescripții de încercare pentru accesoriile cablurilor de distribuție cu tensiune nominală 0,6/1,0 (1,2) kV

Deasemnea vor respecta și prevederile din următoarele standarde:

- SR EN 60811 - 2012 - Cabluri electrice și cabluri cu fibre optice. Metode de încercări pentru materiale nemetalice.
- SE-EN 60243 - 1/2013 Materiale electroizolante solide. Metode de determinarea rigidității electrice;
- SR EN 61386-1:2009 - Sisteme de tuburi de protecție pentru direcționarea cablajului. Partea 1: Prescripții generale
- SR EN 60243-1:2013: Rigiditatea dielectrică a materialelor electroizolante. Metode de încercare. Partea 1: Încercări la frecvențe industriale
- SR HD 629.1 S2:2006 A- Prescripții referitoare la încercările accesoriilor cablurilor de energie. Partea 1: Cabluri cu izolație extrudată;

Produsele vor fi certificate de către laboratoarele autorizate RENAR conform Legii 608 -2001.

|                                                                                                                                        |                                          |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">10/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### III.6. Cablu de oțel inoxidabil

Cablu de oțel inoxidabil necesar pentru realizarea traverseelor conform DIN 3060 va avea următoarele caracteristici:

- |                                                         |               |
|---------------------------------------------------------|---------------|
| a) diametrul                                            | - 8 mm;       |
| b) masa                                                 | - 0,243 kg/m; |
| c) numar de fire                                        | - 133 (7x19); |
| d) curent nominal de descarcare la unda de forma 4/10μs | - 100 kA      |

### III.7. Izolatori

Izolatori vor fi conform SR EN 62621:2016 si trebuie sa indeplineasca urmatoarele caracteristici:

- |                                                     |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| a) tensiunea nominala                               | - 1,5 kVcc; |
| b) material                                         | - GRP;      |
| c) linia de fuga minima                             | - 110 mm;   |
| d) distanta de izolare in aer                       | - 110 mm;   |
| e) tensiunea de tinere la unda de impuls de traznet | - 15 kV;    |

tensiunea de tinere la unda de impuls de frecventa industrială - 9 kV

Documentațiile referitoare la condițiile tehnice de calitate vor fi puse la dispoziția beneficiarului la cererea acestuia.

Materialele, la livrare vor fi însoțite de următoarele documente:

- declarație de conformitate;
- certificate de garanție;
- fișă tehnologică de montaj .

În cazul în care ofertantul propune alte standarde, ele vor fi declarate. De asemenea, în acest caz vor fi declarate contradicțiile sau abaterile de la standardele indicate mai sus, care ar afecta performanțele și caracteristicile normale ale instalațiilor.

## IV. STANDARDE ȘI LEGISLAȚIE

Se vor respecta normele C.E.I. și normativele românești în vigoare atât la procurare cât și la execuția lucrărilor de pozare a cablurilor.

Prevederile următoarelor standarde și normative sunt minime și obligatoriu de respectat.

#### a) Standarde :

SR 8591:1997 - Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare;

SR EN 60270:2003 – Tehnici de încercare la înalta tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale;

SR EN 60060-2:2011 – Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 2: Sisteme de măsurare;

SR EN 50119:2010/A1:2013 - Aplicații feroviare. Instalații fixe. Tracțiune electrică – linia aeriană de contact.

STAS – 2612/87 – Protecție împotiva electrocutărilor – limite admisibile;

SR-831-2002 – Utilizarea în comun a stalpilor pentru linii cu energie electrica, de tractiune si telecomunicatii;

SR EN 50122 -1 - Instalații fixe. Măsuri de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ;

|                                                                                                                                        |                                          |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">11/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

SR EN 50162/2005 – Protecție împotriva coroziunii provocate de curenții vagabonzi din rețelele de curent continuu;

SR EN 50122-2/2011 - Aplicații feroviare. Instalații fixe. Securitate electrică, legare la pământ și circuit de retur. Partea 2: Măsurile de protecție împotriva efectelor curenților vagabonzi produși de rețele de tracțiune în curent continuu.

#### **b) Normative :**

NP-17 Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000Vc.a. și 1500Vc.c.;

NTE007/08/00 Normativ pentru proiectarea și executia rețelelor de cabluri electrice;

PE 116 – 94 - Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;

I – 18 /2002 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de telecomunicații și semnalizări;

ID 37 – 78 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de contact și de alimentare în curent continuu pentru tramvaie și troleibuze;

PE 118 – 92 – Regulament general de manevrare în instalațiile electrice;

FT – Fișă tehnologică pentru executarea manșoanelor de tip termocontractibile;

FT – Fișă tehnologică pentru executarea capetelor terminale de interior la cabluri;

C- 56-2002 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

#### **c) Norme CEI :**

DIN VDE 0150 – Protecția împotriva coroziunii datorate curenților de dispersie din instalațiile de curent continuu;

DIN VDE 0446 – Cabluri flexibile pentru echipament aerian și curent de întoarcere;

SR EN 50119:2010/A1:2013 - Aplicații feroviare. Instalații fixe. Tracțiune electrică – linia aeriană de contact.

## **V. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR**

Ordinea de execuție a lucrărilor din prezentul caiet de sarcini este următoarea :

- a) predarea – preluarea traseului;
- b) executarea sondajelor pentru identificarea pozițiilor altor rețele edilitare, față de care trebuiesc respectate distanțele de protecție standardizate;
- c) desfacerea pavajelor;
- d) indentificarea subtraversarilor existente prin sondaj, curatarea acestora și în cazul în care nu se poate utiliza executarea de subtraversări noi;
- e) execuția săpăturilor pe traseul de cabluri existente
- f) demontarea cofretilor existenți care se vor reamplasa, a cablurilor existente (racorduri de alimentare și întoarcere) și a cărămidelor acolo unde este cazul
- g) reorientarea cablurilor de curent continuu existente la poziția noilor centre de alimentare și întoarcere și executarea profilului de protecție din nisip și cărămidă ; în cazul în care acest lucru nu este posibil acestea se vor prelungi până la poziția noilor centre montate pe stalpii proiectați ;
- h) executarea capetelor terminale și a manșoanelor de legatură dacă este cazul;
- i) astuparea șanțurilor;
- j) montarea centrelor de alimentare și întoarcere pe noi stalpi proiectați;

|                                                                                                                                        |                                          |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">12/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- k) realizarea racordurilor aeriene la rețeaua de contact și a legăturilor la șină;
- l) măsurarea rezistenței de izolație și încercarea cu înaltă tensiune pentru cablurile de curent continuu

#### **V.1. Predarea și preluarea traseului**

Predarea traseului se va face de către beneficiar și proiectant constructorului, pe baza planurilor de rețele din proiect.

În lipsa reperelor fizice, predarea traseului se va face prin pichetare.

#### **V.2. Executarea sondajelor**

Pe tot traseul din 25 în 25 de metri, sau acolo unde informațiile din planurile de situație sau din avizele deținătorilor de rețele sunt nesigure, se vor executa sondaje de identificare a traseelor rețelelor edilitare și de stabilire a traseului cablurilor S.T.B.

#### **V.3. Executarea subtraversărilor**

Pentru executarea subtraversărilor, se vor utiliza tuburi din materiale termoplastice (PVC tip M cu diametrul de 110 mm), înglobate în beton conform profilelor din planșele anexate. Se va asigura o distanță minimă de circa 60 mm între țevi, atât în plan vertical cât și în plan orizontal.

Țevile se vor îmbina între ele prin mufe. Toate țevile vor fi îmbinate în același sens și vor avea o pantă de 1 %. Acestea se vor realiza conform profilului din planșa anexată.

#### **V.4. Demontarea**

Odată cu începerea lucrărilor se vor demonta racordurile aeriene și de alimentare a cofretului existent de pe cablurile care se vor înlocui.

Pe traseele pe care cablurilor proiectate se suprapune cu cablurilor existente, acestea din urmă se vor demonta .

Cablurile și cărămizile rezultate vor fi predate cu proces verbal beneficiarului.

Cărămizile vor putea fi refoșosite la lucrarea respectivă, cu scăderea valorii lor din situația de plată.

#### **V.5. Pozarea cablurilor de tracțiune**

Întinderea cablurilor se va face manual, dar cu folosirea roloilor. Întinderea mecanizată este permisă numai cu utilaje speciale care să nu producă solicitarea cablurilor la eforturi de tracțiune mai mari decât valorile maxime admisibile pentru tipul de cablu.

La derularea și pozarea cablului se va proteja mantaua exterioară împotriva agățării și perforărilor.

În cazul în care mantaua exterioară este deteriorată, se va remedia prin manșete sau benzi termocontractibile.

Adâncimea de pozare a cablurilor așezate într-un singur strat este de 0,83 m în trotuar și 1,2 m la subtraversarea aleilor sau străzilor.

În cazul pozării în două straturi, adâncimea de pozare este de 0,93 m în trotuar și 1,4 metri la traversarea aleilor sau străzilor.

Ordinea de așezare în profil a cablurilor este următoarea:

- a) pentru cablurile așezate într-un singur strat, se vor poza perechi pozitiv / negativ;
- b) pentru cablurile așezate în două straturi, cele negative vor forma primul strat, iar cele pozitive vor forma cel de-al doilea strat.

Protecția mecanică a cablurilor se va realiza cu cărămizi pe pat de nisip de circa 10 centimetri.

|                                                                                                                                        |                                          |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">13/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Dimensiunile cărămizilor vor fi în așa fel alese încât să asigure între cabluri o distanță cel puțin egală cu diametrul acestora și să asigure acoperirea întregului profil în plan orizontal.

Între cabluri se vor folosi numai cărămizi întregi.

Pentru a evita pătrunderea apei, până la executarea manșoanelor, capetele de cabluri se vor proteja cu cornete sau capisoane.

După realizarea profilului de pozare a cablurilor, se va aseza o folie avertizoare din PVC, pe toata lungimea traseului de cabluri, dupa care se va trece la astuparea santului.

#### **V.6. Executarea manșoanelor și capetelor terminale**

Manșoanele și capetele terminale vor avea elemente termocontractabile.

Executarea manșoanelor sau a capetelor terminale nu se va face pe timp umed, respectându-se instrucțiunile din fișele tehnologice.

Manșoanele de legătură trebuie să asigure:

- a) continuitatea conductorului;
- b) continuitatea electrică a ecranului;
- c) continuitatea stratului izolator.

Fixarea racordurilor pe cablu se va face prin presare.

Ecranul de cupru al cablurilor de curent continuu se va lega la prizele de pamant din substatie si cofret.

Se va verifica continuitatea ecranului de cupru al cablurilor de curent continuu si legatura sa la prizele de pamant din substatie si cofret.

#### **V.7. Astuparea șanțurilor**

Astuparea șanțurilor se va face în straturi succesive de 20 cm, udate și bine tasate cu maiuri mecanice sau manuale.

Umplerea șanțurilor se va face numai cu pământ din care s-au eliminat corpurile rigide de dimensiuni mari (bolovani, cărămizi, bucăți de beton și asfalt).

Lucrarile de pavaj (refacerea sistemului pentru circulatie pietonala sau auto) se vor realiza numai dupa executarea operatiilor de umplutura si verificare a gradului de compactare obtinut pe zona umpluturii. Gradul de compactare se va determina prin metoda Proctor Normal si va fi de 98%.

#### **V.8. Centrele de alimentare și întoarcere**

Centrele de alimentare si de intoarcere pentru cablurile pozitive si negative FCB si Politehnica sunt cofreti metalici echipati cu doi separatori manuali, montati în exterior, fixati cu bride pe stalpii noi proiectati de sustinere ai retelei de contact.

Centrul de intoarcere pentru cablul negativ Vasile Milea este un cofret metalic echipat cu un separator manual, montat în exterior, fixat cu bride pe stalpul nou proiectat de sustinere al retelei de contact.

Punctul de control comun pentru cablurile pozitive si negative Politehnica este un cofret metalic echipat cu eclise fara separatori manuali , montat în exterior, fixat cu bride pe stalpul nou proiectat de sustinere al retelei de contact.

Pentru centrul de alimentare si punctul de control se va realiza cate o priză de pământ.

Priza de împământare se va realiza din trei electrozi verticali de OLZn cu  $\varnothing_{ext} = 63,5 \text{ mm}$  (2,5"), lungime  $L = 3 \text{ m}$  îngropați în pământ, la adâncimea de 0,8 m. Între electrozii verticali se va monta platbandă de OLZn 40 x 4 mm, la adâncimea de 0,8 m, sudată de electrozii verticali.

|                                                                                                                                        |                                          |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">14/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Distanța dintre doi electrozi verticali este de 6 m. Rezistența de dispersie a instalație de împământare este  $R_p < 4\Omega$ .

Adâncimea de îngropare a elementelor verticale ca și a celor orizontale va fi de 0.8m.

La finalizarea executiei prizei de pamant artificiale, se va masura rezistenta de dispersie a acesteia. Daca valoarea masurata a acestei rezistente esta mai mare de 4 ohm (datorita unei valori a rezistivitatii solului diferita de cea luata in calcul), se vor adauga electrozi.

## V.9. Realizarea racordurilor de alimentare si intoarcere

Racordurile de alimentare ale rețelei de contact si de unificare a sectiunilor de troleibuz se vor realiza cu cabluri flexibile de cupru cu sectiunea de 95mm<sup>2</sup>. Aceste cabluri vor fi protejate in tevi PEID cu diametrul de 90mm de la cofret pana la stalp (in cazul cofretelor cu fundatie proprie), pe stalpi vor fi protejate in tevi PVC tip M cu diametrul de 90mm.

La ieșirea din țevă spre firul de contact, țeava va avea un cot rotund la 180 grade, cu raza de circa 25 cm, pentru a împiedica pătrunderea apei.

Montarea racordurilor de la punctul de plecare de pe stâlp la rețeaua de contact se va realiza pe console cu elemente speciale izolante sau pe traversee din cablu de oțel inoxidabil cu diametrul de 8 mm.

Soluția de prindere a conductoarelor dintre centrele pozitive și rețeaua de contact de tramvai va fi stabilită de constructorul de rețele, care va executa montarea acestora, inclusiv a elementelor de prindere.

Racordarea cablurilor la rețeaua de contact de tramvai se va realiza cu 4 cleme de alimentare. Aceasta va fi realizata de către constructorul de rețele de contact.

Legaturile la sina se vor realiza cu cabluri de cupru cu sectiunea de 95mm<sup>2</sup> flexibile. Aceste cabluri vor fi protejate in tevi PEID cu diametrul de 90mm in trotuar si prin subtraversarile existente in carosabil pana la ampriza liniei de tramvai.

În ampriza liniei de tramvai se vor monta de către constructorul liniei de tramvai cutii de conexiuni, între șine și între căile de rulare a tramvaiului, asigurându-se continuitate între ele. Conductoarele pentru racordurile la linia de tramvai vor fi legate la șine prin papuci de cupru fixați cu șuruburi pe o piesă specială fixată în inima șinei prin presare.

## VI. PROBE ȘI VERIFICĂRI

Pe parcursul lucrărilor, verificările de calitate se efectuează de către conducătorul tehnic al lucrării și de controlorii tehnici ai executantului.

După executarea definitivă a tuturor lucrărilor de montaj a instalațiilor electrice, la punerea în funcțiune se execută următoarele încercări și măsurători:

- a) verificarea continuității cablurilor de curent continuu și a racordurilor aeriene;
- b) măsurarea rezistenței de izolație a cablurilor de curent continuu ;
- c) încercarea izolației cu IT a cablurilor de curent continuu;
- d) verificarea rezistenței de dispersie a prizei de legare la pământ;

|                                                                                                                                        |                                          |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">15/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **VII. VERIFICAREA CALITĂȚII ȘI CONDIȚIILE DE RECEPȚIE**

Toate materialele care se folosesc în realizarea instalațiilor electrice vor fi obligatoriu însoțite de certificatul de calitate eliberat de fabricant și vor fi în concordanță cu STAS - urile fiecărui material.

Pe toată perioada de execuție a lucrărilor, beneficiarul va urmări calitatea executării acestora și va întocmi proces verbal de lucrări ascunse pentru toate lucrările executate.

La terminarea lucrărilor, executantul va transmite beneficiarului:

- acte de atestare și verificare a lucrării;
- procese verbale de lucrări ascunse;
- certificate de calitate și garanție;
- buletine de încercare;
- buletine de calitate întocmite de furnizori;
- planuri post execuție

Recepția lucrărilor se va face conform Hotărârii Guvernului nr. 343/2017 pentru aprobarea Regulamentului de recepția a lucrărilor de construcții și instalațiile aferente acestora .

Recepția se va face după terminarea lucrărilor și a tuturor probelor ce preced punerea sub tensiune.

Recepția se face la fața locului și constă în :

- a) recepția lucrărilor de pozare a cablurilor;
- b) recepția lucrărilor de montare a centrelor de alimentare-întoarcere, a racordurilor aeriene și a legăturilor la șină;
- c) predarea către beneficiar a releveelor pentru toate lucrările executate;

Recepția preliminară și predarea către beneficiar se face pe baza procesului verbal de punere în funcțiune, respectiv procesului verbal care sa ateste finalizarea lucrărilor și îndepărtarea tuturor urmelor șantierului, încheiate cu beneficiarul.

Recepția definitivă se va face la sfârșitul perioadei de garanție.

Ofertantul lucrării trebuie să garanteze funcționarea corespunzătoare a instalației, a echipamentelor, accesoriilor și materialelor pentru minim 24 de luni de la punerea în funcțiune.

Intervenția în perioada de garanție pentru remedierea oricărui defect apărut din vina prestatorului se va face în maximum 24 de ore.

Ofertantul trebuie să repare instalațiile, echipamentele, aparatele și accesoriile defecte și să furnizeze pe cheltuiala proprie părțile componente sau materialele și echipamentul necesar pentru remedierea oricărui defect care apare pe timpul perioadei de garanție din vina sa sau din defecte ascunse de material sau montaj și trebuie, de asemenea, să asigure pe cheltuiala lui asistența tehnică necesară pentru aceste reparații. Perioada de garanție se va extinde cu durata reparațiilor și intervențiilor, considerată de la anunțarea evenimentului până la finalizarea lucrărilor de intervenție și repunerea în funcțiune a instalației la care s-a intervenit.

## **VIII. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI NORME PSI**

Prezenta documentație a fost întocmită în conformitate cu Normele specifice de securitatea muncii, pentru transportul și distribuția energie electrice – 2002 (ord. MMSS nr. 275-2002)

La executia lucrarilor se va respecta Legea 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii muncii  
Executantul trebuie sa aiba propriul plan de securitate a muncii pe care sa-l respecte.

|                                                                                                                           |                             |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p align="center">16/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **VIII.1. Măsuri generale**

Înainte de începerea lucrărilor, executantul va lua legătura cu personalul de exploatare S.T.B. și alte regii care dețin instalații în apropiere.

Se va consulta planul coordonator și avizele eliberate de deținătorii de rețele subterane din zonă.

Se vor face sondaje pentru identificarea rețelelor subterane existente pe traseul proiectat pentru cablurile de c.c., pe baza cărora se va definitiva și trasa perimetrul șanțului.

În situația în care simultan cu execuția lucrărilor de rețele electrice se constată deschiderea de alte șantiere, se va lua legătura cu conducerea șantierului respectiv cu care se va încheia o înțelegere scrisă prin care se vor stabili măsurile de protecția muncii ce trebuie luate.

Convenția respectivă se va întocmi pentru fiecare loc de muncă în parte cu stabilirea măsurilor concrete ce trebuie luate și respectate în zona respectivă, precizându-se și modul de asigurare a asistenței tehnice de specialitate de către personalul S.T.B.

Se vor respecta cu strictețe măsurile de protecția muncii, specifice acestui gen de lucrări

### **VIII.2. Măsuri de protecție la execuție**

Lucrările în instalațiile electrice în exploatare se pot executa numai pe baza unei autorizații de lucru scrise și cu scoaterea de sub tensiune a instalației.

Se consideră lucrări cu scoaterea de sub tensiune, acele lucrări la care în funcție de tehnologia adoptată se scoate de sub tensiune întreaga instalație, sau doar acea parte a instalației la care urmează a se lucra în condiții de securitate.

În vederea realizării zonei protejate, trebuie luate următoarele măsuri tehnice în ordinea indicată mai jos :

- a) întreruperea tensiunii și separarea vizibilă a instalației;
- b) blocarea aparatelor de comutație prin care s-a făcut separarea vizibilă și montarea indicatoarelor de securitate cu caracter de interzicere;
- c) verificarea lipsei tensiunii;
- d) legarea instalației la pământ și în scurtcircuit.

În vederea realizării zonei de lucru, trebuie luate următoarele măsuri tehnice în ordinea indicată mai jos :

- a) verificarea lipsei de tensiune;
- b) legarea instalației la pământ și scurtcircuit;
- c) delimitarea zonei de lucru;
- d) măsuri de tehnica securității împotriva accidentelor de natură neelectrică.

Se vor avea în vedere pericolele de accidentare specifice executării lucrărilor în ofertă determinate de:

- a) lucrul la înălțime;
- b) lucrul în apropierea electrice aflate sub tensiune;
- c) lucrul pe artere de circulație auto sau a tramvaielor.

Executantul lucrărilor va trebui să cunoască foarte bine amplasamentul locurilor posibile de organizare de șantier precizate de către S.T.B.

Controlul asupra lucrărilor, conform contractului, va fi efectuat de către S.T.B., consultant sau altă persoană juridică împuternicită de aceștia.

|                                                                                                                                        |                                          |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>S.T.B. – S.A.</b><br/> <b>SERVICIUL PROIECTARE</b><br/> <b>INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE</b></p> | <p style="text-align: center;">17/17</p> | <p>Modernizare linie de tramvai pe B-dul G-ral Vasile Milea de la intersecția cu B-dul Timișoara până în dreptul intrării în benzinăria OMV<br/> Faza P.T.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### VIII.3. Locurile de organizare de șantier

Se preconizează că în afara amprizei lucrărilor și a spațiilor de depozitare a materialelor, toate instalațiile de șantier, utilajele și vehiculele vor staționa pe terenuri stabilite cu sprijinul beneficiarului, înainte de începerea lucrărilor.

Racordarea punctelor de organizare de șantier la diferitele rețele (energie electrică, apă, canalizare, etc), precum și amenajările din incintă, sau pentru racordarea la căile publice de transport, cad în sarcina constructorului.

Constructorul va solicita avizele necesare pentru racordurile anunțate mai sus, sau pentru eventualele îngustări la carosabil necesare efectuării lucrărilor.

Constructorul are obligația să asigure circulația rutieră și a pietonilor în zona lucrărilor prin următoarele măsuri :

- a) executarea în avans a traversărilor (de preferat noaptea pentru traversările ce se execută cu închiderea zonei de circulație, semnalizare luminoasă, semne de circulație, etc);
- b) instalarea de podețe cu balustradă pentru trecerea pietonilor;
- c) montarea de panouri, plăcuțe avertizoare și îngrădiri în zonele necesare;
- d) montarea semnelor de circulație în zone vizibile;
- e) sprijinirea pământului rezultat din săpături, inclusiv sprijinirea malurilor;
- f) executarea lucrărilor se va face pe tronsoane, evitând începerea tronsonului următor până când tronsonul anterior nu a fost terminat.

### IX. TRANSPORT.

1. Toate materialele rezultate din demontare vor fi transportate prin zona B de restricție a capitalei, la depozitele beneficiarului aflate la distanțe de 30 km.

2. Ofertanții de lucrări vor avea în vedere faptul că unele lucrări de modernizare se desfășoară în zona A sau B de restricționare a tonajului de transport în capitală.

**Intocmit**  
ing. Cristian Niculae

**Verificat**  
ing. Cosmin Neagu