

SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCUREȘTI - S.A.

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU
VĂCĂRESCU ȘI STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU
ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE
LA POD BĂNEASA”**



PROIECT NR. 4631 - 6/ 2022

FAZA:

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

IULIE 2022

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU
VĂCĂRESCU ȘI STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU
ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD
BĂNEASA”**



PROIECT NR. 4631 - 6/ 2022

FAZA:

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

DIRECTOR INFRASTRUCTURĂ,

Lucian MINCU.....

ȘEF SERVICIUL PROIECTARE

Gabriela TITU.....

ȘEF PROIECT,

Mădălin RĂDUCANU.....

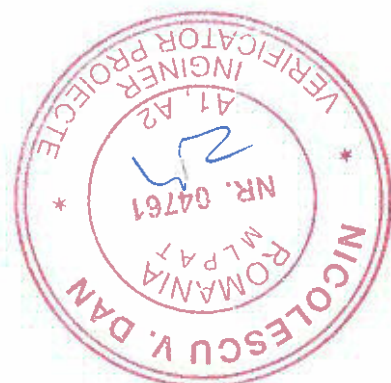


IULIE 2022

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU ȘI STR. CAPITAN AV.
ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” –
PROIECT NR. 4631 - 6/ 2022**

BORDEROU GENERAL

1. FOAIE DE CAPĂT
2. FOAIE DE SEMNĂTURI
3. COLECTIV DE ELABORARE
4. BORDEROU GENERAL
5. VOLUM 1 - LINIE DE TRAMVAI, PEROANE, LINIE AERIANĂ DE CONTACT,
ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICA A RETELEI DE CONTACT
6. VOLUM 2 - MODERNIZARE ECHIPAMENTE ELECTRICE SUBSTATA NORDULUI,
SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC SI SEMAFORIZARE
7. VOLUM 3 - PROIECT DE ORGANIZARE A EXECUȚIEI



Societatea de Transport București – S.A.
Direcția Infrastructură
Serviciul Proiectare - Birou Proiectare

Proiect nr. 4631 - 6 / 2022
"Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str.
Capitan Av. Alexandru Șerbănescu de la șos. Ștefan cel
Mare la pod Băneasa"
Faza P.T.E.

COLECTIV DE ELABORARE

Șef Serviciul Proiectare

- Gabriela TITU

Șef proiect

- Madalin RADUCANU

Linie de tramvai, peroane

- Madalin RADUCANU
- Laurentiu MIREA
- Cosmin NEAGU

Linie aeriana de contact

- Gabriela TITU
- Alexe MIRCEA

Alimentare cu energie electrica retea de contact

- Razvan NICULAE

Modernizare echipamentelor electrice aferente substatie electrice de tractiune Nordului
(caiet de sarcini)

- Razvan NICULAE

Sistem de iluminat public (caiet de sarcini)

- Cosmin NEAGU

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU ȘI STR.
CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL
MARE LA POD BĂNEASA” – PROIECT NR. 4631 - 6/ 2022**

**VOLUM 1 – LINIE DE TRAMVAI, PEROANE, LINIE AERIANA DE
CONTACT, ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICA A RETELEI DE
CONTACT**

BORDEROU VOLUM 1

PARTE SCRISA

1. Foaie de capăt
2. Borderou volumul 1
3. Memoriu tehnic cale de rulare, peroane, linie aeriana de contact, alimentare cu energie electrica retea de contact
4. Caiet de sarcini general pentru Cale de rulare
5. Caiet de sarcini peroane
6. Caiet de sarcini instalatie electrica peroane
7. Caiet de sarcini cabluri de curent continuu si centre de alimentare si intoarcere
8. Caiet de sarcini refacere pavaje in trotuar si carosabil
9. Caiet de sarcini linie aeriana de contact
10. Caiet de sarcini lucrari din beton
11. Program de verificare a calitatii lucrarilor linie curenta
12. Program de verificare a calitatii lucrarilor peroane
13. Program de verificare calitatii instalatie electrica peroane
14. Program de verificare calitatii echipare centre de alimentare si intoarcere
15. Program de verificare calitatii refacere pavaje
16. Program de verificare calitatii linie aeriana de contact
17. Program de verificare calitatii lucrari din beton
18. Grafic general de realizare a investitiei



19. Formular F1 – Centralizatorul cheltuielilor pe obiectiv;
20. Formular F2 - Linie de tramvai, peroane, linie aeriana de contact, alimentare cu energie electrica retea de contact;
21. Formular F3 - Liste de cantitati pe specialitati (linie de tramvai, peroane, linie aeriana de contact, alimentare cu energie electrica retea de contact);
22. Centralizator avize
23. Avize si Acorduri



PARTE DESENATA

Cale de rulare

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Plan de incadrare in zona | planşa: PZ1+PZ5 |
| 2. Plan topografic 1:500 | planşa: PTo1+PTO7 |
| 3. Plan de situatie cale de rulare scara 1:500 | planşa: PS1+PS7 |
| 4. Plan de trasare scara 1:500 | planşa: PT1+PT7 |
| 5. Anexa 1 – Inventar coordonate curbe | |
| 6. Sectiune transversala pe zona cu stalpii in ax | planşa: ST1 |
| 7. Sectiune transversala pe zona cu stalpii pe trotuar (zona intersectiilor) | planşa: ST2 |
| 8. Profil longitudinal | planşa: PL1+PL7 |
| 9. Detalii peron imbarcare debarcare calatori | planşa: DP1 |
| 10. Trasee canalizatie electrica, schema monofilara tablou electric si priza de pamant - peron tip | planşa: E 01 |
| 11. Detalii panou gard | planşa R1 |
| 12. Detalii montaj panouri gard | planşa R2 |
| 13. Detalii fundatie stalpi adapost | planşa R3 |

Linie aeriana de contact

- | | |
|---|----------------|
| 1. Plan situatie linie aeriana de contact | planşa: LAC01 |
| 2. Tabel echipare stalpi | |
| 3. Fundatii stalpi | planşa RS1 |
| 4. Detalii fundatii stalpi SMD-6B | planşa RS2 |
| 5. Traverseu direct | planşa: DA01 |
| 6. Traverseu cu două unghiuri | planşa: DA02 |
| 7. Traverseu cu un unghi | planşa: DA03 |
| 8. Ancora pe firul de contact | planşa: DA07 |
| 9. Dispozitiv de compensare cu contragreutati | planşa: DA34 |
| 10. Consola rigida GRP | planşa: DA27-2 |
| 11. Consola GRP cu tirant | planşa: DA27-1 |
| 12. Consola de ancorare | planşa: DA200 |
| 13. Brida dubla consola | planşa: DA15-1 |
| 14. Brida dubla – dubla jonctiune consola | planşa: DA15-3 |
| 15. Brida dubla – simpla jonctiune consola | planşa: DA15-2 |
| 16. Brida traverseu | planşa: DA15 |
| 17. Bratara ancora stalp rotund | planşa: DA14 |
| 18. Suspensie delta traverseu | planşa: DA16 |



19. Fixator pe traverseu
20. Fixator consola
21. Suspensie delta consola
22. Intinzator cu arc 1-3 kN
23. Legatura electrica intre cai
24. Legatura electrica longitudinala
25. Izolator de sectiune TV
26. DRV
27. Priza de pamant
28. Intinzator cu surub 10kN
29. Intinzator cu arc 5-10kN
30. Punct median consola
31. Schema de jonctiune

planşa: DA16-1
 planşa: DA11
 planşa: DA16A
 planşa: DA23
 planşa: DA19
 planşa: DA18
 planşa: DA300
 planşa: DA25
 planşa: DA26
 planşa: DA31
 planşa: DA23-1
 planşa: DA33
 planşa: S01

Alimentare cu energie electrica retea de contact

1. Plan de situatie centre de alimentare si intoarcere, cabluri de curent continuu

planşa: CC01 ÷ CC03

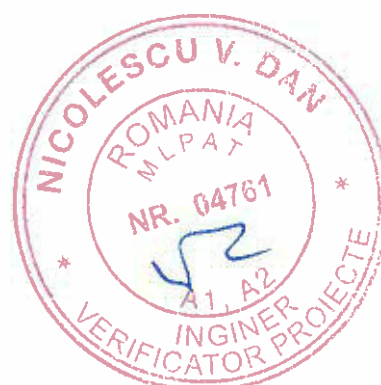
2. Detaliu legatura la sina
3. Detaliu racord de alimentare la retea de contact tramvai pentru cofret amplasat pe fundatie proprie
4. Detaliu priza de pamant pentru centru de alimentare

planşa: CC04

planşa: CC05
 planşa: CC06

1. Plan de coordonare

planşa: C01÷C07



**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU
VĂCĂRESCU ȘI STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU
ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD
BĂNEASA”**

PROIECT NR. 4631 - 6/ 2022

**VOLUM 1: LINIE DE TRAMVAI, PEROANE, LINIE AERIANA
DE CONTACT, ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ A
REȚELEI DE CONTACT**

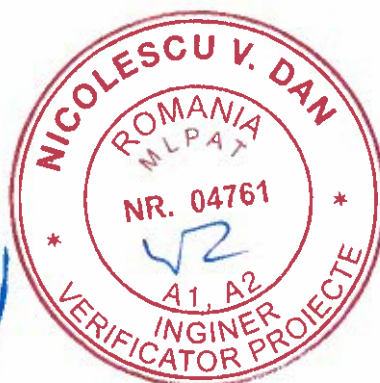
MEMORIU TEHNIC GENERAL

Faza: PTE

Iulie 2022

CUPRINS:

I.	MEMORIU TEHNIC GENERAL.....	3
1	INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII.....	3
1.1	Denumirea obiectivului de investitii.....	3
1.2	Amplasamentul.....	3
1.3	Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții.....	3
1.4	Ordonator principal de credite.....	3
1.5	Investitor.....	3
1.6	Beneficiarul investitiei.....	3
1.7	Elaboratorul PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE.....	3
2	PREZENTAREA OBTIUNII APROBATE IN CADRUL D.A.L.I.	3
2.1	PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI.....	3
2.2	SOLUTIA TEHNICA.....	6
II.	MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI	12
1.	MEMORIU TEHNIC – Cale de rulare	12
2.	MEMORIU TEHNIC – Retea de contact.....	15
3.	MEMORIU TEHNIC – Alimentare cu energie electrica a rețelei de contact.....	16
4.	MEMORIU TEHNIC – MODERNIZARE ECHIPAMENTE SUBSTATIE ELECTRICA DE TRACȚIUNE NORDULUI.....	19
5.	MEMORIU TEHNIC – SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC	19
III.	IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI	20



I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1 INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1 DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

"REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU ȘI STR. CAPITAN AV.
ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA"

1.2 AMPLASAMENTUL

Amplasamentul investitiei vizate în cadrul proiectului se afla în intravilanul Municipiului București, Sector 1 și 2.

1.3 ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT(Ă), ÎN CONDIȚIILE LEGII, STUDIUL DE FEZABILITATE/DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

Documentatia de avizare a lucrarilor de interventii a fost aprobata prin Hotărârea de Consiliu General al Municipiului Bucuresti nr. 281 din 02 / 06 / 2022

1.4 ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI

1.5 INVESTITOR PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI

1.6 BENEFICIARUL INVESTITIEI PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI

1.7 ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCURESTI S.A. - SERVICIUL PROIECTARE - BIROU PROIECTARE

2 PREZENTAREA OBTIUNII APROBATE IN CADRUL D.A.L.I.

În cadrul DALI a fost aprobată Soluția tehnică 1:

- Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina cu canal
- Rețea de contact de tramvai în varianta simplu compensat, cu stâlpi metalici montați pe fundație prin intermediul buloanelor.

2.1 PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI

a. Descrierea amplasamentului:

Ampriza liniei de tramvai este situată în axa B-dului Barbu Vacarescu și a strazii Cpt. Av. Alexandru Serbanescu, între Șos. Ștefan cel Mare și pod Baneasa, Sector 1 și 2 Bucuresti.



Lungimea liniei de tramvai este de 4,23 km cale dubla, ampriza liniei de tramvai fiind de 7 m, interaxul pe zonele de aliniament 3,5 m iar pe zona curbilor minim 3,5m (variabil). Se vor moderniza un număr de 18 peroane din care 2 peroane de la intersecția str. Barbu Vacarescu cu Sos. Stefan cel Mare vor fi prevăzute cu acces calatori din zona trecerii de pietoni.

b. Topografie

Studiile topografice au fost efectuate astfel încât datele rezultate să poată fi utilizate pentru modelarea tridimensională a terenului (coordonate X, Y, Z) și să poată fi prelucrate cu programe de proiectare specifice.

Studiile topografice au fost realizate în sistem Stereo 70 plan de referință Marea Neagra 1975, respectând normativele impuse de Oficiul Național de Cadastru, Geodezie și Cartografie.

c. Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Proiectul se afla în Zona seismică C, zona climatică N conform SR EN 60721-2-1:2014.

Clima orașului este temperat continentală, cu nuanțe excesive - veri fierbinți și ierni geroase – datorită mai ales maselor de aer estice predominante. Influența maselor de aer din vest și sud explică existența toamnelor lungi și călduroase, a unor zile de iarnă blânde sau a unor primăveri timpurii. Este important de semnalat faptul că regimul temperaturii aerului este diferit în zona propriu-zisă a municipiului București față de restul teritoriului. Este specifică încălzirea suplimentară a interiorului municipiului datorită arderii combustibililor în regim industrial și casnic a radiației exercitate de suprafețele acoperite cu asfalt, pavaj de piatră, sau beton, precum și de numeroasele construcții.

Bucureștiul se caracterizează de altfel printr-o temperatură medie anuală pe ultimii 90 de ani de +11,50C și prin amplitudini anuale de peste 250– 260 C, valori dintre cele mai mari pe întreaga țară. Temperatura minimă absolută înregistrată în ultimii 60 de ani a fost de -30,00C (în 1942), iar cea maximă absolută de +41.10 C (în 1945) (înregistrări ale stațiilor de la Filaret și Băneasa). Umiditatea relativă a aerului are valori medii anuale de 74%, acest fapt provocând ceața de "evapotranspirație" timp de 40-50 de zile pe an. Vara umiditatea scade la valori de 28-30%, favorizând fenomenul de secetă. Cantitățile medii de precipitații anuale sunt cuprinse între 550-600 mm., valorile crescând treptat pe direcțiile NV, V și SV și descrescând treptat către E-SE la valori de sub 550 mm.

În București direcțiile dominante ale vântului sunt cele din sectorul NE și NNE cu frecvențe de apariție de 14,4% și respectiv de 11,5 urmate de cele de VSV cu frecvențe anuale de apariție de 9,5-10,5%. Vântul cu viteze între 6-12 m/s se semnalează în special iarna și în sezonul de tranziție (toamna și primăvara). Vitezele mari de peste 13 m/s sunt specifice anotimpului rece și au frecvență scăzută. Influența maselor de aer din vest și sud explică existența toamnelor lungi și călduroase, a unor zile de iarnă blânde sau a unor primăveri timpurii.

d. Geologia, seismicitatea

Adâncimea de îngheț:

Conform STAS 6054/77 "Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț– Zonarea Teritoriului României", în amplasamentul analizat adâncimea maximă de îngheț este de 80÷90cm (a se vedea Figura 1).

Figura 1: Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț, conform STAS 6054/77 „Adâncimi maxime de îngheț” – Amplasamentul Municipiului București, Sector 1 și 2, B-dul Barbu Vacarescu și str. Cpt. Av. Alexandru Serbanescu, între Sos. Stefan cel Mare și pod Baneasa, Traseu Linie Tramvai.



Din punct de vedere seismic, zona studiată este situată în aria de hazard seismic pentru proiectare cu valoarea accelerației orizontale $a_g = 0,30g$, determinată pentru intervalul mediu de recurență/referință (IMR) corespunzător stării limită ultime. Valoarea perioadei de control (colț) al spectrului de răspuns este $T_c = 1,6$ sec. (cf. Cod de proiectare seismică P100-1/ 2013). Amplasamentul cercetat se încadrează în zona cu gradul 8₁ de intensitate macroseismică, situându-se în apropierea liniei de fractură tectonică majoră Peceneaga – Camena. Datorită acestui fapt în zona se resimt puternic cutremurele de pământ cu epicentru în zona Vrancea.

e. Devierile și protejarile de utilități afectate

Relocarea/devierea rețelilor de utilități se va realiza conform soluției stabilite împreună cu deținătorul rețelilor, în baza condițiilor impuse prin Certificat de urbanism nr. 258R/3204 / 5.04.2022 emis de Primăria Municipiului București și avizelor și acordurilor obținute în baza acestuia (conform centralizatorului de Avize anexat).

În mod obligatoriu, în timpul execuției, executantul lucrărilor va asigura protecția mediului și a instalațiilor aferente rețelilor de utilități de pe amplasament și va asigura condițiile de protecție a muncii și a muncitorilor executanți.

f. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și alte asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Nu este cazul.

g. Cai de acces permanente, cai de comunicații

Căile de acces la obiectivul propus se constituie din drumurile existente în imediata vecinătate a obiectivului de investiție propus.

Constructorul are obligația de a nu aduce prejudicii căilor de acces existente, ale beneficiarului sau ai altor proprietari sau administratori.

Principalele artere care intersectează B-dul Barbu Vacarescu și str. Cpt. Av. Alexandru Serbanescu, între Sos. Stefan cel Mare și pod Baneasa sunt: Sos. Stefan cel Mare, B-dul Lacul Tei, Str. Cmdr. Eugen Botez, str. Gioacchino Rossini, Str. Ramuri Tei, Str. Glinka Mihail, Str. Ceaikovski, Str. Georges Bizet, Str. Giuseppe Verdi, Str. Gheorghe Titeica, Sos Fabrica de Glucoza, Sos. Pipera, Str. Avionului, Str. Aviatiei, Str. Maguricea, Str. Prometeu, Str. Gen. Stefan Burileanu, Str. Sirlui și Str. Nicolae Caranfil.

h. Căile de acces provizorii

Nu se vor realiza căi de acces provizoriu.

Lucrările de execuție se vor efectua astfel încât traficul auto actual să nu fie perturbat.

Etapizarea de execuție a lucrărilor în intersecții se va face conform planului avizat de către Brigada de Poliție rutieră, acesta fiind în sarcina constructorului.

i. Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Pe amplasament nu există bunuri de patrimoniu cultural imobil.

2.2 SOLUTIA TEHNICA

a. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții:

Categoria de importanță

Lucrarea ce face obiectul prezentului proiect se încadrează în categoria "C" - lucrări de importanță „normală” determinată în conformitate cu HG nr. 733/21.11.1997, HG nr. 675 / 03.07.2002 și a "Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor" elaborate de INCERC - Laborator SCB - BAP - în aprilie 1996.

Conform H.G. 964 / 23.XII.1998 (pentru aprobarea clasificăției și duratei normale de funcționare a mijloacelor fixe), obiectivul se încadrează în: Grupa 1 - Construcții, iar conform H.G. 766 / 10.XII.1997 (Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor), obiectul face parte din **categoria de importanță este C** - lucrări de importanță normală. Pentru **categoria de importanță „C”**, s-a selectat modelul de asigurare a calității „2” cuprinzând numărul total de funcțiuni și cerințe ale sistemului ce se aplică în etapele de proiectare, execuție și exploatare conform Legii nr. 10 privind calitatea în construcții, republicată, și anume:

- rezistență și stabilitate
- siguranța în exploatare
- igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

Factorii determinanți și criteriile asociate pentru stabilirea Categoriei de importanță a construcțiilor

Nr. Crt.	Factori determinanți	Criterii asociate
01.	Importanța vitală	i. oameni implicați direct în cazul unor disfuncții ale construcției. ii. oameni implicați indirect în cazul unor disfuncții ale construcției. iii. caracterul evolutiv al efectelor periculoase în cazul unor disfuncții ale construcției.
02.	Importanța vitală	i. mărimea comunității care apelează la funcțiunile construcției și/sau valoarea bunurilor adăpostite de construcție. ii. ponderea pe care funcțiunile construcției o au în comunitatea respectivă. iii. natura și importanța funcțiilor respective.
03.	Implicarea ecologică	i. măsura în care realizarea și exploatarea construcției intervine în perturbarea mediului natural și a mediului construit.

Nr. Crt.	Factori determinanti	Criterii asociate
		ii. gradul de influenta nefavorabila asupra mediului natural si construit. iii. rolul active in protejarea/refacerea mediului natural si construit.
04.	Necesitatea luarii in considerare a duratei de utilizare (existenta)	i. durata de utilizare preconizata. ii. masura de utilizare in care performantele alcatuirii constructive depend de cunoasterea evolutiei actiunilor (solicitarilor) pe durata de utilizare. iii. masura in care performantele functionale depind de evolutia cerintelor pe durata de utilizare.
05.	Necesitatea adoptarii la conditiile locale si de mediu	i. masura in care asigurarea solutiilor constructive, dependenta de conditiile de teren si de mediu. ii. masura in care conditiile locale de teren si de mediu evolueaza defavorabil in timp. iii. masura in care conditiile locale de teren si de mediu determina activitati/masuri deosebite pentru exploatarea constructiei.
06.	Volumul de munca si de materiale necesare	i. ponderea volumului de munca si de materiale inglobate. ii. volumul si complexitatea activitatilor necesare pentru mentinerea performantelor constructiei pe durata de existente a acesteia. iii. activitati deosebite in exploatarea constructiei impuse de functiunile acesteia.

Nivelul apreciat al influentei criteriului	Punctajul p(i)
- Inexistent	0
- Redus	1
- Mediu	2
- Apreciabil	4
- Ridicat	6

Determinarea punctajului acordat

Nr. crt.	Denumirea factorului determinant	Coeficient de unicitate	Criterii asociate			Punctajul factorului determinant
		k(i)	p(i)	p(ii)	p(iii)	P(n)
01.	Importanța vitală	1,00	2	2	2	2
02.	Importanța social-economică	1,00	2	2	2	2
03.	Implicarea ecologică	1,00	1	1	1	1
04.	Necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare (existență)	1,00	2	4	1	1

05.	Necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și de mediu	1,00	1	2	1	0
06.	Volumul de muncă și de materiale necesare	1,00	1	1	1	1
Total punctaj factori determinanți						9
CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ STABILITĂ: „C” - NORMALĂ (6 < 9 < 17)						

Evaluarea punctajului fiecărui factor determinant s-a făcut pe baza formulei:

$$P(n) \cdot k(n) = (n) \times p(i) / n(i)$$

în care : P(n) - punctajul factorului determinant (n);

(n) - coeficient de unicitate;

P(i) - punctajul corespunzător criteriilor (i) asociate factorului determinant (n);

p(i) - numărul criteriilor (i) asociate factorului determinant (n), luate în considerare.

Categoria de importanța a construcției	Grupa de valori a punctajului total
- Exceptionala (A)	> 30
- Deosebită (B)	18 ... 29
- Normală (C)	6 ... 17
- Redusă (D)	< 5

Prin realizarea obiectivului de investiții se va încuraja politica de transport în comun, se va fluidiza traficul care în prezent se desfășoară în condiții dificile de siguranță și confort iar transportul cu mașinile private va fi descurajat. Crearea unor alternative de transport durabile și atractive va conduce la creșterea accesibilității și conexiunii cu alte rute de transport dar și o schimbare în percepția actuală a utilizării mașinii personale.

Clasa de importanță

Clasa de importanță III conform P- 100 / 2013, cap 4.4.5 – tabel 4.2.

Date tehnice

- an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție

Anul punerii în funcțiune a liniilor de tramvai, a rețelei de contact și a instalațiilor aferente – între anii 1970 și 1987.

Substația electrică de tracțiune Nordului a fost pusă în funcțiune în anul 1976

- suprafața construită

Lungimea liniei de tramvai este de 4,23km cale dubla, ampriza liniei de tramvai fiind de 7m.

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 31.583 mp (din care: cca.29.710 mp pentru linia de tramvai și cca. 1.873 mp pentru peroane) amplasați în cadrul domeniului public..

Numar peroane – 18 bucati

- suprafață construită desfășurată
- Pentru linia de tramvai suprafața construită desfășurată - 29.710 mp
- Pentru peroane - 1.873 mp;
 - stalpi pentru susținerea rețelei de contact - 161 bucati

b. Varianta constructivă de realizare a investiției

Principalele lucrări care se vor executa în cadrul investiției de bază sunt:

- lucrări la linia de tramvai;
- lucrări la peroane;
- lucrări la rețeaua de contact;
- lucrări la substația de tracțiune Nordului
- lucrări la Sistemul de iluminat public

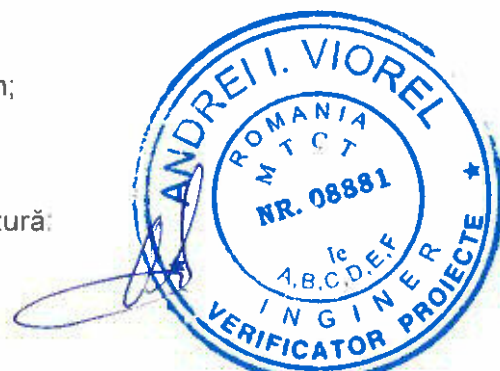
Cale de rulare

Infrastructura căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

- geotextil peste platforma de pământ compactată cu rol principal de separație;
- nisip, 5 cm grosime;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- primul strat de pietriș (balast) cu grosimea de 18 cm;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- al doilea strat de pietriș (balast) cu grosimea de 18 cm;
- AB 22,4 baza 50/70 - 6 cm grosime;
- Pozarea ecranului de cauciuc de 1,5cm (dupa caz)

Suprastructura căii de rulare va avea următoarea structură:

- MAS16 rul50/70, 4 cm grosime;
- BAD22,4 leg50/70, 5 cm grosime;
- geocompozit;
- strat sigilant pentru beton;
- beton de monolitizare C30/37 (strat 2), armat cu fibre de polipropilenă, 12 cm grosime;
- beton de monolitizare C30/37 (strat 1) armat cu fibre de polipropilena si cu plasa PC52 100 x 100 x 8, 22 cm grosime;
- șină cu canal complet echipată cu sistemul de izolare și amortizare zgomote și vibrații;
- traverse bibloc și sistem de calare înglobat în bibloc
- sistem de izolare și amortizare zgomote și vibrații



Echiparea suprastructurii liniei de tramvai va cuprinde și rețea multitubulară. Poziția acestora va fi definitivată după demontarea liniei actuale în vederea corelării cu rețelele edilitare existente.

Peroane

Se impune demolarea peroanelor existente și realizarea unor peroane noi care să corespundă din punct de vedere al cerințelor legate de confortul și siguranța călătorilor. Peroanele se vor realiza cu rampe pentru persoanele cu dizabilități, carucior pentru copii, etc.

Peroanele vor fi dotate cu adaposturi de călători, indicator de stație, borne reflectorizante, cosuri de gunoi, gard pentru protecția călătorilor, elemente reflectorizante, stalpi pentru supraveghere video, indicatoare de ocolire, etc.

Rețea aeriană de contact

Lucrarile la rețeaua aeriana de contact constau în înlocuirea în totalitate a elementelor rețelei de contact (reabilitare și modernizare)

Se impune înlocuirea stâlpilor existenți cu stâlpi noi metalici, tubulari, prevăzuți cu capace la partea superioară. Stâlpii de susținere ai rețelei de contact vor fi comuni cu stâlpii de iluminat, vor fi dimensionați în consecință și vor fi stâlpi metalici demontabili.

Fundațiile stâlpilor liniei de contact vor fi realizate din beton armat monolit în care se vor lăsa goluri pentru cabluri și vor fi prevăzute cu buloane.

Modernizare echipamente electrice din substația de tracțiune Nordului

În cadrul modernizării substației de tracțiune electrică se vor înlocui următoarele echipamente și instalații electrice:

- Instalația de medie tensiune 20(10) KV.
- 2 Grupuri trafo-redresor pentru tracțiune alcătuit din:
o transformatorul 20(10)/0,670 KVc.a;
o redresorul 825 Vcc, în punte trifazată.
- Instalația de distribuție în curent continuu 825 Vcc bară pozitivă.
- Instalația de distribuție în curent continuu bară negativă.
- Instalația pentru servicii proprii inclusiv transformatorul de servicii auxiliare.
- Instalația de alarmă, incendiu și antiefracție.
- Instalația de telecomandă a substației
- Reparații instalații electrice aferente substațiilor;

Sistem de iluminat public

Reteaua de iluminat public proiectată va fi pozată subteran, prin tuburi de protecție în ampriza caii de rulare a tramvaiului și în trotuare în zonele în care se afla punctele de alimentare și comandă și zona intersecțiilor unde stâlpii de susținere ai rețelei de contact se vor înlocui. De asemenea se vor înlocui corpurile de iluminat existente (inclusiv consolele) cu corpuri de iluminat cu led cu posibilitatea ca acestea să poată fi comandate individual în cadrul unui sistem de telegestiune a iluminatului public.

c. Trasarea lucrărilor

Trasarea lucrărilor se va face pe baza planului de trasare și tabelului de coordonate anexat planului.

Proiectantul va preda constructorului rețeaua de trasare, bornele principale (baza de trasare, reperi, etc.). Constructorul are obligația de a verifica baza de trasare și de a de îngriji de integritatea acestora pe toată perioada de execuție a lucrărilor.

d. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Pe durata execuției lucrărilor până la recepția finală, constructorului îi revine ca obligație protejarea materialelor și a lucrărilor realizate cu respectarea tehnologiilor de execuție și a prevederilor din caietele de sarcini, în scopul asigurării parametrilor proiectați și a calității lucrărilor.

În acest sens, constructorul va lua măsuri deosebite privind:

- depozitarea materialelor în spații amenajate;
- transportul și punerea în operă în timp optim;
- respectarea măsurilor impuse de furnizorii de materiale.

Lucrările de betoane și mortare vor fi executate în perioada optimă, luându-se măsuri speciale de protecție ale acestora, dacă este cazul.



Produsele utilizate și lucrările de construcții vor îndeplini următoarele cerințe esențiale:

- rezistență și stabilitate mecanică;
- siguranță în cazul unui incendiu;
- siguranță în utilizare;
- economie de energie.

e. Organizarea de șantier

Organizarea de șantier se va realiza pe o zonă adiacentă, amplasarea acesteia făcându-se cu aprobarea Beneficiarului.

În incinta organizării de șantier trebuie închisă cu garduri de delimitare și porți de acces. În incintă trebuie să existe panouri care să indice:

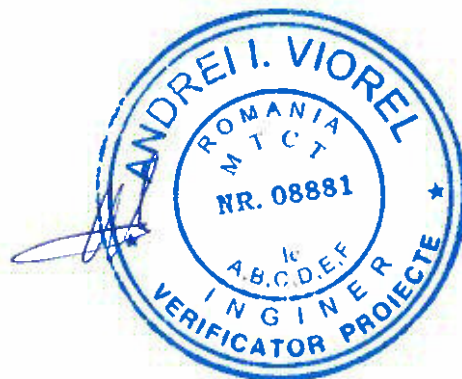
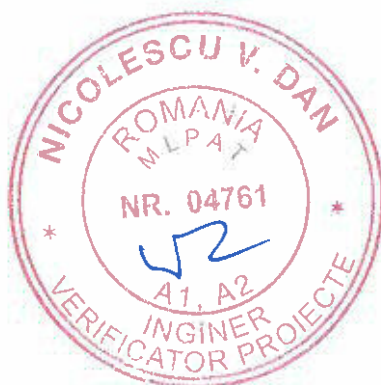
- echipamentul de protecție individuală, obligatoriu;
- numele persoanelor care răspund de Organizarea Șantierului;
- reguli pe linie de SSM care trebuie să fie respectate în incinta șantierului.

Lucrările de organizare de șantier nu au caracter definitiv, astfel încât la terminarea obiectivului vor fi dezafectate în totalitate, iar zonele afectate de organizarea de șantier vor fi curățate și aduse la starea inițială, în conformitate cu normele și legile de protecția mediului.

f. Diverse

Verificarea proiectului se va face de către un verificatori de proiecte atestați MLPAT, pentru specialitățile:

- le – pentru linia aeriană de contact și instalație electrică peroane, centre de alimentare și întoarcere, echipamente electrice substație
- A4, D – pentru desfacere și refacere pavaje
- A1, A2 – stalpi metalici și fundații.
- A1, A2, A5, B3, D – pentru cale de rulare, peroane
- B9 – pentru plan coordonator



II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI

1. MEMORIU TEHNIC – CALE DE RULARE

Lucrări la linia de tramvai

I. Linia curenta

Lucrările de realizare a infrastructurii căii:

- ✓ Executarea săpăturii până la adâncimea de fundare (-90cm)
- ✓ Compactarea terenului de fundare
- ✓ Executarea zidurilor de separatie– marca betonului C12/15
- ✓ Așternerea geotextilului pe fundul săpăturii
- ✓ Așternerea stratului de nisip – 5cm
- ✓ Așternerea în straturi successive a balastului – 18cm și 18cm
- ✓ Așternere geogrilă cu noduri rigide
- ✓ Turnarea stratului de AB 22,4 - 6cm
- ✓ Pozarea ecranului de cauciuc de 1,5cm (dupa caz)

Lucrările de realizare a suprastructura căii:

- ✓ Pozarea plasei sudate PC52 de $\phi 8 \times 100 \times 100$ mm
- ✓ Pozarea traverselor și calarea acestora
- ✓ Înglobarea traverselor bibloc din beton cu armatura vazută (prevazute cu sisteme de calare înglobate în bibloc) în stratul 1 de beton de monolitizare armat cu fibre de polipropilena având grosimea 22 cm marca C30/37 (traverse pe care se va monta șina cu canal, prin intermediul prinderilor directe protejate cu vaselină și folie PVC). Betonul se va turna până sub talpa șinei. Acest strat de beton se va arma cu plasă PC 52 $\phi 8$ 100x100 pozată sub biblocurile traverselor.
- ✓ Delimitarea sensurilor de circulație se va realiza cu polistiren extrudat numai pentru zona betonată STRATUL1, STRATUL2 nu va avea rost de separație.
- ✓ Montarea amortizoarelor de zgomote și vibrații la inima șinei și sub talpa acesteia înainte de betonare.
- ✓ Turnarea stratului 2 de monolitizare în grosime de 12 cm marca C30/37 armat cu fibre de polipropilenă. Peste acesta se va turna un strat sigilant;
- ✓ Așternerea geocompozitului.
- ✓ Așternere stratului de legătură BAD22,4 – 5cm
- ✓ Așternerea stratului de uzură MAS16 – 4cm
- ✓ Turnarea și închiderea rosturilor de la ciuperca șinei cu mastic de etanșare turnat deasupra amortizoarelor de zgomote și vibrații.
- ✓ Șină cu canal, protejată prin grunduire și vopsire;



Echiparea suprastructurii liniei de tramvai va cuprinde și rețea multitubulară. Poziția acesteia va fi definitivată după demontarea liniei actuale în vederea corelării cu rețelele edilitare existente.

II. Peroane

Lungimea totală a peroanelor va fi între 52 m după cum urmează:

- 2m alveola de la capatul peronului unde se va amplasa indicatorul de ocolire, borna reflectorizantă și stalpul pentru supraveghere video;
- 40m zona de imbarcare / debarcare calatori;
- 3m rampa pentru persoane cu dizabilitati;
- 5m zona de acumulare a calatorilor in dreptul trecerii de pietoni
- 2m alveola de la capatul peronului unde se vor monta stalpul pentru supraveghere video, stalpi pentru semafoare (dupa caz) etc;

Latimea peroanelor este de 1,8m

Distanța dintre axa liniilor de tramvai și marginea peronului (bordura) va fi de 1,36m.

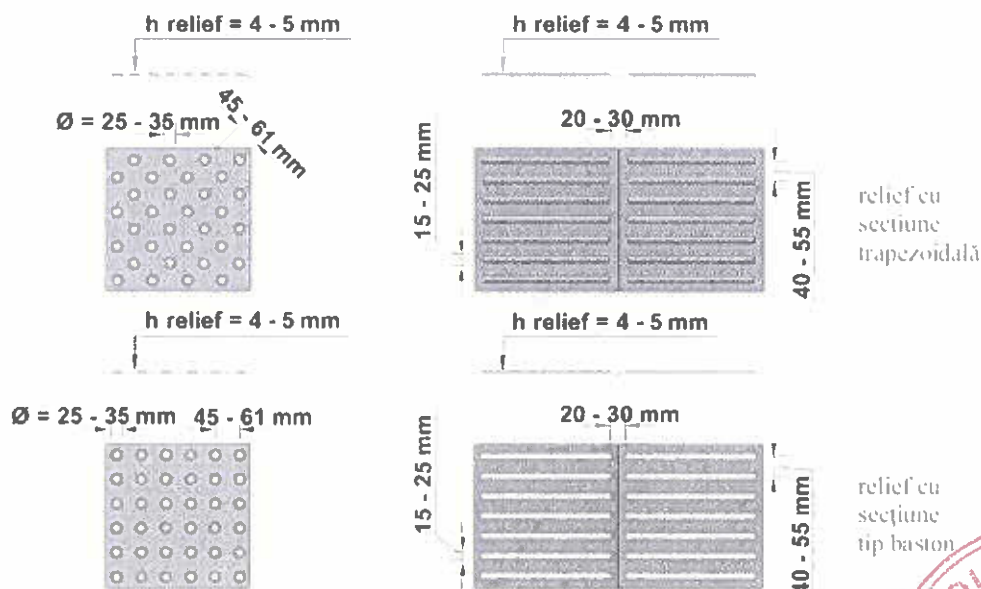
Distanța de la nivelul superior al sinei și până la suprafața de imbarcare - debarcare calatori va fi de +25 cm.

Peroanele se vor realiza din:

- beton C30/37 armat cu plasa $\Phi 4$ 100x100;
- acoperirea se va realiza cu asfalt BA8

Zona perimetrală va fi realizată din borduri din piatră naturală. Toate fețele bordurilor trebuie să fie finisate (lise). Pe zona de acces a calatorilor din dreptul trecerilor de pietoni, bordura va fi la aceeași cota cu nivelul superior al sinei.

Pe zona de imbarcare – debarcare calatori se vor așterne benzi avertizoare și de ghidare, de siguranță protecție, care au rolul ca pe perioada de așteptare a tramvaielor, calatorii să nu pasească în zona de siguranță protecție dar și rol de avertizare pentru persoanele nevăzătoare. Aceste benzi vor avea o lățime de 40 cm (benzi de avertizare și dirijare) conform detaliului de mai jos.



Semnalație tactilo-vizuală de avertizare în cazul apropierii de o zonă periculoasă

Semnalație tactilo-vizuală de direcționare pentru traseu în linie dreaptă, liberă, fără schimbări de direcție sau pericole



De la marginea benzii și până la marginea peronului distanța va fi de 20 cm.

Peroanele vor fi dotate cu:

- Gard pentru protecția calătorilor prevăzute cu placute reflectorizante;
- Indicator și borna de ocolire amplasate în alveola de la capătul peronului;
- Indicator de stație;
- Cosuri de gunoi amplasate pe zona de imbarcare - debarcare pentru calători;
- Fundații pentru adaposturi pentru calători;
- Adaposturi pentru calători;
- Stâlpi pentru supraveghere video;
- Totodată, peroanele vor fi echipate cu marcaj rutier tactil pentru persoane cu deficiență de vedere.
- Se va avea în vedere realizarea unui marcaj rutier termoplastic cu microbule de sticlă pe zona de racordare dintre capătul peronului și ampriza S.T.B. pe o lungime de 20m care va face legătura între capătul peronului și zona ce delimitează ampriza S.T.B.
- Peroanele vor fi amplasate conform planurilor de situație, lungimea acestora ținând cont de lungimea vagoanelor.
- Peroanele vor fi dotate cu instalație electrică de alimentare pentru: indicatoarele rutiere luminoase de ocolire (borne ocolire), adăpostul călători, canalizație electrică pentru sistemul de informatizare calători și instalația de legare la pământ.
- Indicatoarele rutiere luminoase de ocolire și adăposturile de călători 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 și iluminat public.

III Alimentarea cu energie electrică a peroanelor

Alimentarea cu energie electrică a peroanelor cuprinde instalația electrică de alimentare a indicatoarelor rutiere luminoase de ocolire (borne ocolire), a adaposturilor de calători și instalația de legare la pământ. De asemenea se va realiza infrastructura (tevi de protecție și canale de tragere) pentru sistemul de informatizare calători și supraveghere video care nu face parte din prezentul proiect. Pentru adaposturile de calători a fost prevăzută canalizația electrică și cablurile care vor fi pozate după montarea adaposturilor.

Indicatoarele rutiere luminoase de ocolire și adaposturile de calători se vor alimenta din iluminatul public stradal printr-un tablou electric amplasat pe stâlpii nou proiectați ai rețelei de contact din axul liniei de tramvai din dreptul peroanelor. De la tabloul electric prin canalul de tragere al sistemului de iluminat public cablurile vor fi pozate în tevi de protecție (două tevi cu diametrul $\varnothing 90\text{mm}$ până la canalul de tragere din peron).

Se vor realiza în peron canale de tragere care vor fi amplasate în dreptul fiecărui adapost de calători și în capetele peronului. Toate canalele de tragere vor avea capacele etanșe, prevăzute cu încuietori speciale și vor fi necarosabile.

Instalația de legare la pământ se va realiza prin pozarea în lungul peronului a unui platband din oțel zincat (electrozii orizontali) la care se vor racorda toate elementele metalice ale peronului (adapost pentru calători, indicator stație, gard, etc.) și electrozii verticali ai prizei de pământ din lungul peronului.

Electrozii verticali din peron (7 bucăți) vor avea o lungime de 2,5m, vor fi pozati într-un șanț la o adâncime de 0,8m și dispusi la o distanță de 7,5m (3xL) între ei. Între electrozii verticali se va monta platbanda de OL Zn 40x4mm la $h=0,8\text{m}$ sudată de electrozii verticali.



Electrozii verticali ai prizei de pamant în peron se vor realiza numai după verificarea planului coordonator și asigurarea ca în zona nu sunt alte instalații.

Toate elementele metalice ale peronului vor fi conectate la priza de pamant cu platband zincat 25x4mm și racord flexibil OLZn 50mm. Rezistența de dispersie a prizei de împământare va fi $R_p < 4\Omega$. La finalizarea execuției prizei de pamant artificiale, se va măsura rezistenței de dispersie a acesteia. Dacă valoarea măsurată a acestei rezistențe este mai mare de 4 ohm (datorită unei valori a rezistivității solului diferită de cea luată în calcul), se vor adăuga electrozi.

Tabloul va fi alimentat din rețeaua de iluminat public stradal. Din tabloul electric se pleacă cu circuite necesare alimentării adaposturilor de călători și a bornelor de ocolire de pe fiecare peron, cu cabluri de cupru, pozate în tevi de protecție. De la tabloul electric cablurile vor fi pozate prin interiorul stălpului, prin căminul de tragere al sistemului de iluminat public, apoi vor subtraversa calea de rulare a tramvaiului în tevi de protecție cu diametrul $\varnothing 90\text{mm}$, înglobate în beton până la căminul de tragere din peron.

Pe zona peronului se vor folosi tevi PEHD $\varnothing 63\text{mm}$, pozate la adâncimea de 0,7m față de cota peronului într-un strat de nisip iar la subtraversări între peroane și tabloul electric de pe stălp se vor utiliza tevi PEHD $\varnothing 90\text{mm}$ înglobate în beton. Se vor utiliza tuburi corugate cu strat dublu pentru protecție cabluri (strat neted la interior și corugat la exterior).

2. MEMORIU TEHNIC – REȚEA DE CONTACT

Linia aeriană de contact ce se va construi este în lungime de 5 km (având în considerare și suprapunerile de fir de contact de la jonctiuni, precum și racordarea cu linia aeriană de contact existente de la limitele de proiect) între Podul Băneasa și racordarea în linia modernizată de la intersecția cu Șos. Ștefan cel Mare și este construită în soluție compensată simplă cu suspensie delta, fixatori, console confecționate din material electroizolant și traversee izolate cu izolatori tip buclă.

Compensarea firului de contact este automată, cu întinzători cu contragreutăți sau întinzător cu arc, la tensiuni mecanice de 10 kN în linie curentă. La cel mult 500 m se prevăd legături electrice transversale între sensurile de circulație. La fiecare zonă de jonctiune la schimbarea panourilor de compensare a firului de contact s-au prevăzut legături electrice longitudinale, pentru asigurarea continuității alimentării firului de contact.

Pe întregul traseu, firele de tramvai vor fi susținute de traversee sau console din material electroizolant (GRP). La suspensia realizată cu traversee din cablu oțel inox, se asigură cel puțin două trepte de izolație. Treptele de izolație se obțin prin montarea izolatoarelor la distanțele prevăzute în ID 37/78 (1,5 m față de stâlp și maxim 2 m față de șină).

Pe traverseele din zonele curbe și pe aliniament în interiorul zig-zagului, acolo unde plantarea stâlpilor se va face pe trotuar, se vor monta pe interior întinzători cu arc de 1-3 kN pentru compensarea dilatării și contracției cablului de traverseu, datorate variațiilor de temperatură.

Firul de contact se va poziționa în formă de zig-zag cu pasul egal cu 2, mărimea zig-zagului fiind de 30 cm pe aliniament și 25 cm pe curbă.

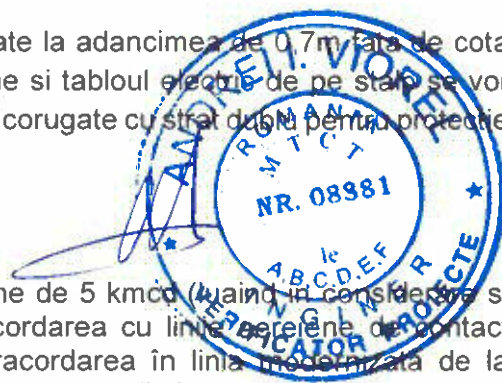
Suportii liniei aeriene de contact sunt noi și montați la distanțele indicate în planurile de situație LAC 1+7, având coordonatele indicate în Tabelul de Echipare Stâlpi. La poziționarea stâlpilor s-a ținut cont de configurația drumului și a trotuarelor. De asemenea amplasarea stâlpilor ține cont de instalațiile subterane edilitare, care sunt prezentate în planul coordonator.

Pe porțiuni de traseu cu stâlpii în ax, rețeaua de tramvai se va monta pe console izolante din GRP de $\varnothing 55$, se vor folosi fixatori din material electroizolant GRP și suspensii delta din minorok.

Pe porțiuni de traseu cu stâlpii pe trotuar rețeaua de tramvai se va monta pe traversee din oțel inox cu diam de 8 mm.

Întreaga rețea de contact este simplu compensată prin intermediul compensatoarelor automate cu contragreutăți sau întinzători cu arc.

Întinderea firului de contact în linia curentă se face la 10 kN, cu întinzătoare cu contragreutăți (raport 3:1) și întinzătoare cu arc (curbe). De asemenea pentru traversee sunt prevăzute întinzătoare cu arc 1-3 kN, pentru interioare de curbă sau interior zig-zag.



Jonctiunile de trecere între firele de contact ale aceluiași sens de circulație se fac pe o lungime egală cu trei deschideri de stalpi, pe fiecare sens, cu asigurarea legăturii electrice longitudinale.

Punctul median se execută conform DA 33 (pentru stalpi în ax).

Pe planurile de situație sunt marcate toate zonele de jonctiune și punctele mediene.

În cuprinsul proiectului este prezentat tabelul de echipare al stărilor.

Firul de contact va fi de 100 mm^2 , montat la o înălțime nominală de 5.5 m față de nivelul superior al sinei. La montaj firul de contact nu se va sectiona și nu este permisă folosirea clemelor de innadire.

Montajul firului de contact se va face cu un zig-zag de maximum 30 cm față de axa firului de circulație, pe zona de aliniament, zig-zagurile fiind în același sens pe ambele fire de circulație și pas egal cu 2.

Pe zonele de curbă, mărimea zig-zagului nu va depăși 25 cm.

Protecția la supratensiuni atmosferice a rețelei de contact se va face prin descărcătoare cu rezistență variabilă care se vor lega la priză de pământ individuală. Valoarea rezistenței prizei de nu va depăși 4Ω .

Stalpii de susținere ai rețelei de contact se vor planta conform pozițiilor indicate în Tabelul de echipare a stărilor, conform tipurilor și coordonatelor indicate în tabel. Se va respecta tipul stărilor precizat în același tabel. Gabaritul de la fața stărilor la marginea bordurii dinspre carosabil trebuie să fie de 50 m, iar în axa amprizei liniei de tramvai ax stâlp – ax ampriza – 1,75 m.

3. MEMORIU TEHNIC – ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICA A REțeleI DE CONTACT

Alimentarea cu energie electrică a rețelei de contact a liniei de tramvai 5, pe Strada Barbu Văcărescu și Strada Căpitan Aviator Alexandru Serbănescu se realizează din următoarele substații:

- substația Nordului din care se alimentează rețeaua de contact pe Str. Capitan Av. Alexandru Șerbănescu din Bucla de întoarcere tramvai Grațioasă până la intersecția cu Șos. Pipera prin 2 centre de alimentare și întoarcere Nordului și Fi-cusului.

- substația Pipera din care se alimentează rețeaua de contact pe B-dul Barbu Văcărescu de la intersecția cu Șos Pipera până la intersecția cu B-dul Lacul Tei printr-un centru de alimentare și întoarcere (Fabrica de Glucoză), care este în paralel cu centrul de alimentare și întoarcere ISPE din substația Dorobanți (alimentând același tronson de rețea).

- substația Dorobanți din care se alimentează rețeaua de contact pe B-dul Barbu Văcărescu de la intersecția cu B-dul Lacul Tei până la intersecția cu Șos. Ștefan cel Mare printr-un centru de alimentare și întoarcere Barbu Văcărescu.

În cadrul lucrării de investiții privind reabilitarea infrastructurii liniei de tramvai sunt cuprinse lucrări de modernizare a echipamentelor electrice ale substației de tracțiune electrică Nordului.

De asemenea sunt cuprinse și lucrări de demontare și montare a centrelor de alimentare și întoarcere și a racordurilor de alimentare și întoarcere din substațiile Pipera (Fabrica de Glucoză și ISPE) și Dorobanți (Barbu Văcărescu).

Centrul de alimentare și întoarcere Fabrica de Glucoză se va amplasa pe un nou stâlp de susținere al rețelei de contact, iar cablurile de curent continuu se vor prelungi până la noua poziție al cofretului.

Centrul de alimentare și întoarcere ISPE se va amplasa pe stâlpul existent de susținere al rețelei de contact fără a fi necesară prelungirea cablurilor de curent continuu.



Pentru înlocuirea racordurilor de întoarcere la șina aferente acestor centre se vor realiza traversări noi din trotuar la ampriza liniei de tramvai prin foraj orizontal. Se vor realiza prin acest foraj 4 țevi tip PEID de protecție cu diametrul de 90mm.

Pentru fiecare cofret aferent 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 $R_p < 4\Omega$.

La finalizarea execuției prizei de pământ artificiale, se va măsura rezistența de dispersie a acesteia. Dacă valoarea măsurată a acestei rezistențe este mai mare de 4 ohm (datorită unei valori a rezistivității solului diferită de cea luată în calcul), se vor adăuga electrozi.

La centrul de alimentare și întoarcere Barbu Văcărescu amplasat pe fundație proprie se va înlocui doar cofretul folosind aceeași fundație, iar echipamentele primare și secundare ale cofretului se vor monta în noul cofret.

Se va măsura rezistența de dispersie a prizei de pământ artificiale existente a centrului Barbu Văcărescu. Dacă valoarea măsurată a acestei rezistențe este mai mare de 4 ohm, se vor adăuga electrozi la priza existentă până la atingerea unei valori mai mici de 4 ohm.

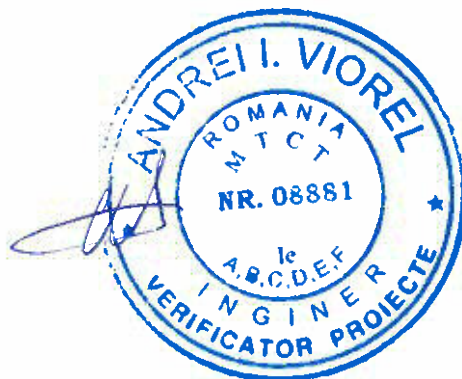
De asemenea se vor înlocui racordurile aeriene și legăturile la șină aferente centrului de alimentare și întoarcere Barbu Văcărescu și se va utiliza traversarea existentă pentru montarea racordurilor de întoarcere de la trotuar la ampriza liniei de tramvai.

Racordurile de alimentare ale rețelei de contact tramvai se vor realiza cu cabluri flexibile de cupru cu secțiunea de 95mm².

Aceste cabluri vor fi protejate în țevi de protecție cu diametrul de 90mm de la cofret până la stalp (în cazul cofretilor cu fundație proprie), pe stalpi vor fi protejate în țevi 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 95mm² flexibile. Aceste cabluri vor fi protejate în țevi de protecție cu diametrul de 90mm în trotuar și prin traversări în carosabil până 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.



4. MEMORIU TEHNIC – MODERNIZARE ECHIPAMENTE SUBSTAȚIE ELECTRICA DE TRACȚIUNE NORDULUI

Substația Nordului a fost pusă în funcțiune în anul 1976 cu echipamente electrice Electroputere Craiova și Băilești și este amplasată pe str. Căprioarei nr. 4, sector 1.

Datorită uzurii echipamentelor care nu au fost înlocuite până acum, precum și necesitatea integrării în sistemul de telecomandă a substației s-a prevăzut modernizarea acestora.

De asemenea se are în vedere reorientarea feederilor de alimentare de medie tensiune la noua poziție a celulelor de medie tensiune.

Prin modernizarea substației se are în vedere înlocuirea echipamentelor electrice din cadrul acestora și se vor reorienta feederii de alimentare de medie tensiune la noua poziție a celulelor de medie tensiune.

În cadrul modernizării substațiilor de tracțiune electrică se vor înlocui următoarele echipamente și instalații electrice:

- (a) Instalația de medie tensiune 20(10) KV.
- (b) 2 Grupuri trafo-redresor pentru tracțiune:
 - transformatorul 20(10)/0,670 KVc.a;
 - redresorul 825 Vcc, în punte trifazată.
- (c) Instalația de distribuție în curent continuu 825 Vcc bară pozitivă.
- (d) Instalația de distribuție în curent continuu bară negativă.
- (e) Instalația pentru servicii proprii.
- (f) Instalația de alarmă, incendiu și antiefracție.
- (g) Instalația de telecomandă a substației
- (h) Reparații instalații electrice, sanitare și refacere finisaje clădire



Pentru realizarea modernizării echipamentelor din cadrul Substației Nordului a fost anexat un Caiet de sarcini pentru proiectare și execuție, parte integrantă a prezentului proiect (Volumul 2).

5. MEMORIU TEHNIC – SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC

Reteaua de iluminat public proiectată va fi pozată subteran, prin tuburi de protecție, în ampriza caii de rulare a tramvaiului și în trotuare în zonele în care se afla punctele de alimentare și comanda și zona intersecțiilor unde stâlpii de susținere ai rețelei de contact se vor înlocui. De asemenea se vor înlocui corpurile de iluminat existente (inclusiv consolele) cu corpuri de iluminat cu led cu posibilitatea ca acestea să poată fi comandate individual în cadrul unui sistem de telegestiune a iluminatului public.

Prin înlocuirea stâlpilor de beton existenți (de tip SF8-11) situați axul amprizei caii de rulare a tramvaielor, este necesar ca rețeaua de iluminat public aeriană de pe acești stâlpi să fie pozată subteran, prin două (unul de rezervă) tuburi de protecție corugate din polietilenă cu perete dublu și diametru de 63mm.

Este necesară și înlocuirea cablurilor de alimentare din punctele de aprindere prin montarea tuburilor din PVC rigid 90-110 mm, din ampriza caii de rulare a tramvaiului spre trotuar la următoarele zone care reprezintă punctele de alimentare și comandă pentru instalația de iluminat public. De

asemenea se vor prelua toate circuitele derivate existente din zona lucrarilor prin realizarea de subtraversari.

Având în vedere că aparatele de iluminat cu LED au posibilitatea ca acestea sa fie comandate individual în cadrul unui sistem de telegestiune a iluminatului public, care este în perspectiva PMB, punctele de alimentare vor fi prevăzute cu posibilitate de comandă atât pe automat programabil cât și cu tensiune permanentă necesară pentru sistemul de telegestiune.

Punctele de alimentare și comandă și localizarea lor (sens dinspre Ștefan cel Mare spre Pasaj Băneasa) sunt următoarele:

- PA 198 – situat la intersecția Barbu Văcărescu cu Bd. Lacul Tei (pe dreapta)
- PA 880 – situat la intersecția Barbu Văcărescu cu Str. Ceaikovski (pe stânga)
- PA 4953 – Str. Gara Herăstrău la intersecția cu Bd. Dimitrie Pompei (pe dreapta)
- PA 592 – Barbu Văcărescu la intersecție cu Șos. Pipera (înainte de Pasaj Pipera) – pe dreapta (în fața Patria Bank)
- PA 3414 – la intersecția Str. Avionului cu Șos. Pipera (pe stânga) – în fața la UniCredit Bank
- PA 381 – Str. Aviator Serbănescu nr.48, Bl.19G – la intersecția cu Str. Siriului (pe dreapta)

Străzile care se alimentează în derivație din rețeaua aeriană existentă pe Barbu Văcărescu sau Aviator Serbănescu, vor trebui preluate pe rețeaua nou proiectată subteran, prin realizarea subtraversărilor necesare pe sub benzile de circulație auto prin foraj orizontal.

În prezent pe Bd. Av. Serbanescu sunt aparate de iluminat cu lămpi cu vapori de sodiu, care se vor înlocui cu aparate de iluminat cu LED care să poată fi incluse în sistemul de telegestiune, echipate cu mufă exterioară de tip Zhaga cu 4 pini, unde se va monta controlerul pentru integrarea în viitorul sistem de telegestiune.

Pe Bd Barbu Văcărescu sunt montate aparate de iluminat cu LED, dar nu sunt prevăzute cu mufe pentru telegestiune, fiind necesară înlocuirea acestora cu aparate cu LED prevăzute cu posibilitatea de integrare în viitorul sistem de telegestiune.

Pentru realizarea Sistemului de iluminat public a fost anexat un Caiet de sarcini pentru proiectare și execuție, parte integrantă a prezentului proiect (Volumul 2).

III. IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI

În perioada de execuție a lucrărilor, constructorul va lua toate măsurile pentru:

- respectarea acordului de mediu emis de Agenția regională pentru Protecția Mediului;
- reducerea noxelor eliminate la funcționarea mijloacelor de transport și a utilajelor ce urmează a fi folosite, prin efectuarea la începerea lucrărilor și nu numai, a reviziei tehnice;
- menținerea calității aerului în zonele protejate, conform Ordinul 592/2002 pentru aprobarea "Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie, plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător, și STAS 12574/1987 - „Aer în zonele protejate. Condiții de calitate”;
- eliminarea pericolului contaminării cu produse petroliere a solului și implicit a apei subterane, prin efectuarea schimburilor de ulei de la utilaje în stații speciale;
- protecția apei de suprafață și subterane prin respectarea celor prevăzute în Legea nr. 107/1996, modificată și completată prin Legea 310/2004 - „Legea apelor”;

- eliminarea pierderilor de material (lapte de ciment) care pot duce la alcalinitatea apei prin efectuarea cu atenție a operațiilor de turnare a betoanelor pentru fundații;
- gestionarea corespunzătoare a deșeurilor rezultate conform H.G nr. 856/2002 - "Hotărâre privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase" și Legii 426/2001 pentru aprobarea "Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor", prin selectarea și colectarea pe tipuri de deșeuri în locuri amenajate, recuperarea deșeurilor re folosibile și valorificarea acestora (prin integrarea, în măsura posibilităților la alte lucrări), respectiv eliminarea periodică a deșeurilor neutilizabile prin contract cu firme specializate;
- asigurarea unui sistem de gestionare a materialelor necesare execuției lucrărilor în condiții corespunzătoare (gospodărirea materialelor de construcție se va face numai în limitele terenului deținut de proprietar, fără a deranja vecinătățile);
- respectarea zonelor de protecție ale conductelor și rețelelor ce traversează amplasamentul lucrării, după caz, precum și condițiile impuse prin avizele obținute;
- evacuarea din vecinătatea amplasamentului lucrării a tuturor materialelor rămase în urma execuției;
- respectarea condițiilor de refacere a cadrului natural în zonele de lucru.

Protecția calității apei

Materialele principale folosite (beton, agregate) nu conțin elemente agresive. Nu sunt proiectate lucrări care prin natura lor să afecteze calitatea apei în zonă.

Protecția aerului

Lucrarea proiectată nu constituie o sursă de poluare a atmosferei. Eventualele particule de praf care pot să apară în timpul execuției se pot stopa prin întreținerea corespunzătoare a șantierului.

Cele mai importante noxe evacuate în atmosferă sunt gazele de eșapament de la mașini și utilaje. Acestea sunt verificate periodic prin unități de service auto, fiind admise în circulație doar cele corespunzătoare normelor în vigoare.

Protecția împotriva zgomotului

Sursele de zgomot specifice care se manifestă în timpul execuției lucrării vor dispărea odată cu închiderea șantierului.

Se vor lua toate măsurile necesare astfel încât pe durata desfășurării lucrărilor proiectate, poluarea fonică să fie cât mai redusă.

Protecția împotriva radiațiilor

În structura lucrărilor nu se introduc elemente care produc radiații. Materialele utilizate la lucrări vor fi conform standardelor sau vor avea agremente tehnice valabile.

Protecția solului și subsolului

Ansamblul de lucrări proiectate nu afectează negativ solul și subsolul din zona de lucru. Redarea suprafețelor afectate de lucrări sau ocupate temporar de Organizarea de Șantier se face conform tehnologiei impuse de Caietele de Sarcini, cu respectarea precisă a condițiilor cerute de mobilizarea și asternerea pământului vegetal.

Protecția sistemelor terestre și acvatice

Nu sunt proiectate lucrări care prin natura lor să afecteze eco-sistemele terestre și acvatice.

Protecția asezărilor umane și a altor obiective de interes public



Lucrarea este amplasată în intravilanul localității, în zonă nu sunt monumente sau obiective istorice care ar putea fi afectate în timpul lucrărilor. Lucrarile se vor desfășura strict în amplasamentul obiectivului.

Gospodărirea deșeurilor

În urma executării proiectului, nu rezulta deșeuri. Deșeurile menajere din organizarea de șantier, precum și cele inerente rezultate din tehnologiile de execuție, se vor depozita în spații special amenajate, urmând a fi transportate prin intermediul serviciilor specializate la cele mai apropiate platforme de deșeuri.

Gospodărirea substantelor toxice și periculoase

Lucrările proiectate nu produc și nu stochează substanțe toxice sau periculoase.

Lucrări de reconstrucție ecologică

Lucrările proiectate nu sunt poluante, îmbunătățesc condițiile de protecție a mediului în zona studiată. Prin urmare lucrările proiectate sunt ecologice. La finalizarea șantierului, spațiile ocupate temporar vor fi refăcute și redat circuitului inițial.

Șef Serviciul Proiectare

Gabriela Titu

Șef proiect,

Mădălin Răducanu



Întocmit,

Linii de tramvai

Mădălin Răducanu

Laurențiu Mirea

Rețea de contact

Gabriela Titu

Mircea Alexe

Substatii electrice de tractiune

Niculae Răzvan

Cosmin Neagu

Avize și acorduri

Cristina Rosu

Florentin Mehedinteanu



**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU ȘI STR.
CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL
MARE LA POD BĂNEASA”**

PROIECT NR. 4631 - 6/ 2022

C A I E T D E S A R C I N I

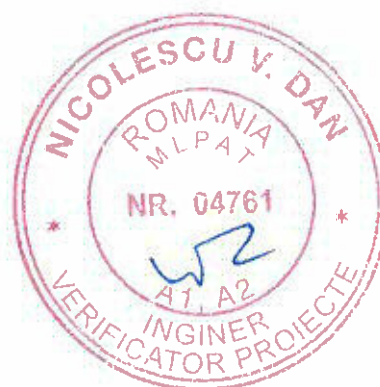
**GENERAL PENTRU:
CALE DE RULARE**

Iulie 2022

CUPRINS

OBIECTIVE ȘI CATEGORII DE LUCRĂRI.....	4
1.1. DEMONTAREA CĂII DE RULARE	4
1.2. STRĂZI, DRUMURI ȘI PLATFORME.....	5
1.3. TRANSPORT URBAN	6
1.4. CĂI FERATE ȘI CONDIȚII DE PROIECTARE	6
1.5. AGREGATE NATURALE PENTRU CĂI FERATE ȘI DRUMURI.....	6
1.6. ȘINE GRELE DE CALE FERATĂ.....	7
1.7. MATERIAL MĂRUNT	7
1.8. TRAVERSE	7
1.9. AMORTIZOARE DE ZGOMOTE ȘI VIBRAȚII.....	8
1.10. ELEMENTE DIN BETON	8
1.11. SUDURA CĂII	9
1.12. STANDARDE DIVERSE.....	9
1.13. ELEMENTE DIN OTEL	10
1.14. PROTEJAREA SUPRAFETELOR METALICE	10
2. NORMATIVE	10
3. CARACTERISTICILE CĂII DE RULARE	11
4. CARACTERISTICILE MATERIALULUI RULANT	11
5. MATERIALE, PRODUSE ȘI CONFEȚII INTRODUSE ÎN OPERĂ	11
5.1. ȘINA DE TRAMVAI	11
5.1.1. Condiții generale.....	11
5.1.2. Condiții de transport, depozitare și manipulare	11
5.2. CUPOANE DE RACORDARE ÎNTRE ȘINA CU CANAL DE DIFERITE TIPURI.....	12
5.3. MATERIALUL MĂRUNT DE CALE.....	12
5.4. PRINDEREA CĂII DE RULARE.....	12
5.4.1. Condiții generale.....	12
5.5. PLĂCUȚE ELASTICE	14
5.6. BALAST	14
5.7. CRIBLURĂ ȘI SPLIT	15
5.8. NISIPUL	16
5.9. CIMENTURI ȘI BETOANE	16
5.9.1. Ciment	16
5.9.2. Agregate naturale.....	17
5.9.3. Apă	18
5.9.4. Aditivi	18
5.9.5. Beton	18
5.9.6. Fibre de polipropilenă	20
5.9.7. Cofraje.....	20
5.10. PRODUSE PE BAZĂ DE BITUM.....	21
5.10.1. Mastic bituminos pentru închiderea rosturilor	21
5.11. STRAT DE SEPARAȚIE FILTRANT	22
5.12. GEOCOMPOZITE.....	25
5.13. GEOGRILE.....	26
5.14. ELEMENTE PENTRU DIMINUAREA ZGOMOTELOR ȘI VIBRAȚIILOR SUB ȘINE ȘI LATERALE.....	26
5.14.1. Elemente pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor (amortizoare).....	27

5.14.2.	"Galoși" la talpa șinei	29
5.14.3.	Adeziv pentru lipirea amortizoarelor	30
5.15.	GRUNDURI ȘI VOPSELE APLICATE PENTRU PROTECȚIA ȘINEI.....	30
5.16.	SIGILANT PENTRU BETON	31
5.17.	ÎNGLOBAREA LA NIVEL A LINIILOR DE TRAMVAI.....	32
5.17.1.	Condiții generale	32
5.17.2.	Înglobarea la nivel a liniilor de tramvai în aliniament și a curbe de legătură în sistem monolit. 32	
6.	MATERIALE SECUNDARE.....	33
7.	TRANSPORTUL, DEPOZITAREA ȘI MANIPULAREA MATERIALELOR REZULTATE DIN DEMONTAREA LINIEI ACTUALE SAU NECESARE PENTRU CONSTRUCȚIE.....	33
7.1.	RIDICĂRI TOPO	34
7.2.	PREDAREA AMPLASAMENTULUI	34
7.3.	DEMONTAREA LINIEI EXISTENTE	35
7.4.	EXECUTAREA INFRASTRUCTURII CĂII.....	35
7.4.1.	Executarea săpăturii.....	35
7.4.2.	Execuția platformei căii.....	37
7.5.	SUPRASTRUCTURA CĂII DE RULARE	37
7.5.1.	Condiții generale	37
7.5.2.	Suprastructura propriu – zisă.....	38
8.	VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR ȘI RECEPȚIA.....	39
8.1.	CALEA DE RULARE.....	39
8.2.	ECLISAREA ELECTRICA A ȘINELOR	40
9.	NORME DE PROTECȚIA MUNCII ȘI P.S.I.....	40
10.	ALTE CONDIȚII	41



OBIECTIVE ȘI CATEGORII DE LUCRĂRI

Prezentul caiet de sarcini are caracter general și din acest motiv unele precizări din cuprinsul acestuia nu se regăsesc în proiectul tehnic.

- (1) Specificațiile tehnice cuprind condițiile impuse, precizările și informațiile necesare pentru procurarea materialelor componente specificate, pentru execuția căii de rulare, pentru asigurarea calității de execuție și pentru recepția pe faze a lucrărilor de reabilitare a liniei de tramvai pe tronsonul prezentat în memoriul atașat.
- (2) **Întreaga cantitate de șină necesară pentru realizarea lucrărilor – linie curentă va fi achiziționată de către Constructor. Cantitatea de șină prevăzută în “Listele de cantități” cuprinde și pierderile tehnologice.**
- (3) **Toate elementele constitutive ale infrastructurii și suprastructurii căii vor fi procurate de către Constructor. Transportul, manipularea, utilajele vor fi asigurate de către Constructor.**
- (4) **Achiziția și punerea în operă a tuturor elementelor definitorii ale liniei se va face numai cu acordul Beneficiarului, în baza soluțiilor constructive aprobate de către verificatori atestați.**
- (5) Principalele categorii de lucrări sînt definite după cum urmează:
 - ✓ Demontarea căii de rulare actuale;
 - ✓ Construcția căii de rulare și a tuturor elementelor componente ale infrastructurii și suprastructurii;

1.1. DEMONTAREA CĂII DE RULARE

Demontarea căii de rulare se va realiza în conformitate cu procesul tehnologic, astfel încât la execuție se vor prevedea condiții de recuperare a materialelor pe categorii (refolosibile, deșeuri). Raportul dintre ele se va stabili la predarea amplasamentului. Acestea vor fi predate și transportate în bazele S.T.B.

Lucrări la linia de tramvai

I. Linia curentă

Lucrările de realizare a infrastructurii căii:

- ✓ Executarea săpăturii până la adâncimea de fundare (-90cm)
- ✓ Compactarea terenului de fundare
- ✓ Executarea zidurilor de separație – marca betonului C12/15
- ✓ Așternerea geotextilului pe fundul săpăturii
- ✓ Așternerea stratului de nisip – 5cm
- ✓ Așternerea în straturi succesive a balastului – 18cm și 18cm
- ✓ Așternere geogrile cu noduri rigide
- ✓ Turnarea stratului de AB 22,4 - 6cm
- ✓ Pozarea ecranului de cauciuc de 1,5cm (după caz)

Lucrările de realizare a suprastructura căii:

- ✓ Pozarea plasei sudate PC52 de $\phi 8 \times 100 \times 100 \text{ mm}$
- ✓ Pozarea traverselor și calarea acestora
- ✓ Înglobarea traverselor bibloc din beton cu armatura vazută (prevazute cu sisteme de calare înglobate în bibloc) în stratul 1 de beton de monolitizare armat cu fibre de polipropilena având grosimea 22 cm marca C30/37 (traverse pe care se va monta șina cu canal, prin intermediul prinderilor directe protejate cu vaselină și folie PVC). Betonul se va turna până sub talpa șinei. Acest strat de beton se va arma cu plasă PC 52 $\phi 8$ 100x100 pozată sub biblocurile traverselor.
- ✓ Delimitarea sensurilor de circulație se va realiza cu polistiren extrudat numai pentru zona betonată STRATUL1, STRATUL2 nu va avea rost de separație.
- ✓ Montarea amortizoarelor de zgomote și vibrații la înima șinei și sub talpa acesteia înainte de betonare.
- ✓ Turnarea stratului 2 de monolitizare în grosime de 12 cm marca C30/37 armat cu fibre de polipropilenă. Peste acesta se va turna un strat sigilant;
- ✓ Așternerea geocompozitului.
- ✓ Așternere stratului de legătură BAD22,4 – 5cm
- ✓ Așternerea stratului de uzură MAS16 – 4cm
- ✓ Turnarea și închiderea rosturilor de la ciuperca șinei cu masă de etansare turnat deasupra amortizoarelor de zgomote și vibrații.
- ✓ Șină cu canal, protejată prin grunduire și vopsire;

Echiparea suprastructurii liniei de tramvai va cuprinde și rețea multitubulară. Poziția acesteia va fi definitivată după demontarea liniei actuale în vederea corelării cu rețelele edilitare existente.

GENERALITATI

Pentru colectarea apelor meteorice se vor utiliza sisteme de preluare a apelor din punctele de minim cu descarcare la canalizarea existentă.

STANDARDE

1.2. STRĂZI, DRUMURI ȘI PLATFORME

- (a) SR 183-1:1995 – Lucrări de drumuri. Îmbrăcămînți de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate;
- (b) SR EN 13108-20:2016 – Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;
- (c) SR 10969:2007 – Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică;
- (d) STAS 10796/2 – 79 – Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casiuri. Prescripții de proiectare și execuție;
- (e) STAS 1709/1 – 90 – Acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț la lucrări de drumuri. Adîncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul;
- (f) STAS 1709/2 – 90 – Acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț – dezgheț. Prescripții tehnice;
- (g) STAS 10144/1 – 90 – Străzi. Profiluri transversale. Prescripții de proiectare;
- (h) STAS 10144/3 – 91 – Elementele geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare;
- (i) SR 10144-4:1995 – Amenajarea intersecțiilor pe străzi. Clasificare și prescripții de proiectare;
- (j) STAS 3789 – 86 – Hîrtii superioare de ambalaj. Hîrtie rezistentă.

1.3. TRANSPORT URBAN

- (a) SR 13342/96 – Transport public urban de călători. Parametrii tehnici;
- (b) SR 13353 – 1/96 – Calea de rulare a tramvaielor. Clasificare și condiții tehnice generale;
- (c) SR 13353 – 2/97 – Calea de rulare a tramvaielor. Prescripții privind elementele geometrice;
- (d) SR 13353 – 3/97 – Calea de rulare a tramvaielor. Prescripții generale de proiectare privind infrastructura;
- (e) SR 13353-4:2013 – Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Partea 4: Cerințe generale de proiectare privind suprastructura
- (f) SR 13353-6:1997 – Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Prescripții generale privind aparatele de cale

1.4. CĂI FERATE ȘI CONDIȚII DE PROIECTARE

- (a) STAS 10849/85 – Lucrări de cale ferată. Infrastructura și suprastructura căii. Terminologie;
- (b) STAS 3197/1 – 1991 – Lucrări de cale ferată. Prisma căii;
- (c) STAS 3197/2 – 1990 – Căi ferate normale. Elemente geometrice;
- (d) STAS 3989/2-91 – Planuri de situație. Semne convenționale pentru construcții și lucrări conexe;
- (e) STAS 4958-91 – Căi ferate. Profiluri în lung. Reguli de reprezentare grafică și semne convenționale;
- (f) STAS 1913/13/83 – Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor;
- (g) STAS 7582 – 91 – Lucrări de cale ferată. Terasamente. Prescripții de proiectare și verificarea calității;
- (h) CEN 13481 – 2 / 1999 – Cerințe pentru prinderile elastice de cale ferată – Traverse de beton.

1.5. AGREGATE NATURALE PENTRU CĂI FERATE ȘI DRUMURI

- (a) SR 2246:1996 – Piatră spartă pentru balastarea liniilor de cale ferată;
 - (b) SR EN 12620+A1:2008 - Agregate pentru beton;
 - (c) SR EN 12670:2002 - Piatră naturală. Terminologie;
 - (d) STAS 2914 – 84 – Lucrări de drumuri, terasamente. Condiții tehnice generale;
 - (e) SR EN 13043:2003 – Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;
 - (f) STAS 10473/1 – 87 – Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale;
 - (g) STAS 6400 – 84 – Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice de calitate;
 - (h) STAS 539/79 – Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
- SR EN ISO 9000:2015 Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular.
 - SR EN ISO 9001:2015 Sisteme de management al calității. Cerințe.
 - SR EN ISO 9004:2018 Managementul calității. Calitatea unei organizații. Îndrumări pentru obținerea unui succes durabil
 - SR EN ISO 14001:2015 Sisteme de management de mediu. Cerințe cu ghid de utilizare
 - SR OHSAS 18001:2008 Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale. Cerințe
 - SR OHSAS 18002:2009 Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale. Linii directoare pentru implementarea OHSAS 18001:2007

- (a) SR EN 13145+A1:2012 – Aplicații feroviare. Cale. Traverses și suporturi de lemn
(b) Fișa UIC 863 – Specificații tehnice pentru livrarea traverselor de lemn cale de rulare
(c) STAS 9302/5-90 – Protecția lemnului. Împreănare la presiuni diferite de presiunea atmosferică
cu antiseptici uleioli. Prescripții tehnice;

1.8. TRAVERSE

- erse de beton.
- (i) CEN 3481-2-1999 – Sistemul de cerințe pentru prinderile elastice – partea a 2-a – traverse de beton.
- (k) Agrade elastice conform normativelor producătorilor;
- (j) Fișa UIC 864 – 5/86 – Plăcuțe de cauciuc între talpa șinei și placa de bază;
- (i) STAS 3270/78 – Material mărunt de cale ferată. Șuruburi;
- (h) STAS 3269/83 – Material mărunt de cale ferată. Pivoliți hexagonale;
- șinele de cale ferată;
- (g) Fișa UIC 864 – 6/86 – Specificații tehnice pentru aprovizionarea cu plăci de bază pentru
- (f) STAS 2952/2 – 92 – Material mărunt de cale ferată. Plăci pentru șine grele;
- (e) STAS 2952/1 – 92 – Material mărunt de cale ferată. Eclise pentru șine grele;
- (d) Fișa UIC – 864 – 2/86 – Specificații tehnice pentru livrarea buloanelor verticale din oțel;
- (c) STAS 1521/84 – Material mărunt de cale ferată. Tirfoane;
- (b) Fișa UIC – 864 – 1/86 – Specificații tehnice pentru livrarea tirfoanelor;
- (a) STAS 1384/67 – Material mărunt de cale ferată. Inele resort de cale;

1.7. MATERIAL MĂRUNT

- (2) Producătorul de șine va trebui să fie atestat ISO 9001.
- (1) Prioritatea în respectarea reglementărilor de mai sus, este dată de ordinea enumerării lor;
- mai mare sau egală cu 46 kg/m;
- (e) SR EN 13674-1+A1:2017 – Aplicații feroviare. Cale. Șine. Partea 1: Șine Vignole cu masa
- tatea oțelului, dacă nu contravine fișei UIC 860 – 0;
- (d) Standard TL-VDV-OR3.1-Z4 – ultima ediție, referitor la dimensiuni și toleranțe, calitatea oțelului;
- (c) STAS 11395/80 – Șine grele de cale ferată – tip 49. Dimensiuni;
- (b) STAS 1900/89 – Șine grele de cale ferată. Mărci și condiții tehnice de calitate;
- (a) Fișa UIC – 860 – 1986 – Specificații tehnice pentru livrări de șină;

1.6. ȘINE GRELE DE CALE FERATĂ

- SR EN 12620+A1:2008 – Agregate pentru beton
- SR EN 13242+A1:2008 – Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ginerie civilă și în construcții de drumuri
- SR 1335-3:1997 – Transport urban de călători. Cale de rulare a tramvaielelor.
- Partea 3- Prescripții generale de proiectare privind infrastructura.
- SR EN 13242+A1:2008 – Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ginerie civilă și în construcții de drumuri
- SR 1335-3:1997 – Transport urban de călători. Cale de rulare a tramvaielelor.
- Proiect tehnologic aferent obiectului care se execută.
- Caietul de sarcini pentru executarea lucrărilor obiectului.
- (O.U.G. nr. 75/2018)
- Legea, nr. 195/2005 – Legea privind protecția mediului înconjurător cu modificări
- HG 273/1994 actualizată 2017 – Privind aprobarea reglementului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
- HG 766/1997 – pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.
- septembrie 2016
- Legea nr. 10/1995 - privind calitatea în construcții republicată Partea I nr. 765 din 30
- Legea nr. 319/2006 - a securității și sănătății în muncă
- Oranță de Urgență nr 195/1995 privind protecția mediului.

(d) SR EN 13230-1:2016 - Aplicații feroviare. Cale. Traverse și suporturi de beton. Partea 1: Cerințe generale

1.9. AMORTIZOARE DE ZGOMOTE ȘI VIBRAȚII

- (a) SR ISO 2230:2008 - Produse de cauciuc. Ghid pentru depozitare
- (b) SR ISO 37:2012 – Cauciuc vulcanizat sau termoplastic. Determinarea caracteristicilor de efort-deformație la tracțiune
- (c) SR ISO 7619-1:2011 - Cauciuc vulcanizat sau termoplastic. Determinarea durității de indentare. Partea 1: Metoda durometrului (duritate Shore)
- (d) STAS 11419/1980 – Plăci tehnice din cauciuc compact;
- (e) SR ISO 188:2011 - Cauciuc vulcanizat sau termoplastic. Încercări de îmbătrânire accelerată și rezistență la căldură
- (f) DIN 57150 – VDE 0115
- (g) EN 50112 – Standard european pentru curenții de dispersie;
- (h) DIN 7715;
- (i) Standard britanic 903/A16 – Metode de încercare a cauciucului vulcanizat;
- (j) DIN 52102 – RE VB;
- (k) DIN 52103 – A;
- (l) DIN 53505, 53504, 53507, 53509, 53517;
- (m) DIN VDE 0100 și 115;
- (n) DIN 4141;
- (o) IEC 93;

1.10. ELEMENTE DIN BETON

SR EN 197-1:2011 - Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

SR EN 1008:2003 - Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton

SR 438-1:2012- Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate

SR 438-2:2012 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 2: Sârmă rotundă trefilată

SR 438-3:2012 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate

SR EN 206+A1:2017 - Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate

P10 – 86 Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții;

C83 – 75 Îndrumător pentru trasarea de detalii în construcții;

C11 – 74 Instrucțiuni privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor de placaj pentru cofraje;

C20 – 78 Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armăturilor din oțel beton;

C28-1999 - INSTRUCȚIUNI TEHNICE PENTRU SUDAREA ARMATURILOR DE

OTEL-BETON

C149 – 87 Instrucțiuni tehnice privind folosirea amestecurilor pe bază de ciment sau rășini epoxidice la remedieri de defecte ale lucrărilor de construcții;

NE 012/2-2010 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat, beton precomprimat-Partea I: Executarea lucrărilor din beton;

C16 – 84 Normativ pentru execuția lucrărilor pe timp friguros;

SR EN 197-1:2011 - Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

SR EN 196-8:2010 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 8: Căldura de hidratare.

Metoda prin dizolvare
 SR EN 196-3:2017 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității
 SR EN 480-15:2013- Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Metode de încercare. Partea 15: Beton de referință și metodă de încercare a aditivilor modificatori de vâscozitate
 SR EN 206+A1:2017 - Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
 SR EN 12350-3:2009 - Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe
 SR EN 12390-6:2010 - Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor

1.11. SUDURA CĂII

- (a) SR EN ISO 17643:2016 - Examinări nedistructive ale sudurilor. Examinarea prin curenți turbionari a îmbinărilor sudate prin analiză în plan complex
- (b) SR EN ISO 6520-1:2007– Sudare și procedee conexe. Clasificarea imperfecțiunilor geometrice din îmbinările sudate ale materialelor metalice. Partea 1: Sudare prin topire
- (c) Prescripții tehnice ale furnizorului kiturilor pentru sudura aluminotermică.

1.12. STANDARDE DIVERSE

- (a) SR EN 10060:2004 - Oțel rotund laminat la cald pentru utilizări generale. Dimensiuni și toleranțe la dimensiuni și la formă;
- (b) SR EN 10029:2011 - Table de oțel laminate la cald, cu grosimi mai mari sau egale cu 3 mm. Toleranțe la dimensiuni și de formă;
- (c) SR EN ISO 3269:2002 Elemente de asamblare. Inspecție de recepție;
- (d) STAS 2700/6-92 – Organe de asamblare filetate. Marcarea organelor de asamblare filetate din oțel nealiat sau slab aliat;
- (f) SR EN 13232-5+A1:2012 - Aplicații feroviare. Cale. Aparat de cale. Partea 5: Macazuri
- (f) SR EN 13232-6+A1:2012 - Aplicații feroviare. Cale. Aparat de cale. Partea 6: Inimi de încrucișare și de traversare cu vârfuri fixe
- (g) SR EN 60721-2-1:2014 - Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2-1: Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate
- (h) SR EN ISO 6520-1:2007 - Sudare și procedee conexe. Clasificarea imperfecțiunilor geometrice din îmbinările sudate ale materialelor metalice. Partea 1: Sudare prin topire
- (i) SR EN ISO 8504-1:2002 - Pregătirea suporturilor de oțel înaintea aplicării vopselelor și produselor similare. Metode de pregătire a suprafeței. Partea 1: Principii generale
- (j) SR EN ISO 15614-1:2017 - Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare în vederea calificării. Partea 1: Sudarea cu arc electric și cu gaze a oțelurilor și sudarea cu arc electric a nichelului și aliajelor de nichel
- (k) SF nr. 6/1995 – SPC – Linii de tramvai. Aparat de cale. Terminologie;
- (l) SR EN ISO 4759-3:2016 - Toleranțe pentru elemente de asamblare. Partea 3: Șaibe plate pentru șuruburi și piulițe. Grade A, C și F
- (m) SR EN ISO 4014:2011 - Șuruburi cu cap hexagonal parțial filetate. Grade A și B
- (n) SR EN 61140:2002 – Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
- (o) STAS 2612 / 87 – Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise;
- (r) SR 438-1:2012 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate
- (s) SR 438-2:2012 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 2: Sârmă rotundă trefilată
- (t) SR 438-3:2012 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate

1.13. ELEMENTE DIN OTEL

STAS 767/0-88 - Constructii civile, industriale si agricole. Constructii din otel. Conditii tehnice generale de calitate.

SR EN ISO 5817:2015 - Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicule de energie). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni

SR EN ISO 6520-1:2007 - Sudare și procedee conexe. Clasificarea imperfecțiunilor geometrice din îmbinările sudate ale materialelor metalice. Partea 1: Sudare prin topire

SR EN ISO 15614-1:2017- Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare în vederea calificării. Partea 1: Sudarea cu arc electric și cu gaze a oțelurilor și sudarea cu arc electric a nichelului și aliajelor de nichel

SR EN ISO 5817:2015 - Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicule de energie). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni

C 150-99 - Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole.

SR EN 10025-1/05 Produse laminate la cald din oteluri pentru constructii. Partea 1: Conditii tehnice de livrare;

SR EN ISO 13920/1998 Tolerante generale pentru constructii sudate.

SR EN ISO 13920:1998 - Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții

SR EN ISO 7438:2016 - Materiale metalice. Încercarea la îndoire

SR EN 476:2011 - Cerințe generale pentru componentele utilizate în racorduri și colectoare

1.14. PROTEJAREA SUPRAFETELOR METALICE

SR EN ISO 12944 - cu privire la protectia anticoroziva.

GP 121-2013 - Ghidul de Proiectare pentru protectii anticorozive structuri din otel.

ISO 1461/2009 - Specificatii tehnice pentru zincarea termica.

2. NORMATIVE

(a) G.P. 046 / 99 – Ghid de proiectare și execuție pentru construcțiile aferente căii de rulare a tramvaielor. Satisfacerea exigențelor de calitate;

(b) NE 012 – 99 – Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat;

(c) Instrucția CFR 341 – Instrucția pentru alcătuirea, întreținerea și supravegherea căii fără joante;

(d) BoStrab;

(e) CEC L-33-A-93;

(f) C16 – 84 – Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;

(g) DIN 18134.

(1) Toate STAS-urile și normele vor fi considerate în ultima ediție.

(2) În afara prevederilor STAS-urilor și normativelor de mai sus, pe toată durata execuției lu-

crărilor se va respecta și conținutul Caietelor de Sarcini ale furnizorilor de materiale ce se introduc în cale.

3. CARACTERISTICILE CĂII DE RULARE

- ✓ ecartamentul: 1435⁺⁰₋₂ mm
- ✓ raza minimă: 190m
- ✓ accelerație transversală necompensată : 0,65m/s²
- ✓ coeficient de șoc : 0,40m/s³
- ✓ declivitatea maximă admisă: 6‰
- ✓ supraînălțarea maximă în zonă carosabilă: 50mm
- ✓ viteza maximă de circulație: 80km/h
- ✓ racordările verticale vor avea raza minimă de: 1500m – pentru racordări concave
2000m – pentru racordările convexe
- ✓ înclinarea șinei 40:1 – la ciuperca șina cu canal și înclinare zero la talpă
20:1 la șinele profil S49

4. CARACTERISTICILE MATERIALULUI RULANT

- ✓ ampatament boghiu: 1800 ÷ 2000mm
- ✓ ampatament vagon: 6000 ÷ 10000mm
- ✓ ampatament vagon utilitar: 3000 ÷ 6000mm
- ✓ diametrul maxim al roții: 900mm
- ✓ sarcina statică pe osie: 120 kN



5. MATERIALE, PRODUSE ȘI CONFECȚII INTRODUSE ÎN OPERĂ

5.1. ȘINA DE TRAMVAI

5.1.1. Condiții generale

- (1) Întreaga cantitate de șină necesară pentru realizarea lucrărilor – linie curentă (curbe de legătură) va fi achiziționată de către Constructor. Cantitatea de șină prevăzută în "Listele de cantități" cuprinde și pierderile tehnologice.
- (2) Livrarea se va face în loturi însoțite de certificate de calitate și de recepție întocmite conform contractului de livrare și a dispozițiilor legale, precum și în conformitate cu graficul de lucrări.

5.1.2. Condiții de transport, depozitare și manipulare

- (1) Pe parcursul depozitării, transportului, manipulării și montajului șinelor se vor respecta strict următoarele reguli:
 - (a) depozitare în stive regulamentare (pe cale de lemn, în rînduri, fără torsionare, etc.);
 - (b) manipulare cu grindă de încărcare, cu prinderea pachetului de șine în trei puncte;
 - (c) nu se vor arunca sau tari și nu se va bate în ele;
 - (d) procedeele de sudură sunt cele aluminotermice și cap la cap prin presiune și contact (după caz).
 - (e) este interzisă orice operație care poate duce la deformarea șinelor, schimbarea calităților fizico-mecanice sau metalurgice ale acestora.

5.2. CUPOANE DE RACORDARE ÎNTRE SINA CU CANAL DE DIFERITE TIPURI

- (1) Contractorul căii de rulare va executa racordările cu liniile existente (de la limitele de proiect) între sine cu canal de diferite tipuri și sine cu canal nouă prin suduri aluminotermice.
- (2) Ansamblul format din două cupoane de racordare poartă denumirea de: "*panou de racordare*".
- (3) Cupoanele de racordare sînt confecționate de ateliere specializate, în conformitate cu exigențele calitative și dimensionale specifice șinelor folosite la construcția căii de rulare și a toleranțelor stabilite prin detaliile de execuție.
- (4) Confecționarea se realizează prin sudarea a două cupoane de șină – de tipuri diferite – de lungimi egale, astfel încît lungimea totală să fie de minim 6m, sau aceeași cu cea a lungimii șinelor obișnuite (18m) și prelucrate special în acest scop.
- (5) Cupoanele de racordare se vor suda prin procedee tehnologice compatibile cu calitatea/marca oțelului celor două tipuri de șină și prin asigurarea alinierii fețelor laterale active și al suprafeței de rulare a ciupercii șinei, după o prelucrare corespunzătoare pentru constituirea joantei sudate. Sudurile trebuie să fie de tipul electrică sau similar acesteia cu preîncălzire, sau aluminotermică.
- (6) Verificarea sudurilor se face conform SR EN ISO 15614-1:2017, cu lichide penetrante și ultrasonic.
- (7) Pentru montarea în cale a panourilor de racordare, cupoanele se poziționează corespunzător soluției tehnice adoptate la execuția suprastructurii căii.
- (8) Recepția cupoanelor sudate se va face pe baza toleranțelor de la șinele CF / canal și din Instrucția C.F.R.341.
- (9) Condițiile de livrare, transport, manipulare și depozitare sînt identice cu cele ale șinelor.
- (10) Panourile de racordare pot fi înlocuite cu suduri aluminotermice relizate între două tipuri de șină diferite .

5.3. MATERIALUL MĂRUNT DE CALE

- (1) Elementele prinderilor elastice și ale prinderilor directe trebuie să îndeplinească condițiile de calitate, dimensionale și de toleranțe din standardele internaționale și interne: fișele UIC 864 – 1, 3, 5 și 6, STAS 1384/67, 1521/84, 2952/1+3/92, 3269/83, 3270/78 corespunzătoare fiecărui element component și specificațiilor tehnice ale producătorilor.

5.4. PRINDEREA CĂII DE RULARE

5.4.1. Condiții generale

- (1) Elementele constitutive ale prinderii își păstrează denumirea din standardele UIC sau românești (placă de bază, plăcuțe izolatoare, tirfoane, inele resort, etc.).
- (2) Sistemul de prindere a șinelor pentru toate tipurile de suprastructură folosite, este de tip elastic sau direct.
- (3) Prinderile directe, precum și eventualele subansamble ce intră în componența acestora, vor

trebui să fie agrementate tehnic de o autoritate abilitată în România.

- (4) Beneficiarul își rezervă dreptul de a impune utilizarea unui singur tip de prindere pe tot traseul liniei.
- (5) Elementele prinderii pot să fie aceleași, atât pentru prinderea șinelor profil CF, cât și a celor profil canal.
- (6) Sistemul de prindere trebuie să asigure protecția împotriva rotirii sau răsturnării șinei, să permită reglarea ecartamentului și a niveletei căii, fără intervenții majore.
- (7) Prinderile propuse de Constructor, trebuie să fie atestate în condiții de viteză și sarcină pe osie acoperitoare celor de la S.T.B. – enunțate mai sus. Atestarea se va face prin buna comportare în exploatare confirmată printr-o listă a rețelelor de tramvai sau cale ferată care o folosesc și referate de comportare în care se va preciza:
 - (a) Denumirea rețelei utilizatoare și locul montării;
 - (b) Condiții de exploatare: sarcina pe osie, tipul tracțiunii, tipul și valorile de trafic (marfă sau/și călători), viteza de circulație, geometria căii (ecartament, declivitate, rază), tipul traversărilor;
 - (c) Sistemul de control al calității, prin certificatele I.S.O. sau alte documente similare;
 - (d) Detalii privind comportarea în exploatare a căii (măsurători ale geometriei și lucrări de întreținere necesare), durata de viață prevăzută, precum și date privind menținerea caracteristicilor funcționale ale elementelor de prindere elastică.
- (8) Execuția, verificarea și încercarea materialelor utilizate pentru prinderi, trebuie să se facă conform standardelor internaționale ISO, europene EN și a celor naționale recunoscute în domeniu.
- (9) Caracteristicile geometrice ale prinderii și ale elementelor sale, trebuie să corespundă dimensiunilor de ansamblu ale sistemului.
- (10) Dimensiunile funcționale ale elementelor de prindere trebuie să fie indicate în documentația prezentată de Ofertant Beneficiarului pentru aprobare.
- (11) Elementele de prindere vor permite montarea amortizoarelor de zgomote și vibrații.
- (12) Elementele metalice componente ale prinderii trebuie să fie protejate anticoroziv.
- (13) În cadrul pasajelor la nivel – pietonale sau carosabile – acestea vor permite montarea de cascade de protecție împotriva pătrunderii betonului sau a altor materiale în cazul prinderii elastice.
- (14) Orice reparație a elementelor de prindere care ascunde un defect de fabricație este interzisă.
- (15) Caracteristicile mecanice ale prinderilor elastice directe trebuie să asigure:
 - (a) o forță de apăsare pe talpa șinei de minimum 2000 daN/prindere;
 - (b) o elasticitate de minimum 7mm;
 - (c) o forță de fugire a șinelor în prindere de minimum 800 daN/prindere.
- (16) Elementele de prindere se livrează în ambalaje care să evite deteriorarea în timpul transportului. Fiecare ambalaj va avea o etichetă în care se înscrie:

- (a) numele sau marca furnizorului;
- (b) natura pieselor ambalate;
- (c) cantitatea;
- (d) numărul comenzii;
- (e) certificatul de origine și calitate.

- (17) Elementele de prindere vor fi garantate de furnizor în condiții normale de utilizare timp de minimum 5 (cinci) ani de la momentul introducerii în cale. Această garanție și obligațiile care rezultă din aplicarea ei, vor fi preluate de către Constructor.

5.5. PLĂCUȚE ELASTICE

- (1) Plăcuțele elastice de sub șină se realizează din cauciuc natural/sintetic sau materiale plastice și se montează între talpa șinei și fața superioară a blochetului traversei prefabricate, între talpa șinei și plăcuța de bază a prinderii, sau între talpa șinei și patul de beton în fct. de soluția constructivă aleasă (plăcuța elastică de sub talpa șinei îmbracă inclusiv părțile laterale ale tălpilor șinei)

- (2) Acestea vor îndeplini condițiile de calitate corespunzătoare tipului de prindere și vor avea dimensiunile și abaterile prevăzute în documentația furnizorului.

- (3) În cazul în care sînt realizate din cauciuc, plăcuțele elastice de sub șină, vor avea următoarele caracteristici fizico – mecanice – în conformitate cu fișele UIC 864 – 5/80, și SR ISO 7619-1:2011 și SR ISO 188:2011:

(a) Duritate în starea de livrare:	65°ShA
(b) Rigiditatea statică:	20÷50kN/mm
(c) Rezistența minimă inițială la rupere:	120daN/cm ²
(d) Rezistența la rupere după îmbătrânire:	100daN/cm ²
(e) Alungirea minimă la rupere:	250%
(f) Modulul de elasticitate:	30 ÷ 50daN/cm ²
(g) Rezistența electrică:	100MΩ

Ofertantul va prezenta soluția tehnică generală propusă de el pentru realizarea acestui sistem. Elementele care intră în componența sistemului trebuie să corespundă întocmai cerințelor din caietul de sarcini, iar ofertantul va confirma condițiile impuse materialelor și calitatea execuției și va prevedea prețul corespunzător sistemului propus.

Toate materialele și echipamentele prezentate în oferta tehnică și financiară vor trebui să dețină certificate de conformitate eliberate de organisme de certificare acreditate RENAR

5.6. BALAST

- (1) Balastul este un agregat natural de balastieră, constînd dintr-un amestec de pietriș și nisip cu mărimea maximă a granulei de 63mm.

- (2) Acesta va fi achiziționat, transportat, descărcat, depozitat și pus în operă de către Constructor, în conformitate cu prescripțiile de mai jos și cu luarea tuturor măsurilor indicate de producător și de normativele în vigoare pentru menținerea parametrilor garanțai, asigurarea securității muncii, a protecției mediului, a siguranței circulației și a funcționalității zonei de lucrări.

- (3) Balastul va fi aprovizionat în sortul 0 ÷ 63, cu granulozitate continuă.
- (4) Condițiile de calitate, compoziția mineralogică, caracteristicile geometrice, conținutul în impurități, verificarea acestora și transportul vor corespunde prevederilor SR EN 13242+AI:2008.
- (5) Recepția fiecărui lot va fi făcută la locul de depozitare, pe baza certificatului de calitate emis de producător și a stării reale a furniturii.
- (6) Contractorul va organiza expedierea eșalonată a materialului pe șantier, în conformitate cu graficul de lucrări și cu stadiul fizic de realizare a acestora.
- (7) Fiecare lot livrat va fi însoțit de documentul de certificare a calității, întocmit conform dispozițiilor în vigoare.
- (8) Pentru protecția mediului, dacă este cazul, balastul va fi stropit cu apă înainte de descărcarea din vehiculul de transport.

5.7. CRIBLURĂ ȘI SPLIT

- (1) Splitul și criblura vor fi achiziționate, transportate, descărcate, depozitate și puse în operă de către Constructor, în conformitate cu prescripțiile de mai jos și cu luarea tuturor măsurilor indicate de producător și de normativele în vigoare pentru menținerea parametrilor garantați, asigurarea securității muncii, a protecției mediului, a siguranței circulației și a funcționalității zonei de lucrări.
- (2) Granulația se va încadra în sortul 3 ÷ 7mm.
- (3) Agregatele sînt obținute din sfărîmarea artificială a rocilor din zăcămintele masive.
- (4) Caracteristicile petrografice și mineralogice trebuie să prezinte următoarele caracteristici:
 - (a) omogenitate din punct de vedere al compoziției mineralogice, compactității și răspîndirii componentelor mineralogici;
 - (b) textură compactă;
 - (c) structură omogenă;
 - (d) să nu conțină minerale, ca: pirită, oxizi de fier, săruri solubile, etc., în cantități care ar putea determina în timp alterarea rocii respective;
 - (e) să nu prezinte zone alterate.
- (5) Toate caracteristicile fizice și mecanice ale criblurii și splitului vor corespunde SR EN 13242+AI:2008. Transportul, condițiile de livrare și depozitare pe diferitele faze de lucru vor corespunde aceluiași STAS.
- (6) Recepția fiecărui lot va fi făcută la locul de depozitare, pe baza certificatului de calitate emis de producător și a stării reale a furniturii.
- (7) Contractorul va organiza expedierea eșalonată a nisipului pe șantier, în conformitate cu graficul de lucrări și cu stadiul fizic de realizare a acestora.
- (8) Grosimea stratului de agregate pe care se pozează pavelele este variabilă, în funcție de tipul suprastructurii (daca este cazul).

5.8. NISIPUL

- (1) Nisipul va fi achiziționat, transportat, descărcat, depozitat și pus în operă de către Constructor, în conformitate cu prescripțiile de mai jos și cu luarea tuturor măsurilor indicate de producător și de normativele în vigoare pentru menținerea parametrilor garantați, asigurarea securității muncii, a protecției mediului, a siguranței circulației și a funcționalității zonei de lucrări.
- (2) Nisipul folosit va avea granulația sub 3mm.
- (3) Acesta va fi natural, sau rezultat în urma procesului de concasare mecanică a rocilor.
- (4) Toate caracteristicile fizico-mecanice și dimensionale ale nisipului vor corespunde SR EN 12620+A1:2008. Transportul, condițiile de livrare și depozitare pe diferitele faze de lucru vor corespunde aceluiași STAS.
- (5) Contractorul va organiza expedierea eșalonată a nisipului pe șantier, în conformitate cu graficul de lucrări și cu stadiul fizic de realizare a acestora.
- (6) Recepția fiecărui lot va fi făcută la locul de depozitare pe baza certificatului de calitate emis de producător și a stării reale a furniturii.
- (7) În funcție de tipul suprastructurii utilizate, nisipul se așterne pe suprafața terenului de fundare (fața superioară a terasamentelor).
- (8) Grosimea maximă a stratului de nisip este de 10cm.

5.9. CIMENTURI ȘI BETOANE

- (1) Avînd în vedere clasa de importanță a construcției, sînt necesare anumite cerințe de calitate referitoare la calitatea cimentului, a betonului și a agregatelor, a modului de punere în operă și urmărirea lucrărilor pe timpul betonării.
- (2) În cele ce urmează, se vor specifica cerințele de bază ce trebuie îndeplinite de beton (materiale componente, compoziție, proprietăți ale betonului proaspăt și întărit, producerea, turnarea și tratarea), cofraje și armătură.
- (3) Contractorul va detalia regulile de execuție și de control a calității, cu respectarea “Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimit”, indicativ NE 012 – 99.
- (4) Pe întreaga perioadă de execuție, se vor respecta normele generale și normele specifice de protecția muncii în vigoare.
- (5) Toate echipamentele utilizate pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betonului, inclusiv a celor pentru prepararea agregatelor și fasonarea armăturilor, trebuie să fie atestate de Comisia Națională de Atestare a Mașinilor și Echipamentelor de Construcții din M.L.P.A.T. pentru a asigura calitatea lucrărilor executate precum și protecția vieții, a sănătății și a mediului în conformitate cu Prevederile H.G. 1046 – 1996.

5.9.1. Ciment

- (1) Cimentul va satisface cerințele din standardele naționale și europene de produs sau din stand-

ardele profesionale.

- (2) În cadrul lucrărilor cuprinse în prezentul Caiet de Sarcini se utilizează ciment Portland fără adaos, cu rezistență inițială foarte mare – A-S 42,5R și I 52,5R conform SR EN 197-1:2011 (pentru obținerea rezistenței la o vîrstă inferioară celei de 28 zile).
- (3) Clasa de rezistență a cimentului este definită prin rezistența standard la 28 zile.
- (4) Livrarea se face ambalat în saci de hîrtie sau în vrac transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată însoțite de documentele de certificare a calității și declarație de conformitate în care se vor menționa următoarele:
 - ✓ Tipul de ciment și fabrica producătoare;
 - ✓ Data sosirii în depozit;
 - ✓ Nr. certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
 - ✓ Garanția respectării condițiilor de păstrare;
 - ✓ Nr. buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta, inclusiv specificarea condițiilor de utilizare în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.
- (5) În cazul cimentului transportat vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale cu descărcare pneumatică.
- (6) Prelevarea probelor se face înaintea sau în timpul livrării și trebuie să aibă loc în prezența Producătorului, Contractantului și a Beneficiarului.
- (7) Depozitarea se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a lotului aprovizionat, inclusiv cu constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozuri specifice tipului de ciment.
- (8) Depozitarea cimentului vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate vizibil cu tipul cimentului.
- (9) Depozitarea cimentului aprovizionat în saci se face în încăperi închise, pe stive așezate pe scînduri, cu spații libere între acestea.
- (10) Cimentul ce prezintă termenul de garanție expirat, va putea fi întrebuințat numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

5.9.2. Agregate naturale

- (1) La executarea elementelor și construcțiilor din beton și beton armat cu densitate aparentă normală ($2001 \pm 2500 \text{ kg/m}^3$), se utilizează agregate cu densitate normală ($1201 \pm 2000 \text{ kg/m}^3$) provenite din sfărîmarea naturală și / sau concasarea mecanică a rocilor.
- (2) Acestea vor satisface cerințele prevăzute în reglementările tehnice specifice – SR EN 12620+A1:2008 și după caz SR EN 13242+A1:2008
- (3) Contractorul are obligația de a pune la dispoziția Beneficiarului toate documentele cu privire la deținătorii de balastiere / cariere: certificat de calitate pentru agregate, certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat precum și faptul că acestea funcționează pe baza atestatului eliberat de I.S.C.L.P.U.A.T.

- (4) Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.
- (5) Sorturile de agregate folosite sînt conform SR EN 12522+A1:2008 și trebuie să îndeplinească următoarele condiții din punct de vedere al conținutului de impurități, conform aceleiași anexe:
- ✓ Nu se admit: pelicule de argilă sau alte materiale aderente;
 - ✓ Mică – max. 2%;
 - ✓ Cărbune – max. 0,5%;
 - ✓ Părți levigabile:
 - nisip – max. 2%
 - pietriș – max. 0,5%.
- (6) Curba granulometrică se stabilește în laborator pentru agregatul aprovizionat, alura sa fiind cît mai apropiată de cea optimă – conform anexelor V 2.5, V 2.8 din C140 – 86.
- (7) Depozitarea agregatelor se face pe platforme betonate avînd pante și rigole de evacuare a apelor. Nu se admite depozitarea direct pe pămînt sau pe platforme balastate.
- (8) Calitatea agregatelor se va verifica conform STAS 4606 – 80.

5.9.3. Apă

- (1) Apa utilizată la prepararea betoanelor, poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă caz în care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008:2003.

5.9.4. Aditivi

- (1) Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările tehnice în vigoare și nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să producă coroziunea armăturii.

5.9.5. Beton

- (1) Apa utilizată la prepararea betoanelor, poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă caz în care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008:2003
- (2) Tipurile de betoane utilizate sînt:

Nr. Crt.	Clasa de rezistență a betonului	Domeniu de aplicare
1.	C30/37	Înglobare în beton a liniei curente
2.	C12/15	Zid de separatie

- (3) Pentru asigurarea condițiilor de rezistență și durabilitate, compoziția tipurilor de beton utilizate trebuie să respecte parametrii specificați în NE 012 – 99 (C140 – 86 – anexa V.2).
- (4) Prepararea betonului se face în stații atestate conform NE 0121 – 99 (C140 – 86).
- (5) Dozarea materialelor se face gravimetric, cu următoarele toleranțe:

- ✓ Ciment: $\pm 2\%$;
- ✓ Agregate pe sorturi: $\pm 3\%$;
- ✓ Agregate cumulat: $\pm 2\%$;
- ✓ Apă: $\pm 2\%$.

(6) Ordinea de introducere a agregatelor și durata de malaxare este conform Cărții Tehnice a instalației. Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului sort.

(7) Consistența betonului la locul punerii în operă, se stabilește de către Contractor pe șantier în conformitate cu prevederile NE 012 – 99 tabel I.4.3, astfel încât betonul să poată fi transportat și pus în operă în condiții optime. Clasa de consistență trebuie să fie precizată în comanda către stația de betoane.

(8) La betonare se vor respecta următoarele reguli:

- ✓ Operația să fie supravegheată de șeful punctului de lucru;
- ✓ Punerea în operă să se facă în max. 15 min. de la aducerea la locul de turnare;
- ✓ Turnarea să se execute în straturi orizontale, uniform răspândite și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului din stratul anterior; înălțimea de cădere liberă a betonului: max. 1,5m;
- ✓ Întreruperea maximă admisă la betonare pentru luarea unor măsuri speciale, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei, ce poate fi considerată max. 1,5 ore de la preparare;
- ✓ Compactarea se execută prin vibrație internă cu pervibratoare sau externă cu vibratoare cu placă. Durata optimă de vibrație se situează între 5 sec. și 30 sec în funcție de tasarea betonului și de tipul vibratorului utilizat; timpul optim de vibrație se va stabili prin determinări de probă efectuate "in situ" la prima șarjă de beton ce se compactează;
- ✓ Distanța între două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maxim 1m, reducându-se în funcție de caracteristicile secțiunii și desimea armăturii;
- ✓ Grosimea stratului de beton supus vibrării se recomandă să nu depășească $\frac{3}{4}$ din lungimea capului vibrator; la compactarea unui nou strat acesta trebuie să pătrundă între 50 – 150mm în stratul compactat anterior;
- ✓ Terminarea vibrării se consideră atunci când:
 - betonul nu se mai tasează;
 - suprafața devine orizontală și ușor lucioasă;
 - bulele de aer încetează să mai apară la suprafață.
- ✓ Pe timp friguros
 - betonul nu se toarnă dacă pentru următoarele 24 ore se prevede o temperatură mai mică de $+5^{\circ}\text{C}$. Temperatura betonului proaspăt trebuie, în aceste condiții, să fie de min. $+5^{\circ}\text{C}$, dar să nu depășească $+20^{\circ}\text{C}$;
 - betonarea se face numai după luarea măsurilor pregătitoare de îndepărtare a zăpezii și a gheții. Pentru dezghețare se va interzice utilizarea sării;
 - protecția betonului proaspăt se face cu saltele de rogojini între două folii de polietilenă, minim 7 (șapte) zile – conform C16 – 84;
- ✓ Pe timp călduros
 - dacă temperatura depășește $+25^{\circ}\text{C}$, pentru prevenirea evaporării rapide a apei se iau măsuri de protecție prin acoperire și udare permanentă timp de 7 (șapte) zile.

(9) După turnare, suprafața betonului se va menține umedă 7 (șapte) zile. Protecția suprafețelor se va face:

- ✓ cu aplicarea de pelicule de protecție;
- ✓ stropirea periodică cu apă după $2 \div 12$ ore de la turnare pe betonul suficient întărit;
- ✓ acoperirea cu materiale de protecție: prelate, rogojini după ce betonul a căpătat rezistență pentru a nu adera.

- (10) Încărcarea în mijloacele de transport autoagitatoare se va face în max. 20 min. de la terminarea malaxării. Durata maximă de transport este de 45 min. Expedierea va fi însoțită de bonul de transport (pe care se vor înscrie: stația, obiectul la care se utilizează, tipul betonului, cantitatea, durata și ora expediției).

5.9.6. Fibre de polipropilenă

- (1) La monolitizarea căii, betonul se armează suplimentar cu fibre de polipropilenă, de tip Texzem sau similare acestuia.
- (2) Utilizarea polipropilenei în armarea betonului, conduce la mărirea rezistenței la îngheț – dezgheț, elimină deformările plastice, împiedică apariția micro-fisurilor.
- (3) Proprietăți fizice și chimice:
 - ✓ Culoare albă, monofilare;
 - ✓ Lungime fibră: 3,5cm;
 - ✓ Rezistente în medii bazice și acide;
 - ✓ Insensibil la apă;
 - ✓ Densitate relativă: 0,91;
 - ✓ Forța de rupere: $620 \div 760$ Mpa.
- (4) Cantitatea utilizată la armarea betoanelor, este conform cu specificațiile producătorului, de cca. $1,0 \div 1,5 \text{ kg/m}^3$, în funcție de clasa de rezistență a betonului.

5.9.7. Cofraje

- (1) Cofrajele se confecționează din lemn, produse pe bază de lemn, metal sau produse pe bază de polimeri.
- (2) Lucrările de cofrare se execută pe baza fișelor tehnologice: care cuprind:
 - ✓ Lucrări pregătitoare;
 - ✓ Faze de execuție;
 - ✓ Poziția eventualelor goluri pentru betonare.
- (3) Cofrajele trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
 - ✓ Suprafața interioară a cofrajului trebuie să fie curată;
 - ✓ Substanțele de ungere a cofrajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară a cofrajului, iar betonul trebuie turnat cât timp acești agenți sînt eficienți;
 - ✓ Agenții de decofrare:
 - nu trebuie să păteze betonul;
 - să nu afecteze durabilitatea betonului;
 - să nu corodeze cofrajul;
 - să-și păstreze proprietățile neschimbate;
 - să se aplice ușor în condițiile climatice de execuție a lucrării.
 - ✓ Asigurarea formei și gradului de finisare al suprafețelor de beton, respectîndu-se

înscrierea în abaterile admisibile, astfel încât să nu existe pierderi de părți fine sau să producă pete pe suprafața betonului;

- ✓ Asigurarea rezistenței și stabilității;
- ✓ Să permită operația de decofrare, fără deteriorarea sau lovirea betonului;

(4) Decofrarea se va face numai după ce betonul a atins rezistența minimă de $2,5\text{N/mm}^2$.

5.10. PRODUSE PE BAZĂ DE BITUM

5.10.1. *Mastic bituminos pentru închiderea rosturilor*

- (1) Este un amestec de bitum modificat cu polimeri elastomerici de tip SBS și aditivat cu filer de calitate superioară pentru îmbunătățirea proprietăților mecanice și se utilizează pentru etanșarea rosturilor.
- (2) Sistemul de etanșare a rosturilor cu chit bituminos se prezintă sub forma unei mase bituminoase de culoare neagră, cu miros caracteristic produselor din bitum. Acesta trebuie să fie compatibil din punct de vedere chimic cu betonul și șina.
- (3) Înainte de etanșarea rostului, acesta se amorsează.
- (4) Chitul bituminos trebuie să aibă următoarele proprietăți și calități:
 - ✓ În contact accidental cu pielea sau ochii să nu provoace iritații;
 - ✓ Nu este periculos pentru sănătatea oamenilor și nu este dăunător mediului înconjurător;
 - ✓ Siguranță la foc și neexplozibil;
 - ✓ O bună ductibilitate;
 - ✓ Flexibil la temperaturi scăzute și stabil la temperaturi înalte;
 - ✓ Să fie aderent la suprafețele rostului;
 - ✓ Impermeabil la apă și soluții de săruri folosite ca fondanți chimici;
 - ✓ Rezistent la fisurare și la presiuni mari.

(5) Amestecul trebuie să aibă următoarele caracteristici:

Caracteristici	U.M.	Norma care impune condiția tehnică	Limite impuse
Aspect			Masa omogenă de culoare neagră, cu miros specific bituminos
Temperatura de turnare (curgere)	$^{\circ}\text{C}$	Specificații tehnice	-
Punct de înmuiere în bilă	$^{\circ}\text{C}$	Specificații tehnice	min. 85
Densitatea la 20°C	g/cm^3	Specificații tehnice	1,3
Penetrația la 25°C	0,1mm	Specificații tehnice	40 -90
Aderență	daN/cm^2	STAS 9199 – 87	$5 \div 8$
Flexibilitatea la 0°C	-	STAS 9199 – 87	Fără fisuri
Ductilitate la 2°C	cm	-	16
Ductilitate la 25°C	cm	-	19
☐ rupere	%	-	95
Comportarea (stabilitatea) la cald	$^{\circ}\text{C}$	STAS 9199 – 87	100
Viscozitatea dinamică la	cP	-	3800

180°C			
Durabilitate în timp	ani	Tehnologia de execuție	min. 8

- (6) În timpul turnării, temperatura mediului înconjurător trebuie să fie minimum +8°C. În caz de ploaie, burniță sau ninsoare, se interzice turnarea chitului bituminos în rosturi.
- (7) Compoziția mineralogică a masticului bituminos este:
- Bitum
 - ✓ Penetrare: $70 \div 80 \frac{1}{10} \text{ mm}$;
 - ✓ Procent din greutatea amestecului: 45%;
 - Pudră de cauciuc
 - ✓ Sort <1mm;
 - ✓ Procent din greutatea amestecului: 15%;
 - Fibră celuloză impregnată cu bitum în proporție 20%
 - ✓ Procent din greutatea amestecului: 10%;
 - Filer de calcar
 - ✓ Sort <0,09mm;
 - ✓ Procent din greutatea amestecului: 20%.
 - Fibre scurte de polimeri
 - ✓ Procent din greutatea amestecului: 10%.
- (3) Temperatura de preparare a masticului: $160^{\circ} \div 180^{\circ}\text{C}$.
- (4) Durata de încălzire – amestecare: 3 ore.
- (5) Temperatura optimă de turnare: $140^{\circ} \div 160^{\circ}\text{C}$.
- (6) După turnarea masticului acesta trebuie să-și păstreze forma și caracteristicile în ecartul de temperatură -30°C + 80°C, temperatură măsurată la nivelul căii de rulare.

5.11. STRAT DE SEPARAȚIE FILTRANT

- Acesta va fi achiziționat și pus în operă de către Constructor, în conformitate cu prescripțiile de mai jos și cu luarea tuturor măsurilor indicate de producător și de normativele în vigoare pentru menținerea parametrilor garanți, asigurarea securității muncii, a protecției mediului, a siguranței circulației și a funcționalității zonei de lucrări.
- Contractorul va organiza expedierea eșalonată a materialului pe șantier, în conformitate cu graficul de lucrări și cu stadiul fizic de realizare a acestora.
- Recepția fiecărui lot va fi făcută la locul de depozitare pe baza certificatului de calitate emis de producător și a stării reale a furniturii.
- Stratul de separație filtrant – geosintetic – este un material textil, interțesut sau obținut prin fixare termică din amestec aleator de fibre și fire sintetice (100% polipropilenă calitate I), consolidate printr-un procedeu de coasere-tricotare, presare, etc., ale cărui principale caracteristici sînt următoarele:

(a) masa: 250g/m^2 – conform E.N. 965

(b) grosimea sub sarcina de 2kPa: 2,5mm – conform E.N. 964 – I

(c) rezistența la tracțiune:

- ✓ longitudinală: min. 9KN/m sau conform E.N. I.S.O. 10319
- ✓ transversală: min. 12KN/m

(d) alungirea la rupere:

- ✓ longitudinală: 70% conform E.N. I.S.O. 10319
- ✓ transversală: 87%

(e) permeabilitatea la apă: $0,5 \div 0,2 \text{ cm/s}$ conform E.N. 12040

(f) mărimea porilor: $\phi = 80 \div 350 \mu\text{m}$ conform E.N. 12956

(g) rezistența la poansonare (CBR): min. 2KN

(g) lățimea: min. 600cm.

(h) durata de exploatare: 50 ani

- (5) Materialul geotextil trebuie să aibă calitățile menționate mai sus în baza SR 6142:2007, SR EN ISO 5084-2001, SR EN ISO 13934-2:2014 și a Normativelor republicane C282 și C227/88.

1) Geotextile cu rol de separație și armare

Geotextilele care funcționează ca mijloc de separare sub straturile portante trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

- tip polimer și fibră: polimer sintetic unic, fibră calitatea I;
- tip textil: nețesut;
- mod de consolidare: mecanică sau termomecanică;
- cerințele privind masa pe unitatea de suprafață și forța de poansonare (CBR) corespund clasei de robustețe GRK4;
- masa pe unitatea de suprafață: $\geq 250 \text{ g/m}^2$ pentru geotextile cu consolidare mecanică;
- masa pe unitatea de suprafață: $\geq 200 \text{ g/m}^2$ pentru geotextile cu consolidare termomecanică;
- forța de poansonare CBR (străpungere): $\geq 2500 \text{ N}$;
- rezistența maximă la tracțiune: $\geq 20 \text{ kN}$;
- permeabilitatea normală pe plan, kn la sarcina suplimentară de 20 kPa: $\geq 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$;
- permeabilitatea în plan, kp la sarcina suplimentară de 20 kPa: $\geq 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$;
- O90 – dimensiunea porilor geotextilului ce rețin 90% din cantitatea de granule văzută cuprinsă între 0,06 și 0,12 mm;

2) Geotextile cu rol de filtrare

Geotextilele care funcționează ca element filtrant în dispozitivele de drenaj ale terasamentului c.f. trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

- tip polimer și fibră: polimer sintetic unic, fibră calitatea I;
- tip textil: nețesut;
- mod de consolidare: mecanică sau termomecanică;
- cerințele privind masa per unitate de suprafață și forța de poansonare (CBR) corespund clasei de robustețe GRK3;
- masa pe unitatea de suprafață: $\geq 150 \text{ g/m}^2$;
- forța de poansonare CBR (străpungere): $\geq 1500 \text{ N}$;



- permeabilitatea normală pe plan, kn la sarcina suplimentară de 20 kPa: $\geq 1 \times 10^{-3}$ m/s;
- O90 – dimensiunea porilor geotextilului ce rețin 90% din cantitatea de granule va fi cuprinsă între 0,06 și 0,10 mm;

Verificarea calității

Verificarea calității include stabilirea elementelor de identificare a produsului și efectuarea încercărilor de laborator pentru a certifica caracteristicile fizice și mecanice.

Antreprenorul va efectua verificări ale calității materialelor geotextile la fiecare 5000 m² puși în operă.

Transportul, depozitarea și manipularea geotextilelor se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Sulurile de geotextile trebuie să fie prevăzute cu etichete pe care se va specifica:

- producătorul;
- denumirea comercială a geotextilului;
- condiții de depozitare;
- numărul lotului de fabricație;
- fișa de securitate tehnică a produsului.

La livrarea produselor, supervizorul șantierului va controla starea lor și etichetele de pe baloturi pentru a observa denumirea, tipul și pentru a verifica dacă:

- etichetele sunt în concordanță cu produsul comandat;
- ambalajul nu este deteriorat în mod vizibil.
- dacă produsul nu este conform cerințelor, el va fi respins.
- se respectă fișa de securitate tehnică a produsului.

Fiecare lot de geotextil trebuie însoțit de un certificat de calitate pe baza căruia se verifică:

a) în cazul folosirii ca element filtrant:

- grosimea, lățimea, lungimea;
- masa pe unitatea de suprafață;
- forța de penetrare;
- permeabilitatea la apă în plan vertical (kv) la sarcină suplimentară de 20 kPa;
- dimensiunea efectivă a porilor (D90).

b) în cazul folosirii ca element de separare, toate cele de la punctul a și în plus:

- permeabilitatea la apă în planul probei (kp) la sarcină suplimentară de 20 kPa.

c) în cazul folosirii ca element de armare cu efect suplimentar de separare și filtrare, pe lângă caracteristicile de la punctele a și b:

- rezistența la tracțiune;
- alungirea la rupere.

Condițiile de depozitare ale geotextilului trebuie să asigure punerea în operă conform proiectului, evitându-se umezirea și înghețul produselor, expunerea la lumină, precum și impurificarea, accesul prafului de pe șantier etc.

În situația în care un sul a fost afectat printr-o depozitare necorespunzătoare, se vor îndepărta primele rânduri de la suprafață, care au fost deteriorate înainte de punerea în operă.

Geotextilul va fi depozitat în camere închise, evitând orice posibilitate de a fi deteriorat.

Baloturile vor fi așezate pe o suprafață orizontală. Este interzisă ținerea lor pe rânduri suprapuse încrucișate.

La verificarea lucrărilor cu geotextile trebuie să se aibă în vedere cel puțin următoarele aspecte:

- pregătirea suprafeței respective, îndepărtând corpurile străine cu forme neregulate;
- modalitatea de îmbinare: dimensiunile și direcțiile de suprapunere conform SR EN ISO 10321:2008;
- desfăcerea rolelor de geotextile, evitându-se deteriorarea benzilor desfăcute și neacoperite;
- protecția geotextilului împotriva vântului;
- restricția de trafic de utilaje pe geotextil

5.12. GEOCOMPOZITE

- (1) Geocompozitele se vor achiziționa, transporta, descărca, depozita și pune în operă de către Constructor, în conformitate cu prescripțiile de mai jos și cu luarea tuturor măsurilor indicate de producător și de normativele în vigoare pentru menținerea parametrilor garantați, asigurarea securității muncii, a protecției mediului, a siguranței circulației și a funcționalității zonei de lucrări.
- (2) Domeniul de utilizare al produsului: ranforsarea și prevenirea apariției fisurilor de reflexie în îmbrăcămințile asfaltice, precum și pentru preluarea și redistribuirea eforturilor de întindere.
- (3) Geocompozitele sînt materiale biaxiale – bitumate sau nu în fabrică – cu ochiuri de formă pătrată și rezistențe longitudinale și transversale identice, alcătuite din geogrilă din poliester de înaltă rezistență și din geotextil nețesut din același material ale cărei principale caracteristici sînt următoarele:
 - (a) masa: 240 ÷ 320g/m²
 - (b) rezistența la tracțiune:
 - ✓ longitudinală: 40kN/m – conform SR EN ISO 10319:2015
 - ✓ transversală: 40kN/m – conform SR EN ISO 10319:2015
 - (c) alungirea la rupere:
 - ✓ longitudinală: 12,5% conform SR EN ISO 10319:2015
 - ✓ transversală: 12,5% conform SR EN ISO 10319:2015
 - (d) rezistența la alungire 3%:
 - ✓ longitudinală: 14kN/m
 - ✓ transversală: 20kN/m
 - (e) rezistența la alungire 5%:
 - ✓ longitudinală: 23kN/m
 - ✓ transversală: 28kN/m
 - (f) mărimea ochiurilor: 35 × 35mm;
 - (g) dimensiuni de livrare: rolă 3 ÷ 5m×100m, ambalată în folie de polietilenă;
 - (h) durata de exploatare: 50 ani;
 - (i) stabil la agenți chimici și/sau biologici;
 - (j) flexibil la temperaturi scăzute, astfel încît să se poată pune în operă și iarna;
 - (k) rezistent la cicluri îngheț – dezgheț;
 - (l) rezistent la temperaturi ridicate (> 190°C), fără afectarea caracteristicilor;
 - (m) comportare foarte bună sub sarcini dinamice;
 - (n) nu necesită pretensionare și fixare în cuie.
- (4) Contractorul va organiza expedierea eșalonată a materialului pe șantier, în conformitate cu graficul de lucrări și cu stadiul fizic de realizare a acestora.
- (5) Fiecare lot livrat va fi însoțit de documentul de certificare a calității, pe care se specifică:
 - ✓ producătorul;
 - ✓ denumirea comercială a produsului;
 - ✓ data fabricației;
 - ✓ numărul curent din cadrul lotului;
 - ✓ parametrii tehnici ai produsului;
 - ✓ dimensiuni și greutate.

5.13. GEOGRILE

Geogridurile pentru creșterea capacității portante a platformei căii

Respectarea prevederilor referitoare la caracteristicile geogridurilor este obligatorie avându-se în vedere faptul că pe baza lor s-a dimensionat substratul căii.

Geogridurile trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- lungimea nervurii: $20 \text{ mm} \leq l \leq 40 \text{ mm}$;
- eficiența joncțiunii: $\geq 90\%$ (capacitatea de transfer a încărcării, determinată în conformitate cu GRI-GG2 și GRI-GG1; (GG-GG2 - Standard Test Method for Geogrid Junction Strength, GRI-GG1 - Standard Test Method for Geogrid Rib Tensile Strength);
- stabilitatea deschiderii: $\geq 350 \text{ N.mm/deg}$ la 500 N.mm (Kinney, T.C. Aperture stability Modulus ref 3, 3.1.2000);
- modul secant radial mediu, la sollicitare scăzută: $\geq 350 \text{ kN/m}$ la 0,5% alungire (SR EN ISO 10319:2008).

Ambele tipuri de geogriduri trebuie să respecte următoarele condiții:

- rezistența la degradare chimică: $\geq 95\%$ (ISO 13434:2008);
- rezistența la intemperii: $\geq 95\%$ (SR EN 12224:2001, ISO 13434:2008);
- rezistența la oxidare: $\geq 90\%$;
- rezistența la deteriorare din instalare: $\geq 85\%$ (BS 8006:1995).

5.19.2. Verificarea calității

Verificarea calității include stabilirea elementelor de identificare a produsului și efectuarea încercărilor de laborator pentru a certifica caracteristicile fizice și mecanice.

Antreprenorul va efectua verificări ale calității materialelor la fiecare 4000 m² puși în operă.

Fiecare rulou (sul) de geogrilă trebuie să fie protejat prin ambalaj împotriva influențelor termice și de transport și să fie identificat prin eticheta pe care o poartă. Sulurile trebuie așezate pe o suprafață plană și curată. Sulurile pot fi așezate unele peste altele în rânduri paralele, dar nu se permite așezarea altor suprasarcini.

La aprovizionare se vor verifica etichetele de identificare ce însoțesc fiecare sul, constatând dacă tipul de geogrilă corespunde celui prevăzut în proiect.

Transportul, depozitarea și manipularea geogridurilor se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

5.14. ELEMENTE PENTRU DIMINUAREA ZGOMOTELOR ȘI VIBRAȚIILOR SUB ȘINE ȘI LATERALE

- (1) Elemente pentru diminuarea zgometelor și vibrațiilor de sub șine și elementele laterale pentru diminuarea zgometelor și vibrațiilor, vor fi achiziționate și montate de către Contractor, în conformitate cu prescripțiile de mai jos.
- (2) Recepția fiecărui lot va fi făcută la locul de depozitare pe baza certificatului de calitate emis de producător și a stării reale a furniturii.
- (3) Elementele pentru diminuarea zgometelor și vibrațiilor precum și plăcuțele elastice de sub șină, se montează prin aplicare pe flancurile laterale și sub talpa șinelor, în zonele indicate de proiectul de execuție.
- (4) Aplicarea amortizoarelor laterale se realizează prin intermediul unui strat de adeziv, iar cele de talpă se prind prin realizarea forței de apăsare pe talpa șinei de către prinderile elastice (dupa caz).
- (5) Caracteristicile fizico-mecanice ale adezivului, plăcuțelor elastice continui de sub șine și ale

elementelor pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor, vor fi descrise în cele ce urmează.

- (6) Durata de viață a acestora trebuie să fi de minimum 20 de ani, în concordanță cu cea estimată pentru suprastructura căii.

5.14.1. Elemente pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor (amortizoare)

- (1) Elementele pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor (amortizoare) se realizează din diverse tipuri de cauciuc sau alte amestecuri pe bază de poliuretan: cloropren, cauciuc-butadienă-stiren, cauciuc nitrilic, mixturi etilenă-dienă, extrudate și vulcanizate. Ele pot fi livrate în lungimea prestabilită, sau sub forma unor cordoane lungi de pînă la 25m.
- (2) Înainte cu minimum 24 ore de punerea în operă, elementele pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor se vor întinde în poziție orizontală în spații deschise și la temperatura de montaj în cale. Ele se montează după o prealabilă stabilizare și o verificare a deformărilor.
- (3) Elementele de același tip se pot îmbina între ele prin nut-feder, prin lipire sau prin îmbinare cu ajutorul unor calibre care intră în profilurile vecine și le aliniază unul față de celălalt. Nu este permisă ajustarea dimensională prin debitare.
- (4) Suprafețele care vin în contact între amortizoare sau cu fețele laterale ale șinelor, nu vor prezenta bavuri, fisuri sau muchii.
- (5) Amortizoarele trebuie să fie în contact cu fețele laterale ale șinei pe toată suprafața de sprijin concepută prin secțiunea profilului.
- (6) În cazul uzurii ciupercii șinei și a țetului șinei cu canal, amortizoarele trebuie să permită reprofilarea acestora prin adăugare a minim cinci straturi de sudură, cu electrozi Ø6mm și cu intensitatea curentului de $240 \div 260$ A, fără ca elementele de amortizare să se deterioreze sau să producă noxe. Pentru aceasta trebuie ca amortizoarele să reziste la o temperatură de 250°C timp de minimum 4 (patru) minute.
- (7) Amortizoarele trebuie să asigure o izolare electrică bună, astfel încît conductanța specifică să fie $G_0=0,1\text{S/km}$, iar rezistivitatea longitudinală $R_{L0}=10\Omega\cdot\text{km}$.
- (8) Elementele pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor trebuie să reducă nivelul acestora cu $33 \div 55\%$ față de situația cînd nu ar fi fost montate (cca. 3dB pentru o plajă de frecvență cuprinsă între $15 \div 65\text{Hz}$ în cazul căii de rulare neînierbată și 5dB în cazul în care linia de tramvai este gazonată).
- (9) Condiții de mediu:
- | | |
|---------------------------------|---|
| (a) Temperatura de funcționare: | min. -30°C , max. $+70^{\circ}\text{C}$ |
| (b) Temperatura de stocare: | min. -30°C |
| (c) Umiditatea relativă: | 90% la 20°C |
| (d) Integral reciclabil | |
- (10) Produsul nu lucrează în mediu petrolier sau salin, însă poate ajunge în mod accidental în contact cu produsele petroliere, saline, mixturi asfaltice, nisip. În cazul exploatării accidentale în mediu salin, alterarea suprafețelor trebuie să fie sub 1%.
- (11) Prin încercarea amortizoarelor la testul alternant de îngheț – dezgheț, acestea nu trebuie să aibă diferențe de greutate mai mari de 1% – conform DIN 52104B.

- (12) La fabricarea amortizoarelor nu se vor folosi materiale sau substanțe interzise de normele U.E.: azbest, compuși halogenici, etc.
- (13) Caracteristicile impuse pentru materialul elastic sînt următoarele:

Nr. crt.	CARACTERISTICA	U.M.	AMORTIZOR LATERAL (interior și exterior)	NORMATIVE EURO-PENE ȘI STAS
1	Densitatea	g/cm ³	1,0	DIN 52102 – RE VB
2	Duritatea	°ShA	65±5	DIN 53505 I.S.O. 7619 SR ISO 48-5:2018
3	Modul Young	N/mm ²	13,0	Idem
4	Rezistență la rupere la tracțiune, min.	daN/cm ²	140	DIN 53504 I.S.O. 37 SR ISO 37:2012
5	Alungirea relativă la rupere, min.	%	350	Idem
6	Absorbția apei	g/dm ³	2	DIN 52103 A
7	Rezistența la îmbătrînire accelerată:			DIN 53507 I.S.O. 34 SR ISO 188:2011
	- duritatea	°ShA	5	
	- scăderea rezistenței la rupere	%	20	
8	Rezistența la sfîșiere, min. Metoda A	daN/cm	35	DIN 53507 I.S.O. 34
9	Rezistența la ozon (0,5 ppm/24h)	0	0	DIN 53509 I.S.O. 1431A
10	Conductivitate electrică		4,0×10 ⁸ (în stare uscată) 5,0×10 ⁶ (în stare umedă)	DIN I.E.C. 93 BOStrab

- (14) Amortizoarele vor avea suprafețele netede, fără lipsuri de material, fără fisuri, rupturi, incluziuni de corpuri străine, porozități, bule de aer sau alte defecte. Textura materialului trebuie să fie omogenă și compactă. La elementele pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor se admit porozități în secțiunea și în zonele în care nu vin în contact cu șina sau cu alte componente ale suprastructurii.
- (15) Amortizoarele trebuie să reziste în condiții dinamice de funcționare la o sarcină pulsatorie de $2,1 \times 10^6$ cicluri și trebuie să asigure elasticitatea verticală a sistemului (joc pe verticală a niveletei căii de $1 \div 3$ mm).
- (16) Fiecare produs se marchează pe suprafețele interioare, vizibil și durabil, cu următoarele date:
- (a) marca producătorului;
 - (b) anul de fabricație;
 - (c) seria elementelor pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor;
 - (d) literele „I” (la elementul montat pe partea șinei dinspre interiorul căii) sau „E” (la elementul montat pe partea șinei dinspre exteriorul căii).
- (17) Fiecare lot va fi însoțit la livrare de un certificat de calitate și garanție, conform legislației în vigoare, în care se vor consemna verificările menționate la proba de lot. Documentația de

însoțire va conține procesul verbal de recepție, care va avea notate valorile durității pentru fiecare pereche de amortizoare livrate.

- (18) Transportul se face în condițiile precizate de SR ISO 2230:2008. Amortizoarele se așează în mijloace de transport pe pânză sau carton, în așa fel încât să nu se deformeze prin presare sau îndoire.
- (19) Depozitarea se face în încăperi ferite de razele solare, surse de căldură și umezeală, conform SR ISO 2230:2008
- (20) Producătorul va garanta amortizoarele pe o durată de 24 de luni de funcționare, din momentul montării acestora.
- (21) **În vederea alegerii tipului de amortizor, Contractorul se va adresa proiectantului pentru coordonarea proiectului de ansamblu: șină, prindere, amortizoare.**

5.14.2. "Galoși" la talpa șinei

- (1) Aceștia se utilizează pe toată lungimea traseului, prin montare pe talpa șinei.
- (2) Galoșii, au lățimi cuprinse între 135 ÷ 182mm – în funcție de tipul de șină utilizat și sînt realizate din materiale asemănătoare amortizoarelor de zgomote și vibrații.
- (3) Caracteristicile tehnice și dimensionale sînt următoarele:
 - (a) Duritatea Shore: 35 ÷ 45⁰ ShA
 - (b) Rezistența la rupere la tracțiune: 150 ÷ 200N/mm²
 - (c) Alungirea la rupere: 400%
 - (d) După îmbătrînirea la 72 ore și +70⁰C:
 - ✓ Pierdere de rezistență la rupere: max. 20%
 - ✓ Pierdere la alungire: max. 20%
 - ✓ Creștere în duritate Shore: 20%
 - (e) Dimensiunile plăcilor la livrare sînt
 - ✓ Lungime: conform Caiet de Sarcini furnizor, dar min 75cm
 - ✓ Lățime: corespunzătoare tipului de șină
 - ✓ Grosimea totală: 20mm
 - (f) Rigiditatea statică: 20 ÷ 50kN/mm
- (4) Condiții de livrare: fiecare lot va avea marcajul corespunzător producătorului și va fi însoțit de un certificat de calitate și garanție, conform legislației în vigoare, în care se vor consemna verificările menționate la proba de lot.
- (5) Transportul se face în condițiile precizate de SR ISO 2230:2008. Plăcuțele elastice continue de sub șină se așează în mijloace de transport pe pânză sau carton, în așa fel încât să nu se deformeze remanent.
- (6) Depozitarea se face în încăperi ferite de razele solare, surse de căldură și umezeală, conform SR ISO 2230:2008
- (7) Producătorul va garanta plăcuțele elastice pe o durată de 20 de ani de funcționare, din momentul punerii în operă a acestora.

- (8) În vederea alegerii tipului de “galoș”, Contractorul se va adresa Beneficiarului pentru coordonarea proiectului de ansamblu: șină, prindere, amortizoare.

5.14.3. Adeziv pentru lipirea amortizoarelor

- (1) Este un amestec bicomponent pe bază de poliuretan. Avantajul utilizării acestuia, constă în faptul că procesul de îmbătrânire este mult diminuat față de produsele pe bază de cauciuc.
- (2) Adezivul se prezintă sub formă de două componente, care la aplicare se amestecă în proporție de 80% la 20%.
- (3) Furnizorul elementelor de diminuare a zgomotelor și vibrațiilor, poate specifica tipul de adeziv de lipire, astfel încât ansamblul șină – amortizoare să conlucreze în parametri.

5.15. GRUNDURI ȘI VOPSELE APLICATE PENTRU PROTECȚIA ȘINEI

7.19.1 Grunduri

DESCRIERE ȘI RECOMANDĂRI DE UTILIZARE

Grundul va fi pe bază de rășină alchidică modificată cu ulei de pește. Produsul conține pigmenți anticorozivi active și nu conține plumb sau cromati. El se aplică pe suprafețe de oțel, cu unelte manuale și anume prin pensulare, roluire sau pulverizare.

DATE TEHNICE:

Densitate 1,33 kg/l

Conținut de substanță solidă 50,3%

Viscozitate 76-78 KU/Unitati Kreb Stomer, la 20 ° C

Grosimea recomandată a filmului 35μm film uscat = 70μm film umed.

Rezistența la temperatură 120 ° C căldură uscată.

CONSUM

Teoretic 14,5 mp/l pentru un film uscat de 35μm.

Consumul practic depinde de o serie de factori cum ar fi porozitatea și rugozitatea substratului, pierderile de material în timpul aplicării.

PREGĂTIREA SUPRAFETEI

Se îndepărtează crusta de rugină (dacă este cazul) prin curățire manuală sau mecanică. Suprafața trebuie să fie curată și uscată în timpul aplicării.

INSTRUCȚIUNI DE UTILIZARE

Materialul se amestecă bine înainte de utilizare pentru asigurarea unei omogenități corespunzătoare.

7.19.2 Vopsele pentru protecția șinei

DESCRIERE ȘI RECOMANDĂRI DE UTILIZARE

Vopselele trebuie să aibă în componența lor rășini alchidice modificate cu uretan, cu uscare la temperaturi scăzute.

Ele conțin pigmenți inhibitori de rugină, nu conțin cromati sau plumb și sunt rezistente la mușcăi și alge.

Vopselele se aplică prin pensulare, roluire sau pulverizare pe suprafețe metalice, grunduite în prealabil cu grunduri alchidice.

Aplicarea lor pe suprafețe complet curățate și uscate conferă o bună protecție împotriva coroziunii.

DATE TEHNICE:

Finisare	foarte lucioasă
Densitate	1,07 kg/l $\pm$ 0,1 în funcție de culoare.
Conținut de solide	52,2% $\pm$ 2,0 în funcție de culoare.
Viscozitate	105-110 KU/Unități Krebs Stomer, la 20 ° C.
Grosimea recomandată a filmului	50 μ m film uscat = 95 μ m film umez.

CONSUM:

Teoretic 10,5 mp/l pentru un film uscat de 50 μ m, poate varia în funcție de culoare.

Consumul practic depinde de o serie de factori cum ar fi porozitatea și rugozitatea substratului și pierderile de material în timpul aplicării.

INSTRUCȚIUNI DE UTILIZARE

Materialul se amestecă bine înainte de utilizare pentru asigurarea unei omogenități corespunzătoare.

CONDITII DE APLICARE

Temperatura aerului, a substratului și a materialului trebuie să fie între 5 și 35 ° C, iar umiditatea relativă sub 85%.

Grosimea maximă a filmului pentru un singur strat 80 μ m uscat = 150 μ m umez.

Ele se aplică pe suprafețe de oțel, cu unelte manuale și anume prin pensulare, roluire sau pulverizare.

5.16. SIGILANT PENTRU BETON

Se aplică pentru tratarea și etanșarea eficientă a betonului, atât a celui proaspăt turnat, cât și a celui pe care s-a aplicat cuarț, a pietrei și a altor materiale cimentate.

SPECIFICAȚII TEHNICE		
date	parametri	observații
aspect	lichid incolor	inspectare vizuală
conținut de materie solidă	15±0,5%	EN ISO 1515
densitate la 15 ° C	0,81 g/cm ³	EN ISO 12186
vâscozitate la 20°C	2,251	EN ISO 3104
punct inițial de fierbere și interval de fierbere	145 – 250°C	EN ISO 3405
punct de aprindere	52°C	EN ISO 2719
clasa de reacție la foc	B, grad II	EN 13501-1:2010

5.17. ÎNGLOBAREA LA NIVEL A LINIILOR DE TRAMVAI

5.17.1. Condiții generale

- (1) Înglobarea liniei în carosabil, se realizează în sistem “în situ” prin monolitizarea căii în beton în 2 straturi marca C30/37 și realizarea suprafeței carosabile cu asfalt în două straturi (unul de legatură și unul de uzură).
- (2) Operațiile de betonare se execută de regulă la temperaturi superioare lui +5°C și în mod excepțional se pot executa și pînă la 0°C, cu luarea măsurilor speciale de protecție.
- (3) Linia astfel monolitizată se poate da în exploatare numai după realizarea a cel puțin 70% din rezistența betonului prescrisă pentru 28 zile.
- (4) Nivelul superior al pasajelor trebuie să fie ±5mm, față de NSS.
- (5) În plan orizontal, pasajul nu trebuie să conducă la alterarea ecartamentului sau la reducerea lățimii gabaritului de rulare a buzei bandajului.
- (6) Lateral ciupercii șinei, longitudinal căii, se va turna mastic bituminos deasupra amortizoarelor de la inima șinei.
- (8) Înainte de betonare se va face verificarea calității fine (verificarea axei în plan vertical și orizontal) care va permite sau nu trecerea la turnarea plăcii de beton.

5.17.2. Înglobarea la nivel a liniilor de tramvai în aliniament și a curbe de legătură în sistem monolit.

- (1) Înglobarea liniei se face cu beton în 2 straturi marca C30/37, stratul superior armat cu fibre de polipropilenă – turnat monolit în grosime de 12cm, și stratul inferior beton marca C30/37 armat cu o plasa Φ8/100x100 PC52 și fibre de polipropilenă înglobate în stratul de beton în grosime de 22 cm. Sistem rutier este realizat dintr-un strat de asfalt de uzură MAS16 4cm și un strat de legatură BAD22.4 – 6cm.
- (2) Agregatele ce intră în componența betonului și a sistemului rutier, vor îndeplini condițiile prevăzute de SR EN 12620+A1:2008
- (3) Înainte de turnarea betonului de monolitizare C30/37, sau execuției sistemului rutier, suprafața stratului executat anterior se va pregăti corespunzător: suflare cu aer, amorsare, etc.
- (4) După turnarea betonului toată suprafața acestuia va fi acoperită cu sigilant pentru beton;

- (5) Pe toată suprafața dintre beton și asfalt, se va utiliza geocompozit din poliester sau alte produse similare.
- (6) Înaintea betonării se va face verificarea calării fine (verificarea axei în plan vertical și orizontal) care va permite sau nu trecerea la turnarea plăcii de beton.
- (7) Înainte de turnarea stratului 2 de beton se vor monta amortizoarele de zgomot și vibrație la înălțimea sinei și sub talpa acestuia (prin lipire).

6. MATERIALE SECUNDARE

- (1) Materialele secundare sînt:
 - (a) carcase (metalice, cauciuc sau polietilenă) pentru protejarea componentelor prinderilor elastice sau directe (folie și vaselină) în vederea înglobării la nivel a căii de rulare;
 - (b) cherestea pentru cofraje sau diverse sprijiniri, fier – beton pentru fixarea tehnologică a diferitelor componente ale căii de rulare.
- (2) Produse și confecții:
 - (a) beton monolit C30/37; C12/15;
 - (b) fibre de polipropilenă;
 - (c) plasă de sîrmă pentru armare Ø8/100×100;
 - (d) dispozitive de calare metalice utilizate la calarea căii;
 - (e) cofraje metalice și din lemn.
- (3) Constructorul răspunde de calitatea materialelor folosite – ce trebuie să fie în concordanță cu prevederile STAS-urilor și normativelor. Înainte de începerea montajului, toate materialele vor fi verificate în ceea ce privește aspectul, dimensiunile, marcajele și certificatele de calitate. Fabricile furnizoare trebuie să ofere certificate de calitate, cu precizarea caracteristicilor specifice ale materialelor (compoziție chimică, proprietăți fizico – chimice, etc.).

7. TRANSPORTUL, DEPOZITAREA ȘI MANIPULAREA MATERIALELOR REZULTATE DIN DEMONTAREA LINIEI ACTUALE SAU NECESARE PENTRU CONSTRUCȚIE

- (1) Contractorului îi revine întreaga responsabilitate privind transporturile de materiale rezultate din demontare.
- (2) Materialele rezultate din demontare se transportă și se depozitează pe sortimente în spații special amenajate și accesibile mijloacelor de transport.
- (3) Șinele și materialele stivuite și depozitate la bordură se încarcă în peridoc și se transportă în depozit.
- (4) Piatra de pavaj rezultată din dezafectarea zonei S.T.B. se strînge în grămezi pentru a fi încărcată în autobasculante cu încărcător mecanic și se transportă la depozit.
- (5) Dalele de acoperire prefabricate de diferite tipuri dintre sine, dintre cai și laterale precum și

traversele utilizate vor fi încărcate în trailere, cu excepția celor care sînt prevăzute prin proiect să fie reutilizate la refacerea carosabilului adiacent liniei de tramvai sau consolidării fundației acestora și se transportă la depozitele S.T.B., unde vor fi sortate.

- (6) Materialele de pus în operă vor fi aduse pe șantier numai în cantitățile necesare și pe măsura montării acestora.
- (7) Șinele se vor transporta cu mijloace speciale (trailer, peridoc, etc.) și vor fi manipulate cu macaraua de capacitate corespunzătoare sarcinii și cu grinda de încărcat/descărcat șine, acordîndu-se o grijă deosebită evitării degradării acestora prin lovire și prindere incorectă. Demontarea sinelor se va face sub îndrumarea reprezentanților STB.
- (8) Materialul mărunț va fi transportat de la depozit în funcție de necesități și va fi depozitat în lungul liniilor de construit.
- (9) Pe toată durata execuției se vor respecta cu strictețe condițiile de manipulare, transport și depozitare specifice fiecărui material în parte, precizate în acest document sau în standardele care le reglementează pe fiecare.
- (10) Se interzice punerea în operă a materialului necorespunzător sau care pe durata transportului și a manipulării a suferit deteriorări.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

7.1. RIDICĂRI TOPO

- (1) Constructorul va face dovada existenței unor compartimente bine echipate cu aparatură topografică și cu personal calificat, și a capacității de a executa lucrarea în coordonate carteziane.
- (2) Constructorul va prezenta lista lucrărilor similare executate anterior, a echipamentelor și utilajelor de care dispune.

7.2. PREDAREA AMPLASAMENTULUI

- (1) Lucrările de construcții – montaj vor începe numai după marcarea și delimitarea pe teren a amplasamentului lucrării, în conformitate cu etapele de execuție și cu planurile de situație anexate la piesele scrise și confirmate de proiectant ca fiind cele corecte.
- (2) Delimitarea în teren a zonei de lucru pe care se va realiza traseul liniei de tramvai, se consimnează într-un proces verbal de predare – primire a amplasamentului lucrării de la beneficiar la constructor, proces verbal care va avea în mod obligatoriu viza proiectantului și la care se vor atașa documentele de predare a rețelei topografice pentru execuția lucrărilor și planurile de trasare a lucrărilor.
- (3) Un plan coordonator cu toate instalațiile edilitare, pus la dispoziție de proiectant, va exista în teren, la Constructor.
- (4) Lucrările de execuție vor începe după trasarea în teren a axei liniilor și pe baza rețelei topografice
- (5) La predarea amplasamentului se vor specifica categoriile de materiale rezultate din demontare pe obiecte și grade de uzură, pe care Constructorul va fi obligat să le predea benefi-

ciarului pe parcursul execuției lucrării pe bază de procese verbale.

7.3. DEMONTAREA LINIEI EXISTENTE

- (1) Se marchează pe teren locurile unde se vor executa tăieturi de șină la echer, de preferință în dreptul sudurilor existente.
- (2) Pentru aceasta se vor întrerupe cordoanele de cauciuc la rostul dintre dale și se vor scoate prin tragere din jgheaburi pe toată lungimea șinei.
- (3) Este interzisă demontarea dalelor fără demontarea prealabilă a șinei.
- (4) După tăierea șinelor, acestea vor fi extrase din jgheab cu macaraua echipată cu clești speciali. Cu ajutorul macaralei se demontează cu atenție deosebită și dalele de beton, care după sortare se încarcă și se transportă în depozit pentru revalorificare.
- (5) Se îndepărtează materialul granular situat sub dalele de beton. Întregul material se va transporta pentru revalorificare în depozitul S.T.B. prin grija Contractorului. Depozitarea intermediară a materialelor în cadrul șantierului se va face cu respectarea normelor de protecție a muncii.
- (6) Se vor lua măsuri pentru evitarea blocării benzilor de circulație laterale șantierului sau a căilor de acces către obiective publice aflate în zonă, precum și a locului de amplasare a hidranților de incendiu.
- (7) Toate materialele rezultate în urma demontării (dale din beton armat, șină, pavele normale, borduri, plăci metalice, material mărunț) vor fi predate pe bază de proces verbal beneficiarului de dotare, în cantitățile specificate în procesul verbal de predare a amplasamentului.
- (8) Gunoiul rezultat în urma lucrărilor va fi evacuat zilnic de unități specializate pe bază de contract încheiat între Contractor și acestea. În ofertă va fi prevăzută această taxă de către Contractor.
- (9) Baracamentele specifice organizării de șantier precum și utilajele și mijloacele auto utilizate în cadrul execuției lucrărilor, vor fi parcate în mod organizat de o manieră care să nu împiedice desfășurarea traficului auto și pietonal, protejind spațiile verzi și arborii din zonă (pe cât posibil).
- (10) Contractorul va asigura continuitatea iluminatului public în cazul dezafectării și demontării stîlpilor comuni.

7.4. EXECUTAREA INFRASTRUCTURII CĂII

7.4.1. Executarea săpăturii

- (1) Se trasează și se verifică respectarea noii amprize necesare pentru liniile de tramvai proiectate.
- (2) Se procedează la evacuarea materialului granular, sau eventual a molozului rezultat din betoanele sparte cu ocazia delimitării exacte a amprizei de lucru și se continuă săpătura – mecanizată sau manuală – pînă la nivelul cotei stabilite prin proiect pentru platforma de pămînt a liniilor și se face curățarea zonei.
- (3) Pentru soluțiile constructive de realizare a căii de rulare din linie curentă, săpătura se execută

pe toată ampriza liniei de tramvai, la cota prevăzută în Proiectul Tehnic.

- (4) Dacă, odată cu îndepărtarea pământului și molozului pînă la nivelul terenului de fundare, se constată diferențe mari față de litologia dată de studiul geologic, va fi convocată o comisie Proiectant, Beneficiar, Constructor pentru stabilirea noilor condiții de realizarea fundației.
- (5) Cotele rezultate în urma săpăturii pot fi în toleranța de $\pm 5\text{cm}$ față de cota proiectului.
- (6) După executarea săpăturii se trece la execuția tuturor lucrărilor situate sub nivelul platformei de pământ a căii.
- (7) După execuția și recepția acestor lucrări se poate trece la compactarea patului căii. Compactarea se execută cu cilindrul compactor lis în greutate de $8 \div 12\text{tf}$, sau cu plăci vibratoare.
- (8) Deplasarea utilajelor va fi liniară, fără șerpuiuri, iar viteza de deplasare a utilajelor de compactat va fi cea prevăzută în STAS 9348/80.
- (9) În funcție de natura terenului și de distanța pînă la construcțiile sau rețelele edilitare învecinate, se poate face compactarea utilizîndu-se și agregatul de vibrație din componența compactoarelor.
- (10) Fișiile succesive de compactare se suprapun pe minimum 20cm lățime.
- (11) Nu este permisă întoarcerea utilajului pe platforma în curs de pregătire.
- (12) Numărul trecerilor succesive este în funcție de compactabilitatea stratului.
- (13) În caz de nevoie, pentru stabilitatea argilei în perioadele de timp călduroase și secetoase, se poate administra, prin stropire, o cantitate de apă de $1 \div 2\text{l/m}^2$ pentru o grosime a stratului de 5cm.
- (14) În situația în care după compactare apar denivelări mai mari de 5cm, acestea se vor nivela, după care se va relua compactarea.
- (15) Dacă utilajul de compactare nu reușește în anumite zone să stabilizeze terenul (la trecerea acestuia materialul refulînd în fața și în lateralul cilindrului compactor), pământul va fi evacuat și înlocuit cu material de adaos stabilizat (nisip, balast), după care se continuă compactarea pînă la completa stabilizare și compactare.
- (16) În perioadele cu umiditate excesivă sau după intemperii, se va evacua din săpătură excesul de umiditate prin dirijarea apei către o bașe colectoare, de unde va fi evacuată prin pompaj la rețeaua de canalizare.
- (17) Continuarea compactării se va executa numai după ce, în prealabil, s-a scarificat pământul în vederea evaporării apei.
- (18) Dacă în săpătură se întîlnește o zonă cu argilă plastică, impermeabilă, ce nu permite compactarea în condiții de realizare a indicelui cerut, se pot efectua, cu avizul proiectantului și beneficiarului, "blocaje" sau se va umple zona cu materiale stabilizate: balast etc.
- (19) "Blocajele" se pot realiza și din bolovani de rîu, traverse din beton sau dale prefabricate de beton degradate, recuperate de la alte lucrări, dar numai cu acceptul Beneficiarului.

- (20) Traversele sau dalele se vor așeza longitudinal (paralel cu axa liniei) la o cotă care să asigure deasupra acestora dispunerea unui strat de nisip pilonat de 5cm.
- (21) După execuția compactării, se face verificarea nivelului și pantei transversale a feței superioare a terasamentelor, utilizându-se aparatura topografică.
- (22) Totodată, pentru recepția feței superioare a platformei de pământ, se verifică compactarea, prin determinarea modulului de deformare liniară E_{v2} – conform normei DIN 18134 – iar valoarea acestuia trebuie să fie mai mare de 45 MN/m².
- (23) După verificarea acestor elemente și consemnarea în procese verbale de lucrări ascunse, se poate da acceptul de trecere la executarea fazei următoare.

7.4.2. Execuția platformei căii

Se va executa un zid de separatie din beton marca C12/15 pe perimetrul platformei conform secțiunii transversale.

- (1) Peste platforma patului căii compactata se așterne un strat de geotextil – conform secțiunilor transversale din Proiectul Tehnic.
- (2) Stratul de fundație este constituit dintr-un strat de nisip peste care se va așterne un strat de balast ranforsat cu geogrila.
- (3) Compactarea se execută cu cilindrul compactor lis în greutate de 8 ÷ 12tf utilizându-se agregatul de vibrare din componența acestora, sau cu plăci vibratoare.
- (4) Deplasarea utilajelor va fi liniară, fără șerpuiiri, iar viteza de deplasare a utilajelor de compactat va fi cea prevăzută în STAS 9348/80.
- (5) Fișiile succesive de compactare se suprapun pe minimum 20cm lățime.
- (6) Nu este permisă întoarcerea utilajului pe platforma în curs de pregătire.
- (7) Pentru recepția feței superioare a stratului de balast, se verifică compactarea, prin determinarea modulului de deformare liniară E_{v2} – conform normei DIN 18134 – iar valoarea acestuia trebuie să fie mai mare de 120 MN/m².
- (8) Toleranța de execuție a platformei este de ± 2 cm la un dreptar de 3,00m lungime (STAS 6400 / 84).
- (9) Peste stratul de balast se va așterne un strat de asfalt AB22,4

7.5. SUPRASTRUCTURA CĂII DE RULARE

7.5.1. Condiții generale

- (1) Lucrările de suprastructură se vor executa după secțiunile anexate la prezenta documentație.
- (2) Constructorul va trasa axele căilor de rulare prin punctele caracteristice și prin punctele de îndesire necesare tehnologiei de execuție.
- (3) Pentru trasarea fiecărei linii, Contractorul va poziționa axa căii topometric, astfel:

- (a) în curbe obligatoriu în punctele caracteristice T_i , B, T_e și punctele de trasare precizate în tabelele de trasare specificate pentru fiecare curbă și prezentate în Proiectul Tehnic;
- (b) în aliniament din 5 în 5m pentru traseul din linie curentă.
- (4) Materializarea axei căii, sau după caz a firului, se face de Constructor, în lateralul amprizei căii la o distanță constantă – cu ajutorul țărășilor metalici.
- (5) Aceștia vor servi, atât pentru trasarea în plan a liniei, cât și pentru rețeaua îndesită de nivelment.
- (6) Constructorul se va organiza astfel încât rețeaua de nivelment și planimetrică, să fie în permanență vizibilă și marcată corpunzător.
- (7) **Constructorul trebuie să facă dovada capacității de a executa lucrări de cale de rulare pe soluții de beton. Atestarea se va face prin buna comportare în exploatare confirmată printr-o listă a rețelelor de tramvai, cale ferată sau metrou care o folosesc și referate de comportare în care se va preciza:**
- ✓ Denumirea rețelei utilizatoare și amplasamentul acesteia;
 - ✓ Soluția constructivă a căii de rulare;
 - ✓ Condiții de exploatare: sarcina pe osie, tipul tracțiunii, tipul și valorile de trafic (marfă sau/și călători), viteza de circulație, geometria căii (ecartament, declivitate, rază);
 - ✓ Sistemul de control al calității, prin certificatele I.S.O. sau alte documente similare;
 - ✓ Detalii privind comportarea în exploatare a căii (măsurători ale geometriei și lucrări de întreținere necesare), durata de viață prevăzută, precum și date privind menținerea caracteristicilor funcționale ale sistemului.

7.5.2. Suprastructura propriu – zisă

- (1) **Constructorul va prezenta Beneficiarului spre avizare, tehnologia de execuție a căii în funcție de tipul de suprastructură.**
- (2) Înainte de betonare, fiecare subtronsoan pregătit se va recepționa de către o comisie constituită din reprezentanți din partea Constructorului, Beneficiarului, Proiectantului și se va încheia un proces verbal prin care se acceptă sau nu trecerea la faza de monolitizare.
- (3) Verificarea subtronsoanului, înainte de betonare, constă în:
- ✓ În aliniamente față de axa proiectată se admite o abatere maximă de $\pm 0,5\text{cm}$;
 - ✓ La verificarea prin săgeți se admit următoarele toleranțe față de valoarea de calcul a lor:
 - pentru curbele circulare – toleranțe mai mici de $\pm 1\text{mm}$;
 - pentru curbele progresive – toleranțe mai mici de $\pm 0,5\text{mm}$.
 - ✓ În profil în lung – traseul va putea avea o abatere maximă de $\pm 2\text{mm}$, cu condiția de a fi pierdută pe o lungime egală cu $1200 \times$ abaterea;
 - ✓ Nivelul transversal al căii se va realiza astfel încât în aceeași secțiune transversală să nu fie denivelări între cele două șine mai mari de 1mm/m față de cel prevăzut prin proiect;
 - ✓ Pentru asigurarea ecartamentului – verificarea se face cu tiparul de măsurat calea, etalonat și verificat de unitățile specializate. Ecartamentul trebuie să se înscrie în toleranțele de $\pm_0^2\text{mm}$ cu condiția pierderii acesteia cu o variație de $0,5\text{mm/m}$.

8. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR ȘI RECEPȚIA

8.1. CALEA DE RULARE

- (1) Legătura între diferitele tronsoane de execuție a liniei se va executa astfel încât nivelul superior al șinelor tronsoanelor vecine să fie același după sudarea lor, iar fețele laterale să fie continue.
- (2) Verificarea tuturor lucrărilor se face pe faze de execuție, conform Programului de Control al calității și execuției lucrărilor de linii – anexat la Proiectul Tehnic.
- (3) Se vor verifica următoarele elemente:
 - (a) Compactarea terasamentelor prin metoda PROCTOR, în conformitate cu STAS 7582 – 91 și 1913/13 – 83 și prin măsurarea modulului de deformare E_{v2} în conformitate cu normativul german DIN 18134:
 - ✓ La nivelul feței superioare a platformei de pământ: modulul $E_{v2} > 45\text{MN/m}^2$;
 - ✓ La nivelul feței superioare a balast-ului: modulul $E_{v2} > 120\text{MN/m}^2$;
 - (b) grosimea straturilor care intră în alcătuirea fundației, pe faze de execuție determinate prin următoarele metode:
 - ✓ topografic;
 - ✓ sondaje locale.
 - (c) dimensiunile constructive ale materialelor de pus în operă în momentul achiziționării și al recepționării lor. Tot atunci se verifică compoziția chimică a materialelor și aspectul acestora. Verificarea se va face pe baza standardelor sau normativelor și a Caietelor de Sarcini ale producătorilor;
 - (d) geometria căii în plan orizontal și vertical, nivel, ecartament, inclusiv înscrierea acestora în toleranțele de execuție:
 - ✓ în plan orizontal, controlul traseului în aliniament se face cu teodolitul sau cu coarda de 20m, cu următoarele abateri admisibile:
 - poziția în plan a axei fundației față de cea proiectată: max. $\pm 15\text{mm}$;
 - poziția în plan a axei căi față de cea proiectată: max. $\pm 5\text{mm}$.
 - abaterile la măsurarea cu coarda de 20m vor fi de maxim 1mm cu condiția pierderii lor pe o lungime de traseu de $1200 \times$ abaterea.
 - ✓ controlul traseului în curbe se face cu teodolitul, pentru punctele caracteristice ale acestora și prin măsurarea săgeților cu coarda; abaterile admisibile sînt următoarele:
 - Poziția în plan a axei fundației față de cea proiectată: max. $\pm 15\text{mm}$;
 - Poziția în plan a axei căi față de cea proiectată: max. $\pm 5\text{mm}$.
 - ✓ la verificarea săgeților cu coarda, se admit următoarele abateri față de săgețile calculate:
 - Pe curbe circulare: $\pm 1\text{mm}$;
 - ✓ lărgimea căii măsurată la 14mm față de N.S.S., va avea toleranțele $\pm 2\text{mm}$, cu condiția pierderii acestor toleranțe cu o variație longitudinală de 0,5mm/m.
 - ✓ verificarea nivelului longitudinal și transversal al liniei (realizarea N.S.S., a supraînălțării și supralărgirii pe curbe) se face cu nivela în dreptul pichetilor și a punctelor caracteristice ale traseului. Abaterile axei liniei în plan vertical față de proiect poate fi de maximum $\pm 2\text{mm}$, cu condiția ca pierderea abaterii să se facă pe o lungime egală cu $1200 \times$ abaterea.
 - ✓ nivelul transversal al căii se va realiza astfel încât în aceeași secțiune transversală să nu fie denivelări între cele două șine mai mari de 1mm/m față de cel prevăzut prin proiect.

8.2. ECLISAREA ELECTRICA A ȘINELOR

- (1) Șinele sînt procurate negăurite.
- (2) Eclisările electrice transversale se vor executa atât între fire cît și între cai, la o distanță de cca 120m cale dubla. Scopul acestora este de egalizarea potențialului la linia de tramvai.

9. NORME DE PROTECȚIA MUNCII ȘI P.S.I.

- (1) În timpul execuției lucrărilor se va respecta cu strictețe legislația în vigoare pentru protecția muncii.

Pentru execuția lucrărilor de construcție de linii sînt necesare operații de încărcare, descărcare, transport, prelucrări mecanice la rece a metalelor, de lăcătușerie, sudură și montaj.

Se vor respecta următoarele norme și standarde specifice (conform Legii 90/1996 republicată în 2001, publicată în M. Of. nr 47/29.01.2001 și a Normelor Generale de Protecția Muncii - Legea 307/2006 Protecția Muncii P.S.I.

- (a) pentru lucrări de prelucrări prin așchiere: "Norme specifice de securitate a muncii pentru prelucrarea metalelor prin așchiere" – elaborate de I.CSP.M. și avizate de M.M.P.S. prin Ordinul nr. 8 / 26.01.1994;
- (b) pentru lucrări de lăcătușerie: "Norme de protecția muncii specifice industriei construcțiilor de mașini" – elaborate de M.I.C.M. / 1979: vol. IV – cap. II – Cazangerie – Construcții metalice și vol. V – cap. II – Ajustaje – Lăcătușerie ajustaj;
- (c) pentru lucrări de sudură: "Norme specifice de securitate a muncii pentru sudarea și tăierea metalelor" – elaborate de I.CSP.M. și avizate de M.M.P.S. prin Ordinul nr. 8 / 26.01.1994;
- (d) pentru lucrări de montare în cale: "Norme unice de protecția muncii pentru activitățile de gospodărie comunală" – elaborate de C.P.C.P. / 1981;
- (e) pentru lucrări de încărcare – descărcare – transport: "Norme generale de protecția muncii" – pag. 48 ÷ 52 – elaborate de I.CSP.M. și avizate de M.M.P.S. / 1996;
- (f) "Norme generale de protecție a muncii" – M.M.P.S. și M.S. – 1996 – articolele 306; 307; 308; 309 și 313;
- (g) Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- (h) Instrucțiuni P.S.I. conform deciziei nr. 873 din 13.07.2001;
- (i) se recomandă acordarea unei atenții deosebite la lucrul cu chitul bituminos, existînd pericolul de arsuri grave, datorită temperaturilor înalte pe toată durata procesului tehnologic ce cuprinde: prepararea, transportul, manevrarea și turnarea acestuia în rost.

Normele de protecția muncii precizate mai sus, nu sînt limitative, Constructorul avînd obligația să ia toate măsurile ce se impun pentru desfășurarea activității în condiții de siguranță deplină.

MĂSURĂTORI PENTRU DECONTĂRI

- (1) Pe timpul executării lucrărilor și la terminarea acestora, Contractorul și Beneficiarul vor efectua măsurători pentru determinarea cantităților exacte de materiale și piese consumate, care vor sta la baza situațiilor de plată ce se vor prezenta de Antreprenor pentru justificarea sumelor solicitate la decontare.
- (2) La baza condițiilor concrete de decontare a lucrărilor executate vor sta prevederile contractuale de execuție încheiate între Beneficiar și Antreprenor.

10. ALTE CONDIȚII

- (1) **Ofertantul trebuie să prezinte dovezi concludente despre:**
- (a) **dovada capabilității de a executa lucrări de căi de rulare pe soluții de beton. Atestarea se va face prin buna comportare în exploatare confirmată printr-o listă a rețelelor de tramvai, cale ferată sau metrou care o folosesc și referate de comportare în care se va preciza:**
 - ✓ **Denumirea rețelei utilizatoare și amplasamentul acesteia;**
 - ✓ **Soluția constructivă a căii de rulare;**
 - ✓ **Condiții de exploatare: sarcina pe osie, tipul tracțiunii, tipul și valorile de trafic (marfă sau/și călători), viteza de circulație, geometria căii (ecartament, declivitate, rază);**
 - ✓ **Sistemul de control al calității, prin certificatele I.S.O. sau alte documente similare;**
 - ✓ **Detalii privind comportarea în exploatare a căii (măsurători ale geometriei și lucrări de întreținere necesare), durata de viață prevăzută, precum și date privind menținerea caracteristicilor funcționale ale sistemului.**
 - (b) **existența unor compartimente bine echipate cu aparatură topografică și cu personal capabil să execute trasarea tuturor elementelor componente ale infrastructurii și suprastructurii în coordonate carteziane;**
 - (c) **existența și disponibilitatea utilajelor și echipamentelor necesare pentru asigurarea execuției lucrărilor la calitatea și în termenele solicitate;**
 - (d) **constructorul va face dovada capabilității sale prin lista lucrărilor executate anterior, a echipamentelor și utilajelor de care dispune.**
- (3) **Demontarea elementelor de infrastructură și suprastructură se va face cu tehnologii care să asigure reutilizarea lor de către S.T.B.**
- (4) **Constructorul va preciza durata de remediere a defecțiunilor care apar în perioada de garanție pentru (infrastructură și suprastructură linie de tramvai, peroane, etc.)**
- (5) **Aceasta nu poate fi mai mare de 24 ore pentru reparațiile minore și 7 (șapte) zile pentru acele lucrări ce presupun aprovizionarea de repere .**
- (6) **Executantul lucrării se va ocupa de obținerea avizelor și acordurilor pentru devierea circulației din zonă.**
- (7) **Ofertantul va prezenta detalii ale tipurilor de elemente prevăzute în proiect (prinderi, amortizoare, sina, etc) propuse pentru realizarea obiectivului cu acordul Proiectantului în vederea asigurării compatibilității și posibilității de punere în opera a întregului sistem.**
- (8) **Menționăm că se impun următoarele condiții:**

- (9) Detaliile de execuție curente sau cele care se află direct în specificul tehnologic al firmei constructoare se vor executa de către **CONSTRUCTOR**, constituind una din sarcinile lui importante (principale), pe care și-o asumă prin **OFERTARE**, încă de la angajarea execuției lucrărilor.
- (10) Pentru aceste detalii **COSTRUCTORUL** va obține viza **PROIECTANTULUI** privind adaptarea funcțională a tuturor detaliilor de execuție.
- (11) Detaliile de execuție privind soluționările **UNICAT** sau/și derivate ca urmare a unor solicitări speciale cerute expres de **BENEFICIAR**, se vor elabora de către **PROIECTANT**, fie ca lucrări de bază, fie ca lucrări suplimentare în cazuri specifice apărute pe parcurs.
- (12) Exigențele de verificare a proiectului, trebuie să fie: pentru linia de tramvai : A1, A2, A5, B3.
- (13) Predarea materialelor demontate se va face obligatoriu pe baza formularului tipizat și înseriat pus la dispoziție de către **STB**.
- (14) Ofertanții de lucrări vor avea în vedere faptul că unele lucrările se desfășoară în zona A sau B de restricționare a tonajului de transport în capitală. Taxele de transport aferente vor fi suportate de către constructor.
- (15) După întocmirea Procesului verbal de predare a amplasamentului se va trece la demontarea în totalitate a elementelor căii de rulare existente și apoi la executarea unor sondaje până la atingerea adâncimii de fundare, pentru a stabili care este grosimea stratului de material pietros care urmează să se recupereze, dacă este cazul. Cantitatea va fi stabilită pe bază de proces verbal între constructor, beneficiar și proiectant, transportul materialului în depozit căzînd în sarcina constructorului. Începerea lucrărilor de săpătură este condiționată de încheierea procesului verbal mai sus menționat.
- (16) Transportul materialelor nerecuperabile de pe șantier la groapa de gunoi (indiferent de distanță) cade în sarcina constructorului.
- (17) Termenul de garanție acordat obiectivului este de 60 luni pentru obiectivul ca întreg și fiecare componentă în parte de la terminarea lucrării.
- (18) Durata de viață a infrastructurii este de 30 ani.
- (19) Pentru soluția constructivă de suprastructură și infrastructură a liniei de tramvai, ofertantul trebuie să aibă omologarea valabilă în România conform legilor în vigoare, sau sistemul de înglobare în beton să fie agrementat în

Uniunea Europeană pentru transportul urban.

- (20) Executantul are obligația ca în cadrul Ofertei să prezinte toate lucrările necesare devierii circulației pe perioada executării lucrărilor cu suportarea tuturor cheltuielilor ținând cont de etapizarile lucrărilor impuse de Brigada de Poliție Rutieră.



Sef Proiect

ing. Mădălin RĂDUCANU

Intocmit

ing. Mădălin RĂDUCANU
sing Laurentiu MIREA



**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU ȘI STR.
CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL
MARE LA POD BĂNEASA”**

PROIECT NR. 4631 - 6/ 2022

C A I E T D E S A R C I N I

G E N E R A L P E N T R U

P E R O A N E

Iulie 2022

CUPRINS

1. OBIECTIVE ȘI CATEGORII DE LUCRĂRI	3
2. STANDARDE ȘI NORMATIVE	5
2.1. ELEMENTE GENERALE	5
2.2. ELEMENTE DIN BETON	6
2.3. ELEMENTE DIN OTEL	6
2.4. PROTEJAREA SUPRAFETELOR METALICE	7
2.5. BALAST	7
2.6. CRIBLURĂ ȘI SPLIT	8
2.7. NISIPUL	8
2.8. CIMENTURI ȘI BETOANE	9
2.8.1. Ciment	9
2.8.2. Agregate naturale	10
2.8.3. Apă	11
2.8.4. Aditivi	11
2.8.5. Beton	11
2.8.6. Fibre de polipropilenă	12
2.8.7. Plasa sudată din oțel	13
2.8.8. Cofraje	13
2.8.9. PREGĂTIREA SUPRAFEȚELOR METALICE	14
2.8.10. Condiții de transport, depozitare și manipulare	14
3. PREDAREA AMPLASAMENTULUI	14
4. CONDITII OBLIGATORII PENTRU CONFECTIILE METALICE (GARD PROTECTIE CALATORI):	14
4.1. ELEMENTELE METALICE	15
4.2. FUNDATIILE PENTRU STALPII ADAPOSTURILOR DE CALATORI , PRECUM SI PENTRU PERON, STALPI INDICATOARE OCOLIRE/STATIE SI SUPRAVEGHERE VIDEO	15
4.3. CONDITII TEHNICE	15
5. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR ȘI RECEPȚIA	15
6. NORME DE PROTECȚIA MUNCII ȘI P.S.I	15
7. PROTECȚIA MEDIULUI	16
8. ORGANIZAREA DE ȘANTIER	17
9. URMARIREA COMPORTARII IN TIMP	17
10. MĂSURĂTORI PENTRU DECONTĂRI	17
11. CERINTE DE VERIFICARE PENTRU PEROANE	17

1. OBIECTIVE ȘI CATEGORII DE LUCRĂRI

Prezentul caiet de sarcini are caracter general, motiv pentru care unele precizări din cuprinsul acestuia nu se regăsesc în proiectul tehnic aferent lucrării.

- (1) Specificațiile tehnice cuprind condițiile impuse, precizările și informațiile necesare pentru procurarea materialelor componente specificate, pentru execuția confecțiilor metalice și montarea acestora pe teren.
- (2) Cantitățile necesare realizării obiectivului se regăsesc în "*Listele de cantități*".
- (3) Toate elementele constitutive vor fi procurate de către Constructor. Transportul, manipularea, utilajele vor fi asigurate de către Constructor.
- (4) Achiziția și punerea în operă a tuturor elementelor definitorii se va face numai cu acordul beneficiarului, în baza soluțiilor constructive.
- (5) Principalele categorii de lucrări sînt definite după cum urmează:
 - ✓ Demontarea peronului
 - ✓ Execuție peronului;
 - ✓ Realizarea canalizației electrice
 - ✓ Procurarea și montarea tuturor elementelor de mobilier și semnalizare specifice peron;
 - ✓ Procurare și montare panouri gard de protecție calatori;

Lungimea totală a peroanelor va fi între 52m după cum urmează:

- 2m alveola de la capatul peronului unde se va amplasa indicatorul de ocolir, stalpul pentru supraveghere video și borna reflectorizantă;
- 40m zona de îmbarcare / debarcare calatori;
- 3m rampa pentru persoane cu dizabilități;
- 5m zona de acumulare a calatorilor în dreptul trecerii de pietoni
- 2m alveola de la capatul peronului unde se vor monta camera de tragere, stalpul pentru supraveghere video (după caz);

Latimea peroanelor este de 1,8m

Distanța dintre axa liniilor de tramvai și marginea peronului (bordura) va fi de 1.36m.

Distanța de la nivelul superior al sinei și până la suprafața de îmbarcare - debarcare calatori va fi de +25 cm.

Peroanele se vor realiza din:

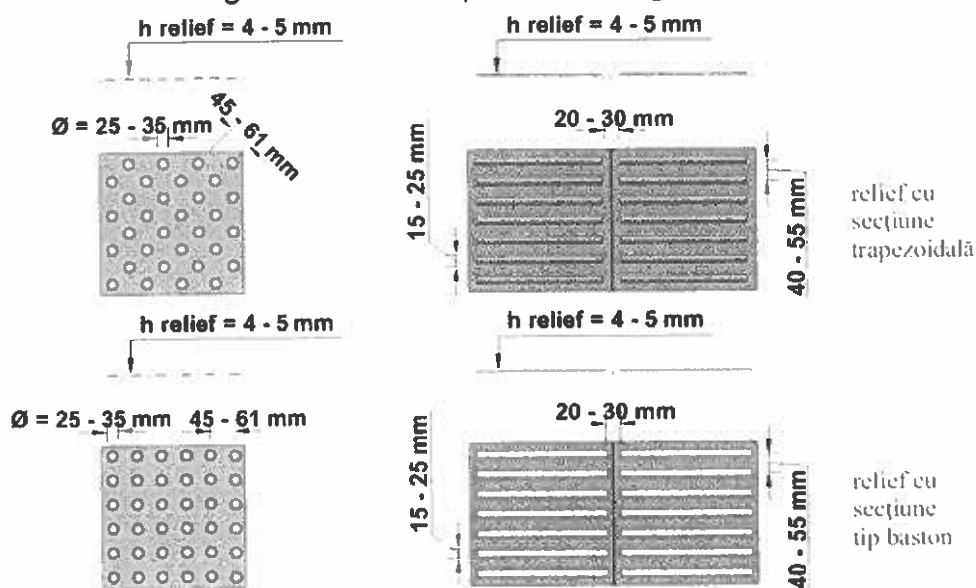
- beton C30/37 armate cu plasa $\Phi 4\text{mm}$
- acoperirea se va realiza cu asfalt BA8

Zona perimetrală va fi realizată din borduri din piatră naturală. Toate fetele bordurilor trebuie să fie finisate (lise). Pe zona de acces a calatorilor din dreptul trecerilor de pietoni, bordura va fi la aceeași cota cu nivelul superior al sinei.

Pe zona de îmbarcare – debarcare calatori se vor așterne benzi de siguranță protecție, care au rolul ca pe perioada de așteptare a tramvaielor, calatorii să nu pasească în zona de siguranță protecție dar și rol de avertizare pentru persoanele

nevazatoare. Aceste benzi vor avea o latime de 40 cm (benzi de avertizare si dirijare) conform detaliului de mai jos.

De la marginea benzii si pana la marginea peronului distanta va fi de 20 cm.



Semnalizare tactilo-vizuală de avertizare în cazul apropierii de o zonă periculoasă

Semnalizare tactilo-vizuală de direcționare pentru traseu în linie dreaptă, liber, fără schimbări de direcție sau pericole

Peroanele vor fi dotate cu:

- Gard pentru protecția calătorilor, culoare RAL7016 – Gri antracit;
- Indicator și borna de ocolire amplasate în alveola de la capatul peronului;
- Indicator de stație;
- Cosuri de gunoi amplasate pe zona de imbarcare - debarcare pentru calători;
- Fundații pentru adaposturi pentru calători;
- Stalpi pentru supraveghere video montați în ambele pastile de la capetele peronului;
- Adaposturi pentru calători
- Catadioptrii montați pe bordurile dinspre carosabil și placute reflectorizante montate pe panourile de gard dinspre carosabil ;
- Totodată, peroanele vor fi echipate cu marcaj rutier tactil pentru persoane cu deficiență de vedere.
- Se va avea în vedere realizarea unui marcaj rutier termoplastic cu microbile de sticlă pe zona de racordare dintre capătul peronului și ampriza S.T.B. pe o lungime de 20m care va face legătura între capătul peronului și zona ce delimitează ampriza S.T.B.
- Peroanele vor fi amplasate conform planurilor de situație, lungimea acestora ținând cont de lungimea vagoanelor.
- Peroanele vor fi dotate cu instalație electrică de alimentare pentru: indicatoarele rutiere luminoase de ocolire (borne ocolire), adăpostul călători, canalizație electrică pentru sistemul de informatizare calători și instalația de legare la pământ.
- Indicatoarele rutiere luminoase de ocolire și adăposturile de călători 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 și iluminat public.

Odata cu modernizarea peroanelor se va avea in vedere corelarea instalatiilor de semaforizare cu noua configuratie a peroanelor, si cu noile pozitii ale trecerilor de pietoni.

Lucrări la peroanele liniei de tramvai

Se vor înlocui toate peroanele cu peroane care să corespundă standardelor UE, acestea fiind prevăzute cu rampa de acces pentru persoanele cu dizabilități, pasaje pietonale la capetele peroanelor în dreptul trecerilor de pietoni, gard de protecție călători, adăposturi pentru călători, indicator de stație, coșuri de gunoi, borne de ocolire auto, catadioptri, stalpi pentru supraveghere video, etc..

Caracteristicile geometrice ale peroanelor sunt următoarele:

- 52m lungimea totală din care
 - 2 alveole la capetele peroanelor de 2m lungime, fiecare;
 - Pasaj la nivel având aceeași cotă cu cota NSS (trecere de pietoni) de 5m;
 - Rampa pentru persoane cu dizabilități de 3,0m
 - Zona de îmbarcare – debarcare călători având o lungime de 40,0m și o diferență de nivel față de cota NSS de 25cm;
- 1,8 m lățime la fețele exterioare ale bordurilor

Totodată, peroanele vor fi echipate cu marcaj rutier tactil pentru persoane cu deficiență de vedere (atat de ghidare cat si de avertizare).

Se va avea în vedere realizarea unui marcaj rutier termoplastic cu microbule de sticlă pe zona de racordare dintre capătul peronului și ampriza S.T.B. pe o lungime de 20m care va face legătura între capătul peronului și zona ce delimitează ampriza S.T.B.

Peroanele vor fi dotate cu instalație electrică de alimentare pentru: indicatoarelor rutiere luminoase de ocolire (borne ocolire), adăpostul călători, indicatorul de stație (sau display pentru informații călători) și instalația de legare la pământ.

Indicatoarele rutiere luminoase de ocolire și adăposturile de călători 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 și iluminat public.

Priza de pământ se va realiza liniar în lungul peronului și va fi legată prin piesa de separație de tabloul electric va avea ramificații pentru toate elementele metalice ale peronului.

2. STANDARDE SI NORMATIVE

Toate STAS-urile și normativele vor fi considerate în ultima ediție.

În afara prevederilor STAS-urilor și normativelor de mai sus, pe toată durata execuției lucrărilor se va respecta și conținutul Caietelor de Sarcini ale furnizorilor de materiale ce se introduc în lucrare.

2.1. ELEMENTE GENERALE

- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Normele metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, aprobate prin Ordinul nr. 839/2009,
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare,
- Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și

a construcțiilor, aprobat prin H.G. nr. 925/1995,
- C 56-2002 - Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii
afereente.
- Normativul NP 051-2012

2.2. ELEMENTE DIN BETON

SR EN 197-1:2011 - Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SR EN 1008:2003 - Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
SR 438-1:2012- Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 1: Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate
SR 438-2:2012 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 2: Sârmă rotundă trefilată
SR 438-3:2012 - Produse de oțel pentru armarea betonului. Partea 3: Plase sudate
SR EN 206+A1:2017 - Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
P10 – 86 Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții;
C83 – 75 Îndrumător pentru trasarea de detalii în construcții;
C11 – 74 Instrucțiuni privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor de placaj pentru cofraje;
C20 – 78 Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armăturilor din oțel beton;
C28-1999 - Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armaturilor de otel-beton
C149 – 87 Instrucțiuni tehnice privind folosirea amestecurilor pe bază de ciment sau rășini epoxidice la remedieri de defecte ale lucrărilor de construcții;
NE 012/2-2010 Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat, beton precomprimat-Partea I: Executarea lucrărilor din beton;
C16 – 84 Normativ pentru execuția lucrărilor pe timp friguros;
SR EN 197-1:2011 - Ciment Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SR EN 196-8:2010 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 8: Căldura de hidratare. Metoda prin dizolvare
SR EN 196-3:2017 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității
SR EN 480-15:2013- Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Metode de încercare. Partea 15: Beton de referință și metodă de încercare a aditivilor modificatori de viscozitate
SR EN 206+A1:2017 - Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SR EN 12350-3:2009 - Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe
SR EN 12390-6:2010 - Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor

2.3. ELEMENTE DIN OTEL

STAS 767/0-88 - Constructii civile, industriale si agricole. Constructii din otel. Conditii tehnice generale de calitate.

SR EN ISO 5817:2015 - Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicule de energie). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni

SR EN ISO 6520-1:2007 - Sudare și procedee conexe. Clasificarea imperfecțiunilor geometrice din îmbinările sudate ale materialelor metalice. Partea 1: Sudare prin topire

SR EN ISO 15614-1:2017- Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare în vederea calificării. Partea 1: Sudarea cu arc electric și cu gaze a oțelurilor și sudarea cu arc electric a nichelului și aliajelor de nichel

SR EN ISO 5817:2015 - Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicule de energie). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni

C 150-99 - Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole.

SR EN 10025-1/05 Produse laminate la cald din oteluri pentru constructii. Partea 1: Conditii tehnice de livrare;

SR EN ISO 13920/1998 Tolerante generale pentru constructii sudate.

SR EN ISO 13920:1998 - Sudare. Toleranțe generale pentru construcții sudate. Dimensiuni pentru lungimi și unghiuri. Forme și poziții

SR EN ISO 7438:2016 - Materiale metalice. Încercarea la îndoire

SR EN 476:2011 - Cerințe generale pentru componentele utilizate în racorduri și colectoare

2.4. PROTEJAREA SUPRAFETELOR METALICE

SR EN ISO 12944 - cu privire la protectia anticoroziva.

GP 121-2013 - Ghidul de Proiectare pentru protectii anticorozive structuri din otel.

2.5. BALAST

- (1) Balastul este un agregat natural de balastieră, constînd dintr-un amestec de pietriș și nisip cu mărimea maximă a granulei de 63mm.
- (2) Acesta va fi achiziționat, transportat, descărcat, depozitat și pus în operă de către Constructor, în conformitate cu prescripțiile de mai jos și cu luarea tuturor măsurilor indicate de producător și de normativele în vigoare pentru menținerea parametrilor garantați, asigurarea securității muncii, a protecției mediului, a siguranței circulației și a funcționalității zonei de lucrări.
- (3) Balastul va fi aprovizionat în sortul 0 + 63, cu granulozitate continuă.
- (4) Condițiile de calitate, compoziția mineralogică, caracteristicile geometrice, conținutul în impurități, verificarea acestora și transportul vor corespunde prevederilor actuale.
- (5) Recepția fiecărui lot va fi făcută la locul de depozitare, în prezența beneficiarului, pe baza certificatului de calitate emis de producător și a stării reale a furniturii.
- (6) Contractorul va organiza expedierea eșalonată a materialului pe șantier, în conformitate cu graficul de lucrări și cu stadiul fizic de realizare a acestora.
- (7) Fiecare lot livrat va fi însoțit de documentul de certificare a calității, întocmit conform dispozițiilor în vigoare.

- (8) Pentru protecția mediului, dacă este cazul, balastul va fi stropit cu apă înainte de descărcarea din vehiculul de transport.

2.6. CRIBLURĂ ȘI SPLIT

- (1) Splitul și criblura vor fi achiziționate, transportate, descărcate, depozitate și puse în operă de către Constructor, în conformitate cu prescripțiile de mai jos și cu luarea tuturor măsurilor indicate de producător și de normativele în vigoare pentru menținerea parametrilor garantați, asigurarea securității muncii, a protecției mediului, a siguranței circulației și a funcționalității zonei de lucrări.
- (2) Granulația se va încadra în sortul $3 \div 7\text{mm}$.
- (3) Agregatele sînt obținute din sfărîmarea artificială a rocilor din zăcămintele masive.
- (4) Caracteristicile petrografice și mineralogice trebuie să prezinte următoarele caracteristici:
- (a) omogenitate din punct de vedere al compoziției mineralogice, compactității și răspîndirii componentelor mineralogici;
 - (b) textură compactă;
 - (c) structură omogenă;
 - (d) să nu conțină minerale, ca: pirită, oxizi de fier, săruri solubile, etc., în cantități care ar putea determina în timp alterarea rocii respective;
 - (e) să nu prezinte zone alterate.
- (5) Recepția fiecărui lot va fi făcută la locul de depozitare, în prezența beneficiarului, pe baza certificatului de calitate emis de producător și a stării reale a furniturii.
- (6) Contractorul va organiza expedierea eșalonată a nisipului pe șantier, în conformitate cu graficul de lucrări și cu stadiul fizic de realizare a acestora.

2.7. NISIPUL

- (1) Nisipul va fi achiziționat, transportat, descărcat, depozitat și pus în operă de către Constructor, în conformitate cu prescripțiile de mai jos și cu luarea tuturor măsurilor indicate de producător și de normativele în vigoare pentru menținerea parametrilor garantați, asigurarea securității muncii, a protecției mediului, a siguranței circulației și a funcționalității zonei de lucrări.
- (2) Nisipul folosit va avea granulația sub 3mm.
- (3) Acesta va fi natural, sau rezultat în urma procesului de concasare mecanică a rocilor.
- (4) Contractorul va organiza expedierea eșalonată a nisipului pe șantier, în conformitate cu graficul de lucrări și cu stadiul fizic de realizare a acestora.
- (5) Recepția fiecărui lot va fi făcută la locul de depozitare, în prezența beneficiarului, pe baza certificatului de calitate emis de producător și a stării reale a furniturii.
- (6) În funcție de tipul suprastructurii utilizate, nisipul se așterne pe suprafața terenului de fundare (fața superioară a terasamentelor).

- (7) Grosimea maximă a stratului de nisip este de 10cm.

2.8. CIMENTURI ȘI BETOANE

- (1) Avînd în vedere clasa de importanță a construcției, sînt necesare anumite cerințe de calitate referitoare la calitatea cimentului, a betonului și a agregatelor, a modului de punere în operă și urmărirea lucrărilor pe timpul betonării.
- (2) În cele ce urmează, se vor specifica cerințele de bază ce trebuie îndeplinite de beton (materiale componente, compoziție, proprietăți ale betonului proaspăt și întărit, producerea, turnarea și tratarea), cofraje și armătură.
- (3) Contractorul va detalia regulile de execuție și de control a calității, cu respectarea "Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton pre-comprimat", indicativ NE 012/2-2010
- (4) Pe întreaga perioadă de execuție, se vor respecta normele generale și normele specifice de protecția muncii în vigoare (Ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr. 136 / 14 apr 1995).
- (5) Toate echipamentele utilizate pentru prepararea, transportul și punerea în operă a betonului, inclusiv a celor pentru prepararea agregatelor și fasonarea armăturilor, trebuie să fie atestate de Comisia Națională de Atestare a Mașinilor și Echipamentelor de Construcții din M.L.P.A.T. pentru a asigura calitatea lucrărilor executate precum și protecția vieții, a sănătății și a mediului în conformitate cu Prevederile H.G. 1046 – 1996.

2.8.1. Ciment

- (1) Cimentul va satisface cerințele din standardele naționale și europene de produs sau din standardele profesionale.
- (2) În cadrul lucrărilor cuprinse în prezentul Caiet de Sarcini se utilizează ciment Portland fără adaos, cu rezistență inițială foarte mare – A-S 42,5R și I 52,5R conform **SR EN 197-1:2011** (pentru obținerea rezistenței la o vîrstă inferioară celei de 28 zile).
- (3) Clasa de rezistență a cimentului este definită prin rezistența standard la 28 zile.
- (4) Livrarea se face ambalat în saci de hîrtie sau în vrac transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată însoțite de documentele de certificare a calității și declarație de conformitate în care se vor menționa următoarele:
- ✓ Tipul de ciment și fabrica producătoare;
 - ✓ Data sosirii în depozit;
 - ✓ Nr. certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
 - ✓ Garanția respectării condițiilor de păstrare;
 - ✓ Nr. buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta, inclusiv specificarea condițiilor de utilizare în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.
- (5) În cazul cimentului transportat vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale cu descărcare pneumatică.

- (6) Prelevarea probelor se face înainte sau în timpul livrării, conform SR EN 196-3:2017, și trebuie să aibă loc în prezența Producătorului, Contractantului și a Beneficiarului.
- (7) Depozitarea se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a lotului aprovizionat, inclusiv cu constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozuri specifice tipului de ciment.
- (8) Depozitarea cimentului vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate vizibil cu tipul cimentului.
- (9) Depozitarea cimentului aprovizionat în saci se face în încăperi închise, pe stive așezate pe scânduri, cu spații libere între acestea.
- (10) Cimentul ce prezintă termenul de garanție expirat, va putea fi întrebuințat numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

2.8.2. Agregate naturale

- (1) La executarea elementelor și construcțiilor din beton și beton armat cu densitate aparentă normală ($2001 \div 2500 \text{ kg/m}^3$), se utilizează agregate cu densitate normală ($1201 \div 2000 \text{ kg/m}^3$) provenite din sfărîmarea naturală și / sau concasarea mecanică a rocilor.
- (2) Acestea vor satisface cerințele prevăzute în reglementările tehnice **SR EN 12620+A1:2008** și după caz **SR EN 13242+A1:2008**.
- (3) Contractorul are obligația de a pune la dispoziția Beneficiarului toate documentele cu privire la deținătorii de balastiere / cariere: certificat de calitate pentru agregate, certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat precum și faptul că acestea funcționează pe baza atestatului eliberat de I.S.C.L.P.U.A.T.
- (4) Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.
- (5) Sorturile de agregate folosite sînt conform SR EN 12620+A1:2008 și trebuie să îndeplinească următoarele condiții din punct de vedere al conținutului de impurități, conform aceleiași anexe:
 - ✓ Nu se admit: pelicule de argilă sau alte materiale aderente;
 - ✓ Mică – max. 2%;
 - ✓ Cărbune – max. 0,5%;
 - ✓ Părți levigabile:
 - nisip – max. 2%
 - pietriș – max. 0,5%.
- (6) Curba granulometrică se stabilește în laborator pentru agregatul aprovizionat, alura sa fiind cît mai apropiată de cea optimă – conform anexelor V 2.5, V 2.8 din C140 – 86.
- (7) Depozitarea agregatelor se face pe platforme betonate avînd pante și rigole de evacuare a apelor. Nu se admite depozitarea direct pe pămînt sau pe platforme balastate.

- (8) Calitatea agregatelor se va verifica conform STAS 4606 – 80.

2.8.3. Apă

- (1) Apa utilizată la prepararea betoanelor, poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă caz în care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008:2003
- (2) Raportul apă / ciment va fi conform anexa V din C 140 – 86.

2.8.4. Aditivi

- (1) Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările tehnice în vigoare și nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să producă coroziunea armăturii.

2.8.5. Beton

- (1) Apa utilizată la prepararea betoanelor, poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă caz în care trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în **SR EN 1008:2003**
- (2) Tipurile de betoane utilizate sînt:

Nr. Crt.	Clasa de rezistență a betonului	Domeniu de aplicare
1.	C30/37	Peroane

- (3) Pentru asigurarea condițiilor de rezistență și durabilitate, compoziția tipurilor de beton utilizate trebuie să respecte parametrii specificați în **NE 012/2-2010**.
- (4) Prepararea betonului se face în stații atestate conform **NE 012/2-2010**.
- (5) Dozarea materialelor se face gravimetric, cu următoarele toleranțe:
- ✓ Ciment: $\pm 2\%$;
 - ✓ Agregate pe sorturi: $\pm 3\%$;
 - ✓ Agregate cumulat: $\pm 2\%$;
 - ✓ Apă: $\pm 2\%$.
- (6) Ordinea de introducere a agregatelor și durata de malaxare este conform Cărții Tehnice a instalației. Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului sort.
- (7) Consistența betonului la locul punerii în operă, se stabilește de către Contractor pe șantier în conformitate cu prevederile **NE 012/2-2010**, astfel încît betonul să poată fi transportat și pus în operă în condiții optime. Clasa de consistență trebuie să fie precizată în comanda către stația de betoane.
- (8) La betonare se vor respecta următoarele reguli:
- ✓ Operația să fie supravegheată de șeful punctului de lucru;
 - ✓ Punerea în operă să se facă în max. 15 min. de la aducerea la locul de turn-

are;

- ✓ Turnarea să se execute în straturi orizontale, uniform răspândite și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului din stratul anterior; înălțimea de cădere liberă a betonului: max. 1,5m;
- ✓ Întreruperea maximă admisă la betonare pentru luarea unor măsuri speciale, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei, ce poate fi considerată max. 1,5 ore de la preparare;
- ✓ Compactarea se execută prin vibrare internă cu pervibratoare sau externă cu vibratoare cu placă. Durata optimă de vibrare optimă se situează între 5 sec. și 30 sec în funcție de tasarea betonului și de tipul vibratorului utilizat; timpul optim de vibrare se va stabili prin determinări de probă efectuate "in situ" la prima șarjă de beton ce se compactează;
- ✓ Distanța între două puncte succesive de introducere a vibratorului de interior este de maxim 1m, reducându-se în funcție de caracteristicile secțiunii și desimea armăturii;
- ✓ Grosimea stratului de beton supus vibrării se recomandă să nu depășească $\frac{3}{4}$ din lungimea capului vibrator; la compactarea unui nou strat acesta trebuie să pătrundă între 50 + 150mm în stratul compactat anterior;
- ✓ Terminarea vibrării se consideră atunci când:
 - betonul nu se mai tasează;
 - suprafața devine orizontală și ușor lucioasă;
 - bulele de aer încetează să mai apară la suprafață.
- ✓ Pe timp friguros
 - betonul nu se toarnă dacă pentru următoarele 24 ore se prevede o temperatură mai mică de +5°C. Temperatura betonului proaspăt trebuie, în aceste condiții, să fie de min. +5°C, dar să nu depășească +20°C;
 - betonarea se face numai după luarea măsurilor pregătitoare de îndepărtare a zăpezii și a gheții. Pentru dezghețare se va interzice utilizarea sării;
 - protecția betonului proaspăt se face cu saltele de rogojini între două folii de polietilenă, minim 7 (șapte) zile – conform C16 – 84;
- ✓ Pe timp calduros
 - dacă temperatura depășește +25°C, pentru prevenirea evaporării rapide a apei se iau măsuri de protecție prin acoperire și udare permanentă timp de 7 (șapte) zile.

(9) După turnare, suprafața betonului se va menține umedă 7 (șapte) zile. Protecția suprafețelor se va face:

- ✓ cu aplicarea de pelicule de protecție;
- ✓ stropirea periodică cu apă după 2 ÷ 12 ore de la turnare pe betonul suficient întărit;
- ✓ acoperirea cu materiale de protecție: prelate, rogojini după ce betonul a căpătat rezistență pentru a nu adera.

(10) Încărcarea în mijloacele de transport autoagitatoare se va face în max. 20 min. de la terminarea malaxării. Durata maximă de transport este de 45 min. Expedierea va fi însoțită de bonul de transport (pe care se vor înscrie: stația, obiectul la care se utilizează, tipul betonului, cantitatea, durata și ora expediției).

2.8.6. Fibre de polipropilenă

(1) La monolitizarea căii, betonul se armează suplimentar cu fibre de polipropilenă, de

tip Texzem sau similare acestuia.

- (2) Utilizarea polipropilenei în armarea betonului, conduce la mărirea rezistenței la îngheț – dezgheț, elimină deformările plastice, împiedică apariția micro-fisurilor.
- (3) Proprietăți fizice și chimice:
 - ✓ Culoare albă, monofilare;
 - ✓ Lungime fibră: 3,5cm;
 - ✓ Rezistente în medii bazice și acide;
 - ✓ Insensibil la apă;
 - ✓ Densitate relativă: 0,91;
 - ✓ Forța de rupere: 620÷760Mpa.
- (4) Cantitatea utilizată la armarea betoanelor, este conform cu specificațiile producătorului, de cca. 1,0÷1,5 kg/m³, în funcție de clasa de rezistență a betonului.

2.8.7. Plasa sudată din oțel

Plasa sudată din oțel este un produs metalurgic utilizat pentru armarea betonului.

Date tehnice:

- diametrul barei: 4 mm;
- dimensiune ochi: 100 x 100 mm;
- dimensiune panou: 2000 x 5000 mm;
- geometria sarmei profilate: conform SR 438/4/2012.

2.8.8. Cofraje

- (1) Cofrajele se confecționează din lemn, produse pe bază de lemn, metal sau produse pe bază de polimeri.
- (2) Lucrările de cofrare se execută pe baza fișelor tehnologice: care cuprind:
 - ✓ Lucrări pregătitoare;
 - ✓ Faze de execuție;
 - ✓ Poziția eventualelor goluri pentru betonare.
- (3) Cofrajele trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
 - ✓ Suprafața interioară a cofrajului trebuie să fie curată;
 - ✓ Substanțele de ungere a cofrajului trebuie aplicate în straturi uniforme pe suprafața interioară a cofrajului, iar betonul trebuie turnat cât timp acești agenți sînt eficienți;
 - ✓ Agenții de decofrare:
 - nu trebuie să păteze betonul;
 - să nu afecteze durabilitatea betonului;
 - să nu corodeze cofrajul;
 - să-și păstreze proprietățile neschimbate;
 - să se aplice ușor în condițiile climatice de execuție a lucrării.
 - ✓ Asigurarea formei și gradului de finisare al suprafețelor de beton, respectîndu-se înscrierea în abaterile admisibile, astfel încît să nu existe pierderi de părți fine sau să producă pete pe suprafața betonului;

- ✓ Asigurarea rezistenței și stabilității;
- ✓ Să permită operația de decofrare, fără deteriorarea sau lovirea betonului;

(4) Decofrarea se va face numai după ce betonul a atins rezistența minimă de $2,5\text{N/mm}^2$.

2.8.9. PREGĂTIREA SUPRAFEȚELOR METALICE

Se îndepărtează crusta de rugină (dacă este cazul) prin curățire manuală sau mecanică. Suprafața trebuie să fie curată și uscată în timpul aplicării.

2.8.10. Condiții de transport, depozitare și manipulare

Pe parcursul depozitării, transportului, manipulării și montajului confecțiilor metalice se vor respecta strict următoarele reguli:

- (a) depozitare regulamentară (pe cale de lemn, în rînduri, fără torsionare, etc.);
- (b) manipulare fără a deteriora straturile anticorozive ;
- (c) nu se vor arunca sau târî și nu se va bate în ele;
- (d) este interzisă orice operație care poate duce la deformarea confecțiilor metalice, schimbarea calităților fizico-mecanice sau metalurgice ale acestora.

3. Predarea amplasamentului

Lucrările vor începe numai după marcarea și delimitarea pe teren a amplasamentului lucrării, în conformitate cu etapele de execuție și cu planurile de situație anexate la piesele scrise și confirmate de proiectant ca fiind cele corecte.

Gunoiul rezultat în urma lucrărilor va fi evacuat zilnic. În ofertă va fi prevăzută această taxă de către Constructor.

4. CONDITII OBLIGATORII PENTRU CONFECȚIILE METALICE (GARD PROTECTIE CALATORI):

Conform planselor anexate sunt date detalii pentru panouri de gard din punct de vedere al geometriei, rezistenței și stabilității.

După finalizarea lucrărilor de execuție a confecțiilor metalice pentru panouri acestea vor fi protejate anticoroziv.

Panourile de gard vor fi grunduite și vopsite astfel încât să reziste la condițiile impuse de amplasamentul acestora. Zonele de suduri vor fi curățate/desprafuite foarte bine înainte de aplicarea protecțiilor.

Pentru grunduire și vopsire se va asigura o garanție de 10 ani.

Culoarea gardului va fi gri antracit RAL7016, culoare aprobată în Comisia de urbanism a P.M.B.

Montarea panourilor de gard se va realiza în sistem "bucată după bucată".

Detaliile de gard și montare sunt prezentate în planșele anexă.

Panourile de gard sunt modulate, iar distanța între elementele de susținere a două panouri învecinate ("lumina" dintre stalpii acestora) va fi conform detaliilor anexate.

Pentru fiecare panou de gard au fost prevăzute procurări și montări de placute reflectorizante (1 bucată/ panou). Cantitățile se regăsesc în listele de cantități atasate la documentație.

4.1. ELEMENTELE METALICE

- calitatea materialului de baza folosit la executie trebuie sa corespunda prevederilor din documentatia tehnica;
- materialele de baza cu defecte: stratificari, suprapuneri, fisuri, nu se folosesc in executie;
- materialele de baza ruginite sau murdare se curata inainte de prelucrare;
- oxizii, zgura sau neregularitatile care se formeaza pe suprafata taieturii, se indeparteaza prin polizare.
- inainte de inceperea asamblarii, marginile si suprafetele laminatelor, in zonele unde urmeaza a fi imbinate prin sudare se curata pana la luciul metalic pe o latime de minim 10 mm de o parte si de alta a rostului de sudare;
- cordoanele de sudura nu vor depasi grosimea mai mare de 3 mm.

4.2. FUNDATIILE PENTRU STALPII ADAPOSTURILOR DE CALATORI , PRECUM SI PENTRU PERON, STALPI INDICATOARE OCOLIRE/STATIE SI SUPRAVEGHERE VIDEO

- betonul va respecta marca si cerintele impuse si regasite in documentatia tehnica anexata;
- in cazul in care betonul se va prepara la fata locului, in mod obligatoriu se va respecta dozajul pentru marca prescrisa, iar daca betonul este adus de la statie, se va pune in opera numai daca este insotit de fisa de transport din datele carora sa rezulte ca este corespunzator calitatii prescrise in documentatia tehnica.
- inainte de turnarea betonului in fundatie dirigintele de santier va fi chemat de executant sa verifice pozitia pieselor metalice inglobate in fundatie.

4.3. CONDITII TEHNICE

La întocmirea ofertei valorice, ofertantii vor tine seama de continutul documentatiei tehnice puse la dispozitie.

În execuția lucrărilor se vor folosi materiale de calitate superioară cu respectarea normativelor in vigoare.

5. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR ȘI RECEPȚIA

Se va realiza conform programului de verificare a lucrarilor anexat la proiect.

6. NORME DE PROTECȚIA MUNCII ȘI P.S.I.

(1) În timpul execuției lucrărilor se va respecta cu strictețe legislația în vigoare pentru protecția muncii.

Pentru execuția lucrărilor de construcție de linii sunt necesare operații de încărcare, descărcare, transport, prelucrări mecanice la rece a metalelor, de lăcătușerie, sudură și montaj.

Se vor respecta următoarele norme și standarde specifice (conform Legii 90/1996 republicata in 2001, publicata in M. Of. nr 47/29.01.2001 și a Normelor Generale de Protecția Muncii.

(a) pentru lucrări de prelucrări prin așchiere: "Norme specifice de securitate a

- muncii pentru prelucrarea metalelor prin aşchiere” – elaborate de I.CSP.M. şi avizate de M.M.P.S. prin Ordinul nr. 8 / 26.01.1994;
- (b) pentru lucrări de lăcătuşerie: “Norme de protecţia muncii specifice industriei construcţiilor de maşini” – elaborate de M.I.C.M. / 1979: vol. IV – cap. II – Căzangerie – Construcţii metalice şi vol. V – cap. II – Ajustaje – Lăcătuşerie ajustaj;
- (c) pentru lucrări de sudură: “Norme specifice de securitate a muncii pentru sudarea şi tăierea metalelor” – elaborate de I.CSP.M. şi avizate de M.M.P.S. prin Ordinul nr. 8 / 26.01.1994;
- (d) pentru lucrări de montare în cale: “Norme unice de protecţia muncii pentru activităţile de gospodărie comunală” – elaborate de C.P.C.P. / 1981;
- (e) pentru lucrări de încărcare – descărcare – transport: “Norme generale de protecţia muncii” – pag. 48 ÷ 52 – elaborate de I.CSP.M. şi avizate de M.M.P.S. / 1996;
- (f) “Norme generale de protecţie a muncii” – M.M.P.S. şi M.S. – 1996 – articolele 306; 307; 308; 309 şi 313;
- (g) Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- (h) Instrucţiuni P.S.I. conform deciziei nr. 873 din 13.07.2001;
- (i) se recomandă acordarea unei atenţii deosebite la lucrul cu chitul bituminos, existînd pericolul de arsuri grave, datorită temperaturilor înalte pe toată durata procesului tehnologic ce cuprinde: prepararea, transportul, manevrarea şi turnarea acestuia în rost.
- Normele de protecţia muncii precizate mai sus, nu sunt limitative, Constructorul avînd obligaţia să ia toate măsurile ce se impun pentru desfăşurarea activităţii în condiţii de siguranţă deplină.

7. Protecţia mediului

Proiectul respectă ordonanţa de urgenţă nr. 195/2005 privind protecţia mediului.

În perioada de execuţie a proiectului constructorul este obligat să ia toate măsurile pentru:

- Reducerea noxelor eliminate la funcţionare mijloacelor de transport şi utilajelor ce urmează a fi folosite;
- Eliminarea pericolului contaminării cu produse petroliere a solului şi apei subterane;
- Protecţia apei de suprafaţă şi subterane prin respectarea legii nr. 107/1996, modificată şi completată prin Legea 310/2004 – Legea apelor;
- Menţinerea nivelului de zgomot în limitele prevăzute de SR 10009:2017- Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot şi ordinul nr. 536/1997 pentru aprobarea „Normelor de igienă şi a recomandărilor privind mediul de viaţă al populaţiei”, respectiv valoarea de 50dB;
- Reducerea impactului asupra populaţiei prin eliminarea timpilor de funcţionare în gol al motoarelor;
- Gestionarea corespunzătoare a deşeurilor rezultate conform H.G. nr. 856/2002 „Hotărîre privind evidenţa gestiunii deşeurilor şi pentru aprobarea listei cuprinzînd deşeurile, inclusiv a deşeurilor periculoase” şi Legii nr. 426/2001 pentru aprobarea OG a guvernului nr. 78/2000 privind regimul deşeurilor, prin selectarea şi colectarea pe tipuri de deşeuri în locuri amenajate, recuperarea deşeurilor re folosibile şi valorificarea acestora (prin integrarea, în măsura posibilităţilor, în alte lucrări), respectiv eliminarea periodică a deşeurilor neutilizabile prin contract cu firme specializate;
- Asigurarea unui sistem de gestionare a materialelor necesare execuţiei lucrărilor în condiţii corespunzătoare (gospodărirea materialelor de construcţii se va face numai în limitele şantierului, fără a deranja vecinătăţile;

- Respectarea zonelor de protecție a conductelor și rețelelor ce traversează amplasamentul lucrării;
- Evacuarea din vecinătatea amplasamentului lucrării a tuturor materialelor rămase în urma execuției;
- În perioada de exploatare impactul asupra factorilor de mediu se estimează a fi favorabil ca urmare a lucrărilor proiectate și realizate în conformitate cu legislația de protecția mediului în vigoare;

8. Organizarea de șantier

În cadrul organizării de șantier, problemele care sunt de rezolvat se referă la:

- ✓ Stabilirea baracamentelor după caz;
- ✓ Modul de desfășurare a circulației pe durata de execuție a lucrărilor;
- ✓ Modul de depozitare al materialelor folosite;
- ✓ Utilaje de construcții.

Depozitarea materialelor și utilajelor va avea în vedere posibilitatea acceselor la strazile laterale și se va urmări pe cât posibil, să fie grupate.

Trotuarele se vor menține libere. Materialele se vor depozita în afara zonei, fără a se obstrucționa circulația generală. Depozitarea lor în stivă se va face cu grijă, iar manipulara se va face cu respectarea condițiilor impuse de fiecare material în parte și a Normelor de Tehnica Securității Muncii.

La terminarea zilei de lucru, utilajele vor fi parcate grupat și aliniate pe cât posibil în ampriza lucrărilor sau în afara acestora, fără a stînji circulația generală.

9. URMARIREA COMPORTARII IN TIMP

La urmarirea comportarii in timp a constructiei se vor respecta prevederile normativului P130 – 1999 (Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor).

10. MĂSURĂTORI PENTRU DECONTĂRI

- (1) Pe timpul executării lucrărilor și la terminarea acestora se vor efectua măsurători pentru determinarea cantităților exacte de materiale și piese consumate, care vor sta la baza situațiilor de plată ce se vor prezenta de Constructor pentru justificarea sumelor solicitate la decontare.
- (2) La baza condițiilor concrete de decontare a lucrărilor executate vor sta prevederile contractuale de execuție încheiate între Beneficiar și Constructor.

11. CERINTE DE VERIFICARE PENTRU PEROANE

Cerintele și exigentele de verificare ale proiectului sunt A1, A2.

Sef Proiect

ing. Mădălin RĂDUCANU



Intocmit

sing. Laurentiu MIREA

Societatea de Transport Bucuresti – S.A.
Direcția Infrastructură
Serviciul Proiectare - Birou Proiectare

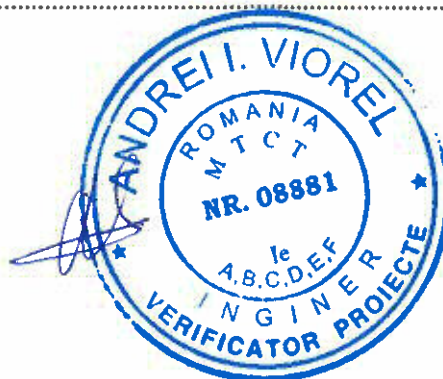
Proiect nr. 4631 - 6 / 2022
"Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str.
Capitan Av. Alexandru Șerbănescu de la șos. Ștefan cel
Mare la pod Băneasa" – Instalație electrică peroane
Faza P.T.E.

CAIET DE SARCINI

INSTALATIE ELECTRICA PEROANE

CUPRINS

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. CAMINE / CAMERETE DE TRAGERE	5
III.4. TABLOUL ELECTRIC.....	5
III.5. ELEMENTE PRIZĂ DE ÎMPĂMANTARE	6
IV. STANDARDE ȘI LEGISLAȚIE.....	6
V. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR.....	8
V.1. PREDAREA ȘI PRELUAREA TRASEULUI.....	8
V.2. EXECUTAREA SONDAJELOR.....	8
V.3. INSTALAȚIA DE LEGARE LA PAMANT (PRIZA DE PAMANT).....	8
V.4. MONTAREA TEVILOR.....	9
V.5. MONTAREA CABLURILOR	9
V.6. TABLOUL ELECTRIC	10
VI. PROBE ȘI VERIFICĂRI.....	11
VII. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR, CONDIȚIILE DE RECEPȚIE ȘI GARANTII.....	11
VIII. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI NORME PSI	12
VIII.1. MĂSURI GENERALE.....	12
VIII.2. MĂSURI DE PROTECȚIE LA EXECUȚIE.....	13
IX. TRANSPORT.	13



I. OBIECTUL CAIETULUI

I.1. Generalitati

Prezentul Caiet de sarcini cuprinde conditiile si specificatiile tehnice în 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 verificador de proiect atestat MLPAT pentru exigenta de verificare le – Instalații electrice.

I.2. Categoriile de lucrări cuprinse sunt următoarele

- a) Realizare priza de pamant;
- b) Realizare camine de tragere si pozare tevi de protectie;
- 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. Măsurile 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

Instalațiile 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.

II. SITUAȚIA PROIECTATA

Alimentarea cu energie electrica a peroanelor cuprinde instalația electrica de alimentare a indicatoarelor rutiere luminoase de ocolire (borne ocolire), a adaposturilor de calatori si instalația de legare la pământ. Deasemenea se va realiza infrastructura (tevi de protecție si camine de tragere) pentru sistemul de informatizare calatori si supraveghere video care nu fac parte din prezentul proiect. Pentru adaposturile de calatori 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 axul liniei de tramvai din dreptul peroanelor. De la tabloul electric prin caminul de tragere al sistemului de iluminat public cablurile vor fi pozate în tevi de protecție (doua tevi cu diametrul $\varnothing 90\text{mm}$) pana la căminul de tragere din peron.

Se vor realiza in peron camine de tragere care vor fi amplasate in dreptul fiecarui adapost de calatori si in capetele peronului. Toate caminele de tragere vor avea capacele etanse, prevazute cu incuietori speciale si vor fi necarosabile.

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

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.

Electrozii verticali ai prizei de pamant in peron 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 50mmp. Rezistența de dispersie a prizei de împământare va fi $R_p < 4\Omega$. 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.

Tabloul va fi alimentat din rețeaua de iluminat public stradal. Din tabloul electric se pleacă cu circuite necesare alimentării adaposturilor de calatori si a bornelor de ocolire de pe fiecare peron, cu cabluri de cupru, pozate în tevi de protecție. De la tabloul electric cablurile vor fi pozate prin interiorul stalpului, prin caminul de tragere al sistemului de iluminat public, apoi vor subtraversa calea de rulare a tramvaiului in tevi de protecție cu diametrul $\varnothing 90\text{mm}$, inglobate in beton pana la caminul de tragere din peron.

Pe zona peronului se vor folosi tevi PEHD $\varnothing 63\text{mm}$, pozate la adancimea de 0,7m fata de cota peronului intr-un strat de nisip iar la subtraversari intre peroane si tabloul electric de pe stalp se vor utiliza tevi PEHD $\varnothing 90\text{mm}$ inglobate in beton. Se vor utiliza tuburi corugate cu strat dublu pentru protecție cabluri (strat neted la interior si corugat la exterior).

III. CARACTERISTICILE MATERIALELOR PRINCIPALE

III.1. Tevi de protecție

În cadrul acestor lucrări se vor monta țevi de protecție din PEHD Ø90mm pentru subtraversarea liniei de tramvai și PEHD Ø63mm în lungul peroanelor, specifice pentru protecția mecanică a tuturor tipurilor de cabluri de energie electrică și a cablurilor de date.

Tevile vor fi de tip tuburi corugate cu strat dublu pentru protecție cabluri (strat neted la interior și corugat la exterior) sunt produse din granule de polietilena, în conformitate cu norma de fabricație SR EN 61386-1:2008; SR EN 61386-24:2010; ENEL DS 4247 RO; Directiva europeana pentru joasa tensiune 2006/95/CE.

Tevile sunt prevăzute în interior cu sarmă de tragere 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 și 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 prelevate din cabluri
- SR EN 60332 .1-1 – 2005 Încercări ale cablurilor supuse la foc

III.3. Camine / camerete de tragere

Caminele de tragere (de distribuție) vor fi de dimensiunile 500x500x500mm, din ABS de înaltă densitate / polipropilena, cu 4 ieșiri, conform SR EN 60670-1 și Directiva: LOW VOLTAGE 2006/95 EC, etanșe.

Acestea vor avea capace necarosabile, clasa B125, fără ventilație, de formă pătrată 520x520mm, cu capac și ramă din fontă ductilă, prevăzută cu balamă și închidere specială.

III.4. 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 va fi prevăzută 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 preșetupe în partea inferioară.

La confecționarea tabloului se vor folosi materiale incombustibile sau cu întârziere contra propagării flăcării și nehidroscopice, 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
- SR EN 60068-1:2015 – Încercări climatice și mecanice
- SR EN ISO 12944 - Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii.

III.5. Elemente priză de împământare

Priza de pământ prevăzută a se instala în lungul peronului este constituită din:

- electrozi orizontali - platbandă de oțel conform STAS 908 -90 cu următoarele caracteristici:
 - dimensiuni - 40 x 4mm / 25 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;
 - 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. Măsurile 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 prevelate 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
SR ISO/TS 9002:2017 Sisteme de management al calitatii. Linii directe 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 amplasamentului (traseului);
- b) executarea sondajelor pentru identificarea pozițiilor altor rețele edilitare, față de care trebuiesc respectate distanțele de protecție standardizate;
- c) realizarea prizei de pamant in lungul peronului;
- d) măsuratori specifice pentru priza de pamant;
- e) reallizarea racordurilor la elementele metalice ale peronului (platbandul 25x4mm) pana la elementele metalice ale peronului (gard stalpi, adaposturi etc)
- f) executarea canalizației (pozarea tevilor de protecție) și a căminelor de tragere pentru toate traseele de cabluri;
- g) astuparea șanțurilor;
- h) montarea tablourilor electrice si a consumatorilor electrici din peron;
- i) pozarea cablurilor in tevilor de protecție;
- j) măsurarea continuitatii si a rezistenței de izolație a cablurilor;
- k) realizarea racordurilor la iluminatul public respectiv la consumatorii electrici din peron;
- l) punerea sub tensiune

Executarea instalatiilor electrice se va face coordonat cu celelalte lucrări. Aceasta coordonare se va urmări pe intreg parcursul executiei. Montarea tuturor cablurilor, echipamentelor si aparatelor electrice se va face in conformitate cu indicatiile si instructiunile fabricii producatoare.

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, 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 prizei de pamant, cablurilor si canalizatiei S.T.B.

V.3. Instalatie de legare la pamant (Priza de pamant)

Priza artificiala de legare la pamant se va realiza:

- cu electrozi verticali din teava de OIZn 2,5" cu o lungime $L=2,5m$ in lungul peronului;
- 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. Rezistența de dispersie a instalație de împământare este $R_p < 4\Omega$. Calculele pentru dimensionarea prizei de impamantare 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 OIZn40x4).

Legaturile conductoarelor de protectie (platband OIZn) 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 a elementelor metalice de pe peron;
- verificarea continuitatii prizei de pamant si a rezistentei de dispersie $R_p < 4\Omega$;

V.4. Montarea tevilor

- **Operatii generale - inainte de montarea tevilor**

- procurarea țevilor, a materialelor si accesoriilor conform listelor cu cantitati de lucrari;
- transportul de la furnizor la locul de depozitare si/sau la santier;
- transportul de la locul de depozitare/incinta santierului la locul de montaj;
- verificarea vizuala a tevilor și tuburilor, a materialelor si a accesoriilor inainte 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;
- inglobarea tevilor in beton dupa caz.

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.5. Montarea cablurilor

La instalarea cablurilor electrice cuprinse in prezenta documentatie, executantul va respecta in principal prescriptiile normativului NTE 007/2008 – Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice.

Pentru realizarea unui montaj corect este necesara trasarea si insemnarea tuturor elementelor componente. Toate cablurile vor fi etichetate la capete si pe traseu pentru identificarea lor facila in exploatare/intretinere.

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

Condițiile specifice (distanțe de montaj, apropieri și intersecții cu alte conducte și instalații, transpozitii, etc.) pentru cablurile de energie se vor stabili in 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:

- **Operatii generale - inainte de montarea cablurilor**
 - procurarea cablurilor electrice, a materialelor și accesoriilor conform listelor cu cantități de lucrări;
 - transportul de la furnizor la locul de depozitare și/sau la santier al cablurilor, materialelor și accesoriilor;
 - transportul de la locul de depozitare/incinta santierului la locul de montaj al cablurilor, materialelor și accesoriilor;
 - verificarea vizuala a cablurilor, a materialelor și a accesoriilor înainte de montajul acestora;
- **Montarea cablurilor de energie, protejat in tub sau teava de protectie**
 - pregătirea tamburilor, derularea și întinderea cablurilor;
 - verificarea înainte de montaj a continuității cablurilor și a rezistenței de izolație;
 - pozarea cablurilor, tragerea prin tuburile de protecție;
 - montarea dozelor de derivație sau altor dispozitive pentru conexiune, realizarea conexiunilor;
 - verificarea și încercarea după montaj a cablurilor:
 - verificarea continuității cablurilor;
 - identificarea fazelor la ambele capete;
 - măsurarea rezistențelor de izolație;
 - racordarea cablurilor la ambele capete, etichetarea cablurilor.

V.6. 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.

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

Pentru tabloul electric se vor executa următoarele:

- **Operatii generale - inainte de executia lucrarilor de montaj**
 - proiectarea detaliilor de executie a tabloului electric, avizarea documentatiei de executie de catre proiectantul general și beneficiar, executia tabloului electric, realizarea testelor de fabrica;
 - procurarea tabloului electric, a materialelor și accesoriilor;
 - transportul de la furnizor la locul de depozitare și/sau la santier a tabloului electric, materialelor și accesoriilor;
 - transportul de la locul de depozitare/incinta santierului la locul de amplasare al tabloului electric, materialelor și accesoriilor;
 - verificarea vizuala a tabloului electric, materialelor și accesoriilor;

- **Montarea tabloului electric**

- stabilirea locului de amplasare - pe stalp. Tabloul se va monta respectându-se prevederile Normativ I7/2011 și NTE 007/2008;
- montarea elementelor de fixare a tabloului electric (suporti și alte construcții metalice);
- grunduirea și vopsirea construcțiilor metalice;
- punerea pe poziție, montarea provizorie, verificarea poziției de montaj și fixarea definitivă a tabloului electric;
- racordarea cablurilor de energie;
- legarea la pământ prin racordarea partilor metalice care, în mod normal, nu se afla sub tensiune, la centura de protecție prin conductoare flexibile sau platband OIZn prin piesa de separație;
- verificarea legăturilor și a conexiunilor;
- verificarea și încercarea după montaj a tabloului electric.

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 ȘI GARANȚII

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
- 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 protecție și camine de tragere);

- b) recepția lucrărilor de pozare a cablurilor;
- c) recepția lucrărilor de amplasare și 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 să 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 funcționare de la punerea în funcțiune, în condițiile respectării caietului de sarcini și a instrucțiunilor de montaj, exploatare, întreținere, transport și depozitare.

Ofertantul va garanta calitatea produselor și buna execuție a montajului, obligându-se să asigure pe cheltuiala sa atât înlocuirea fără costuri a produselor care s-au dovedit a fi defecte în perioada de garanție cât și suportarea eventualelor daune produse beneficiarului.

Executantul (furnizorul echipamentelor) va trebui să asigure contra cost piese de schimb, piese de uzură 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 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.

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 rețelelor subterane existente pe traseul proiectat pentru canalizația 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. 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:

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

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

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

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

- lucrul la înălțime;
- lucrul în apropierea electrice aflate sub tensiune;
- 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.

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.

Verificat
ing. Cristian Niculae

Intocmit
ing. Cosmin Neagu



Societatea de Transport Bucuresti – S.A.
Direcția Infrastructură
Serviciul Proiectare - Birou Proiectare

1/15

Proiect nr. 4631 - 6 / 2022
Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu
Văcărescu și str. Capitan av. Alexandru
Șerbănescu de la șos. Ștefan Cel Mare
la Pod Băneasa

Faza P.T.

CAIET DE SARCINI

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

CUPRINS

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 MUNCHI ȘI PSI.....	3
I.6. CONDIȚIILE CLIMATERICE ÎN MUNICIPIUL BUCUREȘTI.....	3
II. SITUAȚIA PROIECTATA.....	4
III. CARACTERISTICILE MATERIALELOR PRINCIPALE.....	5
III.1. CABLURI DE CURENT CONTINUU DE CUPRU 1X 500 MMP (POZITIVE / NEGATIVE).....	5
III.2. CABLURI PENTRU RACORDURI DE ALIMENTARE ȘI ÎNTOARCERE DE CUPRU (DE LA COFREȚI LA FIRUL DE CONTACT ȘI LA ȘINĂ):.....	6
III.3. CENTRUL DE ALIMENTARE SI INTOARCERE ECHIPAT CU DOI SEPARATORI MANUALI.....	6
III.4. ELEMENTE PRIZĂ DE ÎMPĂMANTARE.....	7
III.5. CAPETE TERMINALE SI MANȘOANE DE LEGATURA.....	7
III.6. CABLU DE OȚEL INOXIDABIL.....	8
III.7. IZOLATORI.....	8
IV. STANDARDE ȘI LEGISLAȚIE.....	9
V. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR.....	10
V.1. PREDAREA ȘI PRELUAREA TRASEULUI.....	10
V.2. EXECUTAREA SONDAJELOR.....	10
V.3. EXECUTAREA TRAVERSĂRIILOR.....	10
V.4. DEMONTAREA.....	11
V.5. POZAREA CABLURILOR DE TRACȚIUNE.....	11
V.6. EXECUTAREA MANȘOANELOR ȘI CAPETELOR TERMINALE.....	11
V.7. ASTUPAREA ȘANȚURILOR.....	11
V.8. CENTRELE DE ALIMENTARE ȘI ÎNTOARCERE.....	12
V.9. REALIZAREA RACORDURILOR DE ALIMENTARE SI INTOARCERE.....	12
VI. PROBE ȘI VERIFICĂRI.....	13
VII. VERIFICAREA CALITĂȚII ȘI CONDIȚIILE DE RECEPȚIE.....	13
VIII. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCHI ȘI NORME PSI.....	14
VIII.1. MĂSURI GENERALE.....	14
VIII.2. MĂSURI DE PROTECȚIE LA EXECUȚIE.....	14
VIII.3. LOCURILE DE ORGANIZARE DE ȘANTIER.....	15
IX. TRANSPORT.....	15



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 accesoriiile acestora);
- procurarea centrelor de alimentare si intoarcere 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 si a racordurilor de alimentare si intoarcere;

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 I.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 : $35^{\circ}\text{C} / + 40^{\circ}\text{C}$;
c) temperatura medie maximă în 24 de ore : 35°C ;
d) umiditatea relativă la 20°C : 95% ;



Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare	4/15	Proiect nr. 4631 - 6 / 2022 Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str. Capitan av. Alexandru Șerbănescu de la șos. Ștefan Cel Mare la Pod Băneasa Faza P.T.
--	------	--

- 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. SITUAȚIA PROIECTATA

Alimentarea cu energie electrică a rețelei de contact a liniei de tramvai 5 pe Strada Barbu Văcărescu și Strada Căpitan Aviator Alexandru Șerbănescu se realizează din următoarele substații:

Substația Nordului din care se alimentează rețeaua de contact pe Str. Capitan Av. Alexandru Șerbănescu din Bucla de întoarcere tramvai Grațioasă până la intersecția cu Sos. Pipera prin 2 centre de alimentare și întoarcere Nordului și Ficusului.

Substația Pipera din care se alimentează rețeaua de contact pe B-dul Barbu Văcărescu de la intersecția cu Sos Pipera până la intersecția cu B-dul Lacul Tei printr-un centru de alimentare și întoarcere (Fabrica de Glucoză), care este în paralel cu centrul de alimentare și întoarcere ISPE din substația Dorobanți (alimentând același tronson de rețea).

Substația Dorobanți din care se alimentează rețeaua de contact pe B-dul Barbu Văcărescu de la intersecția cu B-dul Lacul Tei până la intersecția cu Sos. Ștefan cel Mare printr-un centru de alimentare și întoarcere Barbu Văcărescu.

În cadrul lucrării de investiții privind reabilitarea infrastructurii liniei de tramvai sunt cuprinse lucrări de modernizare a echipamentelor electrice ale substației de tracțiune electrică Nordului.

De asemenea sunt cuprinse și lucrări de demontare și montare a centrelor de alimentare și întoarcere și a racordurilor de alimentare și întoarcere din substațiile Pipera (Fabrica de Glucoză și ISPE) și Dorobanți (Barbu Văcărescu).

Centrul de alimentare și întoarcere Fabrica de Glucoză se va amplasa pe un nou stâlپ de susținere al rețelei de contact, iar cablurile de curent continuu se vor prelungi până la noua poziție al cofretului.

Centrul de alimentare și întoarcere ISPE se va amplasa pe stâlپul existent de susținere al rețelei de contact fără a fi necesară prelungirea cablurilor de curent continuu.

Pentru înlocuirea racordurilor de întoarcere la șina aferentă acestor centre se vor realiza traversări noi din trotuar la ampriza liniei de tramvai prin foraj orizontal. Se vor poza prin acest foraj 4 țevi de protecție tip PEHD cu diametrul de 90mm.

Pentru fiecare cofret aferent 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 $R_p \leq 4\Omega$.

La finalizarea execuției prizei de pământ artificiale, se va măsura rezistența de dispersie a acesteia. Dacă valoarea măsurată a acestei rezistențe este mai mare de 4 ohm (datorită unei valori a rezistivității solului diferită de cea luată în calcul), se vor adăuga electrozi.

La centrul de alimentare și întoarcere Barbu Vacarescu amplasat pe fundație proprie se va înlocui doar cofretul folosind aceeași fundație, iar echipamentele primare și secundare ale cofretului se vor monta în noul cofret.

Se va măsura rezistenței de dispersie a prizei de pământ artificiale existente a centrului Barbu Văcărescu. Dacă valoarea măsurată a acestei rezistențe este mai mare de 4 ohm, se vor adăuga electrozi la priza existentă până la atingerea unei valori mai mici de 4 ohm.

De asemenea se vor înlocui racordurile aeriene și legăturile la șină aferente centrului de alimentare și întoarcere Barbu Văcărescu și se va utiliza traversarea existentă pentru montarea racordurilor de întoarcere de la trotuar la ampriza liniei de tramvai.

Racordurile de alimentare ale rețelei de contact tramvai se vor realiza cu cabluri flexibile de cupru cu secțiunea de 95mm².

Aceste cabluri vor fi protejate în tevi de protecție cu diametrul de 90mm de la cofret până la stalp (în cazul cofreturilor 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 95mm² flexibile. Aceste cabluri vor fi protejate în tevi de protecție cu diametrul de 90mm în trotuar și prin traversări în carosabil până 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.

III. CARACTERISTICILE MATERIALELOR PRINCIPALE

III.1. Cabluri de curent continuu de cupru 1x 500 mm² (pozitive / negative)

- | | |
|---|----------------------------------|
| a) tensiune nominală | - 1,8 / 3 kV; |
| b) secțiune nominală conductor | - 500 mm ² ; |
| c) secțiune nominală ecran | - 50 mm ² ; |
| d) izolație conductor | - polietilenă reticulară (XLPE); |
| e) manta exterioară (MDPE) | - polietilenă de medie densitate |
| f) temperatura admisibilă a conductorului în condiții normale de funcționare.: | - 90° C; |
| g) temperatura admisibilă a conductorului în condiții de scurtcircuit (mai puțin de 5 sec.) | - 250° C; |
| h) rezistența ohmică a conductorului la 20° C | - 0,0366 Ω/ km; |
| i) rezistența ohmică a ecranului la 20° C | - 0,387 Ω/ km; |
| j) raza minimă de îndoire a cablurilor | - 20 x diametrul exterior cablu; |
| k) protecție longitudinală la pătrunderea apei și a umidității; | |
| l) strat de grafit peste învelișul exterior pentru facilitarea măsurării rezistenței de izolație. | |

Cablurile de cupru 1x 500 mm² (1,8/3 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

Tuburile folosite pentru pozarea cablurilor electrice sunt tuburi speciale tip PE-HD, corugate cu perete dublu, unul lis la interior și unul corugat la exterior, cu rezistența la compresiune de 450N, cu diametrul exterior de $\Phi 110\text{mm}$ și interior de $\Phi 92\text{mm}$.

Tuburile corugate cu strat dublu pentru protecție cabluri (strat neted la interior și corugat la exterior) sunt produse din granule de polietilena în conformitate cu norma de fabricație SR EN 61386-1:2008; SR EN 61386-24:2010; ENEL DS 4247 RO; DIRECTIVA EUROPEAN PENTRU JOASA TENSIUNE 2006/95/CE.

Toate tuburile vor fi pozate în strat de nisip și vor fi folosite numai la pozarea cablurilor în trotuar.

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; | |
| 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 curbura minimă | 130 mm. |

Conductoare de cupru foarte flexibil cu secțiune de 95 mmp. ($U_n = 1500\text{ V}$) 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. Centrul de alimentare și 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.

Centrul de alimentare și întoarcere va avea în partea superioară două stuțuri pentru ieșirea cablurilor flexibile de cupru 1x95 mmp.

Cofretul va fi prevăzut cu încuietore 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.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.
- electrozi verticali, conform STAS 7656 -90 din țevă galvanizată cu următoarele caracteristici :
 - diametrul exterior - 63,5 mm (2,5");
 - grosimea minimă a peretului 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 și manșoane de legătură

Manșon de legătură pentru cablu monofazat 1X500/50 mmp cu tensiunea nominală 1,8 kV va cuprinde:

- mufă din cupru pentru conductor multifilar cu secțiunea de 50 mmp;
- mufă din cupru pentru conductor multifilar cu secțiunea de 500 mmp;
- tub izolație termocontractabil;
- tub de etanșare termocontractabil;
- rola bandă dublă împletită pentru ecranare;
- bandă semiconductoare;
- bandă electroizolantă;
- rolă conductor cupru cu diametrul 1mm.

Cap terminal pentru cablu monofazat 1x500/50 mmp cu tensiunea nominală de 1,8kV va cuprinde:

- papuc din cupru pentru conductor multifilar cu secțiunea de 50 mmp;

- papuc din cupru pentru conductor multifilar cu secțiunea de 500 mmp;
- tub izolație termocontractabil;
- bandă de etanșare rezistentă la curenți de scurgere pe suprafață;
- bandă electroizolantă .

Cap terminal pentru cablu monofazat 1x120 mmp cu tensiunea nominală de 1,8kV va cuprinde:

- papuc din cupru pentru conductor multifilar cu secțiunea de 120 mmp;
- tub izolație termocontractabil;
- bandă de etanșare rezistentă la curenți de scurgere pe suprafață;
- bandă electroizolantă .

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;

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 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 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: Măsuri 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 execuția rețelilor 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 rețelilor 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) realizarea traversarilor noi prin foraj orizontal dirijat și indentificarea traversarilor existente prin sondaj și curatarea acestora;
- 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 cărămizilor acolo unde este cazul
- g) reorientarea cablurilor de curent continuu existente la poziția noilor centre de alimentare și întoarcere și executarea profilului de protecție; 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) refacerea pavajelor;
- k) montarea centrelor de alimentare și întoarcere pe noi stalpi proiectați;
- l) realizarea racordurilor aeriene la rețeaua de contact și a legăturilor la șină;
- m) 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 traversărilor

Executarea traversărilor se va realiza prin foraj orizontal dirijat și se vor utiliza patru tuburi din materiale termoplastice (PEHD cu diametrul de 90 mm),

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 refolosite la lucrarea respectivă, cu scăderea valorii lor din situația de plată.

V.5. Pozarea cablurilor de tracțiune

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.

Protecția mecanică a cablurilor se va realiza cu tuburi speciale tip PE-HD, corugate cu perete dublu, unul lis la interior și unul corugat la exterior, cu rezistența la compresiune de 450N, cu diametrul exterior de $\Phi 110\text{mm}$ și interior de $\Phi 92\text{mm}$, montate pe fiecare cablu de curent continuu.

Toate tuburile vor fi pozate în strat de nisip și vor fi folosite numai la pozarea cablurilor în trotuar.

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 așeza o folie avertizoare din PVC, pe toată lungimea traseului de cabluri, după care se va trece la astuparea șanțului.

V.6. Executarea manșoanelor și capetelor terminale

Manșoanele și capetele terminale vor avea elemente termocontractibile.

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 pământ din substație și cofret.

Se va verifica continuitatea ecranului de cupru al cablurilor de curent continuu și legătura sa la prizele de pământ din substație și 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 circulație pietonală sau auto) se vor realiza numai după executarea operațiilor de umplutura și verificare a gradului de compactare obținut pe zona umpluturii. Gradul de compactare se va determina prin metoda Proctor Normal și va fi de 98%.

V.8. Centrele de alimentare și întoarcere

Centrele de alimentare și de întoarcere pentru cablurile pozitive și negative Fabrica de Glucoza și ISPE sunt cofreți metalici echipați cu doi separatori manuali, montați în cofret, fixați cu bride pe stalpii noi proiectați de susținere ai rețelei de contact.

Centrul de alimentare și întoarcere pentru cablurile pozitiv și negativ Barbu Vacarescu este un cofret metalic echipat montat pe fundația existentă.

Priza de împământare se va realiza din trei electrozi verticali de OLZn cu $\varnothing_{\text{ext}} = 63,5$ mm (2,5"), lungime $L = 3$ 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 6 m. Rezistența de dispersie a instalației de împământare este $R_p < 4\Omega$.

Adâncimea de îngropare a elementelor verticale cât și a celor orizontale va fi de 0,8 m.

La finalizarea execuției prizei de pământ artificiale, se va măsura rezistența de dispersie a acesteia. Dacă valoarea măsurată a acestei rezistențe este mai mare de 4 ohm (datorită unei valori a rezistivității solului diferită de cea luată în calcul), se vor adăuga electrozi.

V.9. Realizarea racordurilor de alimentare și întoarcere

Racordurile de alimentare ale rețelei de contact tramvai se vor realiza cu cabluri flexibile de cupru cu secțiunea de 95mm². Aceste cabluri vor fi protejate în tevi PEID cu diametrul de 90mm de la cofret până la stâlp (în cazul cofretilor cu fundație proprie), pe stalpi vor fi protejate în 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 realizată de către constructorul de rețele de contact.

Legăturile la sînă se vor realiza cu cabluri de cupru cu secțiunea de 95mm² flexibile. Aceste cabluri vor fi protejate în tevi PEID cu diametrul de 90mm în trotuar și prin Traversări noi sau existente din carosabil până 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;

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.

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 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 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 :

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

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

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare	15/15	Proiect nr. 4631 - 6 / 2022 Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str. Capitan av. Alexandru Șerbănescu de la șos. Ștefan Cel Mare la Pod Băneasa Faza P.T.
--	-------	---

- 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 zona 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 lucrărilor și să organizeze 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.

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.

Verificat
ing. Cosmin Neagu

Intocmit
ing. Cristian Niculae

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare	1/6	Proiect nr. 4631 - 6 / 2022 Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str. Capitan aviator. Alexandru Șerbănescu de la șos. Ștefan Cel Mare la Pod Băneasa Faza P.T.
--	-----	--

CAIET DE SARCINI

REFACERE PAVAJE IN TROTUAR ȘI CAROSABIL

PROIECTUL:

**REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU ȘI STR.
CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE
LA POD BĂNEASA
Faza P.T.**

Faza: P.T.E.

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare	2/6	Proiect nr. 4631 - 6 / 2022 Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str. Capitan aviator. Alexandru Șerbănescu de la șos. Ștefan Cel Mare la Pod Bănăsea Faza P.T.
--	-----	--

1. DATE GENERALE

Prezentul caiet de sarcini se refera la refacerea pavajelor în carosabil și trotuar în urma realizării lucrărilor de alimentarea rețelei de contact cu curent continuu și a sistemului de iluminat public în urma pozării cablurilor electrice îngropate în pământ.

Clasa de importanță a lucrării este A4.

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ

Lucrările de pozare a cablurilor se vor executa pe trotuare sau alei pietonale și drumuri carosabile. Acestea au o îmbrăcăminte asfaltică pe un strat rezistent din beton.

3. SITUAȚIA PROIECTATĂ

Pentru pozarea cablurilor sunt necesare lucrări de spargeri, decapări, săpături și umpluturi care sunt prinse în proiectul de cabluri. Prezenta documentație cuprinde doar refacerea pavajului.

Lucrările de pavaj (refacerea sistemului pentru circulație pietonală sau auto) se vor realiza după executarea operațiilor de umplutură și verificarea gradului de compactare obținut pe zona umpluturii. Gradul de compactare se va determina prin metoda Proctor Normal și va fi de 98%. Numai după obținerea gradului de compactare prescris se poate trece la executarea straturilor pavajelor.

Pavajele prevăzute în prezentul proiect sunt după cum urmează :

- Carosabil - 4 cm strat de uzura MAS16 rul 50/70, 5 cm strat de legatura BAD 22,4 leg 50/70 , strat geocompozit, 20 cm fundatie de beton de ciment C 30 / 37, hartie Kraft/ folie PVC, 15cm balast 6% ciment cilindrât.
- Trotuar - strat imbracamite de beton asfaltic BA8 in grosime de 4 cm, 10 cm beton de ciment C8/10, hartie Kraft/ folie PVC, 5 cm de balast cilindrât.
- Incadrari - borduri prefabricate din beton de ciment 20 x 25 cm asezate pe fundatie de beton C16/20 de 30 x 15 cm.

Zonele de aplicare a fiecărui sistem cu lățimea și lungimea respectivă se vor afla vizibile pe teren prin săpăturile și umpluturile executate pe traseul de cabluri îngropate.

În continuare sunt prezentate tehnologia de execuție și normele tehnice ce trebuie respectate pe durata execuției.

4. FUNDAȚII

Execuția straturilor din fundația drumului este reglementată de STAS 6400/84. Grosimea straturilor componente este determinată printr-un calcul de capacitate portantă, funcție de valorile de trafic estimate și de categoria străzii și de clasa de importanță a lucrării D2. În cazul de față aceste straturi existente sunt:

- a) stratul din balast 6 % ciment cilindrât de 15 cm grosime;

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare	3/6	Proiect nr. 4631 - 6 / 2022 Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str. Capitan aviator. Alexandru Șerbănescu de la șos. Ștefan Cel Mare la Pod Băneasa Faza P.T.
--	-----	--

b) fundația din beton de ciment clasa C30/37 de 20 cm grosime.

Stratul de balast cu 6% ciment – grosimea lui este de 15 cm, iar cilindrarea se realizează fie mecanic, cu cilindru compactor, fie manual cu rulou. Cilindrarea se începe cu stratul de balast uscat continuându-se apoi și cu udarea stratului. Cantitatea de apă necesară udării stratului de balast în vederea compactării se determină pe șantier de către constructor și se adaugă prin stropire.

În final se execută o politură și o verificare la șablon.

Fundația de beton - grosimea stratului de fundație din beton, se stabilește conform STAS 1139/79 și a prescripțiilor tehnice în vigoare, privind alcătuirea sistemelor rutiere, iar în cazul de față este aceeași cu cea a străzii existente și anume de 20 cm.

Execuția acestui strat va fi în conformitate cu STAS 6400 / 84.

Apa ce intră în componența betonului trebuie să îndeplinească condițiile impuse de STAS 790/84.

Execuția fundației începe numai după efectuarea recepției stratului de balast pe care se așează.

Înainte așternerii betonului suprafața stratului suport se va umezi și va fi protejată cu un strat de nisip de 2 cm, după compactare, după care se va acoperi cu hârtie Kraft sau folie PVC.

Prepararea betonului se va face mecanic în stații centralizate, în condițiile prevăzute de SR 183/1-95. Așternerea betonului se va realiza manual, iar suprafața lui va fi asprită prin striere cu peria.

Stratul de beton va fi prevăzut cu rosturi transversale de contracție, ce vor fi realizate din 6,00 în 6,00 m și rosturi longitudinale de contact, la limita dintre fundația nou executată și cea veche, executate în condițiile prevăzute de SR 183/1-95.

5. ÎMBRĂCĂMINȚI

Refacerea îmbrăcămînții asfaltice în grosime de 4 cm strat de uzura și 5 cm strat de legatura BAD 22,4.

Denivelările admise la execuție sunt de maximum 7 mm, măsurate sub dreptarul de 3,00 m. Abaterile în sens transversal sunt de maximum 6 mm.

La punerea în operă suprafața carosabilului existent sau decapată cu freza mecanică va fi curățată, uscată și amorsată cu o soluție de bitum tăiat.

Așternerea mixturii se va face manual. După așternere, mixtura se va cilindra cu un cilindru compactor cu fața lisă, pornind de la marginea drumului către interior și în lungul drumului.

Verificarea profilului longitudinal se va face în permanență în timpul execuției cu ajutorul șabloanelor.

Recepția provizorie se va face odată cu cea a îmbrăcămînții și va fi conform AND605-2016.

Executarea stratului de îmbrăcăminte trebuie să respecte condițiile AND605-2016 ca și în cazul stratului de bază, presupunând următoarele operații:

1. curățirea și amorsarea stratului suport din beton de ciment și tratarea rosturilor conform STAS 6400 art3.3.4.3. ;

2. prepararea mixturilor în stații centralizate;
3. transportul mixturilor se face cu mijloace auto în așa fel încât pierderile de temperatură să fie minime pe parcursul lui;
4. împrăștierea mixturilor se va realiza atât mecanizat cât și manual.

Așternerea se va face uniform atât din punct de vedere al grosimii cât și al compactării.

Cilindrarea mixturilor se face cu cilindru cu fețe lise, iar acolo unde acesta nu are spațiu de manevră, compactarea se va realiza cu ruloul manual. Cilindrarea se realizează începând de la marginea carosabilului către axul străzii.

După executarea straturilor îmbrăcăminții se va proceda la închiderea suprafețelor cu nisip bitumat, dressing.

Se vor verifica elementele geometrice, cotele profilului longitudinal în ax și la rigole.

Materialele ce se folosesc pentru prepararea mixturilor vor îndeplini condițiile prevăzute în STAS 754/99, și SR EN 13242

Prepararea mixturilor se va realiza în stații centralizate în condițiile menționate de AND605-2016. Conținutul și calitatea bitumului sunt reglementate de AND605-2016.

La o lună de la darea în circulație se va efectua o recepție preliminară, recepție ce se va realiza conform normelor în vigoare.

La această recepție se va verifica regularitatea suprafeței în profil transversal și longitudinal pentru 20% din lungimea traseului, iar cotele la rigole se verifică pentru întreaga lungime.

Recepția finală se va face conform dispozițiilor legale .

6. TROTUARE

La trotuare, sistemul rutier se va executa după cum urmează:

6.1. Stratul de balast – grosimea lui este de 5 cm, iar cilindrarea se realizează fie mecanic, cu cilindru compactor, fie manual cu rulou. Cilindrarea se începe cu stratul de balast uscat continuându-se apoi și cu udarea stratului. Cantitatea de apă necesară udării stratului de balast în vederea compactării se determină pe șantier de către constructor și se adaugă prin stropire.

În final se execută o politură și o verificare la șablon, după care se aterne hartia Kraft.

6.2. Fundația de beton - clasa C8/10 va fi de 10 cm, execuția acestuia urmând a se face în conformitate cu STAS 6400/84. Apa ce intră în compoziția betonului trebuie să îndeplinească condițiile impuse de STAS 790/84.

Prepararea betonului se va face mecanic, în stații centralizate în condițiile prevăzute de STAS 183/95. Așternerea betonului se va face manual, iar suprafața va fi asprită cu peria.

6.3 Îmbrăcămintea de asfalt - asfaltul în grosime de 4cm se va turna pe latimea zonei afectate de pozarea cablurilor, în condițiile prevăzute de SR EN 13108. Prepararea mixturii se va face în stații centralizate și se va transporta la locul turnării cu autovehicule speciale, astfel încât pierderile de temperatură să fie minime.

Realizarea practică a îmbrăcăminții se va face integral manual.

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare	5/6	Proiect nr. 4631 - 6 / 2022 Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str. Capitan aviator. Alexandru Șerbănescu de la șos. Ștefan Cel Mare la Pod Băneasa Faza P.T.
--	-----	--

7. ÎNCADRĂRI

Forma și dimensiunile bordurilor sunt reglementate de STAS 1139/87.

Fundațiile din beton de ciment, clasa C16/20 și vor avea dimensiunile 15x30 cm

Pe fundatia mai sus mentionata se vor poza borduri prefabricate din beton 20x25 cm.

Bordurile vor delimita zona carosabila de zona trotuarelor.

Montarea bordurilor se realizează la cota finală a trotuarului, iar la sfârșitul lucrărilor, bordurile se vor rostui cu mortar de ciment.

Se interzice montarea de borduri defecte sau rupte în timpul manipulărilor.

8. CANTITĂȚI ȘI VALORI

Cantitățile de lucrări se vor determina prin măsurători pe planuri și prin calculele aferente. Pe baza acestor cantități au fost întocmite listele de cantități de lucrări. În cadrul listelor de cantități de lucrări, proiectantul a întocmit coloanele 0-3, ce cuprind unitățile de măsură, cantitățile și articolele de deviz. Constructorul urmează să completeze coloanele 4 și 5 cu prețurile corespunzătoare fiecărui articol.

9. CONCLUZII

Prin execuția lucrărilor cu specific de drumuri cuprinse în proiectul de față, străzile pe care se vor executa lucrările vor fi aduse la starea inițială.

10. NORME DE PROTECȚIA MUNCII

Constructorul va respecta în organizarea procesului de lucru, normele de protecție a muncii în vigoare în România.

a. Semnalizarea punctelor de lucru se va executa conform normelor în vigoare, operațiile de semnalizare și costul acestora fiind în sarcina antreprenorului, nefiind cuprinse în prezentul proiect. Tronsoanele deschise spre executare vor fi iluminate și semnalizate corespunzător indiferent că lucrul se desfășoară pe timp de noapte sau zi.

b. Constructorul va respecta propriul plan de securitate și protecția muncii specific lucrărilor pe care le executa. Se pot folosi orientativ pentru întocmirea de instrucțiuni proprii - Normele de Protecție a Muncii specifice activității de construcții-montaj pentru construcții feroviare, rutiere și navale aprobate conform Ordinului nr. 9/25.06.1982 de către Ministerul Transporturilor și editate în 1982.

Se va acorda o atenție deosebită normelor privind activitatea specifică lucrărilor de drumuri și anume cele prevăzute în capitolele :

- 1) cap. 3 - Obligațiile și răspunderile personalului muncitor;
- 2) cap. 4 - Mijloace individuale de protecție a muncii;
- 3) cap. 5 - Propaganda de protecție a muncii;

Societatea de Transport Bucuresti – S.A. Direcția Infrastructură Serviciul Proiectare - Birou Proiectare	6/6	Proiect nr. 4631 - 6 / 2022 Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str. Capitan aviator. Alexandru Șerbănescu de la șos. Ștefan Cel Mare la Pod Băneasa Faza P.T.
--	-----	--

- 4) cap. 6 - Examenul medical al persoanelor ce urmează a fi încadrate în muncă și examenul medical periodic;
- 5) cap. 7 - Instrucțiunile de protecție a muncii - subcapitolele A, B, C, D, E și F;
- 6) cap. 8 - Lucrări de construcții montaj care se execută sub circulație;
- 7) cap. 12 - Organizarea șantierului;
- 8) cap. 13 - Încărcarea, descărcarea, manipularea, transportul și depozitarea materialelor specifice lucrărilor de drum;
- 9) cap. 16 - Lucrări de drum;
- 10) cap. 32 - Dispoziții generale privind normele de protecție a muncii pentru exploatarea și întreținerea utilajelor, mașinilor, instalațiilor și mijloacelor de transport din construcții-montaj pentru transporturile feroviare, rutiere și navale;
- 11) cap. 54 - Revizia tehnică, întreținerea și repararea utilajelor, mașinilor, instalațiilor și mijloacelor de transport;
- 12) cap. 56 - Norme de protecția muncii pentru laboratoarele pentru determinări calitative la betoane de ciment, asfalt, defectoscopie la betoane, etc.

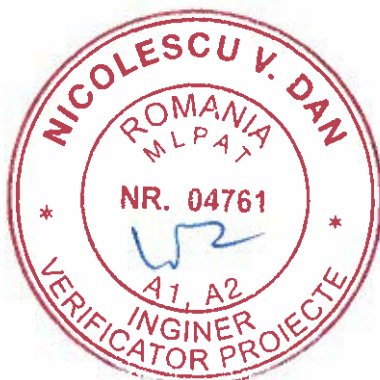
Fazele de execuție, pentru lucrările executate corespunzător exigențelor de performanță, la care executantul este obligat să convoace specialiști care vor participa la asigurarea condițiilor necesare verificării lucrărilor ascunse, în faze determinante ale execuției, precum și executarea acestora în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor sunt :

- 1) verificarea executării corespunzătoare a straturilor din fundația drumului;
- 2) verificarea realizării straturilor din beton de ciment-clasa betonului și grosimea stratului;
- 3) verificarea realizării grosimilor de mixturi asfaltice și a conținutului de bitum din acestea;
- 4) cerința de calitate corespunzătoare nivelului minim de performanță, conform H.G. 925/25, este în conformitate cu capitolele :

- A4.1. - Asigurarea rezistenței și stabilității la solicitări statice și dinamice a construcțiilor;
- B2.1. - Siguranța în exploatare pentru construcții;
- D2 - Sănătate și protecția mediului.

Beneficiarul are obligația ca înainte de începerea lucrărilor să prezinte, pentru verificare, proiectul unui verficator atestat conform dispozițiile legale în vigoare.

De asemenea beneficiarul și constructorul au obligația de a asigura condițiile necesare realizării recepțiilor pe faze determinante, de a comunica programul întocmit de proiectant Inspecției de Stat în Construcții.



Intocmit
ing. Raducanu Madalin

Verificat
sing. Mirea Laurentiu

37

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 1 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
--	------------------------	---

CAIET DE SARCINI

LINIA AERIANĂ DE CONTACT

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 2 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
--	------------------------	---

CUPRINS

1. GENERALITĂȚI	3
1.1. ROLUL SI SCOPUL CAIETULUI DE SARCINI.....	3
1.2. DOMENIUL DE APLICARE.....	3
1.3. DURATA NORMALA DE FUNCTIONARE.....	3
1.4. CONDIȚII DE PROTECȚIA ȘI IGIENA MUNCII ȘI PSI.....	3
1.5. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ALE LINIEI AERIENE DE CONTACT	4
1.6. CONDITIILE CLIMATERICE IN MUNICIPIUL BUCUREȘTI	6
2. BREVIAR DE CALCUL PENTRU DIMENSIONAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCTȚII ȘI INSTALAȚII.....	6
3. MATERIALE, PIESE SPECIALE ȘI INSTALAȚII COMPONENTE ALE LUCRĂRII	7
3.1 CONDIȚII TEHNICE PENTRU MATERIALE ȘI/SAU SUBANSAMBLE	7
CABLURI ȘI CONDUCTOARE:	7
ARMĂTURILE LINIEI AERIENE.....	8
IZOLATORI	8
CONFECȚIILE METALICE.....	8
ELEMENTE PRIZĂ DE PĂMÂNT	9
STÂLPI.....	9
3.2 CONDIȚII TEHNICE PENTRU PIESE SPECIALE	10
ÎNTINZATOARELE CU CONTRAGREUTATI (AUTOMATE)	11
ÎNTINZĂTORI CU ARC.....	12
IZOLATOARE DE SECȚIONARE	12
ÎNCRUCIȘĂRILE TRAMVAI-TRAMVAI.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
DESCĂRCĂTORI CU REZISTENȚĂ VARIABILĂ.....	12
4. MAȘINI ȘI UTILAJE.....	12
5. DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE.....	13
6. STANDARDE ȘI NORME TEHNICE	14
7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	15
8.COOPERAREA CU SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCUREȘTI.	16



S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 3 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
--	------------------------	---



1. GENERALITĂȚI

1.1. ROLUL SI SCOPUL CAIETULUI DE SARCINI

Prezentul caiet de sarcini are ca scop stabilirea condițiilor generale pentru lucrările la linia aeriană de contact, descrie soluțiile tehnice și tehnologice care să asigure cerințele de performanță calitativă a lucrării. Deasemenea în cuprinsul acestui caiet de sarcini se indică caracteristicile și calitățile materialelor folosite, testele și probele care se fac la materiale, lucrările care se fac la linia de contact pentru tramvai, documentele de referință care definesc toate cele de mai sus.

1.2. DOMENIUL DE APLICARE

1. Prezentul caiet de sarcini tratează lucrările de modernizare a liniilor de tramvai pe B-dul Barbu Văcărescu și Str. Av. Alexandru Șerbănescu.
2. Linia aeriană de contact este concepută și construită astfel încât să permită circulația tramvaielor cu viteză sporită, de 40km/h în linie.
3. Linia aeriană de contact care face obiectul prezentului caiet de sarcini este de tip simplu compensată (sistem de suspensie tip delta, fixatori, firul de contact compensat automat).

1.3 DURATA NORMALA DE FUNCTIONARE

- (1) Durata normală de funcționare este de 25 de ani și este corepunzătoare cerințelor din hotărârea de guvern nr. 2139/2004 cod 1.3.4.1 .

1.4 CONDIȚII DE PROTECȚIA ȘI IGIENA MUNCII ȘI PSI

- (1) 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, aprobat de MLPTL
 - SR EN 50122-1 – Instalații fixe. Măsuri de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ.
- (2) Pe timpul șantierului se vor respecta normele de protecție și stingere a incendiilor specificate în:

S.T.B.
SERVICIUL PROIECTAREpag.
4 / 16

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR.
BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV.
ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS.
ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA”**

Faza: P.T.E.

- Ordinul MI 775/22.04.1998 - Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor
- PE 009 Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice.

Normele specificate nu au caracter limitativ, constructorul are obligația de a lua orice măsuri de protecția muncii necesare pentru desfășurarea activității în condiții de deplină siguranță.

1.5 CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ALE LINIEI AERIENE DE CONTACT

Linia aeriană de contact ce se va construi este în lungime de 5 kmcd (luând în considerare și suprapunerile de fir de contact de la jonctiuni, precum și racordarea cu linii aeriene de contact existente de la limitele de proiect) între Podul Băneasa și racordarea în linia modernizată de la intersecția cu Șos. Ștefan cel Mare și este construită în soluție compensată simplă cu suspensie delta, fixatori, console confecționate din material electriozolant și traversee izolate cu izolatori tip bucla. Compensarea firului de contact este automată, cu întinzători cu contragreutăți sau întinzător cu arc, la tensiuni mecanice de 10 kN în linie curentă. La cel mult 500 m se prevăd legături electrice transversale între sensurile de circulație. La fiecare zonă de jonctiune la schimbarea panourilor de compensare a firului de contact s-au prevăzut legături electrice longitudinale, pentru asigurarea continuității alimentării firului de contact. Pe întregul traseu, firele de tramvai vor fi susținute de traversee sau console din material electriozolant (GRP). La suspensia realizată cu traversee din cablu oțel inox, se asigură cel puțin două trepte de izolație. Treptele de izolație se obțin prin montarea izolatoarelor la distanțele prevăzute în ID 37/78 (1,5 m față de stâlp și maxim 2 m față de șină).

Pe traverseele din zonele curbe și pe alinament în interiorul zig-zagului, acolo unde plantarea stâlpilor se va face pe trotuar, se vor monta pe interior întinzători cu arc de 1-3 kN pentru compensarea dilatării și contracției cablului de traversee, datorate variațiilor de temperatură.

Firul de contact se va poziționa în formă de zig-zag cu pasul egal cu 2, mărimea zig-zagului fiind de 30 cm pe aliniament și 25 cm pe curbă.

Suportii liniei aeriene de contact sunt noi și montați la distanțele indicate în planurile de situație LAC 1÷7, având coordonatele indicate în Tabelul de Echipare Stâlpi. La poziționarea stâlpilor s-a ținut cont de configurația drumului și a trotuarelor. De asemenea, amplasarea stâlpilor ține cont de instalațiile subterane edilitare, care sunt prezentate în planul coordonator.

Caracteristici geometrice principale ale liniei aeriene de contact:

- Zig-zagul firului de contact în aliniament $\pm 300 \text{ mm}$
- Pasul zig-zagului $2 \times \text{deschiderea între stâlpi}$
- Înălțimea firului de contact față de calea de rulare $5,5 \pm 0,1 \text{ m}$

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 5 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
--	------------------------	---

- Forța laterală maximă de frângere a firului de contact 250kgf

Caracteristicile electrice ale liniei aeriene de contact:

- Tensiune nominală de funcționare a liniei aeriene de contact este de $750V_{cc} + 20\% - 30\%$.
- Firul de contact trebuie să răspundă următoarelor cerințe:
 - În regim normal de exploatare, adică la curenți de $7 A/mm^2$, în regim de durată;
 - În regim de suprasarcină normală, adică până la $10 A/mm^2$ timp de maximum 5 minute, chiar și în condițiile unei uzuri a firului de contact de până la 25%;
 - În regim de scurtcircuit, în condițiile în care curentul de scurtcircuit maxim la ieșirea din substațiile de alimentare este de maximum 25 kA. În cazul nefuncționării protecției primare (din celula de 825 Vcc), protecția de rezervă (protecția temporizată de curent din celula de medie tensiune) lucrează în 0,5 sec.
 - În condiții climatice cu extremele specifice orașului București menționate anterior, fără a se depăși tensiunea mecanică a firului de contact, de 10 kN în zona compensată, chiar și în cazul unei uzuri a firului de până la 25%.
- Tensiunea liniei aeriene de cotact, în acord cu EN 50163 este:
 - Tensiunea nominală 750Vcc
 - Tensiunea cea mai scăzută timp îndelungat 500Vcc
 - Tensiunea cea mai ridicată timp îndelungat 900Vcc
 - Tensiunea cea mai ridicată timp de maxim 5 min. 950 Vcc
 - Supratensiunea de scurtă durată dar mai mare de 20ms 1269 Vcc
- Distanța de izolare în aer dintre componentele active ale liniei de contact și structuri sau vehicule, conform EN 50119 este:
 - Dinamică 50 mm
 - Statică 100 mm

Caracteristicile mecanice ale liniei aeriene de contact:

- Forța de tensionare maximă longitudinală a firului de contact 10kN
- Coeficientul de siguranță la rupere a firului de contact este egal 3
- Coeficientul de siguranță pentru piese mecanice care lucrează la tracțiune, dar cu limită elastică garantată, vor avea coeficient de siguranță 2,3 pentru sarcină permanentă și 2,0 pentru sarcină maximă.

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 6 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 "REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA" Faza: P.T.E.
--------------------------------	----------------	--

1.6 CONDIȚIILE CLIMATERICE ÎN MUNICIPIUL BUCUREȘTI

- (1) Pentru protecția la factorii de mediu, materialele trebuie să fie apte să asigure buna funcționare a sistemului în condițiile extreme prezentate mai jos și să fie protejate anticoroziv pentru aceste condiții.
- (2) Din punct de vedere mecanic componentele liniei aeriene de contact trebuie dimensionate luând în considerare și sarcinile provenite din factorii de mediu.
- (3) Municipiul București este un oraș de câmpie, care are un număr mediu de 100 de zile cu ploi /an, cu o cantitate anuală totală de circa 450 l/m².
- (4) Căderile de zăpadă abundente sunt ocazionale și se produc în lunile decembrie-martie.
- (5) După împărțirea teritoriului României în zone meteorologice Bucureștiul se găsește în zona meteo B. Pentru această zonă, la determinarea încărcărilor normate pentru calculul mecanic al liniei aeriene de contact, se vor considera următoarele valori:
 - presiunea dinamică de bază dată de vânt:
 - vânt maxim fără chiciură - 42 daN/m²;
 - vânt simultan cu chiciură - 15 daN/m²;
 - grosimea stratului de chiciură - 22 mm;
 - greutatea volumetrică a chiciurei se consideră egală cu 0,75 daN/dm³;
 - temperatura aerului:
 - maximă - (+43⁰ C);
 - minimă - (-30⁰ C);
 - medie - (+15⁰ C);
 - de formare a chiciurei - (-5⁰ C).
 - coeficientul de corecție al vitezei vântului și grosimii stratului de chiciură:
 - pentru vânt - 1;
 - pentru chiciură - 0,6.
- (6) Indicele keraunic (numărul de ore de furtună cu descărcări electrice în decursul unui an) al orașului București este cuprins între 100 și 129 ore, cu o valoare medie de 115 ore.

2. BREVIAR DE CALCUL PENTRU DIMENSIONAREA ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

- (1) Lucrările ce se vor executa în cadrul acestui proiect conțin instalații existente în exploatarea liniilor de tramvai nefiind necesare breviare de calcul.
- (2) Dimensiunile materialelor sunt standardizate și indicate la fiecare material și la fiecare construcție în capitolul **Materiale, echipamente și instalații componente ale lucrării.**

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 7 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 "REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA" Faza: P.T.E.
--------------------------------	----------------	--

3. MATERIALE, PIESE SPECIALE ȘI INSTALAȚII COMPONENTE ALE LUCRĂRII

3.1 CONDIȚII TEHNICE PENTRU MATERIALE ȘI/SAU SUBANSAMBLE

CABLURI ȘI CONDUCTOARE:

- (1) Fir de contact conform EN 50149 - Firul de contact constituie conductorul pentru alimentarea electrică a materialului rulant. Se va folosi fir de contact cu următoarele caracteristici:

secțiune	100 mm ²
material	Cu -E
rezistența la rupere	350 N/mm ²
coeficient de dilatare lineară	17×10^{-6} grd-1
temperatura maximă	80 °C
greutate specifică	0,89 kg/m

Toate piesele de prindere a firului de contact trebuie să fie corespunzătoare profilului acestuia.

- (2) Conductibilitatea electrică a materialului din care se realizează conductorii electrici trebuie să fie cel puțin 98% din cea a cuprului pur .

- (3) Cablu flexibil – 1x95 din cupru, legăturile electrice transversale (între sensurile de circulație), racordurile aeriene și cablurile de legătură la firul de contact ale descărcătorului de supratensiune. Cablul trebuie să fie conform SR CEI 60228-1994, SR CEI 60332-1997 și SR CEI 60754-1997 și are următoarele caracteristici:

material	Cu
diametru	12,5 mm
secțiune	95 mm ²
încărcarea la rupere	37,4 kN
masa	0,85 kg/m

- (4) Cablu flexibil 120 mm² se folosește la legăturile longitudinale:

a. material	Cu
b. diametru	16,4 mm
c. secțiune	120 mm ²
d. nr. fire	336
e. rezistența minimă la întindere	≤ 300 N/ mm ²
f. masa	1,12 kg/m

- (5) Cablu sintetic (electrizolant) utilizat la confecționarea suspensiilor delta:

a. diametru	9 mm
b. forța minimă de întindere	18,5 kN
c. greutate	0,07 kg/m

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 8 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
---	---------------------------	---

ARMĂTURILE LINIEI AERIENE

(1) Armăturile liniei aeriene de contact, indiferent din ce material sunt confecționate, trebuie să fie rezistente la:

- coroziune;
 - raze ultraviolete;
 - factorii de mediu specifici traseului.
- a. Toate clemele metalice trebuie să fie executate din aliaje CuNiSi.
 - b. Toate îmbinările cu șurub trebuie să fie rezistente la electrocoroziune.
 - c. Protejarea elementelor metalice se va face prin procedee adecvate astfel încât să ofere o durată de viață de minim 25 de ani.
 - d. Toate piesele vor fi uzinate înainte de aplicarea protecției. Orice prelucrare mecanică în șantier este interzisă (găurire, tăiere, ajustare, etc).

Clemele trebuie să fie rezistente la temperaturi cuprinse între -30° și $+100^{\circ}$ C fără a-și pierde proprietățile mecanice și electrice. Forma clemelor va asigura disiparea căldurii, astfel ca temperatura îmbinărilor să nu depășească 70° C.

IZOLATORI

(1) Izolatoarele tip buclă , conf SR EN 62621:2016 trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- | | |
|--|--------|
| a. material | GRP |
| b. tensiune nominală | 1,5 kV |
| c. linie de fugă minimă | 110 mm |
| d. distanța de izolare în aer | 110 mm |
| e. tensiune de ținere la unde de impuls de trăznet | 15 kV |
| f. tensiune de ținere la frecvență industrială | 9 kV |
| g. forța minimă de rupere la tracțiune | 70 kN |
| h. forța de tracțiune permanentă în exploatare | 20kN |

CONFECȚIILE METALICE

(1) Confecțiile metalice (bride/ brățări la stâlpi, bride de suspensie descărcători de supratensiune, coș protecție contragreutăți, bride tip jug, bride de joncțiune, etc.) se vor utiliza profile laminate la cald conf. SR EN 10056. Suprafețele metalice vor fi curățate în corespunzător înainte de aplicarea straturilor de protecție anticorozivă.

ELEMENTE PRIZĂ DE PĂMÂNT

- (1) Priza de pământ prevăzută a se instala la descărcătoarele cu rezistență variabilă este constituită din electrozi orizontali din platbandă de oțel conform STAS 908-90 cu următoarele caracteristici:

i. dimensiuni	40x4mm
j. masa	1.26kg/m
k. protecție anticorozivă	galvanizare sau zincare cf SR EN 12501/2003

și electrozi verticali, conf STAS 7656/90 din țevă galvanizată cu următoarele caracteristici:

l. diametru exterior	63.5 mm (2.5 toli)
m. grosimea peretelui țevii	3,5 mm
n. lungimea țevii	3 m
o. protecție anticorozivă	galvanizare sau zincare cf SR EN 12501/2003

Conductorul aluminiu ϕ 10mm, conf SR EN 62561-2 cu următoarele caracteristici:

p. diametru conductorului	10 mm
q. secțiunea efectivă	78 mm ²

STÂLPI

- (1) Suportii liniei sunt stâlpi metalici, alcatuiti din 3 tronsoane (grinzi de egala rezistenta)
- (2) Capacitatile portante ale stalpilor trebui sa fie de: 6 tfm, 8 tfm si 12 tfm, masurate la nivelul incastrarii.
- (3) Înălțimea desupra solului a stîlpilor trebuie să fie de 9,5 m.
- (4) Fiecare stâlp va fi inscripționat cu o plăcuță poansonată fixată la 2,00 m față de sol, care să conțină următoarele informații:
- tipul stâlpilor
 - momentul capabil
 - anul fabricației
 - anul montării
 - executant.
- (5) La finalul lucrărilor stâlpii vor fi numerotați conform documentației as built predate de constructor Achizitorului. Numerotarea se va face prin vopsire, cu șablon, iar cifrele vor avea o înălțime de 20 cm. Inscripționarea se va face la o înălțime de 2,50 m cu vopsea neagră, pe fond galben.
- (6) La execuția fundațiilor se va ține cont și de montarea subterană a cablurilor de iluminat și a cameretelor de tragere a cablurilor pentru iluminatul public. Pentru aceasta fiecare fundație va avea înglobate cîte două țevi de ϕ 90 pentru stîlpii în aliniament și trei pentru cei de derivație. Pentru stalpii prevazuti cu record aerian de

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 10 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
--	-------------------------	---

alimentare a rețelei de contact se vor prevedea în fundația stâlpilor încă 4 tevi de $\phi 90$. Deasemenea pentru stâlpii din dreptul peroanelor de tramvai pe care se monteaza tabloul de alimentare cu energie electrica a peronului se vor prevedea 2 tevi de $\phi 90$.

(7) Suportii liniei aeriene de contact sunt de folosință în comun și vor respecta SR 831-2002.

- Zonarea (repatizarea servituților) pe verticală a stâlpilor (de la partea superioară a stâlpului în jos) este conformă cu SR 831-2002 și anume:
- nivel energie electrică iluminat public (înălțimea zonei min.0,6 m, peste nivelul transportului electric public);
- nivel transport electric public max. 1000 V (înălțimea zonei min. 2,60 m, iar firul de contact se află la 5,50 m față de calea de rulare);
- nivel cabluri telefonice, cabluri de televiziune.

(8) Stâlpii metalici trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- a. Să fie demontabili (prinderea stâlpului de fundatie se face prin intermediul unei placi de baza, buloane si piulite). Buloanele de ancorare ale stâlpului, piulitele de prindere, piulitele de reglare, contrapiulitele, șaibele, capacele de protecție a piulițelor, fac parte din furnitura stâlpului. Piulitele de fixare de la baza stâlpilor vor fi protejate cu vaselina și capace din material plastic;
- b. Pentru iluminatul public, la partea superioară se fixează console pentru susținerea lămpilor prin intermediul unor bride metalice conform proiectului și normativelor autorității de reglementare, iar la partea inferioară se vor prevedea golurile necesare pentru racordul la rețeaua electrică subterană (această condiție se menține și pentru stâlpii de beton);
- c. Stâlpii vor fi prevazuti cu clema pentru prinderea platbandei de legare la pamant si cu usita de vizitare pentru conexiunile cablurilor din interiorul stâlpului;
- d. Fiecare stâlp se livrează cu toate piesele componente, recepția se va face la executant și va fi inscripționat prin vopsire.
- e. Depozitarea la executant și pe șantier se va face pe suprafața orizontală, uscată și pe suporturi .
Manevrarea și transportul se vor face luând toate măsurile de siguranță.
- f. Materiale folosite
Calitatea materialelor folosite se verifică prin documentele de livrare pentru fiecare piesă componentă și trebuie să fie în conformitate cu prevederile SR EN 10025-1 :2005.
Protectia anticorozivă a stâlpilor metalici va fi asigurată prin acoperire metalică de cel puțin 85 μm , prin procedeu termic.

3.2 CONDIȚII TEHNICE PENTRU PIESE SPECIALE

Echipamentele care se folosesc pentru lucrare sunt:

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 11 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
--	-------------------------	---

- întinzator cu contragreutati (automate)
- întinzători cu arc
- izolatori de secționare
- descărcători cu rezistență variabilă

ÎNTINZATOARELE CU CONTRAGREUTATI (AUTOMATE)

- (1) Un sector de secționare mecanică reprezintă distanța dintre două întinzătoare automate ale firului de contact .
- (2) Lungimea unui sector este dependentă de :
 - poziția în plan a liniilor pe traseul respectiv (alinamente, curbe și contracurbe);
 - profilul în lung al liniei;
 - caracteristicile fizico - mecanice ale componentelor liniei aeriene de contact
- (3) Întinzătorul automat
 - În traseu întinderea căii de curent se va face cu întinzătoare cu un raport de transmisie minim 3:1, pentru a limita numărul contragreutăților.
 - Sistemul de contragreutăți va fi ghidat pe un ghidaj vertical atașat stâlpului. Contragreutățile împreună cu coșul de protecție al acestora nu trebuie să afecteze secțiunea transversală atunci când stâlpul este amplasat în axa liniei de tramvai.
 - Întinzătorul automat va fi prevăzut cu un sistem de asigurare în cazul ruperii lanțului cinematic.
 - Contragreutățile sunt montate în exteriorul stâlpilor, se vor amplasa într-o structură metalică de protecție (coș de protecție), înaltă de 2 m, care să prevină eventuale accidente, descompletări sau distrugerii. În acest scop câștigătorul licitației va transmite detaliul de realizare a acestor structuri.
 - Echipamentul de tensionare va permite compensarea dilatării pentru o variație de temperatură de 110°C .
 - Factorul de siguranță al echipamentului este min. 2,3 la încărcarea permanentă și min. 2 la încărcarea maximă (conform DIN VDE 0115, Partea 3, paragraf 5.6.).
- (4) Lungimea de suprapunere
 - Zona de joncțiune (de suprapunere) a două sectoare consecutive, separate mecanic, una de cealaltă va avea lungimea efectivă dintre 2 stâlpi, situați între stâlpii pe care sunt amplasate compensatoarele celor două sectoare vecine.
 - În zona de suprapunere se vor executa legături electrice longitudinale, care asigură continuitatea electrică.

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 12 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
---	----------------------------	---

ÎNTINZĂTORI CU ARC

- tensiune de întindere reglabilă în plaja 6-10kN
- greutate mai mică de 30 kg

IZOLATOARE DE SECȚIONARE

Se montează pe firul de contact pentru separarea electrică a două tronsoane de fir de contact alimentate din puncte de injecție diferite.

- Poziția acestor izolatoare de secționare este prezentată în planurile de situație anexate proiectului.
- Izolatorii de secționare au suspensie proprie și trebuie să permită trecerea vehiculelor peste ei cu motoarele în sarcină.
- Izolatoarele folosite trebuie să aibă o linie de fugă de cel puțin 200 mm.
- Izolatoarele de secțiune trebuie să corespundă condițiilor electrice și mecanice ale liniei aeriene de contact specificate anterior, să fie confecționat din materiale rezistente la coroziune, să fie ușor de montat, să aibă o greutate redusă și costuri de întreținere reduse.

Izolatoarele de secțiune trebuie să corespundă standardelor DIN EN 50122-1, 12/1997, pr. EN 50119,02/2000, DIN EN 50124-1, 04/1999

DESCĂRCĂTORI CU REZISTENȚĂ VARIABILĂ

Descărcătoarele, conf SR EN 60099, montate în linie trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- | | |
|--|---------|
| ▪ tensiune nominală | 1 kVcc |
| ▪ tensiunea de funcționare în regim permanent | 1 kVcc |
| ▪ curentul nominal de descărcare la unda de forma 8/20μs | 10 kA |
| ▪ curentul de mare amplitudine la unda de forma 4/10μs | 100kA |
| ▪ tensiunea reziduală la unda 8/20μs, la curentul de 10 kA | 2,4kVcc |
| ▪ linia de fugă | 16,5 mm |
| ▪ momentul minim de rupere | 20Nm |
| ▪ greutatea | max 6kg |

4. MAȘINI ȘI UTILAJE

Constructorul trebuie să dispună minim de următoarele dotări:

- autoturn
- cărucior pentru întins firul
- dispozitiv pentru reglarea geometriei firului de contact
- dispozitiv telescopic de măsurare a înălțimii firului de contact

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 13 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
--	-------------------------	---

- stație topo totală

5. DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI ORDINEA DE EXECUȚIE

5.1 Situația actuală

În prezent există linie de tramvai pe B-dul Barbu Văcărescu și Str. Av. Al. Șerbănescu aflată între două sectoare de linii modernizate.

Suspensia actuală a rețelei de contact este una necompensată, rigidă, cu console din țevă de oțel, izolatori din porțelan tip șa, pendule înclinate.

Stâlpii sunt din beton armat centrifugat, amplasați majoritar în axa amprizei de liniei tramvai, dar și pe trotuare, în zonele de curbă, acolo unde gabaritele de liberă trecere ale tramvaiului nu permit amplasarea în ax stâlpilor.

5.2 Situația proiectată

Lucrările care se vor executa constau în:

- Demontarea rețelei de contact existente
- Deplantarea stâlpilor existenți
- Montarea stâlpilor de susținere ai rețelei de contact.
- Montarea rețelei de contact tramvaie.

Ordinea de execuție a lucrărilor este următoarea:

- Pichetarea stâlpilor noi pe întregul traseu și verificarea poziției acestora față de traseul proiectat al axelor liniilor de tramvai pe ambele sensuri și față de traseul bordurilor proiectate.
- Săparea gropilor pentru fundațiile stâlpilor
- Executarea prizelor de pământ pentru descărcătorii de supratensiune
- Turnarea fundațiilor pe întregul traseu
- Plantarea stâlpilor în fundații și monolitizarea lor în fundații
- Numerotarea stâlpilor conform proiectului
- Armarea stâlpilor
- Montarea traverseelor, tiranților, consolelor
- Montarea armăturilor, pendulelor și clemelor
- Montarea firului de contact
- Montarea descărcătorilor de supratensiune și conectarea lor la rețeaua de contact și la priza de pământ
- Montarea racordurilor aeriene de alimentare cu energie electrică a rețelei de contact
- Reglarea liniei aeriene de contact (tensionare, înălțime, geometrie).
- Verificarea rezistenței ohmice a rețelei de contact
- Verificarea tensiunilor de atingere și de pas

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 14 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
--	-------------------------	---

- Verificarea prizelor de pământ

5.3 Situația după terminarea lucrărilor

După terminarea lucrărilor și recepția acestora pe rețeaua de contact se va putea circula în condițiile stabilite de tema de proiectare.

6. STANDARDE ȘI NORME TEHNICE

Toate componentele liniei aeriene de contact, trebuie să fie conforme cu reglementările și standardele următoare:

- EN 50149 Fire de contact
- SR EN 50119:2010/A1:2013 Instalații fixe – Linii aeriene de contact pentru tracțiunea electrică ;
- I.D. 37 - 78 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelilor de contact și de alimentare în curent continuu pentru tramvaie și tramvaie;
- P.E. 116 - 94 - Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
- NP-I 7-2011 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 Vca și 1500 Vcc.
- SR 831-2002 - Utilizarea în comun a stâlpilor pentru linii cu energie electrică, de tracțiune și telecomunicații;
- Norme specifice de securitate a muncii pentru transportul urban cu tracțiune electrică (tramvai tramvai) și instalații aferente, exploatare și întreținere.
- Norme specifice de securitate a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice , aprobat cu OMMSS nr.275 / 17.06.2002 .
- SR EN 50122-1/2002 Măsurile de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ.
- DIN VDE 0446 Cabluri flexibile pentru echipament aerian și curenți de întoarcere;
- DIN 43167 Bare izolatoare pentru liniile de contact aeriene care operează la tensiuni până la 1000 Vca și 1500 Vcc ;
- DIN VDE 0150 Protecția împotriva coroziunii datorate curenților de dispersie din instalațiile de c.c.;
- DIN VDE 0228 Procedee în cazul interferenței instalațiilor de telecomunicații cu instalații de energie .

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 15 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
---	--	---

7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția a lucrărilor se va face conform HGR 343/2017.

La terminarea lucrărilor executantul va întocmi cartea tehnică a construcției care va cuprinde :

- acte de atestare și verificare a lucrării
- procese verbale
- certificate de calitate și garanție
- buletine de încercare
- buletine de calitate întocmite de furnizori
- planul de situație as built
- tabelul as built al echipării stâlpilor
- desenele de ansamblu cu tabelul de componență actualizat, conform codurilor de producător ale pieselor de rețea de montate.

Se vor executa următoarele tipuri de recepție :

- Recepția la terminarea lucrărilor
- Recepția la punerea în funcțiune
- Recepția finală, la expirarea perioadei de garanție
- Recepția definitivă a obiectivului de investiții, care se face, la data convenită prin contract.

Verificarea calității lucrărilor se face de către comisia de recepție constituită conform HGR 343/2017.

Verificarea montajului echipamentelor exterioare se face conform C 56-85 “Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente” și conform PE 116/94 “Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice”.

La recepția lucrărilor se vor face următoarele verificări:

- verificarea betoanelor din fundația stâlpilor (prin certificate de calitate pentru fiecare transport)
- verificarea distanței dintre conductoarele rețelei și obiectele învecinate la toate traversările aeriene (tabel nominal cu distanțe în fiecare punct)
- verificarea săgeții conductoarelor (tabel nominal cu săgeata din fiecare deschidere)
- verificarea inscripționării stâlpilor privind identificarea lor (conform as built) și din punct de vedere al protecției muncii
- măsurarea rezistenței de dispersie a prizelor de pământ ale stâlpilor metalici și descărcătorilor de supratensiune (buletine de verificare)
- verificarea continuității longitudinale a firului de contact (buletine conținând numărul de joncțiuni pe fiecare zonă de suprapunere , secțiune și rezistență electrică de trecere)
- verificarea și întocmirea fișelor de măsurători pentru zig-zag și înălțimea firului de contact în fiecare punct de suspensie
- rezistența de izolație a rețelei de contact pentru fiecare secțiune electrică în parte (buletine de verificare a valorilor măsurate).

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 16 / 16	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
--	-------------------------	---

- tabelul înclinării stâlpilor obținute la montaj, vizat de responsabilul tehnic cu calitatea al câștigătorului licitației
- Reglarea dispozitivelor de compensare conform diagramelor de reglaj

Activitatea de recepționare a obiectivului, precum și formularele folosite sunt reglementate în HGR 343/2017.

8.COOPERAREA CU SOCIETATEA DE TRANSPORT BUCUREȘTI.

- (1) Predarea materialelor demontate și sortate pe categorii se va face de constructor către STB, la bazele indicate de către angajații STB.

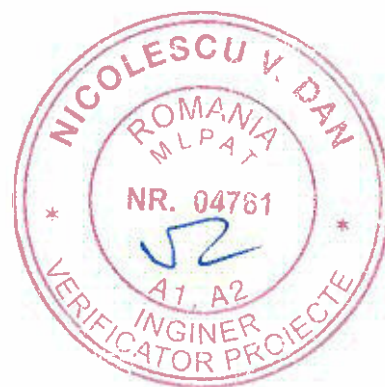
Verificat,

ing. Cristian Niculae



Întocmit,

ing. Gabriela Titu

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 1 / 6	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.Faza: P.T.E.
--	-----------------------	---

CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DIN BETON

1.DESCRIEREA GENERALĂ

Amplasament, descrierea ansamblului de lucrări

Proiectul cuprinde lucrările ce se au în vedere pentru realizarea fundațiilor de beton pentru stâlpii metalici de pe B-dul Barbu Văcărescu și Str. Av. Al. Serbănescu, având amplasare în ampriza liniei de tramvai și în trotuare.

În zonă se află toate utilitățile: surse de apă, energie, telefon, etc. și sunt asigurate căile de acces.

2.CONDIȚII GEO-CLIMATICE

Acțiunea vântului

Conform normativ NP 082-04 “Cod de proiectare privind bazele proiectării și acțiunii asupra construcțiilor, acțiunea vântului” amplasamentul se afla în București având presiunea de referință stabilită la înălțimea de 10m deasupra terenului și intervalul mediu de recurență IMR=50ani – $q_{ref}=0,5kPa$.

Acțiunea zăpezii

Conform normativ CR-1-1-3-2005 “Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, amplasamentul se afla în București pentru care valoarea caracteristică ale încărcării din zăpadă pe sol, având intervalul de recurență IMR=50ani – $S_o,k=2.0 kN/mp$.

Seismicitate

Conform normativului P100-1/2013 “Cod de proiectare seismică. Partea I-a” amplasamentul se încadrează în zona care are $a_g=0,30$ și perioada de colt $T_c=1,6$ sec.

Condiții geotehnice

Condițiile de fundare s-au stabilit pe baza informațiilor geotehnice date de către studiul geotehnic, din care rezultă că presiunea minimă pe toata lungimea traseului în fiecare locație a fundațiilor este $P_{conv}=150kPa$.

Adâncimea de îngheț este de 90cm conform STAS 6054/77.

În aceste condiții, la stabilirea mărcii de betoane din fundații au fost respectate prevederile normativelor NP 112-04 “Normativ pentru Proiectarea structurilor de

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 2 / 6	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.Faza: P.T.E.
--	-----------------------	---

fundare directă” și NE012-99 “Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton armat și beton precomprimat”

3.CERINȚE GENERALE

Executantul pe parcursul realizării obiectivului are următoarele obligații:

- respectarea prevederilor din proiect, caiet de sarcini, STAS-uri și normative în vigoare;
- solicitarea acordului beneficiarului pentru soluții tehnologice de execuție pe care le propune sau pentru folosirea altor materiale decât cele din proiect;

Prevederile prezentului caiet de sarcini pot fi completate, modificate sau adoptate de către proiectant pe parcursul execuției comunicând în scris beneficiarului și executantului.

4.URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP

Normativul P130/1999 “Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor”.

5. STANDARDE, NORMATIVE ȘI INSTRUCȚIUNI TEHNICE DE REFERINȚĂ

Acestea sunt cuprinse în codul NE012-99-capitolul 2.

La executarea lucrărilor de beton și beton armat se vor avea în vedere cel puțin prevederile cuprinse în următoarele legi și normative.

REGLEMENTĂRI CU CARACTER GENERAL

NP 112-04 “Normativ pentru Proiectarea structurilor de fundare directă”

NE012-99 “Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton armat și beton precomprimat”

5.1.REGLEMENTĂRI PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE ȘI FUNDAȚII

NP112-04 “Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă”;

C83/75 – Îndrumător privind executarea trasării de detalii în construcții;

C169/1988 – Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale.

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 3 / 6	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.Faza: P.T.E.
--	-----------------------	---

EXECUTAREA SĂPĂTURILOR ȘI SPRIJINIRILOR

Se face având în vedere următoarele:

Săpătura cu pereți verticali sprijiniți;

Mentținerea echilibrului terenului și fundațiilor existente în jurul gropii de fundare pentru a nu periclita instalațiile și construcțiile învecinate;

Betonul se toarnă imediat după executarea săpăturii, în caz contrar săpătura va fi oprită la o cotă mai ridicată (min. 20cm) decât cota finală pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundației;

Pe parcursul executării lucrărilor, executantul are obligația de a solicita prezența proiectantului geotehnician pe șantier la atingerea cotei de fundare;

Schimbarea cotei fundului gropii de fundație în timpul execuției se poate face numai cu acordul proiectantului fundației;

Se vor întocmi procese verbale de lucrări ascunse (PVLA).

PROTECȚIA LUCRĂRILOR

Pentru menținerea stabilității se vor lua următoarele măsuri:

Terenul din jurul săpăturii să nu fie încărcat;

Pământul rezultat din săpătură se depozitează la o distanță mai mare decât adâncimea săpăturii;

Se vor lua măsuri de înlăturare rapidă a apelor din precipitații sau cele apărute accidental;

Constructorul este obligat să urmărească apariția și dezvoltarea crăpăturilor longitudinale paralel cu marginea săpăturii care pot indica începerea surpării malurilor și să ia măsuri de prevenire a accidentelor prin consolidarea sprijinirilor.

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Verificările se vor face în conformitate cu prevederile “Instrucțiunilor pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalațiile aferente” C56-02 și vor avea în vedere următoarele:

Procesele verbale de lucrări ascunse pe faze;

Măsurile luate pentru a asigura respectarea cotei de săpătură sau, atunci când este cazul pentru ridicarea sau coborârea acesteia;

Măsuri luate pentru pregătirea fundului săpăturii;

Modul în care s-au remediat greșelile de execuție;

Măsurile speciale de asigurare luate în legătură cu executarea de săpături lângă fundațiile unor construcții existente.

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag- 4 / 6	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.Faza: P.T.E.
--	-----------------------	---

MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII

Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea , transportul , turnarea betoanelor si executarea lucrarilor de beton armat si precomprimat , emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 ;

Norme specifice de protectia muncii pentru manipularea , transportul prin purtare cu mijloace mecanizate si depozitarea materialelor , emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 .

MĂSURI DE PAZĂ CONTRA INCENDIILOR

Se interzice cu desăvârșire focul în săpăturile cu sprijiniri din materiale lemnoase pentru a nu da naștere la surparea pereților și la accidente grave;

Atât pentru prevenirea cât și pentru stingerea incendiilor pe șantierele unde se execută lucrări de terasamente se vor respecta prevederile normelor în vigoare.

5.2.REGLEMENTĂRI PRIVIND EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETON

Betonarea va fi supravegheată de șeful punctului de lucru ;

Punerea în lucru a betonului în max. 15 minute de la aducerea la locul de turnare;

Înălțimea de cădere liberă max. 1,5m;

Betonul trebuie să fie turnat în straturi orizontale, răspândit uniform și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului din stratul turnat anterior;

Întreruperea maximă admisă la betoane pentru luarea unor măsuri speciale nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei ce poate fi considerată max. 1,5 ore de la prepararea betonului;

Compactarea se execută prin vibraire internă.

TURNAREA PE TIMP FRIGUROS

Betonul nu se toarnă dacă pentru următoarele 24 ore se prevede o temperatură mai mică de +5°C;

Temperatura betonului proaspăt în aceste condiții trebuie să fie mai mare de +5°C + 20°C;

Betonarea se face după luarea măsurilor pregătitoare de îndepărtare a zăpezii și gheții;

Nu se utilizează CaCl (sare) pentru dezghețare;

Protecția betonului se face cu saltele de rogojini între două folii de polietilenă min. 7 zile.

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 5 / 6	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.Faza: P.T.E.
---	-----------------------	---

TURNAREA PE TIMP CĂLDUROS

Dacă temperatura depășește +25°C, pentru evitarea evaporării rapide a apei de iau măsuri de protecție prin acoperire și udare permanentă timp de 7 zile.

COMPACTAREA BETONULUI

Compactarea se face prin vibrare internă cu pervibratoare sau externă cu vibratoare de cofraj;

Alegerea vibratorului se face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibratorului printre barele de armătură;

Terminarea vibrării se face dacă:

Betonul nu se mai tasează;

Suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;

Încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului.

Distanța minimă între două puncte succesive de introducere a vibratorului este de 1,0 m reducându-se funcție de caracteristicile secțiunii și grosimea armăturilor;

Muncitorii ce execută compactarea vor fi instruiți special.

TRANSPORTUL BETONULUI

Transportul de la stație se face cu autoagitatoare;

Transportul pe șantier se face cu: bene, benzi transportatoare, tomberoane, pompe care să asigure etanșeitaea;

Durata maximă de transport este de 45 minute;

Toate calitățile de beton vor fi însoțite de bonul de transport care va avea număr, durată și ora expediției, stația, obiectul la care se folosește, tipul betonului și cantitatea etc.;

Toate mijloacele de transport precum și sculele se vor spăla după utilizare.

TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE

Suprafața betonului se va menține umedă 7 zile. După turnare se vor proteja suprafețele prin:

Acoperirea cu materiale de protecție: prelate sau rogojini, după ce betonul a căpătat rezistența pentru a nu adera;

Stropirea periodică cu apă după 2-12 ore de la turnare pe betonul suficient întărit;

Aplicarea de pelicule de protecție.

S.T.B. SERVICIUL PROIECTARE	pag. 6 / 6	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.Faza: P.T.E.
---	-----------------------	---

CALITATEA BETONULUI PUS ÎN LUCRARE

Se va aprecia ținând seama de:

Concluzia analizei efectuate asupra rezultatelor încercării probelor de verificare a clasei, prezentate în buletin unic emis de laborator;

Concluziile interpretării rezultatelor încercărilor nedistructive în cazul controlului operativ;

Rezultatul aprecierii calității betonului se consemnează într-un proces verbal.

Calitatea betonului este corespunzătoare dacă:

Nu se constată defecte de turnare sau compactare, goluri, degradări, discontinuități la examinarea vizuală;

Încercările efectuate pe eprivele confecționate pe șantier dau rezultate corespunzătoare.

Lucrările de beton se decontează la m.c., atât la prepararea în stații centralizate cât și la punerea în operă.

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Lucrările de terasamente și de beton sunt lucrări care devin ascunse astfel încât verificarea trebuie consemnată în “Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse”.

Procese verbale se întocmesc între beneficiar și executant după care este informat proiectantul despre:

Terminarea executării săpăturilor;

Executarea betonării elementelor.

Procese verbale cuprind:

Elementele sau lucrarea asupra verificării;

Verificări efectuate;

Constatările rezultate;

Acord pentru trecerea la faza următoare.

Pentru neconcordanță între proiect, caiet de sarcini, normative se precizează măsurile de remediere ce trebuiesc acceptate și de proiectant.

După efectuarea remedierilor se întocmește alt proces verbal.



Întocmit
ing. Mircea ALEXE

PROGRAM DE VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR

**"REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU ȘI STR. CAPITAN
AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD
BĂNEASA"**

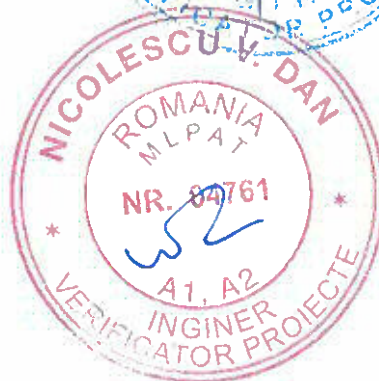
LINIE CURENȚĂ (CALE DE RULARE)

FAZA PTE

Nr. crt	Categorie lucrare	Denumire lucrare	Reglementare tehnică de bază	Cine execută	Cu ce se verifică	Faza
1	2	3	4	5	6	7
I	Lucrări premergătoare	1. Predarea amplasamentului și a rețelei topo.	Conform P.T.	Proiectant, Constructor, Beneficiar	-	PV predare
		2. Trasarea pe teren a axei liniei și a elementelor geometrice, cu delimitarea amprizei	Conform P.T.	Proiectant, Constructor	Aparatură topo	PV predare topo
		3. Demontarea liniei și eliberarea amplasamentului	Conform P.T.	Constructor, S.T.B. S.A.	-	-
		4. Predarea materialelor recuperate	Conform – Caiet de Sarcini	Constructor, Beneficiar, S.T.B. S.A.	-	PV
II	INFRASTRUCTURA Fundații și terasamente	5. Verificarea cotei platformei de pământ a căii	Conform P.T.	Diriginte șantier, Constructor	Aparatură topo	PV lucrări ascunse
		6. Verificarea poziției rețelelor edilitare din ampriza liniei, inclusiv cota de pozare a lor față de NSS și a lucrărilor noi edilitare (traversări, branșamente, construcții etc) precum și a măsurilor de protecție a lor	Conform proiecte de specialitate, Plan Coordonator	Diriginte șantier, Constructor	-	PV lucrări ascunse
		7. Verificarea compactării platformei de pământ. Probe Proctor și determinare modul E_{v2}	Conform PT (o probă la 1500m ²) și CS	Diriginte șantier, Constructor, Laborator atestat MLPTL	Aparatură de laborator	PV lucrări ascunse, Buletin de Analiză
		8. Verificarea execuției zidurilor de separație și verificarea așternerii geotextilului	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual și ruleta	-
		9. Verificarea compactării platformei de material granular: Determinare modul E_{v2}	Conform PT (o probă la 1500m ²) și CS	Diriginte șantier, Constructor, Laborator atestat MLPTL	Aparatură de laborator	PV lucrări ascunse, Buletin de Analiză
		10. Verificarea pozării geogridului în stratul granular	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	-
		11. Verificarea așternerii stratului de asfalt din fundație și a pozării tubulației pentru rețeaua multibulbară	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Aparatură topo	-



III	SUPRASTRUCTURA	12. Verificarea respectării condițiilor calitative ale elementelor componente ale suprastructurii căii	Conform C.S.	Diriginte șantier, Constructor	Vizual, prin sondaj	PV – dacă există nereguli
		13. Verificarea pozăii elementelor constitutive ale căii, în vederea betonării (prinderi, plasă armare, culii pentru eclisari electrice și legături la sina, etc)	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV
		14. Verificarea parametrilor geometrici ai liniei în plan orizontal și vertical	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor, Proiectant	Aparatură topo, tipar cale, cârucior de măsură, coardă nylon	PV
		15. Verificarea monolitizării căii în beton	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV
		16. Verificarea sudurilor la șină: ultrasonic sau cu lichide penetrante	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor	Defectoscop ultrasonic, lichide penetrante	PV
		17. Verificarea eclisarilor electrice între sine și între cai	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	–
IV	ÎNGLOBARE ÎN CAROSABIL	18. Verificarea montării elementelor de diminuare a zgomotului și vibrațiilor	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV
		19. Verificarea așternerii geocompozitului din poliesteri bituminați	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV
		20. Verificarea așternerii asfaltului de uzură și legătura	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor, Proiectant	Vizual	PV
		21. Verificarea închiderilor rosturilor cu mastic între sina și asfalt	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor, Proiectant	Vizual	PV
V	COLECTARE ȘI EVACUARE APE PLUVIALE	22. Verificarea montării corecte a sistemelor de preluare a apelor de pe ampriza liniei precum și a tuburilor care fac legătura cu canalizarea orășenească	Conform CS	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV



Intocmit

Ing. Mădălin RĂDUCANU

/sing. Laurentiu MIREA

PROGRAM DE VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU ȘI STR. CAPITAN
AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD
BĂNEASA”**

PEROANE

FAZA PTE

Nr. crt	Categorie lucrare	Denumire lucrare	Reglementare tehnică de bază	Cine execută	Cu ce se verifică	Faza
1	2	3	4	5	6	7
I	Lucrări premergătoare	1. Predarea amplasamentului și a rețelei topo.	Conform P.T.	Proiectant, Constructor, Diriginte șantier	-	PV predare
		2. Trasarea pe teren a punctelor definitorii cu delimitarea limitelor	Conform P.T.	Proiectant, Constructor	Aparatură topo	PV predare topo
II	INFRASTRUCTURA Fundații	1. Verificarea cotei platformei peroarelor	-	Diriginte șantier, Constructor	-	-
		2. Verificarea poziției rețelelor edilitare de pe zona peroarelor, inclusiv cota de pozare a lor față de NSS și a lucrărilor edilitare (traversări, branșamente, etc) precum și a măsurilor de protejare a lor – după caz.	Plan Coordonator	Diriginte șantier, Constructor	-	PV lucrări ascunse
		3. Verificarea pozării tubulaturii pentru alimentarea adaposturilor, bornelor, sistemului de supraveghere, etc	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	-	-
III	SUPRASTRUCTURA	1. Verificarea respectării condițiilor de amplasare adaposturi de calatori, stalpi pt. sistemul de supraveghere video, indicator de statie, ocolire, etc	Conform P.T.	Diriginte șantier, Constructor	-	PV – dacă există nereguli
		2. Verificarea monolitizării platformei de beton	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV
		3. Verificarea amplasării bordurilor și a panourilor de gard	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV
		4. Verificare amplasării corecte a rampelor pentru persoane cu dizabilitati, corelate cu zonele de acumulare calatori	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV
		5. Verificare amplasării corecte a zonelor de acumulare calatori și corelarea acestora cu trecerile de pietoni și semaforizarea din zona	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV



		6. Verificare amplasării corecte a bornelor de ocolire, indicatoarelor de stație și ocolire, stalpi de susținere sistem de supraveghere video, covoarelor tactile de ghidare și de avertizare pentru persoanele cu deficiență de vedere, catadioptrii, etc	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV
IV	Strat de acoperire cu asfalt	1. Verificarea cotei peronului față de NSS și a distanței între axul liniei de tramvai și marginea peronului	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual, instrumente de măsură	PV
		2. Verificarea așternerii stratului de asfalt	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV
V	PEROANE	1. Verificarea dimensiunii peroanelor și respectarea gabaritului de construcție și liberă trecere	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual, instrumente de măsură	PV
		2. Verificare dotări: instalații de iluminat, legarea la priza de pământ a tuturor elementelor metalice ale peronului (gard, stalpi supraveghere, adăposturi, etc.)	Conform PT	Diriginte șantier, Constructor	Vizual	PV

Intocmit

ing. Mădălin RĂDUCANU

/ sing. Laurentiu MIREA



PLAN DE VERIFICARE A CALITATII

(CONFORM LEGII 10 / 95 - art. 22 pct. e)

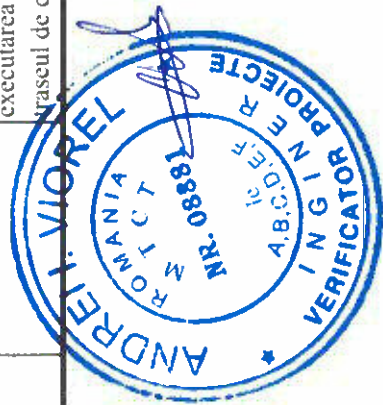
Pentru lucrarea: Proiect nr. 4631 - 6 / 2022
Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str. Capitan Aviator Alexandru Șerbănescu de la Sos. Ștefan Cel Mare la Pod Băneasa - Echipare centre de alimentare și întoarcere

Nr. crt.	Categoria lucrărilor	Denumirea lucrării	Reglementare tehnică de bază	Cine execută	Cu ce se verifică	Faza
0	1	2	3	4	5	6
I.	Lucrări premergătoare	1. Predarea amplasamentului 2. Verificarea modului cum se recuperează materialele reutilizabile - destinația	conform P.T.	proiectant, constructor, diriginte de santier constructor , diriginte de santier	vizual -	P.V. de predare materiale
II	Pozare de cabluri	1. Verificarea săpăturii și a traseului cu respectarea distanțelor minime față de alte instalații subterane pentru cabluri subterane. 2. Verificarea tubulaturii subterane pentru cabluri din punct de vedere al disunerii la nivel, al continuităților și al materialelor folosite	conform P.T. și NTE 007 conform P.T. și NTE 007	diriginte de santier, constructor, protectant diriginte de santier, constructor.	cu ruleta vizual	înainte de pozarea cablurilor proces verbal. de recepție fază determinată înainte de pozarea cablurilor proces verbal. de recepție



Nr. crt.	Categoria lucrărilor	Denumirea lucrării	Reglementare tehnică de bază	Cine execută	Cu ce se verifică	Faza
		3. Verificare stării izolației cablurilor înainte și după pozarea acestora și a existenței profilului și calitatea materialelor folosite	conform P.T. și NTE 007	diriginte de santier, constructor,	vizual	înainte de astuparea sanșurilor proces verbal de recepție
		4. Verificarea executării manșoanelor și a capetelor terminale	conform instr. de montaj	diriginte de santier, constructor,	vizual	după execuție proces verbal de recepție
		5. Verificarea continuității cablurilor de curent continuu, racorduri aeriene și telecomanda	conform PE116	diriginte de santier, constructor,	cu megohmetru	după executarea lucrărilor de montaj proces verbal de recepție
		6. Măsurarea rezistenței de izolație a cablurilor	conform PE116	diriginte de santier, constructor,	cu megohmetru	după executarea lucrărilor de montaj
		7. Încercarea cu înaltă tensiune a cablurilor de cc.	conform PE116	constructor, proiectant diriginte de santier laborator acreditat MLPAT	laborator de verificări PRAM acreditat	înainte de punerea în funcțiune buletin de verificare fază determinată
		8. Verificarea rezistenței de dispersie a prizelor de legare la pământ	conform PE116	constructor, proiectant diriginte de santier laborator acreditat MLPAT	laborator de verificări PRAM acreditat	după executarea lucrărilor de montaj buletin de verificare fază determinată
III	Compactare	1. Verificarea gradului de compactare și prelevarea probelor Proctor Normal după executarea lucrărilor de umplutură pe traseul de cabluri	Conform C.S. Refacere pavaje, trotuar și carosabil	constructor, laborator acreditat MLPAT diriginte	aparatură de laborator de specialitate	Buletine de analize

Întocmit
ing. Niculae Cristian



PROGRAM DE VERIFICARE A CALITĂȚII

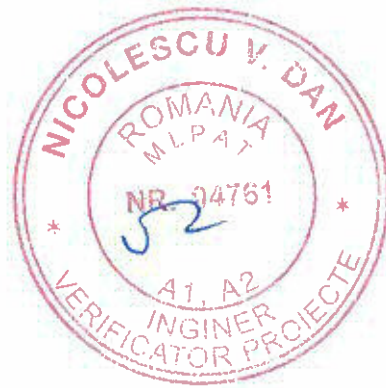
(CONFORM LEGII 10 / 95 - art. 22 pct. e)

Pentru lucrarea: **Proiect nr. 4631 - 6 / 2022**
Reabilitare sistem rutier pe str. Barbu Văcărescu și str. Capitan Aviator Alexandru
Șerbănescu de la Sos. Ștefan Cel Mare la Pod Băneasa- Refacere pavaie

Nr. crt.	Categoria lucrărilor	Denumirea lucrării	Reglementare tehnică de bază	Cine execută	Cu ce se verifică	Faza
0	1	2	3	4	5	6
I	Refacere pavaie și carosabile	1. Verificarea executării corespunzătoare a straturilor din fundația drumului (respectiv alei și trotuare)	conform P.T. și STAS-urilor	constructor, laborator acreditat MLPAT, diriginte	aparatură de laborator de specialitate	P.V. lucrări ascunse, Fază determinanță
		2. Verificarea realizării îmbrăcăminților din beton - grosimea.	conform P.T. și STAS-urilor	constructor, laborator acreditat MLPAT	aparatură de laborator de specialitate	P.V. lucrări ascunse, Fază determinanță
		3. Verificarea realizării grosimilor straturilor de mixturi asfaltice.	conform P.T. și STAS-urilor	constructor laborator acreditat MLPAT diriginte	aparatură de laborator de specialitate	P.V. lucrări ascunse, Fază determinanță

Întocmit

ing. Madalin Raducanu



PROGRAM DE VERIFICARE A CALITĂȚII
(CONFORM LEGII 10 / 95 - art. 22 pct. e)

Pentru lucrarea: Proiect nr. 4631-6 / 2022 "REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU ȘI STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA" Faza: P.T.E.

Obiect: Linie aeriana de contact

Nr. crt.	Categoria lucrărilor	Denumirea lucrării	Reglementare tehnică de bază	Cine execută	Cu ce se verifică	Faza
0	I	2	3	4	5	6
I.	Lucrări premergătoare	1. Predarea amplasamentului și a sistemului topografic	Conform Legii investițiilor	proiectant,		P.V. de predare
II	Plantare stâlpi	1. Verificare amplasament stâlpi	conf. P.T.	constructor, beneficiar	vizual, teodolit	P.V. de amplasament
		2. Verificarea săpăturii fundațiilor de stâlpi	conf. P.T.	proiectant	ruletă	P.V.
		3. Verificarea gabarit de la axa firului de tramvai la axa stâlpilor	conf. P.T.	șantier	ruletă	P.V.
		4. Verificarea gabarit de la trotuar la axa stâlpilor	conf. P.T.	constructor responsabil cu calitatea lucrărilor	ruletă	P.V.
III	Suspensia rețelei de contact (TRAMVAI ȘI TROLEIBUZ)	1. Verificarea înălțimii de montare a firului de contact	conf. P.T.	constructor, inspector șantier	dispozitiv de măsurare înălțime fir contact	P.V.
		2. Verificarea zig-zagului firului de contact	conf. P.T.	constructor, inspector șantier	pantograf	P.V.
		3. Verificarea poziționării legăturilor electrice	conf. P.T.	constructor, inspector șantier	vizual	P.V.
		4. Verificarea rezistenței de izolație	conf. P.T.	constructor, inspector șantier	megometru de	F.D.
		5. Verificarea funcționării și reglajului dispozitivelor de tensionare automată	conf. P.T.	constructor, inspector șantier	vizual	P.V.
		6. Verificarea amplasamentului dispozitivelor de tensionare automată și a punctelor mediere				
		7. Verificarea armăturilor, consolelor	conf. P.T.	constructor, inspector șantier	vizual	P.V.
		8. Verificarea nivelului de izolație ale liniei aeriene de contact	conf. P.T.	constructor, inspector șantier	vizual	F.D.
		9. Verificarea distanțelor gabaritice ale conductoarelor rețelei de contact pe verticală și orizontală	conf. P.T.	constructor, inspector șantier	ruleta	P.V.

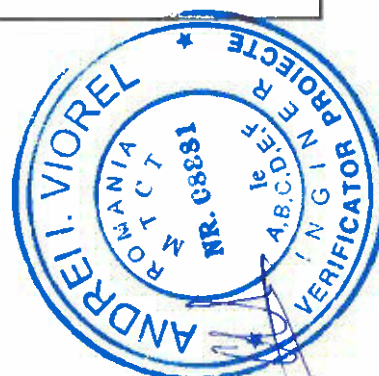
Constructor,

Diriginte de șantier,

Proiectant,
Titu Gabriela

Beneficiar,

ISC,



S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE	1/2	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
---------------------------------------	-----	--

LUCRARI DIN BETON

PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII (LUCRARI ASCUNSE) :

Nr. Crt.	Fazele lucrării ce se controlează și pentru care trebuie întocmite documente scrise	Doc.	Participanți	Nr. și data
1	Predarea-primirea amplasamentului si a reperelor de trasare.	Pv.R.	B+C	
2	Pregatirea betonarii.	Pv.L.A.	B+C	

PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII (FAZE DETERMINANTE):

Nr. Crt.	Fazele lucrării ce se controlează și pentru care trebuie întocmite documente scrise	Doc.	Participanți	Nr. și data
1	Cota teren de fundare	Pv.F.D.	B+P+C+I	
2	Natura teren de fundare	Pv.F.D.	B+P+C+I+G	

Executantul urmează să anunțe în scris toți factorii interesați cu minim 5 zile înaintea datei la care urmează a se efectua verificările din programul de mai sus, în vederea participării pe șantier.

În afara acțiunilor obligatorii de verificare proiectantul va fi solicitat, prin grija beneficiarului și a executantului, în următoarele situații:

nerespectarea condițiilor de calitate a materialelor, deteriorarea acestora la transport, depozitare, punerea în lucru;

la recepții.

Beneficiarul și executantul au obligația ca la prezentarea proiectantului pe șantier să prezinte toate actele prevăzute prin legislația în vigoare (HG nr. 343/2017) și alte reglementări ale forurilor competente



S.T.B. – S.A. SERVICIUL PROIECTARE	2/2	Proiect nr. 4631-6 / 2022 “REABILITARE SISTEM RUTIER PE STR. BARBU VĂCĂRESCU și STR. CAPITAN AV. ALEXANDRU ȘERBĂNESCU DE LA ȘOS. ȘTEFAN CEL MARE LA POD BĂNEASA” Faza: P.T.E.
---	------------	---

Legendă

B	Beneficiar
P	Proiectant
C	Constructor
I	Inspector
G	Geotehnician
Pv. L.A.	Proces verbal de lucrări ce vor deveni ascunse
Pv. F.D.	Proces verbal de faza determinanta
Pv. R.	Proces verbal de recepție

Întocmit:

ing. Mircea Alexe

