

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	1/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	-------------	--

CAIET DE SARCINI

INSTALATIE ELECTRICA PEROANE





S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	2/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	-------------	--

C U P R I N S

I. OBIECTUL CAIETULUI	3
I.1. GENERALITATI.....	3
I.2. CATEGORIILE DE LUCRĂRI CUPRINSE SUNT URMĂTOARELE.....	3
I.3. SERVICII PENTRU PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR.....	3
I.4. DURATA NORMALA DE FUNCȚIONARE.....	3
I.5. CONDIȚII DE PROTECȚIA ȘI IGIENA MUNCII ȘI PSI	3
I.6. CONDIȚIILE CLIMATERICE ÎN MUNICIPIUL BUCUREȘTI.....	3
II. SITUAȚIA PROIECTATA.....	4
III. CARACTERISTICILE MATERIALELOR PRINCIPALE.....	5
III.1. TEVI DE PROTECȚIE	5
III.2. CABLURI ELECTRICE.....	5
III.3. TABLOUL ELECTRIC	5
III.4. ELEMENTE PRIZĂ DE ÎMPĂMANTARE	6
IV. STANDARDE ȘI LEGISLAȚIE	6
V. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR.....	7
V.1. PREDAREA ȘI PRELUAREA TRASEULUI.....	8
V.2. EXECUTAREA SONDAJELOR	8
V.3. MONTAREA TEVILOR	8
V.4. MONTAREA CABLURILOR.....	8
V.5. TABLOUL ELECTRIC	9
V.6. INSTALAȚIA DE LEGARE LA PAMANT (PRIZA DE PAMANT)	10
VI. PROBE ȘI VERIFICĂRI.....	10
VII. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRARILOR, CONDIȚIILE DE RECEPȚIE SI GARANTII	10
VIII. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI NORME PSI	11
VIII.1. MĂSURI GENERALE	12
VIII.2. MĂSURI DE PROTECȚIE LA EXECUȚIE	12
VIII.3. LOCURILE DE ORGANIZARE DE ȘANTIER	12
IX. TRANSPORT.	13

Plansele componente ale proiectului tehnic de executie:

1.	Plan de situatie alimentare cu energie electrica peroane	planșa: E01
2.	Canalizatie electrica pentru un peron de tramvai	planșa: E02
3.	Schema monofilara tablou electric alimentare peroane	planșa: E03
4.	Detaliu priza de pamant pentru tabloul electric de alimentare peroane	planșa: E04

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	3/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	----------------------------	--

I. OBIECTUL CAIETULUI

I.1. Generalitati

Prezentul Caiet de sarcini cuprinde conditiile si specificatiile tehnice in vederea procurarii, transportului si montarii echipamentelor si aparatelor electrice, accesoriilor si materialelor (tablouri electrice, cabluri de energie, etc.) necesare executarii instalatiilor electrice aferente peroanelor din cadrul proiectului.

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) Realizare camine de tragere si pozare tevi de protectie;
- b) Realizare priza de pamant;
- c) Pozare cabluri de alimentare pentru consumatorii de pe peron;
- d) Echipare si montare tablou electric alimentare;

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

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

Temperatura minimă a mediului ambiant la pozarea cablurilor si realizarea instalatiei electrice 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.

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	4/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
--	---	---

II. SITUATIA PROIECTATA

Alimentarea cu energie electrica a peroanelor cuprinde instalatia electrica de alimentare a indicatoarelor rutiere luminoase de ocolire (borne ocolire), a adaposturilor de calatori si instalatia de legare la pământ. Deasemenea se va realiza infrastructura (tevi de protectie si camine de tragere) pentru sistemul de informatizare calatori si supaveghere video care nu fac parte din prezentul proiect.

Pentru adaposturile de calatori - ce nu fac obiectul acestui proiect - a fost prevazuta canalizatia electrica si cablurile care vor fi pozate dupa montarea adaposturilor.

Indicatoarele rutiere luminoase de ocolire și adaposturile de calatori se vor alimenta din iluminatul public stradal printr-un tablou electric amplasat pe stâlpii nou proiectați ai rețelei de contact din dreptul peroanelor, care au si iluminat public. Pe zona carosabilă de la fundatia stâlpului la căminul de tragere din peron, cablurile vor fi pozate în tevi de protecție. Se vor utiliza subtraversarile existente, iar in cazul in care nu se mai pot utiliza subtraversarile existente se vor realiza altele noi cu patru tevi PVC tip M cu diametrul $\varnothing 90\text{mm}$, inglobate in beton.

Se vor realiza în peron camine de tragere care vor fi amplasate astfel incat sa se poata realizeze corespondenta cu rețeaua multitubulara si cu peronul adiacent. Deasemenea toate caminele de tragere vor avea capacele etanse si prevazute cu incuietori speciale.

Instalația de legare la pământ se va realiza prin pozarea in lungul peronului a unui platband din otel zincat la care se vor racorda toate elementele metalice ale peronului (adapost pentru calatori, indicator statie, gard, etc.).

Electrozii verticali ai prizei de pamant din lungul peronului se vor poza *numai* in cazul in care in trotuar nu se poate realiza o priza de pamant corespunzatoare in dreptul tabloului electric.

Electrozii verticali din peron (7 bucati) vor avea o lungime de 2,5m, vor fi pozati intr-un sant la o adancime de 0,8m si dispusi la o distanta de 7,5m ($3 \times L$) intre ei. Intre electrozii verticali se va monta platbanda de OL Zn 40x4mm la $h=0,8\text{m}$ sudata de electrozii verticali.

Pentru priza de pamant din dreptul tabloului electric, electrozii verticali (4 bucati) vor avea o lungime de 3m, vor fi pozati intr-un sant la o adancime de 0,8m si dispusi la o distanta de 3m ($1 \times L$) intre ei. Intre electrozii verticali se va monta platbanda de OL Zn 40x4mm la $h=0,8\text{m}$ sudata de electrozii verticali.

Electrozii verticali ai prizei de pamant se vor poza numai dupa verificarea planului coordonator si asigurarea ca in zona nu sunt alte instalatii.

Toate elementele metalice ale peronului vor fi conectate la priza de pamant cu platband zincat 25x4mm si racord flexibil OLZn 50mm. Rezistența de dispersie a prizei de împământare va fi $R_p < 4\Omega$.

Tabloul electric va fi amplasat pe stâlp, orientat astfel încât la intervenții, personalul de exploatare să nu fie în pericol de a fi accidentat de vehicule. Tabloul va fi alimentat din rețeaua de iluminat public stradal.

Din tabloul electric se pleacă cu 2 circuite necesare alimentării adaposturilor de calatori si a bornelor de ocolire de pe fiecare peron, cu cabluri de cupru, pozate în tevi de protecție. Tevile de protecție de la tablou vor fi pozate aparent pe stalp, apoi in trotuar pana la caminul de tragere din peron, folosind subtraversarea existenta iar in cazul in care nu se mai pot utiliza subtraversarea existenta se va realiza alta noua cu patru tevi PVC tip M cu diametrul $\varnothing 90\text{mm}$, inglobate in beton.

Pe zona peronului se vor folosi tevi PEHD $\varnothing 63\text{mm}$, pozate la adancimea de 0,7m fata de cota peronului iar la subtraversari intre peroane se vor utiliza tevi PVC tip M, $\varnothing 90\text{mm}$ inglobate in beton.

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA și AVIZE EDILITARE	5/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersecția cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
--	---	---

III. CARACTERISTICILE MATERIALELOR PRINCIPALE

III.1. Tevi de protecție

În cadrul acestor lucrări se vor monta țevi de protecție din PVC tip M Ø90mm pentru subtraversarea liniei de tramvai și legatura cu rețeaua multitubulară și PEHD Ø63mm în lungul peroanelor. Țevile sunt prevăzute în interior cu sarmă $\phi 3$ și protejate la capete. Tevile de protecție au fost dimensionate conform Normativ I7/2011. Punerea în operă se va face numai cu materiale fabricate de întreprinderi autorizate care prezintă alăturat certificate de calitate și probe de furnizor.

Tevile de protecție vor respecta standardul SR EN 61386 - Sisteme de tuburi de protecție pentru direcționarea cablajului.

III.2. Cabluri electrice

Pentru realizarea instalațiilor electrice se utilizează cabluri de cupru cu izolație de PVC. Acestea se protejează în tevi de protecție. Dimensionarea conductoarelor și a cablurilor utilizate în instalația electrică s-a făcut conform Normativ I7/2011 și NTE 007/2008.

Cablurile electrice utilizate se prevăd la montaj cu o rezervă de lungime de cca. 3% pentru compensarea deformațiilor datorate temperaturilor. Se vor respecta razele minime de curbura indicate de către producător.

Cablurile electrice utilizate 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. Tabloul electric

Tabloul folosit la realizarea acestor instalații este de tip închis, metalic, protejat contra pătrunderii corpurilor străine și a apei, gradul de protecție electrică a acestuia este minim IP55. De asemenea acestea vor fi prevăzute cu sisteme de închidere cu încuietori speciale.

Tabloul electric va fi executat din tablă TDA grosime 1 mm, vopsit electrostatic, culoare gri, montat în exterior prin fixare cu bride pe stalp, cu acces al cablurilor prin presetupe în partea inferioară.

La confecționarea tabloului se vor folosi materiale incombustibile sau cu întârziere contra propagării flăcării și nehiroscopice, iar materialele electroizolante folosite vor avea calități corespunzătoare pentru a asigura stabilitatea lor în timp în condiții de lucru normale și de avarie în interiorul tabloului electric.

Tabloul electric va fi echipat cu întrerupătoare automate (disjunctoare) cu protecție diferențială cu sensibilitate 30mA, cu valori corespunzătoare circuitului protejat, conform schemei monofilare.

Întrerupătoarele automate aferente tabloului electric vor respecta SR EN 60947.2, vor avea o capacitate minimă de rupere de 4,5 kA la 400 V c.a., vor avea o durată minimă de viață mecanică de 20.000 de cicluri de manevră și o durată minimă de viață electrică de 6000 de cicluri de manevră la tensiunea și curentul nominal.

Caracteristicile funcționale și constructive ale tabloului va respecta următoarele standarde și norme de referință:

- SR EN 60947-2/2001 – Aparataj de joasă tensiune. Întrerupătoare automate;
- SR EN 60947-1/2001 – Aparataj de joasă tensiune. Reguli generale.
- SR EN 61009-1:2004 - Întrerupătoare automate de curent diferențial rezidual cu protecție încorporată la supracurenți pentru uz casnic și similar (DD). Partea 1: Reguli generale;
- SR EN 60439-5:2007 - Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 5: Prescripții particulare pentru ansambluri de aparataj pentru rețele de distribuție
- SR EN 60529 – Grade normale de protecție asigurate prin carcasa

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	6/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	----------------------------	--

- 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 în lungul peronului sau în dreptul tabloului electric este constituită din:

- electrozi orizontali - 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.
- electrozi verticali, conform STAS 7656 -90, din țevă galvanizată cu următoarele caracteristici:
 - diametrul exterior - $\varnothing 63,5$ mm (2,5");
 - grosimea minimă a peretului țevii - 3,5 mm;
 - lungimea țevii - 2,5m pentru pozare în lungul peronului, 3,0m pentru pozare la tabloul electric;
 - protecție anticorozivă - galvanizare sau zincare conform SR EN 12501-2003, Protecție anticorozivă a metalelor și aliajelor.

IV. STANDARDE ȘI LEGISLAȚIE

Toate materialele folosite la lucrările de cabluri vor fi realizate și testate în conformitate cu prevederile standardelor și a normelor în vigoare.

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

a) Standarde:

SR 8591:1997 - Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare;
STAS – 2612/87 – Protecție împotriva electrocutărilor – limite admisibile;
SR-831-2002 – Utilizarea în comun a stălpilor pentru linii cu energie electrică, de tracțiune și telecomunicații;
SR EN 50122-1 - Instalații fixe. Măsuri de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ;
SR CEI 60228 – 2005 - Conductoare pentru cabluri izolate
SR CEI 60332.1 – 2005 - Incercări ale cablurilor supuse la foc
SR CEI 60754 – 1997 - Incercarea pe gazele degajate în timpul arderii, materiale preluate din cabluri

SR EN 61386-1:2009 – Sisteme de tuburi de protecție pentru direcționarea cablajului.

Partea 1: Prescripții generale;

SR EN 60529 – Grade normale de protecție asigurate prin carcasa
SR CEI 60056 – Întrerupătoare pentru tensiunea alternativă
SR EN 60947-2/2001 – Aparataj de joasă tensiune. Întrerupătoare automate;
SR EN 60947-1/2001 – Aparataj de joasă tensiune. Reguli generale.
SR EN 61009-1:2004 - Întrerupătoare automate de curent diferențial rezidual cu protecție încorporată la supracurenți pentru uz casnic și similar (DD). Partea 1: Reguli generale;
SR EN 60439-5:2007 - Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 5: Prescripții particulare pentru ansambluri de aparataj pentru rețele de distribuție
SR EN 60598-1:2009 - Corpuri de iluminat. Partea 1: Prescripții generale și încercări
SR EN 60598-1:2009/A11:2009 - Corpuri de iluminat. Partea 1: Prescripții generale și încercări

SR EN ISO 9001/2015 privind Managementul asigurării calitatii. Cerințe

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	7/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	----------------------------	--

SR ISO/TS 9002:2017 Sisteme de management al calitatii. Linii directoare pentru aplicarea ISO 9001:2015

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.

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;
PE 118 – 92 – Regulament general de manevrare în instalațiile electrice;
C- 56-2002 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

c) Legislație:

HG 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente de joasă tensiune modificată cu HG 1514/2003.
Legea nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;
Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
Hotărârea 1091/07.09.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
Legea nr. 608/2001 privind evaluarea conformității produselor, republicată modificată de Legea nr. 62/2007;

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 trebuie respectate distanțele de protecție standardizate;
- c) identificarea subtraversării existente prin sondaj, curățarea acesteia și în cazul în care aceasta nu se poate utiliza executarea unei subtraversări noi;
- d) desfacerea pavajelor (dacă este cazul);
- e) execuția săpăturilor pe traseul de cabluri (odată cu amenajarea peroanelor);
- f) realizarea prizei de pământ la tabloul electric sau în lungul peronului (după caz);
- g) măsuratori specifice pentru priza de pământ;
- h) executarea canalizației (pozarea tevelor de protecție) și a căminelor de tragere pentru toate traseele de cabluri;
- i) astuparea șanțurilor;
- j) montarea tablourilor electrice și a consumatorilor electrici din peron;
- k) pozarea cablurilor în tevelor de protecție;
- l) măsurarea continuității și a rezistenței de izolație a cablurilor;
- m) realizarea racordurilor la iluminatul public respectiv la consumatorii electrici din peron;
- n) punerea sub tensiune

Executarea instalațiilor electrice se va face coordonat cu celelalte lucrări. Aceasta coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției. Montarea tuturor cablurilor, echipamentelor și aparatelor electrice se va face în conformitate cu indicațiile și instrucțiunile fabricii producătoare.

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	8/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	----------------------------	--

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 peron și din trotuar, 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 și canalizatiei S.T.B.

V.3. Montarea tevilor

• Operatii generale - inainte de montarea tevilor

- procurarea țevelor, a materialelor și accesoriilor conform listelor cu cantități de lucrări;
- transportul de la furnizor la locul de depozitare și/sau la santier;
- transportul de la locul de depozitare/incinta santierului la locul de montaj;
- verificarea vizuala a tevilor și tuburilor, a materialelor și a accesoriilor înainte de

montajul acestora;

• Montarea tevilor de protectie

- trasarea instalației;
- desfaceri de pavaje dupa caz;
- săpături pentru pozarea tevilor dupa caz;
- montarea tuburilor de protecție;
- realizarea caminelor de tragere;
- înglobarea tevilor în beton dupa caz.
- identificarea subtraversării existente prin sondaj, curatarea acesteia și în cazul în care

aceasta nu se poate utiliza executarea unei subtraversări noi. Pentru executarea subtraversării, se vor utiliza tevi din materiale termoplastice (PVC tip M cu diametrul de $\varnothing 90\text{mm}$), 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 profilelor din planșele anexate

La executarea acestor lucrări se prevăd următoarele operații:

- desfacerea cu grijă a pavajelor, bordurilor sau trotuarelor, dupa caz;
- curățirea, sortarea și depozitarea în imediata apropiere a materialelor utilizabile;
- strângerea și evacuarea materialului inutilizabil;
- manipularea materialelor rezultate din desfacerea și depozitarea materialului utilizabil,

în vederea refolosirii sau încărcarea lui în mijloace de transport în vederea transportării.

V.4. Montarea cablurilor

La instalarea cablurilor electrice cuprinse în prezenta documentație, executantul va respecta în principal prescripțiile normativului NTE 007/2008 – Normativ pentru proiectarea și executia rețelelor de cabluri electrice.

Pentru realizarea unui montaj corect este necesară trasarea și însemnarea tuturor elementelor componente. Toate cablurile vor fi etichetate la capete și pe traseu pentru identificarea lor facilă în exploatare/întreținere.

Razele minime de curbura ale cablurilor, ce vor trebui a fi respectate la manevrare și la fixare sunt indicate de fabrica producătoare (furnizori).

Condițiile specifice (distanțe de montaj, apropieri și intersecții cu alte conducte și instalații, transpozitii, etc.) pentru cablurile de energie se vor stabili în baza indicațiilor fabricantului/furnizorului și a prescripțiilor referitoare la calculul influențelor liniilor de energie.

Pentru montajul cablurilor și conductoarele electrice și a accesoriilor acestora, vor fi efectuate următoarele:

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	9/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	----------------------------	--

- *Operatii generale - inainte de montarea cablurilor*
 - procurarea cablurilor electrice, a materialelor si accesoriilor conform listelor cu cantitati de lucrari;
 - transportul de la furnizor la locul de depozitare si/sau la santier al cablurilor, materialelor si accesoriilor;
 - transportul de la locul de depozitare/incinta santierului la locul de montaj al cablurilor, materialelor si accesoriilor;
 - verificarea vizuala a cablurilor, a materialelor si a accesoriilor inainte de montajul acestora;
- *Montarea cablurilor de energie, protejat in tub sau teava de protectie*
 - pregatirea tamburilor, derularea si intinderea cablurilor;
 - verificarea inainte de montaj a continuitatii cablurilor si a rezistentei de izolatie;
 - pozarea cablurilor, tragerea prin tuburile de protectie;
 - montarea dozelor de derivatie sau altor dispozitive pentru conexiune, realizarea conexiunilor;
 - verificarea si incercarea dupa montaj a cablurilor:
 - verificarea continuitatii cablurilor;
 - identificarea fazelor la ambele capete;
 - masurarea rezistentelor de izolatie;
 - racordarea cablurilor la ambele capete, etichetarea cablurilor.

V.5. Tabloul electric

Aparatele, conectorii, conductele din interiorul tabloului vor fi astfel instalate, etichetate, încât să fie ușor accesibile și ușor de identificat pentru manevrări, verificări și reparații.

Legaturile electrice in tablou se vor executa numai cu conductoare din cupru. Fixarea aparatelor in interiorul tabloului se va face cu ajutorul sinei tipizate.

Pentru tabloul electric se vor executa urmatoarele:

- **Operatii generale - inainte de executia lucrarilor de montaj**
 - proiectarea detaliilor de executie a tabloului electric, avizarea documentatiei de executie de catre proiectantul general si beneficiar, executia tabloului electric, realizarea testelor de fabrica;
 - procurarea tabloului electric, a materialelor si accesoriilor;
 - transportul de la furnizor la locul de depozitare si/sau la santier a tabloului electric, materialelor si accesoriilor;
 - transportul de la locul de depozitare/incinta santierului la locul de amplasare al tabloului electric, materialelor si accesoriilor;
 - verificarea vizuala a tabloului electric, materialelor si accesoriilor;
- **Montarea tabloului electric**
 - stabilirea locului de amplasare - pe stalp. Tabloul se va monta respectându-se prevederile Normativ I7/2011 si NTE 007/2008;
 - montarea elementelor de fixare a tabloului electric (suporti si alte constructii metalice);
 - grunduirea si vopsirea constructiilor metalice;
 - punerea pe pozitie, montarea provizorie, verificarea pozitiei de montaj si fixarea definitiva a tabloului electric;
 - racordarea cablurilor de energie;
 - legarea la pamant prin racordarea partilor metalice care, in mod normal, nu se afla sub tensiune, la centura de protectie prin conductoare flexibile sau platband OlZn prin piesa de separatie;
 - verificarea legaturilor si a conexiunilor;
 - verificarea si incercarea dupa montaj a tabloului electric.

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	10/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
--	--	---

V.6. Instalatia de legare la pamant (Priza de pamant)

Priza artificiala de legare la pamant se va realiza:

- cu electrozi verticali din teava de OlZn 2,5" cu o lungime $L=2,5m$ in lungul peronului sau cu o lungime $L=3m$ pentru realizarea la tabloul electric;
- cu electrozi orizontali (platbanda de OL-Zn 40x4 mm).

Elementele prizei de legare la pamant artificiala vor fi dispuse in contur deschis in lungul peronului sau in dreptul stalpului cu tabloul electric. Rezistența de dispersie a instalației de împământare este $R_p < 4\Omega$. Calculele pentru dimensionarea prizei de împământare au fost efectuate in conformitate cu I7/2011 – Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000Vc.a. si 1500Vc.c..

Adancimea de ingropare a elementelor verticale cat si a celor orizontale va fi de $0,7 \div 0,8m$.

La finalizarea executiei prizei de pamant artificiale, se va masura rezistentei 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.

Se vor executa urmatoarele operatii:

• **Operatii generale**

- procurarea materialelor si accesoriilor conform listelor cu cantitati de lucrari;
- transportul de la furnizor la locul de depozitare si/sau la santier al materialelor si accesoriilor;
- transportul de la locul de depozitare/incinta santierului la locul de montaj al materialelor si accesoriilor;
- verificarea vizuala a materialelor si a accesoriilor inainte de montajul acestora;

• **Montarea**

- masurarea si trasarea locului de amplasare;
- realizarea santului la $h=0,7 \div 0,8m$;
- punerea pe pozitie a electrozilor verticali;
- legarea de electrozii verticali a electrozilor orizontali (platband OlZn40x4). Legaturile conductoarelor de protectie (platband OlZn) se vor executa prin sudură sau imbinare mecanica (suruburi, piese de legătură). Îmbinările între electrozi vor fi protejate împotriva coroziunii cu vopsea sau emulsie de bitum în cazul sudurilor;
- legarea la centura de protectie a tuturor partilor metalice ale echipamentelor si elementelor metalice de pe peron;
- verificarea continuitatii prizei de pamant si a rezistentei de dispersie $R_p < 4\Omega$;

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 se execută toate operațiile de probe și verificări. Executarea acestor lucrări va cuprinde:

- Probe și verificări ale continuității cablurilor, a rezistenței de izolație între faze și identificarea fazelor la ambele capete;
- Încercarea și verificarea tabloului de distribuție;
- Verificarea rezistenței de dispersie a prizelor de legare la pământ;

VII. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRARILOR, CONDIȚIILE DE RECEPȚIE SI GARANTII

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.

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	11/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	-----------------------------	--

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 executie
- alte acte, documente și / sau desene necesare întocmirii cărții tehnice a construcției (instalației).

Recepția lucrărilor se va face conform Hotărârii Guvernului nr. 343/2017 pentru aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații 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 canalizatiei electrice (tevi de protectie si camine de tragere);
- b) recepția lucrărilor de pozare a cablurilor;
- c) recepția lucrărilor de amplasare si echipare a tabloului electric;
- d) 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.

Garantia instalațiilor în ansamblul lor va fi de minim 24 luni de functionare de la punerea în funcțiune, in conditiile respectarii caietului de sarcini si a instructiunilor de montaj, exploatare, intretinere, transport si depozitare.

Ofertantul va garanta calitatea produselor și buna execuție a montajului, obligandu-se sa asigure pe cheltuiala sa atat inlocuirea fara costuri a produselor care s-au dovedit a fi defecte în perioada de garanție cat si suportarea eventualelor daune produse beneficiarului.

Executantul (furnizorul echipamentelor) va trebui să asigure contra cost piese de schimb, piese de uzura și consumabile pe întreaga durată de viață a instalației, precum și disponibilitatea de a acorda service post garanție în baza unui contract.

Intervenția în perioada de garanție pentru remedierea oricarui defect apărut din vina prestatorului se va face în maximum 24 de ore. Ofertantul trebuie să repare instalatiile, 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 garantie se va extinde cu durata reparațiilor și intervențiilor, considerată de la anunțarea evenimentului până la finalizarea lucrărilor de intervenție și repunerea în funcțiune a instalatiei 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.

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	12/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	-----------------------------	--

VIII.1. Măsurile 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 rețelilor subterane existente pe traseul proiectat pentru canalizarea electrică, 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 trebuiesc luate.

Convenția respectivă se va întocmi pentru fiecare loc de muncă în parte cu stabilirea măsurilor concrete ce trebuiesc 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. Măsurile 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 interdicție;
- 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 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.

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.

S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE INFRASTRUCTURA si AVIZE EDILITARE	13/13	"Modernizare linie de tramvai pe str. Vasile Milea de la intersectia cu Bd. Timisoara pana la Benzinaria OMV" Faza P.T.
---	-----------------------------	--

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;

Pe perioada executării lucrărilor de montaj a echipamentelor și instalațiilor, măsurile de protecție a muncii intra în totalitate în responsabilitatea executantului lucrării.

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. Cosmin Neagu

Verificat
ing. Cristian Niculae

