



ROMÂNIA
JUDEȚUL ARAD
MUNICIPIUL ARAD
CONSILIUL LOCAL

HOTĂRÂREA nr. 170
din 26 martie 2019

pentru modificarea Hotărârea nr. 464/2018 a Consiliului Local al Municipiului Arad privind aprobarea documentației tehnico-economice a obiectivului de investiție: „Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată prin expunerea de motive înregistrată cu nr. 22403/22.03.2019,

Luând în considerare raportul nr. 22404/23.03.2019 al Serviciului Investiții din cadrul Direcției Tehnice,

Ținând seama de rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Luând în considerare prevederile art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare,

Având în vedere adoptarea hotărârii în unanimitate de voturi (19 de consilieri prezenți din totalul de 23),

În temeiul drepturilor conferite prin prevederile art. 36 alin. (1), alin. (2) lit. b), alin. (4) lit. d), art. 45 alin. (2) și ale art. 115 alin. (1) lit. b) din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
HOTĂRĂȘTE :

Art. I. Se modifică Hotărârea nr. 464/2018 a Consiliului Local al Municipiului Arad privind aprobarea documentației tehnico-economice a obiectivului de investiție: „Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii, după cum urmează:

1. Se îndreaptă următoarea eroare materială: în loc de lungimea traseului de 1438 m cale simplă se va citi lungimea traseului de 1438 m cale dublă.
2. Se aprobă studiul de fezabilitate corectat potrivit pct. 1, precum și caracteristicile și indicatorii tehnico-economici actualizați, cu respectarea datelor cuprinse la pct. 1, conform anexelor 1 și 2, care fac parte integrantă din prezenta hotărâre, anexe care înlocuiesc anexele 1 și 2 ale hotărârii modificate.

Art. II. Celelalte prevederi ale Hotărârea nr. 464/2018 a Consiliului Local al Municipiului Arad, rămân neschimbate.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Marius SFĂRÂILĂ

Contrasemnează pentru legalitate
SECRETARUL MUNICIPIULUI ARAD
Lilioara STEPANESCU

**CARACTERISTICILE PRINCIPALE ȘI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI AI
OBIECTIVULUI:**

**„Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente
în municipiul Arad ” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii**

Faza: **Actualizare S.F**

TITULAR : MUNICIPIUL ARAD
BENEFICIAR : MUNICIPIUL ARAD

INDICATORI TEHNICO - ECONOMICI:

Scenariul recomandat varianta 1:

A. Valoarea totală a investiției: 23.830.009,57 lei (inclusiv TVA)
din care C + M : 18.301.740,43 lei (inclusiv TVA)

B. Capacități:

Lungime traseu (cale rulare+linie contact): **1438 m cale dublă**
Stații de tramvai : **7 buc.(peroane)**

C. Durata de realizare a investiției: 19 luni

D. Eșalonarea investiției: conform graficului de realizare a investiției.

E. Finanțarea investiției: se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase conform listelor de investiții aprobate în condițiile legii.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Marius SFĂRĂILĂ

Contrasemnează pentru legalitate
SECRETARUL MUNICIPIULUI ARAD
Lilioara STEPANESCU

PROIECT

Nr. 171/22.03.2019
HOTĂRÂREA nr. _____
din _____ 2018

pentru modificarea Hotărârea nr. 464/2018 a Consiliului Local al Municipiului Arad privind aprobarea documentației tehnico-economice a obiectivului de investiție: „Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată prin expunerea de motive înregistrată cu nr. 22403/22.03.2019,

Luând în considerare raportul nr. 22404/23.03.2019 al Serviciului Investiții din cadrul Direcției Tehnice,

Ținând seama de rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Luând în considerare prevederile art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare,

În temeiul drepturilor conferite prin prevederile art. 36 alin. (1), alin. (2) lit. b), alin. (4) lit. d), art. 45 alin. (2) și ale art. 115 alin. (1) lit. b) din Legea nr. 215/2001 privind administrația publică locală, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
HOTĂRÂȘTE :

Art. I. Se modifică Hotărârea nr. 464/2018 a Consiliului Local al Municipiului Arad privind aprobarea documentației tehnico-economice a obiectivului de investiție: „Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii, după cum urmează:

3. Se îndreaptă următoarea eroare materială: în loc de lungimea traseului de 1438 m cale simplă se va citi lungimea traseului de 1438 m cale dublă.
4. Se aprobă studiul de fezabilitate corectat potrivit pct. 1, precum și caracteristicile și indicatorii tehnico-economici actualizați, cu respectarea datelor cuprinse la pct. 1, conform anexelor 1 și 2, care fac parte integrantă din prezenta hotărâre, anexe care înlocuiesc anexele 1 și 2 ale hotărârii modificate.

Art. II. Celelalte prevederi ale Hotărârea nr. 464/2018 a Consiliului Local al Municipiului Arad, rămân neschimbate.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ

SECRETAR

**CARACTERISTICILE PRINCIPALE ȘI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI AI
OBIECTIVULUI :**

**„Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente
în municipiul Arad ” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii**

Faza : Actualizare S.F

TITULAR : MUNICIPIUL ARAD
BENEFICIAR : MUNICIPIUL ARAD

INDICATORI TEHNICO - ECONOMICI :

Scenariul recomandat varianta 1:

A. Valoarea totală a investiției : 23.830.009,57 lei (inclusiv TVA)
din care C + M : 18.301.740,43 lei (inclusiv TVA)

B. Capacități:

Lungime traseu (cale rulare+linie contact): **1438 m cale dublă**
Stații de tramvai : **7 buc.(peroane)**

C. Durata de realizare a investiției : 19 luni

D. Eșalonarea investiției : conform graficului de realizare a investiției.

E. Finanțarea investiției : se asigură din fonduri ale bugetului general și alte surse atrase conform listelor de investiții aprobate în condițiile legii.

PRIMARUL MUNICIPIULUI ARAD
Nr. 22403/22.03.2019

Primarul Municipiului Arad

În temeiul prevederilor art. 45, alin. (6) din Legea nr. 215/2001 a Administrației Publice Locale, republicată și ale art. 37 (1) din Regulamentul de organizare și funcționare al Consiliului Local al Municipiului Arad, aprobat prin Hotărârea nr. 216/2016, îmi exprim inițiativa de promovare a unui proiect de hotărâre cu următorul obiect :

- modificarea HCLM Arad nr. 464/04.12.2018 privind aprobarea documentației tehnico-economice a obiectivului de investiție: „**Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad ” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii**” în susținerea căruia formulez următoarea:

EXPUNERE MOTIVE

Acest Studiu de fezabilitate, face obiectul unui proiect de rezervă în vederea depunerii la finanțare a obiectivului prin Programul Operațional Regional 2014-2020 axa 4.

În vederea respectării criteriilor de eligibilitate cuprinse în Ghidului solicitantului conform căruia este necesară respectarea unor cerințe, se impune actualizarea vechii documentației tehnico-economice pentru obiectivul ” Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad” și împărțirea pe tronsoane a acestuia (tronsonul I, tronsonul II, tronsonul III, tronsonul IV), dintre care acest **tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii** a fost cuprins ca și proiect în Documentația Justificativă pentru Fonduri Europene Structurale de Investiții(DJFESI).

Dintr-o eroare lungimea liniei de 1438 m a fost trecută greșit ca ”metri cale simplă” pe această porțiune calea de rulare este cale dublă, deci lungimea este de 1438 metri cale dublă.

Având în vedere ca doar în partea scrisă nu a fost făcută modificarea, la partea economică s-a luat în calcul lungimea corectă, deci valoarea obiectivului va rămâne neschimbată.

Astfel, propun:

Adoptarea de către Consiliul Local al Municipiului Arad a unei hotărâri de modificare a HCLM Arad nr. 464/04.12.2018 privind aprobarea documentației tehnico-economice a obiectivului de investiție: „**Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad ” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii**”

PRIMAR,
Ing. Gheorghe Falcă

RAPORT
al serviciului de specialitate

Referitor la: expunerea de motive înregistrată cu nr. 22103/22.03.2019 a domnului Gheorghe Falcă, Primarul Municipiului Arad.

Obiect : Propunerea de modificare a HCLM Arad nr. 464/04.12.2018 privind aprobarea documentației tehnico-economice a obiectivului de investiție: „**Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad ” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii**

1. Considerații generale:

- **Denumire obiectiv** „Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad ” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii

- **Amplasamentul obiectivului:** Județul Arad, Calea Radnei (de la Pasaj până la intersecția cu str. Renașterii)

- **Faza:** Actualizare SF

- **Proiectant:** SC BAICONS IMPEX SRL

- **Obiectivul principal:**

În Studiul de Fezabilitate initial dintr-o eroare lungimea liniei de 1438 m a fost trecută greșit ca ”metri cale simplă” pe această porțiune calea de rulare este cale dublă, deci lungimea este de 1438 metri cale dublă.

Având în vedere ca doar în partea scrisă nu a fost făcută modificarea, la partea economică s-a luat în calcul lungimea corectă, deci valoarea obiectivului va rămâne neschimbată.

Prin urmare indicatorii vor fi următorii:

Indicatorii tehnico – economici: varianta I (recomandată)

Valoarea totală a investiției :	:	23.830.009,57 lei (inclusiv TVA)
din care C + M	:	18.301.740,43 lei (inclusiv TVA)

Capacități:

Lungime traseu (cale rulare+linie contact): **1438 m cale dublă**

Stații de tramvai : **7 buc.(peroane)**

Durata de realizare a investiției : 19 luni

Documentația supusă spre avizare respectă cerințele beneficiarului, ale temei de proiectare , ale SF-ului și HGR 907/2016și va face parte din prezenta hotărâre ca anexa 1.

Față de cele de mai sus considerăm oportună adoptarea unei hotărâri de modificare a HCLM Arad nr. 464/04.12.2018 privind aprobarea documentației tehnico-economice a obiectivului de investiție: „**Actualizare SF – Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad ” – tronsonul III - Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii**

DIRECTOR EXECUTIV,
Elena Portaru

ȘEF SERVICIU,
Lucia Giurgiu

ÎNTOCMIT,
Alexandrina Rotar

BENEFICIAR:
MUNICIPIUL ARAD

PROIECT NR. 205/III
EXEMPLAR NR.

**SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A
REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD -
TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV**



PĂRȚI SCRISE
TRONSON III : CALEA RADNEI DE LA PASAJ MICALACA LA
STRADA RENĂȘTERII

PROIECTANT:



S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.
Str. Zambilelor nr.6, parter. sector 2, Bucuresti
Telefon: +4 021.242.67.98, Fax: +4 021.210.90.08
E-mail: office@baicons.ro



S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. LUCRAREA: SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINIE
CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE
CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD -
TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III,
TRONSONUL IV
**TRONSON III : CALEA RADNEI DE LA PASAJ
MICALACA LA STRADA RENAȘTERII**

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD
FAZA: S.F.
PROIECT NR. 205/III

FOAIE DE SEMNĂTURI

Director Proiectare

dr.ing. Laurențiu MĂRCULESCU

Director SMI

dr.fiz. Floarea BAICU

Șef Proiect

ing. Adrian OȚELEA

Cale de rulare Tramvai

Întocmit

Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ

Verificat

Ing. Adriana BENEGUI

Rețea aeriană de contact și Energoalimentare

Întocmit

Ing. Costel Ilie DASCĂLU

Verificat

Ing. Eugen DIACONU

Automatizări

Întocmit

Teh. Natalia TOMA

Verificat

Ing. Eugen DIACONU





S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. LUCRAREA: **SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINIE
CALE DE TRAMVAI SI A REȚELEI AERIE DE
CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD -
TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III,
TRONSONUL IV
TRONSON III : CALEA RADNEI DE LA PASAJ
MICALACA LA STRADA RENAȘTERII**

BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD
FAZA: S.F.
PROIECT NR. 205/III
DATA
ELABORARII: Mai 2018

FOAIE DE SEMNĂTURI



Director Proiectare	dr. ing. Laurențiu MĂRCULESCU (inginer CFDP)
Director SMI	dr. fiz. Floarea BAICU
Șef Proiect	ing. Adrian OTELEA (inginer CFDP)
Cale de rulare Tramvai	
Întocmit	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ (inginer CFDP)
Verificat	Ing. Adriana BENEGUI (inginer IF)
Rețea aeriană de contact și Energoalimentare	
Întocmit	Ing. Costel Ilie DASCĂLU (inginer Energoenergetician)
Verificat	Ing. Eugen DIACONU (inginer Telecomenzi și Electronică în Transporturi)
Automatizări	
Întocmit	Teh. Natalia TOMA (tehnician proiectant instalații SCB)
Verificat	Ing. Eugen DIACONU (inginer Telecomenzi și Electronică în Transporturi)

S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. LUCRAREA: **SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFAȚIE LINIE
CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE NE DE
CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD -
TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III,
TRONSONUL IV
TRONSON III : CALEA RADNEI DE LA PASAJ
MICALACA LA STRADA RENĂȘTERII**

BENEFICIAR: **MUNICIPIUL ARAD**

FAZA: **S.F.**

PROIECT NR. **205/III**

BORDEROU TRONSON III

A. PĂRȚI SCRISE

1. Foaie de semnături
2. Borderou
3. Memoriu tehnic
4. Deviz general varianta 1
5. Deviz general varianta 2
6. Liste de cantități varianta 1
7. Liste de cantități varianta 2
8. Descrierea articolelor
9. Grafic de execuție varianta 1
10. Grafic de execuție varianta 2

B. PĂRȚI DESENATE

Cale de rulare Tramvai

- | | |
|--|----------|
| 11. Plan de încadrare | TW00 |
| 12. Plan de situație | TW01/1-2 |
| 13. Profile transversale tip varianta I | TW02/1-4 |
| 14. Profile transversale tip varianta II | TW03/1-4 |
| 15. Legendă | TW04 |

Rețea aeriană de contact Tramvai

- | | |
|---|----------|
| 16. Plan de situație | LC01/1-2 |
| 17. Legendă | LC02 |
| 18. Montaj tip - Ancorări | LC03 |
| 19. Montaj tip - Traverse cu cablu de oțel | LC04 |
| 20. Montaj tip - Traverse cu cablu sintetic | LC05 |
| 21. Montaj tip - Console GPR | LC06 |
| 22. Montaj tip - Console GPR | LC07 |

Energoalimentare

- | | |
|--|--------|
| 23. Schema electroalimentare | EA01 |
| 24. Schema electroalimentare si rețea FO | EAFO01 |

Automatizări

- | | |
|--|------|
| 25. Instalația de manevrare automată a macazului – Plan cablaj | CS01 |
| 26. Instalația de încălzire a macazului – Plan cablaj | CS02 |

Întocmit,

Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ



MEMORIU TEHNIC

BORDEROU

MEMORIU TEHNIC	1
1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII.....	4
1.1 DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII.....	4
1.2 ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE/INVESTITOR.....	4
1.3 ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/TERȚIAR)	4
1.4 BENEFICIARUL INVESTIȚIEI	4
1.5 ELABORATORUL STUDIULUI DE FEZABILITATE	4
2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII	4
2.1. CONCLUZIILE STUDIULUI DE PREFEZABILITATE (ÎN CAZUL ÎN CARE A FOST ELABORAT ÎN PREALABIL) PRIVIND SITUAȚIA ACTUALĂ, NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA PROMOVĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII ȘI SCENARIILE/OPTIUNILE TEHNICO-ECONOMICE IDENTIFICATE ȘI PROPUSE SPRE ANALIZĂ	7
2.2. PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLAȚIE, ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUȚIONALE ȘI FINANCIARE	7
2.3. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA DEFICIENȚELOR	8
2.4. ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII, INCLUSIV PROGNOZE PE TERMEN MEDIU ȘI LUNG PRIVIND EVOLUȚIA CERERII, ÎN SCOPUL JUSTIFICĂRII NECESITĂȚII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII 15	15
2.5. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE	27
3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUA SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII.....	27
3.1. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI:	27
3.1.1 <i>Descrierea amplasamentului.....</i>	27
3.1.2 <i>Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile 27</i>	27
3.1.3 <i>Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite</i>	27
3.1.4 <i>Surse de poluare existente în zonă.....</i>	28
3.1.5 <i>Date climatice și particularități de relief.....</i>	30
3.1.6 <i>Existența unor:.....</i>	31
3.1.7 <i>Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament</i>	31
3.2. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, CONSTRUCTIV, FUNCȚIONAL-ARHITECTURAL ȘI TEHNOLOGIC	32
3.3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI:.....	34
3.4. STUDII DE SPECIALITATE	34
3.4.1 <i>Studiu topografic.....</i>	34
3.4.2 <i>Studiu geotehnic</i>	34
3.4.3 <i>Studiu hidrologic, hidrogeologic.....</i>	34
3.4.5 <i>Studiu de trafic și studiu de circulație</i>	35

3.4.6 Raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauza de utilitate publică;	35
3.4.7 Studiu peisagistic	35
3.4.8 Studiu privind valoarea resursei culturale;	35
3.4.9 Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției	35
3.5. GRAFICE ORIENTATIVE DE REALIZARE A INVESTIȚIEI	35
4. ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO- ECONOMIC(E) PROPUȘ(E)	37
4.1. PREZENTAREA CADRULUI DE ANALIZĂ	37
4.1.1. Cale de rulare de tramvai	37
4.1.2. Rețeaua aeriană de contact	41
4.1.3. Energoalimentare	45
4.1.4. Automatizări	48
4.2. ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ANTROPICI ȘI NATURALI	52
4.3. SITUAȚIA UTILITĂȚILOR ȘI ANALIZA DE CONSUM	52
4.4. SUSTENABILITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII:	53
4.4.1 Impactul social și cultural, egalitatea de șanse;	53
4.4.2 Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare;	53
4.4.3 Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz;	54
4.4.4 Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz	54
4.5. ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII, CARE JUSTIFICĂ DIMENSIONAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	54
4.6. ANALIZA FINANCIARĂ, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANȚĂ FINANCIARĂ: FLUXUL CUMULAT, VALOAREA ACTUALIZATĂ NETĂ, RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE, SUSTENABILITATEA FINANCIARĂ	55
4.6.1. Evoluția prezumată a tarifelor	55
4.6.2. EVOLUȚIA PREZUMATĂ A CHELTUIELILOR DE EXPLOATARE	55
4.6.3. Evoluția prezumată a veniturilor din exploatare	59
4.6.4. Indicatorii de performanță financiară	60
4.6.5. Fluxul de numerar cumulat	64
4.7. ANALIZA ECONOMICĂ	65
4.7.1. Evoluția prezumată a tarifelor	65
4.7.2. Evoluția prezumată a cheltuielilor de exploatare	65
4.7.3. Evoluția prezumată a veniturilor din exploatare	65
4.7.4. Evoluția prezumată a beneficiilor sociale	65
4.7.5. Indicatorii de performanță economică	69
4.8. ANALIZA DE SENZITIVITATE	71
4.9. ANALIZA DE RISCURI, MĂSURI DE PREVENIRE/DIMINUARE A RISCURILOR	72
5. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)	74
5.1. COMPARAȚIA SCENARIILOR/OPTIUNILOR PROPUSE, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC, FINANCIAR, AL SUSTENABILITĂȚII ȘI RISCURILOR	74
5.1.1 Cale de rulare tramvai	74
5.1.2 Rețea aeriană de contact	75
5.1.3. Energoalimentare	76

5.2. SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI/OPTIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E)Ă.....	77
5.2.1 Cale de rulare tramvai.....	77
5.2.2 Rețea aeriană de contact.....	77
5.2.3 Instalații de energoalimentare.....	78
5.3. DESCRIEREA SCENARIULUI/OPTIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E) PRIVIND:.....	78
5.3.1 Obținerea și amenajarea terenului.....	78
5.3.2 Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului;.....	78
5.3.3 Soluția tehnică.....	79
5.3.4 Probe tehnologice și teste.....	91
5.4. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENȚI OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII: ...	91
5.4.1 Indicatori maximali.....	91
5.4.2 Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare.....	92
5.4.3 Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare.....	93
5.4.4 Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții.....	94
5.5. PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE SE ASIGURĂ CONFORMAREA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCTIUNII PRECONIZATE DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII TUTUROR CERINȚELOR FUNDAMENTALE APLICABILE CONSTRUCȚIEI, CONFORM GRADULUI DE DETALIERE AL PROPUNERILOR TEHNICE.....	94
5.6. NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI PUBLICE, CA URMARE A ANALIZEI FINANCIARE ȘI ECONOMICE: FONDURI PROPRII, CREDITE BANCARE, ALOCAȚII DE LA BUGETUL DE STAT/BUGETUL LOCAL, CREDITE EXTERNE GARANTATE SAU CONTRACTATE DE STAT, FONDURI EXTERNE NERAMBURSABILE, ALTE SURSE LEGAL CONSTITUITE.	94
6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME.....	94
6.1. CERTIFICATUL DE URBANISM EMIS ÎN VEDEREA OBTINERII AUTORIZAȚIEI DE CONSTRUIRE.....	94
6.2. EXTRAS DE CARTE FUNCİARĂ, CU EXCEPȚIA CAZURILOR SPECIALE, EXPRES PREVĂZUTE DE LEGE.....	94
6.3. ACTUL ADMINISTRATIV AL AUTORITĂȚII COMPETENTE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI, MĂSURI DE DIMINUARE A IMPACTULUI, MĂSURI DE COMPENSARE, MODALITATEA DE INTEGRARE A PREVEDERILOR ACORDULUI DE MEDIU ÎN DOCUMENTAȚIA TEHNICO-ECONOMICĂ.....	94
6.4. AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITĂȚILOR.....	94
6.5. STUDIU TOPOGRAFIC, VIZAT DE CĂTRE OFICIUL DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ.....	95
6.6. AVIZE, ACORDURI ȘI STUDII SPECIFICE, DUPĂ CAZ, ÎN FUNCȚIE DE SPECIFICUL OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII ȘI CARE POT CONDIȚIONA SOLUȚIILE TEHNICE.....	95
7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI.....	95
7.1. INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI.....	95
7.2. STRATEGIA DE IMPLEMENTARE, CUPRINZÂND: DURATA DE IMPLEMENTARE A OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII (ÎN LUNI CALENDARISTICE), DURATA DE EXECUȚIE, GRAFICUL DE IMPLEMENTARE A INVESTIȚIEI, EȘALONAREA INVESTIȚIEI PE ANI, RESURSE NECESARE.....	95
7.3. STRATEGIA DE EXPLOATARE/OPERARE ȘI ÎNTREȚINERE: ETAPE, METODE ȘI RESURSE NECESARE.....	96
7.4. RECOMANDĂRI PRIVIND ASIGURAREA CAPACITĂȚII MANAGERIALE ȘI INSTITUȚIONALE.....	96
8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....	96

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1 Denumirea obiectivului de investiții	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI SI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV” TRONSON III : CALEA RADNEI DE LA PASAJ MICALACA LA STRADA RENAȘTERII
1.2 Ordonator principal de credite/investitor	MUNICIPIUL ARAD
1.3 Ordonator de credite (secundar/terțiar)	-
1.4 Beneficiarul investiției	MUNICIPIUL ARAD
1.5 Elaboratorul studiului de fezabilitate	S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII

Municipiul Arad este principala poartă de intrare în România dinspre Uniunea Europeană și cel mai important nod rutier și feroviar din vestul României situat pe coridorul IV Pan - European care leagă țările din vestul Europei cu cele din Europa de sud-est și Orientul Mijlociu.

Integrarea în Uniunea Europeană a creat premisele unei creșteri economice accentuate. Printre obiectivele majore ale acestui context, este și dezvoltarea transportului și a infrastructurii de transport.

Municipiul Arad beneficiază de o rețea dezvoltată de transport în comun constituită cu precădere pe sistemul de tramvaie, deși există și un număr de linii de autobuz și microbuz care deservește populația orașului și a împrejurimilor. Activitatea de transport în comun este operată, în prezent, de Compania de Transport Public Arad, atât pentru serviciul de tramvaie cât și pentru cel auto.

Rețeaua de tramvai de este a doua ca lungime din România, după cea din București.

Municipiul are acces direct la magistralele feroviare și rutiere care îl traversează, situație ce asigură legături atât pentru călători cât și pentru mărfuri, nu numai cu capitala și principalele centre ale țării, ci și cu exteriorul. La acestea se adaugă facilitățile oferite pentru traficul intern și internațional de aeroportul situat la limita de vest a hotarului municipiului.

Începutul transportului cu tramvaiul s-a făcut la 24 octombrie 1869, tramvaiul tras de cai a circulat pe 3 trasee până în 1913. Serviciul a fost concesionat de primăria orașului liber regesc Arad societății „Fabrica de cărămidă și cale ferată rutieră”. S-a circulat pe linie cu ecartament normal. Tramvaiul electric s-a inaugurat în Arad la 29 noiembrie 1946, pe linie cu ecartament metric. Primele tramvaie au fost construite în atelierele proprii ale Întreprinderii Comunale Arad.

Începând cu anul 1973, rețeaua de linii se extinde în mod spectaculos, astfel că în 1984, tramvaiul urban avea să ajungă până în comuna Ghioroc situată la 22 km, linia parcurgând 5

localități. Paralel cu extinderea liniei, rețeaua se dotează cu tramvaie de tip TATRA T4R (100 buc) respectiv TIMIS 2 (44 garnituri).

După 1990, rețeaua în lungime de 97 km c.s. (din care 67 km în municipiu) urmează un ciclu de reabilitare, la început prin lucrări de reparații păstrându-se soluțiile constructive, iar după anul 2003 se inițiază ample lucrări de modernizare, vizate fiind în prima etapă porțiunile carosabile, administrația locală urmărind modernizarea unor străzi și refacerea utilităților.

În prezent rețeaua are 100,7 km c.s. din care 30 km c.s. sunt în exteriorul municipiului. La cei 67 km c.s. existenți s-au adăugat 3,7 km c.s., o finalizare a unei investiții PHARE, linie de tramvai în zona industrială de vest.

La ora actuală, Compania de Transport Public Arad asigură integral transportul la nivel municipal. Principiile de bază: "Regularitate, Punctualitate, Confort, Securitate", care ghidează activitatea celor aproximativ 730 angajați, impun CTP drept unul din pilonii importanți pe care se sprijină atât dezvoltarea ariei metropolitane, cât și a celei regionale. Cu un parcurs de circa 6,766 milioane de km, este asigurată mobilitatea a peste 24 milioane de călători anual, pe o rețea care însumează 2197 km (170 km tramvaie - și 2027 km autobuze) pe 146 trasee. Având în vedere faptul că Aradul este un oraș aflat în plină expansiune economico-socială, această creștere trebuie, în permanență, precedată de dezvoltarea serviciilor publice, implicit a transportului public.

La momentul actual, rețeaua urbană de transport public asigură mobilitatea locuitorilor municipiului Arad prin intermediul celor 15 trasee de tramvai și a celor 8 trasee de autobuz, îndeplinind misiunea CTP și principiile care o guvernează:

- mobilitate pentru toți;
- corectitudine și loialitate;
- participare și transparență;
- eficiență;
- securitate, accesibilitate și confort.

Pentru a promova serviciul de transport local, Municipiul trebuie să îmbunătățească:

- calitatea serviciului;
- viabilitatea financiară a transportului public;
- siguranța serviciului.

Printre principalii pași ce trebuie făcuți pentru a îmbunătăți calitatea serviciilor, trebuie avute în mod special în vedere:

1) Calitatea mijloacelor de transport, care trebuie să fie accesibile, confortabile, moderne și sigure.

2) Calitatea serviciului. Serviciul public trebuie să fie de încredere și punctual.

3) Calitatea personalului.

4) Introducerea unui sistem IT pentru managementul traficului, informarea pasagerilor precum și taxarea electronică.

5) Calitatea infrastructurii.

Creșterea numărului de pasageri reprezintă una din direcțiile principale care trebuie urmărite și poate fi realizată prin atragerea segmentelor de populație care în acest moment utilizează automobilul. În acest sens pentru creșterea transportului public trebuie vizate următoarele:

- calitatea serviciilor oferite trebuie să îndeplinească așteptările pasagerilor;
- securitatea călătorilor și a personalului trebuie să fie o prioritate de nivel înalt;
- informarea călătorilor trebuie să fie corectă și relevantă; sistemele de informare, amplasate atât în stații, cât și în mijloacele de transport public, vor conține date privind traseele, orele, date informative cu caracter general. Stațiile trebuie marcate corespunzător și denumite, vehiculele trebuie să afișeze vizibil numărul traseului și ruta iar conducătorii să poată oferi informații corecte;

- fiabilitate și punctualitate – informațiile furnizate în graficele de circulație trebuie respectate, iar atunci când din motive obiective apar perturbații, efectul acestora trebuie minimizat;

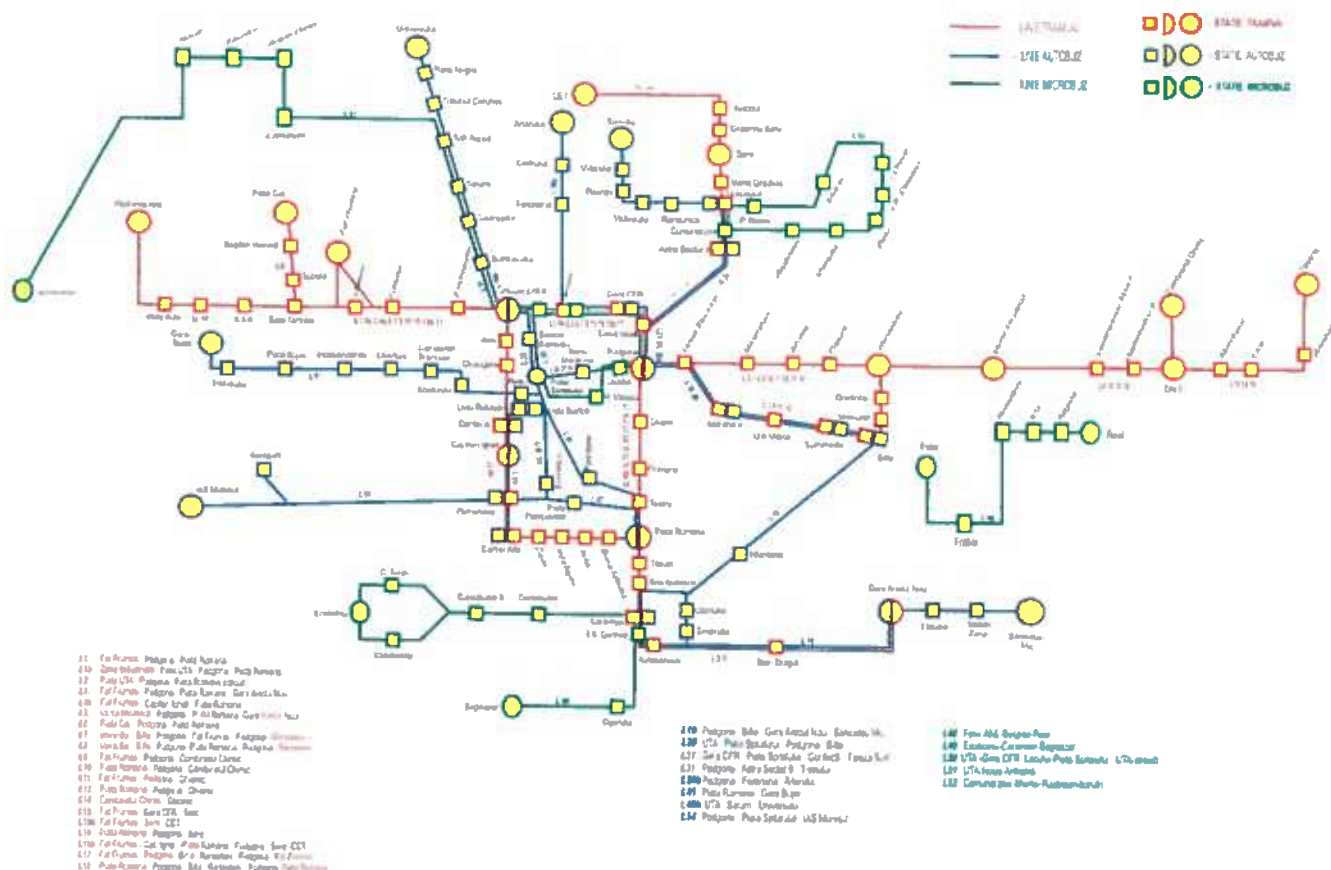
- curățenie și facilități – starea de curățenie în vehicule și stații sunt deosebit de importante; călătorii sunt foarte sensibili și la accesibilitate, la dotarea stațiilor cu adăposturi și sisteme de informare;

- confortul călătoriei – vehiculele utilizate să fie dotate cu sisteme de încălzire/ventilație corespunzătoare, iluminatul interior și în stații foarte bun

- accesibilitate – în conformitate cu normele europene transportul public trebuie să fie accesibil tuturor, inclusiv persoanelor în vârstă sau celor cu dizabilități.

Principalii indicatori ai serviciilor oferite de către Compania de Transport Public S.A. Arad în anul 2012 în ceea ce privește tramvaiele:

Indicator	U.M.	Valoare
Ecartament	mm	1000
Numărul traseelor	nr.	15
Lungimea traseelor	km c.d.	116,50
Lungimea medie a unui traseu	km c.d.	7,77
Lungimea rețelei	km c.s.	65,40
Densitatea rețelei de transport	km c.s./km ²	2,8324
	km c.s./1000 loc	0,7111
Lungimea rețelei de contact	km c.s.	65,40
Intervalul de succedare (la ore de vârf)	minute	4
Numărul de stații	nr.	106
Lungimea medie a inter stației	km	1,23
Tramvaie	nr.	148
- depoul UTA	nr.	94
- depoul Micălaca	nr.	54
Viteza comercială	km/h	17,86
Consum specific	MVWH	7.799
	KVWH/km	3.89



Finalizarea pe parcursul anului 2012 a lucrărilor la proiectul "BERD II" au determinat reluarea circulației tramvaielor pe toate liniile. Noile condiții create, calitatea liniilor și stațiilor, au avut ca efect stoparea declinului înregistrat în ultimii ani.

Rețeaua liniilor urbane are în exploatare:

- 10 linii urbane de tramvai (1, 1b, 3, 6, 7, 15, 15b, 16, 16b, 18b)
- 8 linii urbane de autobuz

Această rețea cuprinde, în prezent, 252 stații:

- 106 stații urbane tramvai
- 134 stații urbane de autobuz.

O parte din datele prezentate în acest capitol au fost preluate din Hotărârea nr. 2 din 28 ianuarie 2014 privind aprobarea „Studiului de oportunitate pentru delegarea prin concesiune a gestiunii serviciului de transport public local prin curse regulate”.

2.1. Concluziile studiului de fezabilitate (în cazul în care a fost elaborat în prealabil) privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză

Nu este cazul.

2.2. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

A. Calea de rulare a tramvaiului

Tronson III – Linie de tramvai "Calea Radnei de la Pasaj Micălaca la str. Renașterii" în lungime totală de aproximativ 1438m cale dublă pentru care se solicită întocmirea studiului este alcătuit astfel: Cale de rulare simplă parțial în platformă proprie.

Linia de tramvai are o stare tehnică improprie circulației tramvaielor pe toată lungimea ei și nu conferă confort și siguranță, tramvaiul circulă cu viteză redusă, nefiind atractiv publicului călător.

Uzura avansată a căii de rulare, face ca exploatarea să se desfășoare în condiții dificile, în unele porțiuni existând riscul producerii unor accidente nedorite.

Gradul de uzură se situează între 60% și 80 % pe lungimea întregului traseu.

În timp, șina a suferit o uzură ondulatorie pronunțată, care se poate observa cu ochiul liber. Elementele ce fixează șina sunt îmbătrânite sau absente pe mari porțiuni.

Toate aparatele de cale (macazele) au uzuri mari, existând riscul deraierii, cu consecințe foarte grave.

Având în vedere gradul de uzură pronunțat al căii de rulare, este necesară reabilitarea întregii infrastructuri și înlocuirea cu o structură viabilă, modernă, care să corespundă cerințelor de siguranță și confort impuse de normativele actuale de proiectare și execuție europene.

Tronsonul studiat se află pe Calea Radnei între Pasajul Micălaca și str. Renașterii și are o lungime de 1438 m.

Linia de tramvai este linie dublă cu șină tip 49 montată pe traverse de beton pe pat de piatră spartă.

Linii de tramvai sunt amplasate pe mijlocul carosabilului, pe platformă proprie încadrată de borduri iar distanța între linii variază între 3,70 m și 3,85 m.

Declivitatea maximă este 3,1% la ieșirea de pe Pasajul Micălaca.

Pe cuprinsul liniei sunt 9 aparate de dilatație.

Stâlpii existenți sunt amplasați între linii.

Există cămine de canalizare, preponderent pe partea stângă a căii Radnei.

Calea Radnei are câte două benzi de circulație pe fiecare sens.

Prismul de piatră spartă este colmatat și plin de vegetație.

În cadrul proiectului "Amenajare treceri la nivel cu linii tramvai" au fost cuprinse următoarele zone:

- Intersecția cu Calea Lalelelor, L = 14 m;
- Intersecția cu str. Argeș, L = 15 m;
- Intersecția cu str. Renașterii, L = 31 m;

Pe acest tronson există șapte stații de tramvai prevăzute cu peroane pentru îmbarcare/debarcare călători, și anume:

- Stația Maximilian 1 - peron 55 m x 1 m
- Stația Miorița 1 - peron 38 m x 1 m
- Stația Pășunii 1 - peron 33 m x 1 m
- Stația Renașterii 1 - peron 60 m x 1 m
- Stația Pășunii 2 - peron 33 m x 1 m
- Stația Miorița 2 - peron 38 m x 1,10 m
- Stația Maximilian 2 - peron 56 m x 1,20 m



B. Rețeaua aeriană de contact Tramvai

Rețeaua aeriană de contact include toate conductoarele aeriene (firele de contact renurate) montate pe suporturi, stâlpi și fundații, echipamente de ancorare, susținere, fixare și izolare.

Stâlpii existenți ai rețelei de contact sunt tronconici, din beton centrifugat, cu armătură din bare de oțel. Ei sunt încastrați în fundații directe, paralelipipedice, din beton turnate monolit.

Ancorele utilizate sunt fie la nivel, cu cablul de ancorare oblic, fie cu fundația lângă stâlp și cu cablul de ancorare (tensorul) vertical.



Gradul de uzură al stâlpilor este accentuat și necesită o înlocuire a acestora. Acești stâlpi prezintă fisuri longitudinale și transversale.

Stâlpii din beton prezintă în proporție de aproximativ 20% defecte care îi fac să nu mai îndeplinească condițiile tehnice minime de funcționare, precum fisuri, înclinări (inclusiv fundația), exfolieri ale stratului superficial de beton cu expunerea armăturilor la factorii meteo-climatici, defecte ce impun înlocuirea lor.

Suspensia rețelei aeriene de contact pentru tramvai se face pe diverse sisteme de traversee, plase din sârmă de oțel și pe console de tip neizolate în varianta de montare jumelat sau pentru susținerea a două căi.

Aceste console sunt compuse dintr-o bară orizontală din țevă de oțel legată de stâlp cu o sârmă de oțel zincat, pe bară sunt montate două suporturi, față în față, între care este întinsă o sârmă de oțel zincat, izolată electric la capete cu izolatoare ceramice. Bara și tirantul din sârmă sunt prinse de stâlpi cu bride de oțel zincat. Firul de contact este suspendat într-o clemă metalică, cu izolator de porțelan, montată pe cablul dintre suporturi.



Suspensia pe traversee este constituită din sârme din oțel zincat, legate la stâlpi cu bride de oțel zincat. În traversee sunt inserate izolatoare de porțelan.

Suspensia cu plase este utilizată în bucle, în depou și în intersecțiile mari. Plasele sunt alcătuite din sârmă de oțel zincată, cleme de fixare a firului de contact cu izolatoare de porțelan încorporate și tensori care leagă plasele de stâlpi, prin intermediul unor bride de asemenea, din oțel zincat. În tensori sunt inserate izolatoare de porțelan

Montajul firului de contact pe traversee și plase se face cu cleme metalice, grele, cu izolator de porțelan.





În prezent rețeaua aeriană de contact pentru tramvai de pe tronsonul în discuție este de tipul: necompensată cu suspensia firelor de contact rigidă sau semi elastică.

Inițial, firul de contact a fost din cupru cu secțiunea de 100 mm^2 dar datorită uzurii determinată de perioada mare de exploatare secțiunea acestui s-a redus, astfel secțiunea firului de contact nu mai corespunde din punct de vedere electric

Rețeaua de contact are dublă izolare la toate sistemele de susținere ale consolelor, traverseelor, plaselor de susținere și ale ancorările rigide, utilizându-se izolatoare pentru curent continuu, din material ceramic de $1,8/3 \text{ kV}$.



Pentru secționarea electrică longitudinală a liniei de contact sunt utilizate izolatoare de secționare.



Vagoanele motoare ale tramvaielor primesc energia necesară transmisă de la substația de transformare-redresare și rețeaua aeriană de contact, prin intermediul contactului glisant (mobil) dintre pantograf și firul de contact.

În prezent, se solicită refacerea căii de rulare, care nu permite un trafic și sarcini corespunzătoare unui transport cu viteze comerciale mai mari de 20 km/h și adaptarea instalațiilor de alimentare cu energie electrică și a rețelei aeriene de contact pentru satisfacerea acestei cerințe.

Instalația de alimentare cu energie electrică și rețeaua aeriană de contact sunt în exploatare de mai mult de 30 de ani. Soluțiile tehnice cât și gradul de uzură coroborat cu necesitatea adaptării acestor instalații la noul traseu al căii de rulare conduce la necesitatea înlocuirii vechilor instalații cu instalații noi. Avându-se în vedere compatibilitatea redusă a materialelor din noua generație cu cele de generație mai veche se vor propune soluții tehnice pentru refacerea liniei aeriene de contact ce trebuie să asigure viteze comerciale mai mari de 20 km/h și să suporte o sporire a capacităților de trafic prin introducerea unor vagoane motoare suplimentare față de cele existente.

C. Electroalimentare

Sistemul de energoalimentare a rețelei aeriene de contact de tramvaie se compune în principal din următoarele:

- substații electrice de transformare și redresare (S.T.R.);
- rețeaua de cabluri de curent continuu aferentă punctelor de injecție (P.I.).

C.1. Substația electrică de transformare și redresare (STR)

Alimentarea substațiilor este făcută din rețeaua de medie tensiune a sistemului energetic național (SEN).

Substațiile de transformare și redresare asigură alimentarea cu energie electrică în întreaga rețea de contact a tramvaielor din municipiul Arad.

Echipamentele și aparatajul din componența substațiilor de transformare și redresare existente sunt în stare de funcționare satisfăcătoare.

C.2. Rețeaua de cabluri de curent continuu aferentă punctelor de injecție (P.I.)

Cablurile de alimentare și întoarcere sunt compuse din cabluri care alimentează rețeaua de contact în punctele (cofreți metalici) de injecție (alimentare). Cablurile de alimentare, respectiv de întoarcere, sunt racordate la rețeaua aeriană de contact și respectiv la șinele căii de rulare.

Alimentarea cu energie electrică a rețelei de contact aferentă tronsonului care fac obiectul prezentului studiu se face la tensiunea de 750 Vcc în punctul de injecție prin cabluri de alimentare "+", respectiv de întoarcere "-", de la substațiile de transformare și redresare pentru tronsonul: Pasaj Micălaca - Vama Micălaca



Cofreții metalici aferenți injecțiilor în rețeaua de contact sunt într-o stare avansată de degradare și deși unele au fost revopsite, corodarea elementelor metalice nu mai poate fi oprită decât prin înlocuirea lor.

În prezent, racordarea cablurilor de alimentare (pozitivi) la rețeaua de contact este realizată cu cablu flexibil din aluminiu iar legătura cablurilor de întoarcere (negativi), la șina căii de rulare este executată cu același tip de cablu.

Conform datelor furnizate de serviciul de exploatare cablurile de tracțiune care formează rețeaua de curent continuu nu mai corespund din punct de vedere tehnic, având izolația îmbătrânită.



Datele privind alimentarea fiecărui sector de linie aeriană de contact prin punctele de injecție și a cablurilor de tracțiune actuale sunt:

Denumire tronson	de la Punctul de Injecție la STR	Lungime cablu injecție: [m] "+" (in LC)	Lungime cablu injecție: [m] "-" (la sina)
T3	P.I. 6.2	630	630
T3	P.I. 1.3	1830	1830
TOTAL:		2460	2460

C.3. Concluzii privind starea tehnică a instalațiilor

Cablurile de curent continuu (de alimentare și întoarcere) prezintă defecțiuni în ceea ce privește izolația, iar cablurile aeriene de alimentare (racord) sunt îmbătrânite în proporție de 80%.

Este necesară înlocuirea lor în totalitate, atât a cablurilor de alimentare și întoarcere, a cablurilor aeriene de racord, la punctele de injecție, cât și a cofreților metalici.

Este necesară modernizarea punctelor de injecție.

Se vor reabilita/moderniza elementele componente ale sistemului de energoalimentare (cablurile de energie) astfel încât acestea să corespundă normelor europene în vigoare pentru a satisface în cel mai înalt grad tehnic cerințele impuse în exploatare, concomitent cu creșterea gradului de siguranță în transport a publicului călător.

Astfel, transportul curentului electric până la linia aeriană de contact a rețelei de tramvaie va crește calitativ, reducând pierderile de tensiune, cu consecințe benefice pentru siguranța și mentenanța sistemului de alimentare cu energie electrică și implicit asupra uzurii și duratei sale de viață.

În același mod aportul la transportul curentului electric prin cablul purtător și transmiterea curentului la firul de contact vor crește cantitativ, reducând intensitatea curentului în firul de contact, cu consecințe benefice asupra temperaturii de lucru a acestuia și implicit asupra uzurii și duratei sale de viață.

D. Valoarea de inventar a construcției

Valoarea de inventar a liniilor de tramvai a fost extrasă din Hotărârea nr. 88 din 2011-04-28 privind modificarea lungimii tronsoanelor liniilor de tramvai, rețelelor electrice aeriene de contact și a rețelelor de cabluri electrice subterane de alimentare, aparținând patrimoniului concesionat al Municipiului Arad la S.C. Compania de Transport Public S.A. Arad.

Tronsoane linie de tramvai

Denumire actuală obiectiv	Denumire obiectiv aprobată în urma măsurărilor DATCAD	Nr. inventar	Valoare inventar (RON)	An PIF	Lungime scriptica tronson conform evidente CTP	Lungime măsurată conform Memoriu Tehnic S.C. DATCAD S.R.L. Arad	Diferențe cantitate
Linie tramvai viad. Micălaca - Bariera CF Vladimirescu 2500 mcd	Linie tramvai Viaduct Micalaca-Bariera CF Vladimirescu 8010 mcs	200091	767.121,04	1977	2500 mcd	8010 mcs	+3010 mcs

Tronsoane rețea electrică aeriană de contact

Denumire actuală obiectiv	Denumire obiectiv aprobată în urma măsurărilor DATCAD	Nr. inventar	Valoare inventar (RON)	An PIF	Lungime scriptica tronson conform evidente CTP	Lungime măsurată conform Memoriu Tehnic S.C. DATCAD S.R.L. Arad	Diferențe cantitate
Rețea el. aeriană de contact Podgoria - Bariera CF Vladimirescu 3510 mcd	Rețea el. aeriană de contact Podgoria - Bariera CF Vladimirescu (exceptie Viaduct Micalaca) 8755 mcs	200460	140.264,8	1977	3510 mcd	8755 mcs	+1735 mcs
Rețea cabluri el. subterane alim. stație S1 17100 m	Rețea cabluri el. subterane alim. stație S1 4060 m	200580	2.953,2	1975	17100 m	4060 m	13040 m

2.4. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții

Trăim într-o lume în care populația urbană se dezvoltă rapid iar nevoia unor sisteme de transport curate și eficiente devine din ce în ce mai presantă.

Aproximativ 12% din populația globală urbană trăiește în mega-orășe, restul populației trăind în așezări mai mici. Aproximativ jumătate din numărul total al populației urbane care trăiește în aceste mega-orășe, trăiesc în orașe de dimensiuni mai reduse 300 000 locuitori sau mai puțin. Totuși aceste așezări orășenești mai mici sunt cele care prezintă o creștere rapidă a numărului de locuitori.

Unul dintre aceste orașe care prezintă o creștere a numărului de locuitori este și Municipiul Arad.



Vedere de ansamblu Arad

Un număr mare de locuitori înseamnă un trafic rutier crescut, care atrage după sine aglomerația în trafic, deci timp crescut de călătorie pentru distanțe scurte.

Aglomerația în trafic (congestionarea) poate afecta economia locală. Afacerile se confruntă cu o dublă daună – pierderea productivității din cauza eforturilor pe care angajatul trebuie să le facă zilnic pentru a ajunge la locul de muncă și o scădere a numărului de clienți dacă deplasarea la cumpărături este prea dificilă.



Congestiune în trafic

Există și un impact suplimentar din cauza blocajului în trafic și congestionării iar acesta este poluarea.

Zece din cele mai poluate orașe din lume sunt toate orașe în dezvoltare.

Totodată în aceste medii este prezentă și poluarea de diferite naturi care prezintă un risc asupra sănătății locuitorilor.

Deplasarea facilă și aerul curat sunt factori critici pentru calitatea vieții și trebuie să fie o prioritate pentru autoritățile care doresc să satisfacă așteptările propriilor cetățeni și să facă orașele lor mai atractive pentru turism și investiții în afaceri.

Așezările mai mici care vor deveni mega-orașele de mâine au oportunitatea de a alege sistemul adecvat de transport și infrastructură care ajută la atingerea acestor scopuri.

Cei care trebuie să planifice și să managerieze sistemul de transport public au în față o mare provocare în ceea ce privește alegerea și implementarea unei strategii de transport, care să rezolve toate aceste probleme, care au un impact direct asupra creșterii economice și asupra calității condițiilor de viață a locuitorilor.

Orașele din țările în dezvoltare au ocazia de a-și planifica infrastructura fără a se confrunța cu problemele legate de transformarea sistemelor de transport moștenite, înglobate adânc în arhitectura stradală veche de secole.

Transportul într-o aglomerare urbană reprezintă una din marile probleme ale unui oraș întrucât dezvoltarea și optimizarea funcțiunilor lui, depinde de modul în care se răspunde și se oferă soluții pentru rezolvarea unor factori de natură tehnică și economică, asigurarea confortului în circulația oamenilor și bunurilor, caracterul prietenos pe care trebuie să-l asigure față de mediu și arhitectura unui oraș, dinamica lui și viziunea cu care trebuie gândit pe perioade lungi de timp.

Corelarea problemelor de urbanism cu cele legate de dezvoltare economică și creșterea populației, asigurarea cerințelor pe care acestea le impun, costul transportului urban în condițiile scumpirii combustibililor convenționali și apariția altor filiere de alimentare a mijloacelor de transport, reducerea poluării, constituie direcții atent urmărite în marile orașe ale lumii.

„Smart cities” – orașele inteligente – concept actual de dezvoltare care ia în considerare toți factorii care contribuie la dezvoltarea lor, acordă o importanță cu totul specială transportului.

Electrificarea transportului – înțelegând prin aceasta automobilul electric, electrificarea transportului urban de suprafață sau subteran - amplificarea numărului de tramvaie și troleibuze implementate în multe orașe din lume ca și marea promisiune reprezentată de autobuzul „total electric” sau hibrid electric – reprezintă componente esențiale care pot răspunde simultan, atât la realizarea unor economii importante de energie cât și la reducerea nivelului de poluare prin înlocuirea combustibililor fosili, în speță benzina și motorina.

„Inițiativa europeană automobile verzi” – recent promovată de UE, are drept scop coordonarea eforturilor și implementarea unor acțiuni conjugate pentru a stimula dezvoltarea unor noi generații de mijloace de transport (automobile, autobuze, trailere), reducerea cu 60% a emisiilor de gaze până în anul 2050, noi sisteme de propulsie și combustibili, asigurarea de noi locuri de muncă la producători și servicii.

Generația viitoare de vehicule, focalizată pe „mobilitatea omului și a bunurilor” trebuie să asigure nepoluarea mediului, eficiența energetică, siguranța și asigurarea unui transport inteligent, dezvoltarea de strategii și instrumente care să contribuie la integrarea multimodală a rețelelor, pentru orașe și periferiile lor. Strategia se adresează mișcării omului și bunurilor, creșterea accesibilității la noua generație de vehicule.

O serie de proiecte europene, își propun să demonstreze ariile de inovare în orașe pilot (diferite soluții privind transportul public), orașe caracterizate privind: topologia mijloacele de transport, dinamica urbană, tendințe socio culturale, dezvoltarea orașelor, modul în care transportul public și cel individual trebuie să le susțină.

Un alt document, Carta Albă: „WHITE PAPER ROAD MAP TO A SINGLE EUROPEAN TRANSPORT AREA”, îndeamnă la o tranziție de la vehiculul personal care asigură o anumită mobilitate la mijlocul de transport public. Transportul public trebuie să elimine efectele negative precum congestia, emisiile poluante, consumurile energetice mari și efectul acestor cerințe. Curate, silențioase și eficiente energetic, autobuzele electrice pot să răspundă celor mai exigente cerințe. Utilizarea energiei electrice devine un vector important în dezvoltarea transportului electric -tot electric sau hibrid- opțiunea pentru o anumită soluție trebuind fi făcută după experiența capătăată de diverse orașe ale lumii, în condițiile particulare acestora.

În plan tehnic, tracțiunea electrică în transportul urban de suprafață este reprezentată astăzi de metrou (Light Metro), tramvai și troleibuz, la care se va adăuga în viitor autobuzul electric și microbuzele în cazul transportului public, automobilul, mopedul și bicicleta electrică pentru transportul individual. Trailerele electrice și mașinile de transport mărfuri, reprezintă iarăși o direcție pe care se va acționa în viitor.

După o perioadă de timp în care ponderea tramvaielor și troleibuzelor în transportul de suprafață s-a redus față de transportul auto care oferea mari avantaje din punct de vedere al mobilității și costurilor, astăzi, în condițiile în care resursele petroliere scad și costul combustibilului crește iar poluarea pe care o produce motorul termic trebuie prin norme redusă drastic, se relansează tracțiunea electrică urbană, atât pe linia reluării unor soluții care optimizate pot răspunde problemelor de eficiență energetică și de poluare -cazul tramvaielor, metrolui ușor și troleibuzelor dar și al autobuzului electric sau al celui hibrid, o soluție promițătoare pentru viitor.

Avantajele oferite de tracțiunea electrică. Față de sistemele de propulsie clasică, ele devin tot mai evidente: asigură o eficiență energetică importantă, elimină poluarea întâlnită la mijloacele de transport convenționale, oferă performanțe dinamice cel puțin egale cu cele ale mijloacelor convenționale, permit recuperarea energiei la frânare sau pe parcurs, exploatare simplă, o mobilitate deosebită și viteze comerciale mai mari, regimuri dinamice optime, conforme celor impuse de proiectant.

Indiferent de tipul vehiculului: tramvai, troleibuz, autobuz electric, schemele de acționare sunt principal asemănătoare, diferențele derivând din unele particularități ale vehiculului care cer anumite suplimentări de funcții față de schema electrică de bază.

Principalele opțiuni pentru a asigura o rețea de transport sunt:

- sistemele de autobuz,
- autobuz de tranzit rapid,
- troleibuz,
- tramvai,
- metrou.

O combinație a acestor moduri va depinde probabil de densitatea populației și mărimea geografică a orașului, dar este nevoie de un sistem central pentru a susține o strategie coezivă de transport.

Principalele considerente pentru o autoritate care își reanalizează necesitățile de transport includ capacitatea, impactul transformărilor asupra orașului, impactul asupra mediului și în final disponibilitățile bănești.

Dar acești factori trebuie să fie puși în balanță cu nevoile călătorilor, acestea pot fi identificate cu ușurință prin studii.

Utilizatorii doresc:

- stații de calitate care oferă îmbarcare rapidă și în siguranță;
- rețele simple, navigabile și care se citesc ușor;
- frecvență rapidă și sigură de transport;
- prioritate față de traficul rutier general astfel încât să fie evitate așteptările frustrante pe benzile aglomerate;
- călătorii nestresante și confortabile.

Aceste nevoi nu se limitează doar la orașele dezvoltate, fiind totodată foarte valabile și pentru orașele în curs de dezvoltare. Prin ignorarea acestor nevoi ale călătorilor, autoritățile de transport riscă adoptarea unui sistem inferior și nu-și pot îndeplini obiectivele de decongestionare. Lipsa unei integrări planificate va produce creșterea prețurilor generale și va rezulta într-o blocare a rețelelor de trafic, complexă și greu de dirijat, care va îndepărta utilizatorii și va submina perspectiva economică a orașului.

Dacă privim cele patru opțiuni principale de transport public disponibile, vedem că fiecare satisface anumite nevoi ale transportului.

Autobuzul

Autobuzul standard (nu troleibuzul) are avantajul că poate circula direct pe infrastructura rutieră existentă, având un cost scăzut de investiție. Dar costurile cresc, deoarece autobuzurile au o capacitate scăzută de călători pe vehicul, iar numărul acestora trebuie să crească pentru a face față unui număr de călători în continuă creștere. Aceasta înseamnă că tot mai mulți șoferi vor trebui angajați, rețelele stradale trebuiesc îmbunătățite și nu în cele din urmă stațiile trebuiesc îmbunătățite și modernizate de asemenea. Deci va fi nevoie de mai multe autobuze pentru a satisface numărul de călători, ceea ce va duce la un trafic crescut pe drumuri.



Autobuz

Autobuzul de tranzit rapid (ATR)

Traseele ATR sunt planificate și integrate, acestea au benzi de circulație destinate special lor, pentru a avea o frecvență ridicată, stații de îmbarcare specific proiectate și mecanisme de pre-vânzare a biletelor pentru a facilita îmbarcarea rapidă a călătorilor.

ATR beneficiază de avantajele autobuzelor normale, deoarece traseele lor pot fi implementate foarte repede, sunt necostisitoare pentru o capacitate mare de transport, sunt mai rapide pe distanțe scurte și medii decât autobuzele normale, dar necesitatea unei benzi speciale ocupă o zonă mare din rețeaua rutieră.

În cele din urmă, parcurile auto mari ale sistemului ATR, care se deplasează constant, contribuie la o imagine neatractivă a orașului și la creșteri serioase ale poluării dacă se bazează pe motoare cu motorină.



ATR și bandă specială de autobuz

Troleibuzul

Troleibuzul este asemănător autobuzului, acesta poate circula direct pe infrastructura rutieră existentă, însă are nevoie suplimentar de construirea unei linii de contact, linie care îi asigură acestuia alimentarea cu curent electric. Acest lucru îl situează ca și cost de implementare după autobuz și înainte de tramvai, dar din cauza caracteristicilor sale asemănătoare cu cele ale autobuzului, costurile continuă să crească.



Troleibuz

Metrou

Sistemele de metrou oferă o capacitate ridicată de transport, care poate fi sporită cu ușurință, dacă peroanele au fost proiectate corect. Metrourul oferă viteze de călătorie ridicate pe distanțe lungi, din periferie către centru, deoarece sunt separate de traficul auto. Acesta merge prin subteran prin galerii special construite, având un impact vizual nesemnificativ asupra structurii străzilor, iar datorită faptului că ele sunt propulsate de motoare electrice sunt considerate a fi prietenoase cu mediul înconjurător.

Dar, construirea unei rețele de metrou, comparativ cu celelalte sisteme de transport, este extrem de costisitoare, de până la 4 ori mai costisitoare decât sistemul de tramvai raportat la kilometru de traseu, indiferent dacă este în subteran (tunel) sau pe viaducte.



Metrou

Tramvai

Din punct de vedere istoric, sistemele de tramvai au fost dispuse inițial pe magistrale de utilizare combinată (cale carosabilă) unde și-au căpătat numele de „mașini stradale”, dar s-au dezvoltat foarte mult și este recunoscut faptul că sunt mult mai eficiente atunci când rulează pe benzi separate (cale proprie). Ele sunt mai ușor de încorporat în centrele urbane decât alte sisteme, iar capacitatea și frecvența ridicată înseamnă un număr mai mare de călători care pot fi transportați.

Din punct de vedere al capacității, sistemele de tramvai sunt poziționate tipic între autobuz și metrou.

Din punctul de vedere al călătorilor, sunt foarte apreciate pentru ușurința de îmbarcare, zgomot redus și confort, în timp ce energia electrică le conferă o notă mai curată de sănătate în raport cu poluarea.



Tramvai

Alternativele pentru o rețea modernă de transport se reduc efectiv la două:

- sistemele de Tramvai
- sau
- sistemele de Autobuz/Troleibuz.

Acestea sunt deja implementate în numeroase locuri din lume și există o multitudine de dovezi care vin în ajutorul autorităților orașului și a celor de transport pentru a lua o decizie documentată în privința a ceea ce corespunde cel mai bine necesităților lor.

Tramvaiul are o origine nobilă și poate fi privit ca fiind primul sistem de transport public – au existat tramvaie trase de cai în folosință la sfârșitul secolului 19. Acestea au fost cu siguranță mai puțin poluante, cu excepția necesității de dotare cu lopeți și găleți de gunoi, chiar dacă confortul călătorilor ar fi putut ocupa o poziție inferioară în lista de priorități.

Dar lăsând deoparte viziunea romantică a trecutului, este clar că progresele tehnologiei ingineresti combinate cu angajamentele progresiste ale autorităților orașenești au condus la dezvoltarea sistemelor de tramvai care caută să rezolve problemele de supraaglomerare ale secolului 21. Acest fapt a fost privit deja ca fiind „renașterea” liniilor de tramvai în țări cum ar fi Franța, Algeria, Marea Britanie și Brazilia.

Dacă studiem atent avantajele și dezavantajele în ceea ce privește: capacitatea de transport, satisfacția călătorilor, eficiența energetică, sistematizarea urbană și dezvoltarea orașelor, costuri de exploatare ale sistemului de transport, vom vedea modul în care tramvaiele pot furniza o soluție inteligentă și elegantă pentru supraaglomerarea orașului și problemele sale inerente.

De fapt, sistemele de tramvai nu răspund doar unei probleme specifice de transport, ci aduc beneficii suplimentare unui oraș care înglobează renaștere, creștere economică și calitate sporită a vieții.

Capacitatea de transport

Principalul criteriu de alegere a sistemului de transport este acela de capacitate de transport, câți de mulți pasageri poți fi transportați și frecvența mijlocului de transport.

Capacitatea de transport a tramvaiului variază între 200 și 450 pasageri transportați pe scaune și în picioare cu câteva spații pentru scaunele cu roțile. Încărcat la maxim cu pasageri un tramvai poate transporta la fel de mulți oameni ca și 100 de autoturisme cu toate locurile ocupate.



400 de oameni



100 de mașini



3 autobuze/troleibuze



1 tramvai

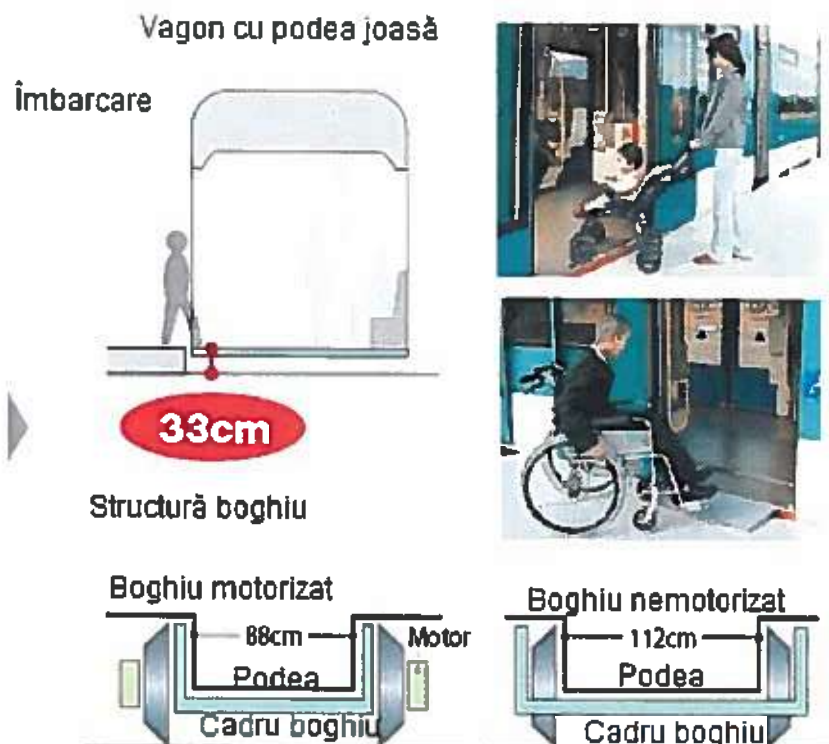
Capacitatea de transport - analiză comparativă

Capabilitatea de a deplasa atâția oameni în jurul unui oraș cu un sistem care are o amprentă relativ mică, constituie un beneficiu uriaș.

Satisfacția călătorilor

În funcție de model, tramvaiele pot avea platformă joasă pentru acces de la nivelul bordurii sau înaltă, deservită de peroane construite în acest scop. Fiecare din aceste opțiuni constituie un avantaj pentru călători care nu trebuie să utilizeze scări pentru urcare sau coborâre. Familiile tinere

cu cărucioare pentru copii sau persoanele în vârstă cu probleme de mobilitate vor putea să urce sau să coboare mult mai ușor, de mare ajutor fiindu-le distanța foarte mică dintre peron și ușă.



Tramvai cu platformă joasă

Stațiile de oprire ale tramvaiului sunt de asemenea construite paralel cu linia astfel încât se evită „strecurarea” printre benzile cu circulație mixtă.

Așteptările călătorilor în ceea ce privește un sistem de tramvai sunt mari. Modalitățile de transport ușoare, aerisite și silențioase sunt apreciate atât de către cei care le folosesc cât și de cei din apropierea acestora. Alimentarea cu energie electrică menține nivelul de zgomot și vibrații la o cotă joasă, iar prin soluțiile tehnice disponibile în prezent se poate trata sunetul strident produs de frânarea pe roți a tramvaiului.

Concepția interioară modernă a tramvaiului oferă călătorilor o mai mare percepție a spațiului mulțumită ferestrelor și ușilor mai largi astfel încât chiar dacă se atinge capacitatea de locuri în picioare vagoanele nu par a fi pline din punct de vedere claustrofobic. Sistemele controlate de aer condiționat și încălzire sunt acum standard pentru orice tramvai.

Nu în ultimul rând, locuitorii și oamenii de afaceri identifică prin înființarea unei rețele de tramvai o reasigurare a permanenței și acest lucru generează un sentiment de bunăvoință față de autorități. Prin comparație, traseele de autobuz pot fi schimbate instantaneu producând pagube pentru cei care-și fac planuri pe termen lung. Asemănător se poate întâmpla și în cazul traseelor de troleibuz, doar că în cazul schimbării traseelor de troleibuz trebuie modificat și traseul liniei de contact.

Eficiență energetică

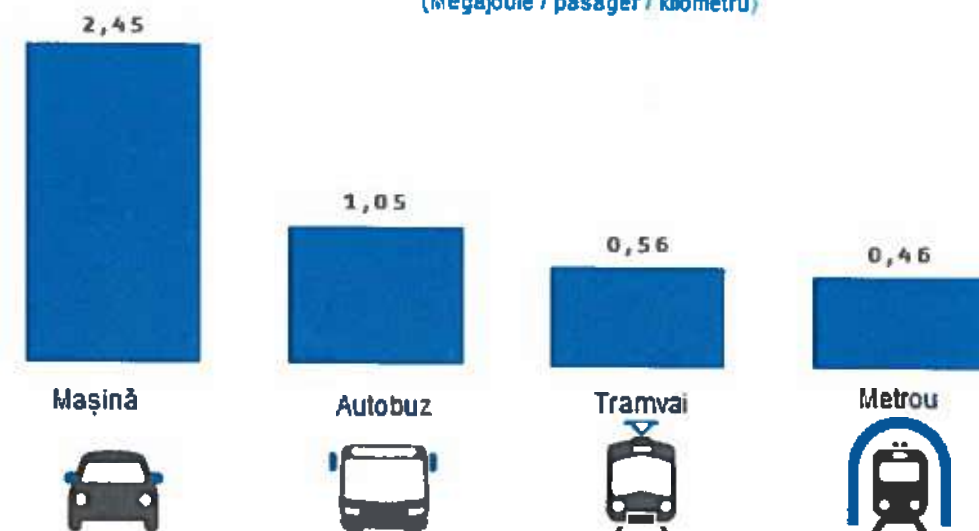
Tramvaiele oferă eficiență energetică pe călător-kilometru comparabilă față de autovehicule, autobuze sau troleibuze. În comparație cu metroul ele au o eficiență energetică comparabilă, dar nu necesită alimentarea cu energie din infrastructură a elementelor, cum ar fi scări rulante, lifturi sau ventilatoare de răcire.

Exemple ale tipurilor de inovații care ajută la asigurarea eficienței energetice cuprind sisteme de încălzire controlate care se închid când nu mai sunt necesare și frâne „regeneratoare” care recuperează energia cinetică pierdută prin frânare și o reintroduce în rețeaua de alimentare.

Eficiența energetică are o componentă de mediu, iar o caracteristică importantă pentru acceptarea sistemelor de tramvai sunt certificatele lor verzi. Nici un sistem de transport nu are impact zero de mediu, dar tramvaiele sunt poluanți locali de grad inferior și emană mai puține emisii CO₂ în exploatare în comparație cu autovehiculele acționate cu motorină.

EFICIENȚĂ ENERGETICĂ

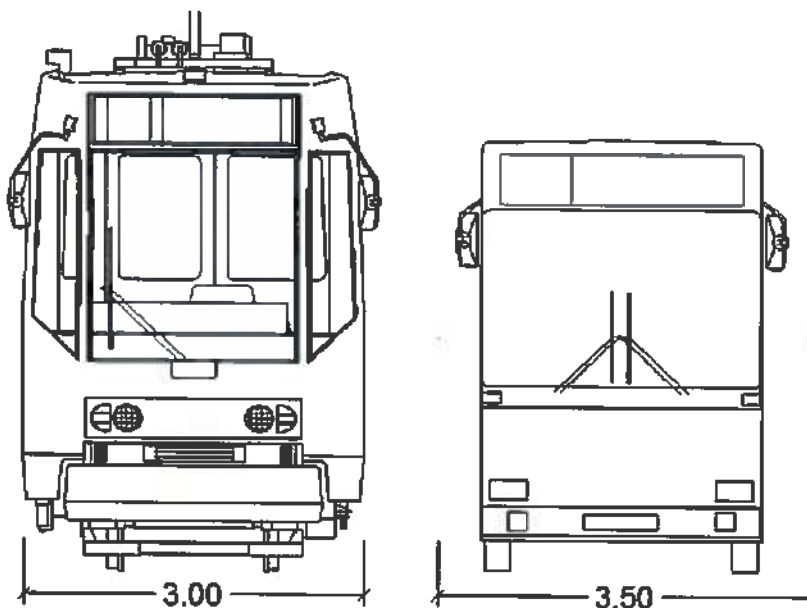
(Megajoule / pasager / kilometru)



Eficiență energetică

Sistematizarea urbană și dezvoltarea orașelor

Cu o lățime, în medie, mai mică de 3 m pentru cale simplă și 6 m cale dublă, se pare că traseul unei linii de tramvai nu va domina magistralele principale, iar barierele de separare față de autovehicule vor fi ușor de implementat. În schimb autobuzele și troleibuzele folosesc aceeași parte carosabilă cu autovehiculele fiind dependente de aceasta, iar dacă au bandă specială aceasta ar ocupa o lățime mai mare decât cea a unui tramvai, aproximativ 3,50 m pentru un singur sens, respectiv 7,00 m pentru ambele sensuri, plus benzi de accelerare pentru cazul în care se dorește integrarea autobuzelor în traficul rutier obișnuit, contrabalansând orice spor de viteză.



Lățimi necesare pentru tramvai și autobuz/troleibuz

Din loc în loc, tramvaiele pot împărți drumul cu autovehiculele, autobuzele sau troleibuzele la joncțiuni și intersecții, iar acordarea dreptului de prioritate pentru tramvai în astfel de puncte va menține continuitatea fără piedici a circulației. Integrarea unei linii dedicate de tramvai în arhitectura rutieră existentă a orașului nu necesită pasarele sau tunele (pasaje subterane), ceea ce înseamnă că viața orașului la nivel stradal nu este deranjată: traversările pietonale pot fi fără bariere iar intersecțiile existente cu trafic rutier nu trebuie eliminate ci pot fi adaptate.

Sistemele de tramvai se integrează bine în peisajul urban și oferă autorităților posibilitatea de a face spațiile mai atractive. Suprafața orașului ocupată de structura tramvaielor este mai mică și permite mai multe opțiuni pentru sistematizare, cum ar fi parcuri, amenajări ale marginilor de străzi, precum și o mai mare utilizare strategică a spațiilor pentru pietoni.

Autoritățile care implementează sisteme de tramvai identifică adesea o bună oportunitate pentru o sistematizare urbană mai largă, iar implementarea poate acționa ca un catalizator pentru a regândi și reface o viziune pozitivă pentru oraș.

Publicul prezintă o atitudine de bunăvoință generală față de sistemele de tramvai, comparativ cu alte forme de transport, iar acest fapt poate fi valorificat de autorități pentru a compensa aversiunea față de lucrările de execuție și distrugerea drumurilor care sunt inerente când se realizează o nouă inițiativă de transport.

Chiar și cei care nu folosesc acest mod de transport pot beneficia de pe urma introducerii unui sistem de tramvai. S-a constatat că prețurile proprietăților pentru clădirile situate în vecinătatea traseelor de tramvai s-au mărit, crescând de exemplu cu 15 - 20% în Freiburg, Germania, respectiv 25% în Ontario, Canada, după implementare.

Costuri mici de exploatare

Costurile de exploatare ale sistemului de tramvai sunt adesea considerate ca fiind costisitoare. Și totuși, datorită beneficiului experienței, costurile de exploatare pot fi menținute la un nivel scăzut prin standardizarea vagoanelor, stațiilor și depourilor de întreținere, iar investițiile inițiale mari în material rulant se justifică prin durata de viață a vagoanelor de tramvai estimată la o perioadă de 30 de ani.

În plus, rețelele de tramvai sunt adaptabile și pot genera economii considerabile atât în costurile cu forța de muncă cât și în cele cu energia. Tramvaiele pot aduce o capacitate pe

conducător mai mare decât sistemele ATR, autobuz sau troleibuz – așa încât costurile cu salariile sunt proporțional mai mici.

Un instrument corect de comparație este costul pe kilometru parcurs pe loc/călător – locul fiind 4-6 călători / m² (o combinație de locuri în picioare și pe scaune).

Deși un sistem modern de tramvai oferă multe răspunsuri la problemele unui oraș supraaglomerat nu este totuși soluția perfectă. Toate sistemele de transport pot fi îmbunătățite și perfecționate, dar înainte de a se acorda „undă verde” unui proiect, trebuie luați în considerare doi factori majori, și aceștia sunt execuția și tehnologia.

Este necesar să se țină minte că introducerea unui sistem de tramvai poate dura 36 - 45 luni. Perturbarea rețelilor de transport ale orașului, și implicit a afacerilor, va fi comparabilă sistemului autobuzelor dar va fi totuși o anomalie.

Afacerile locale pot pierde clienți sau chiar trebuie să se închidă dacă sunt parțial inaccesibile datorită lucrărilor de construcții. Poate exista un impact mare asupra viitorului lor dacă nu funcționează pentru o perioadă mare de timp, iar orașul va trebui să crească nota pentru cheltuielile de rambursare, care pot spori considerabil.

În timpul lucrărilor de execuție va exista un impact asupra circulației pietonale și traficului, inevitabil desigur, dar scopul trebuie să fie acela de a gestiona perturbările într-un mod controlat și eficient, astfel încât populația să nu fie dezavantajată decât pe o perioadă scurtă de timp.

Iritarea produsă de zgomotul șantierei de construcții nu trebuie subestimată. Normele de zgomot pot reglementa ca lucrările de execuție să se desfășoare doar într-un anumit interval orar, așa că, cu cât se poate construi mai repede un sistem cu atât mai bine.

Rețelele de transport moderne înglobează din ce în ce mai multă tehnologie în sistemele lor. Avantajele sunt vădite și includ colectarea datelor de la călătorii, care pot fi folosite pentru optimizarea rețelei spre beneficiul lor. Colectarea datelor permite să se identifice cu ușurință perioadele de vârf și punctele critice din trasee, astfel încât frecvența și capacitatea se pot adapta adesea în timp real.

Aplicațiile favorabile clienților permit cu ușurință călătorilor să cumpere bilete, să acceseze graficul orar, să citească în timp real informații privind problemele din rețea și să-și gestioneze propriul itinerar.

Călătorii doresc de asemenea și o călătorie „dintr-o bucată” iar unul din cele mai mare obstacole de depășit este timpul de transfer de la autobuz/troleibuz la tramvai.

Siguranța rutieră

Siguranța rutieră depinde într-o mare măsură de factori instituționali, de calitatea culegerii datelor privind accidentele rutiere și de cât de bine sunt utilizate acestea pentru a examina cauzele riscurilor rutiere, de calitatea cooperării dintre instituții la elaborarea programelor de sporire a siguranței rutiere, de cât de bine își organizează poliția programele de aplicare a legii etc. Aceste aspecte sunt abordate în PMUD. La nivelul performanței rețelei, un bun indicator al impactului alternativelor asupra siguranței rutiere este numărul de kilometri-vehicul produși în rețea. Accidentele rutiere sunt, în general, proporționale cu numărul de kilometri-vehicul.

Printre principalele cauze ale accidentelor în trafic se numără:

- neacordarea de prioritate vehiculelor
- neacordarea de prioritate pietonilor
- traversarea neregulamentară a străzii
- neatenție la condus – permis reținut
- nerespectarea distanței în trafic
- greșeală a bicicliștilor
- pietoni aflați pe carosabil

Cea mai frecventă cauză este neacordarea priorității între autovehicule. Pietonii sunt implicați în cel puțin 40% dintre accidente, ceea ce reprezintă o proporție extrem de ridicată.

Majoritatea accidentelor au fost cauzate probabil de către șoferi, dar și comportamentul pietonilor reprezintă o cauză semnificativă. Acest lucru poate indica faptul că drumurile constituie bariere pe care pietonilor le este greu să le traverseze. Traversarea ilegală este cea mai frecventă cauză a accidentelor mortale.

Accesibilitatea

Accesibilitatea oferită de sistemul de transport ar trebui să fie disponibilă tuturor, astfel încât toate facilitățile publice urbane, inclusiv transportul public, să fie disponibile în regim nediscriminatoriu. Accesibilitatea a fost măsurată în două moduri folosind rezultate obținute din datele de ieșire ale modelului. Acestea sunt accesul la cele mai apropiate stații de transport public și accesul general la locuri de muncă din polul de creștere.

2.5. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Prin realizarea investiției publice se vor atinge următoarele obiective:

- se va îmbunătăți calitatea aerului;
- se va reduce nivelul de zgomot;
- se vor scurta timpii de călătorie;
- se va asigura punctualitatea mijloacelor de transport;
- se va spor confortul și siguranța;
- asigurarea unei viabilități financiare bună a transportului public.

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUA SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

3.1. Particularități ale amplasamentului:

3.1.1 Descrierea amplasamentului

Tronsonul studiat este amplasat în partea estică a orașului, acesta își desfășoară amplasamentul pe Calea Radnei, între pasaj Micalaca și intersecția cu str. Renașterii. Calea de rulare a tramvaiului este amplasată central tramei stradale și este cale proprie.

3.1.2 Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Accesul către Tronsonul III (Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la Strada Renașterii) se poate realiza din Calea Iuliu Maniu și Strada Renașterii. De asemenea accesul se poate realiza și dinspre străzile și aleile laterale care debușează în Calea Radnei.

3.1.3 Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite

Municipiul Arad este așezat în extremitatea vestică a României, în nordul Banatului, în șesul întins al Tisei, la 46°11' lat. N și 21°19' long. E, în câmpia aluvionară a Aradului, parte a Câmpiei de Vest. Este primul oraș important din România la intrarea dinspre Europa Centrală, fiind situat pe malul râului Mureș, în apropierea ieșirii acestuia din culoarul Deva-Lipova. Teritoriul administrativ al municipiului este de 252,85 kmp.

Municipiul Arad este principala poartă de intrare în România, fiind cel mai important nod rutier și feroviar din vestul țării. Astfel, Aradul se află situat la 17 km de Curtici - cel mai mare punct vamal pe căi ferate din vestul țării. De asemenea, Aradul beneficiază de un acces extrem de facil în ceea ce privește punctele de frontieră pe cale rutieră și aeriană. Cele mai apropiate puncte de frontieră sunt pe cale rutieră, respectiv: localitatea Turnu la o distanță de 20,3 km, orașul Nădlac la o distanță de 54 km, precum și Vârșand la o distanță de 68 km. Un important punct de frontieră este cel pe cale aeriană este Aeroportul Internațional Arad, acesta având o pistă de 2.000 metri.

Arad are 14 cartiere: Centru, Aradul Nou, Gai, Aurel Vlaicu, Micalaca, Grădiște, Alfa, Bujac, Confecții, Funcționarilor, Pârneava, Sănnicolau Mic, Colonia, Subcetate.

Tronsonul analizat este situat în cartierul Micalaca (cartier situat în partea de Est a Aradului) și se dezvoltă pe direcția Vest - Est.

Traseul se învecinează la:

Nord – cu Strada Păstorului și Strada Lipovei;

Vest – cu Drumul European E671;

Sud – cu Bulevardul Nicolae Titulescu și Strada Voinicilor;

Est – cu Strada Renașterii.

3.1.4 Surse de poluare existente în zonă

3.1.4.1 Impactul asupra mediului

Activitatea de transport generează efecte asupra mediului prin calitatea aerului, zgomot, schimbări climatice și consum de resurse neregenerabile.

Un factor cu rol decisiv pentru impactul asupra mediului generat de activitatea de transport este structura parcului de autovehicule.

Fiecare autovehicul evacuează o cantitate de emisii poluante în atmosferă pe durata funcționării, funcție de vechimea, combustibilul utilizat, capacitatea cilindrică a motorului și norma de depoluare.

Planul de mobilitate urbană durabilă pentru Municipiul Arad realizat în 2017 a folosit date privind structura parcului de autovehicule la nivelul Municipiului Arad conform bazei de date a Direcției Regimului de Permise Conducere și Înmatriculare a Vehiculelor din cadrul Ministerului Administrației și Internelor. Astfel, în intervalul 2011-2015, parcul inventar de autovehicule înmatriculate în Arad a avut o evoluție pozitivă, valoarea înregistrată în anul 2015 fiind cu 16% mai mare față de cea corespunzătoare anului 2011.

În Municipiul Arad în 2017 nu erau înregistrate vehicule electrice, dar existau 28 autovehicule cu propulsie hibridă.

În 2015 față de anul 2011, numărul de autovehicule alimentate cu motorină a înregistrat o creștere de 32%, iar numărul de autovehicule alimentate cu benzină a înregistrat o creștere de 6%.

În ceea ce privește tipurile de autovehicule care circulau în anul 2015 în Municipiul Arad, 59.186 erau autoturisme din totalul a 72.524 autovehicule.

Din totalul autovehiculelor înmatriculate la sfârșitul anului 2015, 18% aveau vechime între 5 și 9 ani, iar 25% între 10 și 14 ani.

Ca urmare a parcului învechit de vehicule care deservește serviciul de transport public din Municipiul Arad, impactul asupra mediului este ridicat și se manifestă prin:

- emisii crescute de substanțe poluante și de gaze cu efect de seră în cazul autobuzelor, care sunt în afara normelor de depoluare (Non Euro) într-o proporție semnificativă;
- zgomot în cazul tramvaielor, care în proporție de 96% au vechime între 30 și 60 ani.

3.1.4.2 Emisii de substanțe poluante

Substanțele din atmosfera urbană care ridică probleme privind calitatea aerului Pe termen scurt sunt dioxidul de azot, particulele în suspensie și ozonul. De asemenea, monoxidul de carbon apare printre substanțele emise de vehicule.

Potențiale efecte ale acestor compuși chimici sunt:

- NO₂: concentrațiile ridicate de dioxid de azot pot produce tuse și dificultăți în respirație asupra populației. Pe termen lung apare riscul de instalare a bolilor respiratorii. Ploile acide ca urmare a reacțiilor dintre NO₂ și alte substanțe din atmosferă au efecte negative asupra plantelor și animalelor.;
- PM_{2,5} și PM₁₀: particulele în suspensie cu dimensiunea de cel mult 2,5μm și 10μm pot fi inhalate de către om. Acestea pot ajunge în plămâni și cauza probleme de sănătate (atacuri de astm, disfuncții respiratorii, moarte premature);
- HC: hidrocarburile sub forma gazoasă sau de particule sunt substanțe cancerigene pentru om;
- CO: expunerea la monoxid de carbon provoacă amețeli, oboseală, dureri de cap și amplifică efectele generate de afecțiunile cardiace. În concentrații mari, inspirarea monoxidului de carbon este fatală.

Cantitatea de emisii evacuate în atmosferă de autovehiculele este funcție de caracteristicile parcului auto (capacitate cilindrică, vechime, normă de depoluare, tipul de combustibil utilizat), viteza medie de deplasare, volumul și structura fluxurilor de trafic.

Planul de mobilitate urbană durabilă pentru Municipiul Arad stabilește cantitățile de emisii la nivelul Municipiului Arad, într-o zi medie din an, atât în scenariul de bază – anual 2015, cât și în scenariul "A face minim" – anul 2023.

Cantitățile ridicate de emisii de noxe sunt înregistrate pe sectoarele cu valori ridicate de trafic, în zona centrală și pe sectoarele unde circulația vehiculelor de marfă este permisă.

Factor de emisie	Cantitatea de emisii (kg)	
	Scenariul de bază 2015	Scenariul "A face minim" 2023
NO ₂	972	1098
PM _{2,5} și PM ₁₀	43	48
HC	527	595
CO	4780	5425

3.1.4.3 Zgomot

Zgomotul este caracterizat prin: intensitatea, măsurată în decibeli [dB] și frecvență, măsurată în hertzi [Hz].

Zgomotul produs de activitatea de transport produce un impact asupra populației, acesta fiind direct influențat de:

- Perioada din zi în care se produce: zgomot în timpul nopții duce la tulburări cu impact mai mare comparative cu tulburările din timpul zilei;

- Densitatea populației din apropierea sursei de zgomot: schimbările nivelului de zgomot au impact doar asupra celor care îl auz;
- Nivelul zgomotului de fond din zona analizată.

Pentru Municipiul Arad au fost întocmite hărți de zgomot pentru traficului rutier, cel al tramvaielor și pentru circulația trenurilor în anul 2014.

Valori ridicate ale intensității zgomotului au fost înregistrate de-a lungul principalelor artere de circulație unde sunt înregistrate și valori importante de flux de trafic: Calea Aurel Vlaicu, Calea Radnei, Calea Zimandului, Str. Ogorului - DJ 682).

De asemenea, valori ridicate ale intensității zgomotului s-au înregistrat pe traseele străbătute de vehiculele grele de marfă (Calea Aurel Vlaicu, Str. Stefan Tenețchi, B-dul Nicolae Titulescu).

Întrucât nu există o variantă de ocolire sau o centură în zona de Est, vehiculelor de marfă circulă prin cartierele de locuințe Aradul Nou și Micalaca, astfel că populația expusă la zgomot este în număr mare.

Intensitatea zgomotului produs de circulația tramvaielor se suprapune peste intensitatea zgomotului produs de circulația rutieră și feroviară. Se impune modernizarea infrastructurii de tramvai, a căii de rulare și a vehiculelor.

3.1.4.4 Emisii de gaze cu efect de seră

Schimbările climatice se manifestă prin creșterea temperaturilor, topirea ghețarilor, secete și inundații.

Efectele activității de transporturi influențează schimbările climatice și încălzirea globală ca urmare a emisiilor de gaze cu efect de seră.

Cantitatea de dioxidul de carbon (CO₂) evacuată în atmosferă de autovehiculele variază funcție de caracteristicile parcului auto (capacitate cilindrică, vechime, norma de depoluare, tipul de combustibil utilizat), viteza medie de deplasare, volumul și structura fluxurilor de trafic.

În Municipiul Arad emisii de dioxidul de carbon produse de circulația autovehiculelor are o pondere mare de 50% din gazele cu efect de seră evacuate în atmosferă.

Întrucât între cantitatea de combustibil utilizată și cantitatea de emisii de CO₂ există o relație de proporționalitate direct, ponderea de 50% se menține și pentru cantitatea de combustibil utilizată.

Din punct de vedere al emisiilor de substanțe poluante și a emisiilor de gaze cu efect de seră, transportul rutier produce un impact semnificativ asupra mediului.

Prin urmare trebuie adoptate măsuri care să conducă la reducerea folosirii transportului individual cu autoturismul în Municipiul Arad.

Evaluarea impactul asupra mediului trebuie să se țină cont de:

- Emisii de gaze poluante - Cantitatea de emisii poluante asociate desfășurării activității de transport, exprimată în [kg]- NO₂, PM_{2,5}, PM₁₀, HC, CO;
- Emisii gaze cu efect de seră - Cantitatea de gaze cu efect de seră asociate desfășurării activității de transport, exprimată în [tone] – CO₂.

3.1.5 Date climatice și particularități de relief

Din punct de vedere climatic, perimetrul studiat are următoarele caracteristici:

- temperatura medie multianuală a aerului 10-11°C;
- adâncimea maximă de îngheț a zonei este de 70-80 cm, conform STAS 6054-77;
- precipitații atmosferice, media anuală este de 500-600 mm;

3.1.6 Existența unor:

3.1.6.1 Rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate

Nu este cazul.

3.1.6.2 Posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție

Nu este cazul.

3.1.6.3 Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională

Nu este cazul.

3.1.7 Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament

3.1.7.1 Date privind zonarea seismică;

Din punct de vedere seismic, valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare $a_g = 0,20g$, pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 100$ ani, iar valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este $T_c = 0,7s$.

Din punct de vedere al macrozonării seismice, perimetrul se încadrează în gradul 7₁, corespunzător gradului VII pe scara MSK cu o perioadă de revenire de minim 50 de ani, conform STAS 11100/1-93.

3.1.7.2 Date preliminare asupra naturii terenului de fundare

Din punct de vedere granulometric probele analizate se încadrează în categoriile argilelor prăfoase, argilelor prăfoase-nisipoase, prafuri argiloase-nisipoase și pietrișurilor în amestec cu nisipuri.

După indicele de plasticitate (I_p), probele coezive analizate se încadrează în categoria pământurilor cu plasticitate mare – $21 < I_p < 35\%$ și foarte mare $I_p > 35\%$.

După indicele de consistență (I_c), probele coezive analizate sunt plastic vâtoase ($I_v = 0,76-0,99$);

După gradul de umiditate (S_r), probele coezive analizate se încadrează în categoria pământurilor umede ($S_r = 0,41 - 0,80$), foarte umede ($S_r = 0,81 - 0,90$) și practic saturate ($S_r > 0,90$).

Coeficientul de neuniformitate (U_n), proba necoezivă analizată se încadrează în categoria pământurilor cu granulozitate foarte neuniformă ($U_n = 19,6$).

3.1.7.3 Date geologice generale

Din punct de vedere geologic, perimetrul studiat face parte din marea unitate a Depresiunii Panonice, ce are o mare extindere pe teritoriul Ungariei și Serbiei și este construit din depozite Cuaternare de vârstă Pleistocen superioare și Holocene.

Pleistocenul superior este reprezentat prin:

- 1) Depozitele proluviale ale conurilor de dejecție alcătuite din nisipuri, pietrișuri și argile depuse de torenți în zonele de contact morfologice;

- 2) Depozitele loessoide constituite din prafuri gălbui, cu concrețiuni calcaroase, repartizate în funcție de caracterele morfologice pe care le prezintă regiunea în două nivele stratigrafice:
 - Un nivel inferior reprezentat prin depozite loessoide mai vechi, atribuite Pleistocenului superior;
 - Un nivel superior reprezentat prin depozite loessoide noi, raportate unui interval ce corespunde ultimei părți a Pleistocenului superior și primei părți a Holocenului.
- 3) Argile roșcate care sunt produse eluviale generate prin alterarea lateritică a argilelor pannoniene și sunt răspândite în partea de vest a țării, grosimile acestora variind între 5 și 15 m.
Holocenul este reprezentat prin aluviunile recente ale luncilor alcătuite din pietrișuri și nisipuri.

3.1.7.4 Date geotehnice

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul studiat este situat în partea vestică a Câmpiei Aradului, parte a marii unități denumită Câmpia de Vest.

Câmpia de Vest se caracterizează prin prezența a două tipuri de relief: unul puțin mai înalt, trecând de 100 m altitudine, acoperit cu loess și altul mai jos, de maxim 80 - 90 m altitudine, în trecut mlăștinos, cu ape rătăcitoare, în prezent transformat în teren agricol.

Câmpia Aradului este o câmpie mai înaltă cu o altitudine maximă de 112 m, acoperită pe alocuri cu dune de nisip, în prezent aceasta fiind cultivată agricol.

3.1.7.5 Încadrarea în zone de risc

Din punct de vedere al Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a-V-a – Zone de risc natural:

- inundații, cantitatea maximă de precipitații căzută în 24 h: între 100 și 150 mm;
- alunecări de teren, potențial de producere al alunecărilor – mediu, probabilitate de alunecare – practic 0;
- cutremure de pământ – zonele de intensitate seismică pe scara MSK sunt 7₁, cu o perioadă medie de revenire cca. 50 ani.

3.1.7.6 Caracteristici din punct de vedere hidrologic

Din punct de vedere hidrografic, zona este tributară râului Mureș, care colectează întreaga rețea hidrografică locală.

3.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic

Având în vedere importanța traseului liniei de tramvai în ansamblul sistemului de circulație din Arad, la întocmirea documentației s-a urmărit asigurarea unor principii moderne, reglementate la nivel european: soluții constructive adecvate, cu grad sporit de fiabilitate și protecție a mediului, soluții economice cu implicații minime asupra echipării stradale pe traseele străbătute.

Principalele cerințe ale consumatorilor față de serviciile oferite de sistemul de tramvai sunt următoarele:

Siguranța circulației.

Reprezintă, cel mai important indicator managerial de calitate. Scopul urmărit este ca sistemul de transport să nu producă evenimente cu urmări inerente: pagube materiale, răniți, decese. Sistemul permite, de exemplu, aprofundarea controlului până la verificarea minuțioasă a cotelor bandajelor, a șinelor, a stării semnalelor, a uzurii psihologice a personalului.

Viteza de transport.

Este un element fundamental de calitate și în mod special pentru alternativele pieței de transport. Omul modern trăiește în era informaticii și a comercialului, unde timpul înseamnă

bani, și de aceea tramvaiele moderne, rapide și confortabile pot să câștige teren în întrecerea cu traficul rutier. Însă nu trebuie neglijată nici problema costurilor impuse de asemenea transporturi moderne. Acestea implică unele consumuri suplimentare de energie și cheltuieli materiale mărite cu infrastructura.

Securitatea transportului

Se referă în special la măsurile pentru protecția bagajelor transportate (împotriva înstrăinării), dar și la cele privitoare la calitatea materialului rulant pentru transporturile fragile, perisabile.

Punctualitatea

Punctualitatea reprezintă indicatorul de "educație". Pentru a asigura o încadrare în timpul planificat, pe lângă o logistică a infrastructurii corespunzătoare, sistemele moderne de conducere a circulației au o importanță deosebită.

Indicele de confort

Indicele de confort este indicatorul dinamic de calitate măsurat în exploatare.

Confortului clasic înseamnă însă și lățimea fotoliilor, înălțimea acestora și starea de curățenie.

Corpul uman are anumite limite la vibrații, accelerații, decelerații, la forța centrifugă, la frânări, la temperaturi exterioare. Toate aceste elemente sunt extrem de importante în desfășurarea transportului de călători.

Gradul birocrăției vânzării serviciilor

Reprezintă ușurința cu care clientul intră în posesia biletului de călătorie.

Servicii suplimentare

Atunci când două sisteme de transport au tarife similare și calitate apropiată, serviciile suplimentare pe care le oferă fiecare pot înclina balanța în favoarea alegerii unuia sau a celuilalt.

Prin servicii auxiliare se înțelege orice tip de serviciu prestat clientului pe lângă actul de transport, serviciu care poate fi bonus ori plătit (alimente, ziare, telefon în stații). În prezent se remarcă lipsa unor asemenea servicii în cadrul mijloacelor de transport.

Toate aceste servicii trebuie să fie de bună calitate, astfel încât călătorul să fie atras spre tramvai, să îl considere un sistem care își respectă clientul.

Proiectarea a avut la bază următoarele date:

- Expertize Tehnice;
- Studiul Topografic;
- Studiul Geotehnic;
- Date culese de pe teren.

Geometrizarea traseului analizat s-a realizat astfel încât dezaxările traseului proiectat față de traseul existent să aibă valori cât mai mici. Lungimea traseului studiat este de 1438 m. Distanța între linii este de 3,50 m. Având în vedere că distanța existentă între linii este de cca. 3,90 m, pe această zonă vor rezulta dezaxări de până la 30 cm.

Aparatele de cale existente în intersecția cu Str. Renașterii nu sunt cuprinse în prezentul proiect.

În profil longitudinal declivitatea maximă proiectată este 3,1% la ieșirea de pe Pasajul Micălaca. Lungimea minimă a elementelor de profil este de 30 m. S-a urmărit ca diferențele între cotele proiectate și cotele existente să fie mai mici de 5 cm.

Pentru colectarea și scurgerea apelor au fost prevăzute drenuri longitudinale. Drenurile vor fi realizate cu tuburi PEHD și protejate cu geotextil cu rol de filtrare. Diametrul tuburilor este de 200 mm. Tuburile sunt perforate parțial, pe două treimi din circumferință. Drenurile sunt prevăzute cu cămine de vizitare amplasate în funcție de condițiile din teren la distanța de maxim 50 m.

În stațiile de tramvai existente pe tronsonul studiat se vor reface peroanele pentru călători. Acestea vor avea lățimea de 1,80 m și lungimea platformei de îmbarcare / debarcare de 36 m. Peroanele vor fi prevăzute cu rampe pentru accesul persoanelor cu dizabilități, cu copertine, cu gard de protecție iar la capete cu borne de ocolire pentru circulația auto, cu sistem de avertizare luminoasă pe timp de noapte.

3.3. Costurile estimative ale investiției:

Varianta 1

-Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA
23,830,009.57 Lei

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, fără TVA
20,025,218.13 Lei

- Din care (C+M)
18.301.740,43 Lei (cu TVA)
15.379.613,81 Lei (fără TVA)

Varianta 2

-Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA
25.916.374,12 Lei

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, fără TVA
21.778.465,65 Lei

- Din care (C+M)
19.926.172,06 Lei (cu TVA)p
16.744.682,41 Lei (fără TVA)

3.4. Studii de specialitate

3.4.1 Studiu topografic

Realizat de S.C. VIOTOP S.R.L. în anul 2014.

3.4.2 Studiu geotehnic

Realizat de S.C. GEO-SERV S.R.L. în anul 2014.

3.4.3 Studiu hidrologic, hidrogeologic

Nu este cazul.

3.4.4 Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice

Nu este cazul.

3.4.5 Studiu de trafic și studiu de circulație

Nu este cazul.

3.4.6 Raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauza de utilitate publică;

Nu este cazul.

3.4.7 Studiu peisagistic

Nu este cazul.

3.4.8 Studiu privind valoarea resursei culturale;

Nu este cazul.

3.4.9 Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.

Nu este cazul.

3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

Tronson III – „Calea Radnei de la Pasaj Micălaca la str. Renașterii
Varianta 1

Nr. crt.	LUCRAREA	ANUL I												ANUL II											
		LUNA												LUNA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Înființarea organizării de șantier	■																							
2	Demontarea linie de tramvai, a liniei de contact și demolarea peroanelor existente	■	■	■	■	■	■																		
3	Lucrări de terasamente				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
4	Executarea proiectelor de specialitate (devieri, protejări sau modificări) pentru rețele edilitare din ampriza zonei de lucru				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
5	Lucrări de suprastructură + instalații automatizări					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
6	Peroane													■	■	■	■	■	■						
7	Realizarea racordurilor la proprietăți, refacerea sistemului rutier afectat, refacerea spațiilor verzi													■	■	■	■	■	■						
8	Lucrări la linia aeriană de contact				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
9	Lucrări de electroalimentare				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
10	Desființare organizare de șantier																			■					

Varianta 2

Nr. crt.	LUCRAREA	ANUL I												ANUL II											
		LUNA												LUNA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Înființarea organizării de șantier																								
2	Demontarea linie de tramvai, a liniei de contact și demolarea peroanelor existente																								
3	Lucrări de terasamente																								
4	Executarea proiectelor de specialitate (devieri, protejări sau modificări) pentru rețele edilitare din ampriza zonei de lucru																								
5	Lucrări de suprastructură + instalații automatizări																								
6	Peroane																								
7	Realizarea racordurilor la proprietăți, refacerea sistemului rutier afectat, refacerea spațiilor verzi																								
8	Lucrări la linia aeriană de contact																								
9	Lucrări de electroalimentare																								
10	Desființare organizare de șantier																								

4. ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO- ECONOMIC(E) PROPUSE

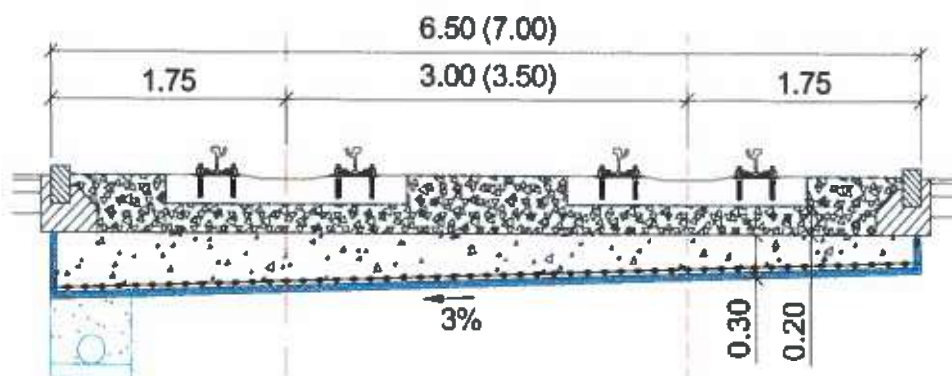
4.1. Prezentarea cadrului de analiză

4.1.1. Cale de rulare de tramvai

Conform datelor din tema de proiectare și cerințelor exprimate de CTP Arad se vor lua în discuție sisteme constructive care să asigure continuitatea sistemelor existente realizate în cadrul altor proiecte de reabilitare. Aceste sisteme vor trebui să se încadreze cât mai natural din punct de vedere urbanistic și arhitectural.

Primul sistem constructiv analizat va fi:

- 1. Cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă**
În acest sistem suportul șinei este discret.



A. Sistem constructiv cale de tramvai în linie curentă.

Structura căii de rulare a tramvaiului este următoarea:

- platforma de pământ cu panta de 3% către sistemul de drenare; cerința de capacitate portantă la nivelul platformei de pământ este $E_{v2} = 20 \text{ MPa}$;
- geotextil cu rol de separare;
- geogrilă cu rol de ranforsare;
- strat portant realizat dintr-un amestec de pietriș cu piatră spartă concasată, cu grosimea minimă de 30 cm; cerința de capacitate portantă la fața superioară a stratului portant este $E_{v2} = 50 \text{ MPa}$;

- prismul căii realizat din piatră spartă nouă, cu grosimea de 20 cm sub talpa traversei;
- traverse de beton precomprimat pentru ecartament de 1000 mm;
- prinderi elastice;
- șina cu canal.

Calea proprie a tramvaiului va fi încadrată cu borduri de beton. Lățimea minimă a zonei tramvaiului va fi de 6,50 m pentru distanța interax de 3,00 m, respectiv de 7,00 m pentru distanța interax de 3,50 m.

În aliniament și curbe cu raze mai mari de 200 m, traversele se vor dispune la distanța de 0,9 m. În curbele cu raze mai mici sau egale cu 200 m distanța între traverse va fi de 0,6 m.

Avându-se în vedere că sistemul constructiv este „deschis” este necesar un sistem de colectare și evacuare a apelor meteorice. Acesta va fi constituit din drenuri longitudinale realizate din tuburi PEHD rificate, cu fante pe două treimi din circumferință. Tuburile vor fi încadrate de un corp drenant protejat cu geotextil cu rol de filtrare. Căminele de vizitare se vor dispune la distanța medie de 50 m. Căminele pot fi din beton sau materiale plastice. Descărcarea drenurilor se va face în căminele de canalizare existente.

Sistemul constructiv nu este continuu. Există zone punctuale unde sistemul trebuie adaptat și zone unde se impune un alt sistem.

B. Sistem constructiv cale de tramvai în dreptul acceselor la proprietăți

La sistemul de tramvai din linie curentă se mai adaugă dale de beton carosabile care asigură trecerea vehiculelor transversal căii. Este necesară de asemenea refacerea racordurilor laterale către proprietăți respectiv către stradă.

C. Sistem constructiv cale de tramvai în dreptul peroanelor

În dreptul peroanelor, sistemul din linie curentă se va acoperi cu pavele din beton.

D. Sistem constructiv cale de tramvai în intersecțiile cu străzile adiacente

În acest sistem prismul de piatră spartă se va realiza până la nivelul inferior al traverselor. Cadrul șină transversă va fi înglobat într-un strat de beton C25/30. Între piatră spartă și beton se va introduce un suport elastic. Rolul acestuia este de permite atingerea unui nivel ridicat de elasticitate a căii, reducerea zgomotului secundar din aer și a vibrațiilor. Îmbrăcămintea asfaltică va fi realizată din 5 cm beton asfaltic deschis BAD22,4 leg. 50/70, cu strat anti fisură în baza și 4 cm beton asfaltic BA16 rul. 50/70. Îmbrăcămintea asfaltică se va extinde câte 0,5 m de o parte și de alta a zonei tramvaiului.

E. Sistem constructiv cale de tramvai în intersecțiile amenajate în vederea alinierii șinelor la traseul proiectat (geometrizat).

Există intersecții pe cuprinsul tronsoanelor, care au fost executate în cadrul altei investiții. Degradările carosabilului în intersecțiile cu trafic intens au impus refacerea sistemului rutier. Odată cu acesta au fost înlocuite și șinele de tramvai. Practic șinele au fost reamplasate pe poziția inițială fără să se aibă în vedere o geometrizare viitoare. În mod normal liniile de tramvai trebuiau poziționate la distanță interax de 3,00 m sau 3,50 m, iar racordarea la existent trebuia făcută pe zonele de cale cu prism de piatră spartă. Nu se poate face o geometrizare în plan în cazul unui tronson care are pe cuprinsul său mai multe intersecții executate. Acesta este motivul pentru care este necesară re poziționarea șinelor din intersecții la poziția rezultată din geometrizarea traseului. Intervenția trebuie să fie minimă. Pe zona tramvaiului se va decapa îmbrăcămintea asfaltică până la nivelul superior al dalei din beton existente. Se va reface partea superioară a sistemului rutier asigurându-se goluri (canale) corespunzătoare

noilor poziții ale șinelor. Șinele vor fi înglobate în sistemul rutier cu ajutorul unui material special.

F. Sistem constructiv cale de tramvai în dreptul trecerilor pietonale.

În acest sistem prismul de piatră spartă se va acoperi cu pavele din beton pozate pe fundație de nisip și criblură.

În sistemul B distanța dintre traverse va fi de 0,6 m, iar în sistemele C, D, F distanța dintre traverse va fi de 0,9 m.

La trecerea de la sistemul A la sistemul D, respectiv de la sistemul A la sistemul F trebuie realizate zone de tranziție. Zonele de tranziție se caracterizează prin faptul că, structura căii și efectul sarcinilor utile variază pe o distanță foarte scurtă.

Problemele pe zonele de tranziție se pot împărți în trei categorii:

- tasări diferențiale;
- problema rigidității căii;
- problema amortizării căii.

Tasări diferențiale apar acolo unde două tronsoane de linie adiacente au tasări diferite. Mai departe prin zone rigide se vor înțelege zonele din intersecții și zonele cu fundații din beton.

Pe cuprinsul zonelor rigide tasările sunt foarte mici, putând fi considerate nule. În schimb, zonele din apropierea zonelor rigide sunt realizate din umpluturi și au o anumită tasare. Aceste tasări diferențiale conduc la lăsături ale căii la trecerea de la sistemul din linie curentă la sistemul din zonele rigide. Din cauza acestei neregularități a căii pe verticală, încărcările dinamice sunt de trei ori mai mari decât cele statice.

Problema rigidității căii este definită de schimbarea bruscă de rigiditate care apare în cale pe zonele de tranziție. Calea pe zonele rigide are un modul al căii foarte mare în comparație cu calea obișnuită. Schimbarea bruscă de rigiditate în sine nu contribuie la încărcări dinamice mai mari, dar cuplată cu neregularități verticale poate să conducă la încărcări dinamice foarte mari. Schimbarea bruscă de rigiditate contribuie la degradarea ciclică a căii în zona de tranziție, degradare inițiată de tasarea diferențială.

Problema amortizării se referă la energia disipată de încărcările dinamice mari. Amortizarea căii diferă între zona rigidă și zona de tranziție. În zona de tranziție, energia este disipată prin structura căii, stratul portant și terasament. În cazul zonelor rigide cea mai mare parte din energie ajunge la fundația din beton. Există două tipuri de impact care pot să apară din cauza neregularității căii pe zona de tranziție:

- impactul roții;
- impactul dat de săritura roții.

Impactul roții este un impact cu o frecvență mare, cauzat de parcurgerea unei suprafețe cu neregularități. Acest tip de impact poate fi responsabil de detensionare prinderilor, fisurarea traverselor și daune mari în structură. Aceste vibrații pot fi reduse prin îmbunătățirea amortizărilor de frecvență înaltă în structură.

Impactul dat de săritura roții, este un impact cu frecvență redusă. Aceste vibrații tranzitorii sunt puternic influențate de rigiditatea căii. Ele pot rezona cu mișcarea șinelor și a traverselor și contribuie la degradarea calității căii atât în plan cât și în profil longitudinal, producând deteriorarea prismeii căii și a stratului portant al căii. Aceste vibrații pot fi reduse prin îmbunătățirea amortizărilor de frecvență joasă în structură.

Zona de tranziție va fi considerată în linie curentă pe o lungime de 20 m în imediata vecinătate a zonei rigide. Pe această zonă se va realiza consolidarea platformei de pământ prin stabilizare chimică pentru creșterea capacității portante și creșterea rigidității căii la valori cuprinse între valoarea rigidității din linie curentă și valoarea rigidității din zona rigidă. Valoarea E_{v2} la nivelul superior al stratului portant al căii va fi de 80 MPa.

Pentru atenuarea zgomotelor și vibrațiilor dar și pentru controlul rigidității căii vor fi luate măsuri speciale în funcție de situație.

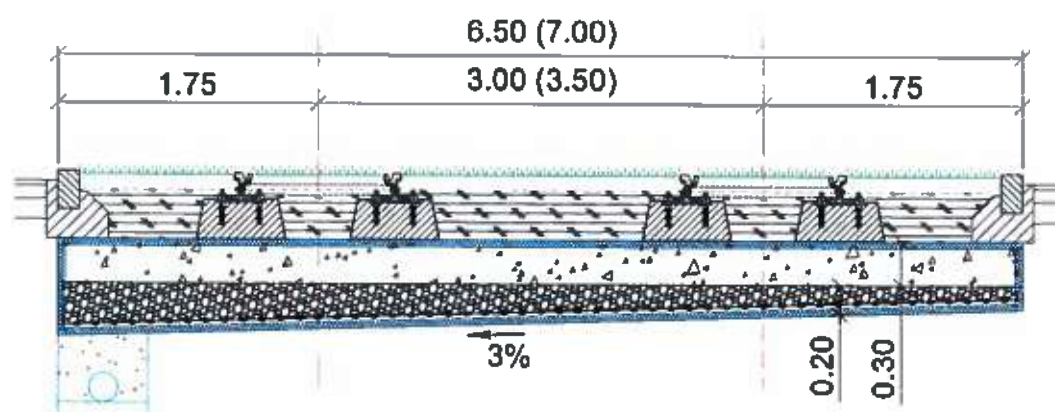
Pentru situațiile în care calea trece peste o zonă cu rigiditate mai mare (protecția unei conducte sau rețele, zonă betonată, etc.) la baza prismeii căii se va instala un suport elastic. O metodă alternativă o reprezintă plăcuțele elastice sub talpa traversei.

Pentru zonele unde zgomotul produs la nivelul ansamblului roată-șină produce efecte neplăcute se vor realiza lucrări de insonorizare la nivelul șinei.

Cel de al doilea sistem constructiv luat în considerare este:

2. Cale de tramvai proprie cu suprastructura căii înierbată și cu fundație pe longrine

În acest sistem suportul șinei este continuu.



A. Sistem constructiv cale de tramvai în linie curentă.

Structura căii de rulare a tramvaiului este următoarea:

- platforma de pământ cu panta de 3% către sistemul de drenare; cerința de capacitate portantă la nivelul platformei de pământ este $E_{v2} = 10$ MPa;
- geotextil cu rol de separare;
- geogrilă cu rol de ranforsare;
- strat din materiale granulare cu rol de protecție la îngheț, cu grosimea minimă de 20 cm;
- strat portant realizat dintr-un amestec de pietriș cu piatră spartă concasată, cu grosimea de 30 cm; cerința de capacitate portantă la fața superioară a substratului este $E_{v2} = 80$ MPa;
- longrină din beton armat C35/45;
- prinderi elastice;
- șina cu canal îmbrăcată în amortizori și izolator de talpă și inimă realizat din cauciuc natural;
- humus pe înălțimea longrinelor;
- pământ vegetal însămânțat cu gazon cu grosimea de 10 cm.

Calea proprie a tramvaiului va fi încadrată cu borduri de beton. Lățimea minimă a zonei tramvaiului va fi de 6,50 m pentru distanța interax de 3,00 m, respectiv de 7,00 m pentru distanța interax de 3,50 m.

Avându-se în vedere că sistemul constructiv este „deschis” este necesar un sistem de colectare și evacuare a apelor meteorice. Acesta va fi constituit din drenuri longitudinale realizate din tuburi PEHD riflate, cu fante pe două treimi din circumferință. Tuburile vor fi încadrate de un corp drenant protejat cu geotextil cu rol de filtrare. Căminele de vizitare se vor

dispune la distanța medie de 50 m. Căminele pot fi din beton sau materiale plastice. Descărcarea drenurilor se va face în căminele de canalizare existente.

Sistemul constructiv nu este continuu. Există zone punctuale unde sistemul trebuie adaptat și zone unde se impune un alt sistem.

B. Sistem constructiv cale de tramvai în dreptul acceselor la proprietăți

Pe zona acceselor la proprietăți în locul humusului se va realiza umplutură din material granular, iar la partea superioară se vor instala dale de beton carosabile care asigură trecerea vehiculelor transversal căii. Este necesară de asemenea refacerea racordurilor laterale către proprietăți respectiv către stradă.

C. Sistem constructiv cale de tramvai în dreptul peroanelor

În dreptul peroanelor în locul humusului se va realiza umplutură din material granular, iar la partea superioară se vor instala pavele din beton pe pat de nisip.

D. Sistem constructiv cale de tramvai în intersecțiile cu străzile adiacente

În acest sistem longrinele vor fi înglobate într-un strat de beton C25/30. Îmbrăcămintea asfaltică va fi realizată din 5 cm beton asfaltic deschis BAD22,4 leg. 50/70, cu strat antifisură în baza și 4 cm beton asfaltic BA16 rul. 50/70. Îmbrăcămintea asfaltică se va extinde câte 0,5 m de o parte și de alta a zonei tramvaiului.

E. Sistem constructiv cale de tramvai în intersecțiile amenajate în vederea alinierii șinelor la traseul proiectat (geometrizat).

idem varianta 1.

F. Sistem constructiv cale de tramvai în dreptul trecerilor pietonale.

În acest sistem în locul humusului se va realiza umplutură din material granular, iar la partea superioară se vor instala pavele din beton pe pat de nisip.

Avându-se în vedere toate elementele prezentate mai sus dar și recomandările expertizei, în linie curentă proiectantul recomandă utilizarea variantei 1.

4.1.2. Rețeaua aeriană de contact

Conform concluziilor din raportul de expertiză precum și datorită cerinței beneficiarului de a se realiza o rețea aeriană de contact modernă compensată, care determină eforturi mecanice mai mari, se impune schimbarea în totalitate a rețelei aeriene de contact (cuprinzând și stâlpii) existente.

Rețeaua de contact se va executa într-o soluție cu suspensie elastică cu autocompensare pe stâlpi metalici care se vor amplasa corespunzător asigurării condițiilor tehnice de exploatare.

Cablurile de energoalimentare cu tensiune de 750 Vcc (pozitiv și negativ) se vor poza în trasee subterane, respectându-se condițiile tehnice impuse de normativele în vigoare.

În cadrul studiului de fezabilitate, pentru reabilitarea instalațiilor fixe pentru tramvai se propun pentru analiză următoarele variante:

Varianta I

Rețeaua aeriană de contact va fi de tip compensată cu contragreutăți sau cu arcuri (în buclele de întoarcere). Pentru susținerea rețelei se vor utiliza stâlpi metalici montați în fundație armată. La stâlpii de ancorare nu se vor prevedea blocuri de ancorare. Ancorările compensate vor fi cu setul de contragreutăți montate în exteriorul stâlpilor într-un coș de protecție. Pentru susținerea și fixarea firului de contact se vor utiliza diverse sisteme de traversee, plase și

console prevăzute și cu pendule delta. Pentru protecția împotriva supratensiunilor se vor monta descărcători.

Varianta II

Rețeaua aeriană de contact va fi de tip compensată cu contragreutăți sau cu arcuri (în buclele de întoarcere). Pentru susținerea rețelei se vor utiliza stâlpi metalici tubulari montați pe fundație cu buloane. La stâlpii de ancorare nu se vor prevedea blocuri de ancorare. Ancorările compensate vor fi cu setul de contragreutăți montate în exteriorul stâlpilor într-un coș de protecție. Pentru susținerea și fixarea firului de contact se vor utiliza diverse sisteme de traversee, plase și console prevăzute și cu pendule delta. Pentru protecția împotriva supratensiunilor se vor monta descărcători.

Descrierea variantei I

Construcția rețelei de contact

Demontarea stâlpilor existenți se va face numai după ce vor fi eliberați de toate elementele susținute, inclusiv cablurile și instalațiile terților. Aceste instalații ale terților vor trebui mutate pe stâlpi noi sau trecute în subteran.

Stâlpii se vor calcula astfel încât să reziste solicitărilor care apar și vor fi clasificați și amplasați pe tipuri dimensionați în funcție de solicitări. Exemple pentru momente capabile: 8 tm, 10 tm, 12 tm, 14 tm, 16 tm și 20 tm. Aceștia vor fi confecționați din oțel, zincati termic și eventual vopsiți. Vârful stâlpilor va fi acoperit cu un capac care în cazul în care vor fi folosiți și pentru iluminat poate face parte din suportul de iluminat. Stâlpii se vor monta în fundația din beton.

Nu se vor utiliza ancore pentru preluarea eforturilor din ancorare. Stâlpii de ancorare neavând ancore vor trebui calculați să reziste și să facă o săgeată mică astfel încât să nu incomodeze deplasarea setului de greutate.

Fundațiile stâlpilor vor fi fundații monolite, paralelipipedice, din beton C20/25, cu armătură. Înainte de turnarea betonului (în cazul utilizării și pentru iluminat), se vor scoate din fundații tuburile cu cablurile de iluminat.

Echiparea rețelei de contact

Traverseele și plasele de susținere ce vor fi utilizate vor fi cablu din oțel inox, prevăzute cu întinzătoare cu arc, clemă terminală cu pană și cu două nivele de izolare.

Consolele utilizate vor fi similare cu cele existente (cu contrafișa orizontală) și tensor înclinat. Consolele și fixătoarele utilizate sunt izolante, confecționate din GRP (glass reinforced plastic). Tensorii vor fi executați din Minoroc (funie sintetică) sau din GRP. La suspensia firelor de contact se utilizează pendule delta sau alte sisteme elastice similare. Pendulele delta vor fi montate pe o rolă de plastic suspendate de traversee sau plase și cu o șa fixă deasupra contrafișei orizontale la console.

Consolele traverseele și plasele de susținere se vor prinde de stâlp prin intermediul unor armături de bronz cu benzi de oțel inoxidabil sau cu crapodine din profile de oțel zincat.

Dispozitivele de compensare, cu contragreutăți și întinzătoarele cu arc vor fi reglate, conform diagramelor de montaj, atât în funcție de temperatura mediului ambiant la data la care se va executa montarea acestora, cât și de distanța dintre dispozitivul de ancorare și punctul median, sau fixarea rigidă. Tot în funcție de temperatura mediului ambiant și de distanța până la punctul median sau până la fixarea rigidă se vor monta fixatorii conform diagramelor de montaj. Aceste diagrame vor fi prezentate în altă etapă de proiectare.

Conductoarele rețelei aeriene de contact

Rețeaua aeriană de contact va fi compensată cu întinzătoare arc sau cu contragreutăți și va fi tensionată cu ~1000 daN. Pentru compensarea cu contragreutăți, trolul va fi cu blocare automată la ruperea conductoarelor. Setul de contragreutăți va fi montat în exteriorul stâlpului.

Firul de contact utilizat va fi din Cu renurat de tip TF100 cu secțiunea de 100 mm². Acesta se va dezaxa față de axul căii, în dreptul suspensiei, alternativ cu 300 mm de o parte și de alta, iar în curbe spre exterior (în funcție de raza curbei), astfel încât acesta să nu se poziționeze față de axul pantografului sub acțiunea vântului la o distanță mai mare de 400 mm. Firul de contact va fi comandat și livrat la lungimile zonelor de ancorare, fără innădiri sau suduri. Înălțimea firului de contact față de nivelul superior al șinei (NSS) va fi de 5,5 m.

În zona joncțiunilor mecanice a diferitelor zone de rețea aeriană de contact pentru tramvai se va asigura continuitatea electrică longitudinală prin intermediul unor legături electrice. Aceste legături se pot realiza din cablu de cupru flexibil având secțiune de 100 mm². De asemenea între cele două căi de circulație, pe fiecare secțiune electrică, se vor realiza legături electrice transversale echipotențiale. Aceste legături se vor realiza din cupru izolat având secțiunea de 95 mm².

Toate zonele rețelei aeriene de contact pentru tramvai care sunt compensate la ambele capete cu dispozitive de compensare cu contragreutăți au prevăzute ancorări mediane.

Izolatoare, descărcătoare

Izolatoarele consolelor, traverseelor, plaselor de susținere și celor de la ancorări vor fi înlocuite cu izolatoare din material compozit, care rezista mult mai bine la acte de vandalism și la poluare.

Secționarea se va realiza cu ajutorul izolatoarelor de secționare, corespunzătoare cerințelor, iar suspensia acestora se face prin intermediul unor traversee din oțel inox sau console conform planului de situație, planului de alimentare și secționare și a montajelor tip.

La montajul izolatoarelor de secționare se vor respecta condițiile impuse de producător referitoare la momentele de strângere ale șuruburilor precum și a altor condiții (ex. planeitate).

Poziționarea posturilor de secționare/alimentare va fi conform planului de alimentare și secționare. Fiecare conexiune de la separatori la rețeaua aeriană de contact se va face prin intermediul a patru cabluri de alimentare. Cablurile vor fi din cupru izolat cu secțiunea de 95 mm², având ca terminație o clemă de conexiune și vor fi susținute, pe un traverseu suplimentar dublu sau pe console.

Descărcătoarele pentru protecția împotriva supratensiunilor vor fi amplasate pe stâlpul cu dulap de la punctul de alimentare/secționare, și se va lega la firul de contact cel mai apropiat cu cablu din cupru izolat de 95 mm². Cablul de la descărcător la rețeaua de contact se va monta pe același traverseu sau consolă cu cablurile de alimentare. Legarea la pământ a descărcătorului se va realiza prin priză de pământ nouă. Descărcătoarele vor fi echipate cu accesorii care semnalizează suprapresiunile în interiorul carcasei, fapt ce ușurează depistarea vizuală a defectului.

Descrierea variantei II

Construcția rețelei de contact

Demontarea stâlpilor existenți se va face numai după ce vor fi eliberați de toate elementele susținute, inclusiv cablurile și instalațiile terților. Aceste instalații ale terților vor trebui mutate pe noi stâlpi sau trecute în subteran.

Stâlpii se vor calcula astfel încât să reziste solicitărilor care apar și vor fi pe tipodimensiuni funcție de solicitare. Exemple pentru momente capabile: 8 tm, 10 tm, 12 tm, 14 tm, 16 tm și 20 tm. Aceștia vor fi confecționați din oțel, zinkați termic și eventual vopsiți. Vârful stâlpilor va fi acoperit cu un capac care în cazul în care vor fi folosiți și pentru iluminat poate

face parte din suportul de iluminat. Stâlpii se vor monta pe fundația din beton prin intermediul unor buloane (încastate în fundație) cu piulițe.

Nu se vor utiliza ancore pentru preluarea eforturilor din ancorare. Stâlpii de ancorare neavând ancore vor trebui calculați să reziste și să facă o săgeată mică astfel încât să nu incomodeze deplasarea setului de greutate.

Fundațiile stâlpilor vor fi fundații monolite, paralelipipedice, din beton C20/25, fără armătură. Înainte de turnarea betonului (în cazul utilizării și pentru iluminat), se vor scoate din fundații tuburile cu cablurile de iluminat. Placa de bază a stâlpilor se va introduce în fundație, cu șuruburile de scelment și piulițele aferente protejate cu vaselină și tuburi de plastic.

Echiparea rețelei de contact

Traverseele și plasele de susținere ce vor fi utilizate vor fi cablu din minorog, prevăzute cu întinzătoare cu filet, clemă terminală cu pană și cu două nivele de izolare.

Consolele utilizate vor fi similare cu cele existente (cu contrafișa orizontală) și tensor înclinat. Consolele și fixătoarele utilizate sunt izolante cu ajutorul izolatoarelor, confecționate din oțel inox HDG. Tensorii vor fi executați din Minoroc (funie sintetică) pentru varianta consola tensionată sau din oțel inox HDG pentru varianta consola comprimată. La suspensia firelor de contact se utilizează pendule delta sau alte sisteme elastice similare. Pendulele delta vor fi montate pe o rolă de plastic suspendate de traversee sau plase și cu o șa fixă deasupra contrafișei orizontale la console.

Consolele, traverseele și plasele de susținere se vor prinde de stâlp prin intermediul unor armături de bronz cu crapodine din profile de oțel zincat.

Dispozitivele de compensare, cu contragreutăți și întinzătoare cu arc vor fi reglate, conform diagramelor de montaj, atât în funcție de temperatura mediului ambiant la data la care se va executa montarea acestora, cât și de distanța dintre dispozitivul de ancorare și punctul median, sau fixare rigidă. Tot în funcție de temperatura mediului ambiant și de distanța până la punctul median sau până la fixarea rigidă se vor monta fixatorii conform diagramelor de montaj. Aceste diagrame vor fi prezentate în altă etapă de proiectare.

Conductoarele rețelei aeriene de contact

Rețeaua aeriană de contact va fi compensată cu întinzătoare arc sau cu contragreutăți și va fi tensionată cu ~1000 daN. Pentru compensarea cu contragreutăți, trolul va fi cu blocare automată la ruperea conductoarelor. Setul de contragreutăți va fi montat în exteriorul stâlpului.

Firul de contact utilizat va fi din Cu renurat de tip TF120 cu secțiunea de 120 mm². Acesta se va dezaxa față de axul căii, în dreptul suspensiei, alternativ cu 300 mm de o parte și de alta, iar în curbe spre exterior (în funcție de raza curbei), astfel încât acesta să nu se poziționeze față de axul pantografului sub acțiunea vântului la o distanță mai mare de 400 mm. Firul de contact va fi comandat și livrat la lungimile zonelor de ancorare, fără înădări sau suduri. Înălțimea firului de contact față de nivelul superior al șinei (NSS) va fi de 5,5 m.

În zona joncțiunilor mecanice a diferitelor zone de rețea aeriană de contact pentru tramvai se va asigura continuitatea electrică longitudinală prin intermediul unor legături electrice. Aceste legături se pot realiza din cablu de cupru flexibil având secțiune de 120 mm² echivalent. De asemenea între cele două căi de circulație, pe fiecare secțiune electrică, se vor realiza legături electrice transversale echipotențiale. Aceste legături se vor realiza din cupru izolat având secțiunea de 95 mm².

Toate zonele rețelei aeriene de contact pentru tramvai care sunt compensate la ambele capete cu dispozitive de compensare cu contragreutăți au prevăzute ancorări mediane.

Izolatoare, descărcătoare

Izolatoarele consolelor, treverseelor, plaselor de susținere și celor de la ancorări vor fi înlocuite cu izolatoare din material compozit, care rezista mult mai bine la acte de vandalism și la poluare.

Secționarea se va realiza cu ajutorul izolatoarelor de secționare, corespunzătoare cerințelor, iar suspensia acestora se face prin intermediul unor traversee din Minorog sau console conform planului de situație, planului de alimentare și secționare și a montajelor tip.

La montajul izolatoarelor de secționare se vor respecta condițiile impuse de producător referitoare la momentele de strângere ale șuruburilor precum și a altor condiții (ex. planeitate).

Poziționarea posturilor de secționare/alimentare va fi conform planului de alimentare și secționare. Fiecare conexiune de la separatori la rețeaua aeriană de contact se va face prin intermediul a patru cabluri de alimentare. Cablurile vor fi din cupru izolat cu secțiunea de 95 mm², având ca terminație o clemă de conexiune și vor fi susținute, pe un traverseu suplimentar dublu sau pe console.

Descărcătoarele pentru protecția împotriva supratensiunilor vor fi amplasate pe stâlpul cu dulap de la punctul de alimentare/secționare, și se va lega la firul de contact cel mai apropiat cu cablu din cupru izolat de 95 mm². Cablul de la descărcător la rețeaua de contact se va monta pe același traverseu sau consolă cu cablurile de alimentare. Legarea la pământ a descărcătorului se va realiza prin priză de pământ nouă. Descărcătoarele vor fi echipate cu accesorii care semnalizează suprapresiunile în interiorul carcasei, fapt ce ușurează depistarea vizuală a defectului.

Evaluare rețea aeriană de contact existentă

Asigurarea funcționării normale în condiții de siguranță, precum și la parametrii proiectați ai rețelei aeriene de contact și implicit ai transportului de călători pe tronsonul de rețea de tramvai, utilizând echipamentele, accesoriile și materialele actuale implică:

- costuri ridicate de întreținere atât din punct de vedere al pieselor de schimb care se găsesc tot mai greu cât și a faptului că firmele producătoare au renunțat la fabricarea curentă a acestor tipuri de echipamente folosite în prezent;
- impunerea și adaptarea unor soluții moderne, pe un sistem învechit al rețelei aeriene de contact implică atât riscuri, cât și cheltuieli;
- forța de muncă în ceea ce privește personalul de întreținere este din ce în ce mai costisitoare, necesitând un număr tot mai mare de ore aferente intervențiilor;
- rata mare a reviziilor și reparațiilor curente va crește datorită uzurii avansate a echipamentelor/aparaturii/materialelor și a depășirii termenului de amortizare.

De asemenea, echipamentele/aparaturii/materialele nu mai corespund cu noile cerințe de calitate și performanțe pe plan european și mondial în domeniu, fiabilitatea scăzută, datorită nivelului tehnic depășit, neacordând siguranță deplină în exploatare corespunzătoare normelor europene și internaționale.

Elementele prezentate anterior conduc la necesitatea reabilitării rețelei aeriene de contact a tramvaiului conform standardelor europene în vigoare pentru a satisface la cel mai înalt grad tehnic cerințele impuse în exploatare.

Se vor reabilita/moderniza elementele componente ale rețelei aeriene de contact astfel încât acestea vor corespunde normelor europene în vigoare pentru a satisface în cel mai înalt grad tehnic cerințele impuse în exploatare, concomitent cu creșterea gradului de siguranță în transport a publicului călător.

4.1.3. Energoalimentare

Asigurarea funcționării normale în condiții de siguranță, precum și la parametrii proiectați ai sistemului de alimentare cu energie electrică și implicit ai transportului de călători

pe tronsonul de rețea de tramvaie, utilizând echipamentele, aparatajul, accesoriile și materialele actuale (puncte de injecție aferente cablurilor de alimentare/întoarcere) implică:

- costuri ridicate de întreținere atât din punct de vedere al pieselor de schimb care se găsesc tot mai greu cât și a faptului că firmele producătoare au renunțat la fabricarea curentă a acestor tipuri de echipamente folosite în prezent;

- impunerea și adaptarea unor soluții moderne, pe un sistem învechit al instalației de alimentare cu energie electrică implică atât riscuri, cât și cheltuieli suplimentare din punct de vedere al protecției călătorilor și instalațiilor;

- rata mare a reviziilor și reparațiilor curente va crește datorită uzurii echipamentelor/aparatajului/materialelor și a depășirii termenului de amortizare.

De asemenea, echipamentele/aparatajul/materialele nu mai corespund cu noile cerințe de calitate și performanțe pe plan european și mondial în domeniu; lipsa dotărilor privind întreținerea/verificarea instalației existente și fiabilitatea scăzută a acesteia, datorită nivelului tehnic depășit, nu acordă siguranță deplină în exploatare corespunzătoare normelor europene și internaționale.

Din analiza datelor transmise de beneficiar și a stării instalațiilor pe teren, rezultă că sunt posibile două variante de reabilitare a instalațiilor de energoalimentare și anume:

Varianta 1 - înlocuire totală a elementelor instalațiilor de energoalimentare (puncte de injecție și rețea de cabluri) și completarea acestora în vederea eficientizării consumurilor energetice într-un sistem nou de alimentare cu energie electrică.

Varianta 2 - înlocuire totală a elementelor instalațiilor de energoalimentare (puncte de injecție și rețea de cabluri) și completarea acestora în vederea eficientizării consumurilor energetice într-un sistem nou de alimentare cu energie electrică, precum și realizarea infrastructurii necesare integrării (în viitor) a punctelor de injecție în sistemul de teleconducere centralizat.

Descrierea variantei 1

În cadrul documentației sunt analizate soluțiile de înlocuire totală a elementelor instalațiilor de energoalimentare și completarea acestora în vederea eficientizării consumurilor energetice într-un sistem nou de alimentare cu energie electrică (puncte de injecție – PI – cu cofreți metalici echipați) și a rețelei de cabluri de alimentare în curent continuu.

Lucrările de protecția mediului constau în analiza impactului potențial datorat atât perioadei de construcție, cât și perioadei de funcționare a proiectului printr-o serie de lucrări specifice ce afectează componentele infrastructurii și instalațiile aferente, lucrări ce pot implica modificări asupra cadrului natural și condițiilor sociale de viață.

Secționarea liniei de contact și echipamentele aferente acesteia își modifică structura actuală. Vor fi înlocuite separatoarele, punctele de injecție și cablurile aferente.

Descrierea variantei 2

În cadrul documentației sunt analizate soluțiile de înlocuire totală a elementelor instalațiilor de energoalimentare și completarea acestora în vederea eficientizării consumurilor energetice într-un sistem nou de alimentare cu energie electrică (puncte de injecție – PI – cu cofreți metalici echipați) și a rețelei de cabluri de alimentare în curent continuu.

Lucrările de protecția mediului constau în analiza impactului potențial datorat atât perioadei de construcție, cât și perioadei de funcționare a proiectului printr-o serie de lucrări specifice ce afectează componentele infrastructurii și instalațiile aferente, lucrări ce pot implica modificări asupra cadrului natural și condițiilor sociale de viață.

În cadrul acestei variante se propune realizarea căii de transmisie de date prin intermediul cablurilor cu fibre optice, instalarea unui cablu cu fibre optice între punctul de injecție și substația de alimentare a punctului respectiv, precum și echipamentele de

telecomunicație care să asigure integrarea ulterioară a punctelor de injecție într-un sistem de teleconducere și monitorizare centralizat.

Priza de pământ și instalația de paratrăsnet

Toate elemente din instalație care pot intra accidental sub tensiune vor fi racordate la instalația de legare la pământ. Instalația de legare la pământ va fi nouă și va cuprinde:

- priza de pământ realizată din țevi de oțel;
- conductoarele principale de legare la pământ care vor fi legate cu priza de pământ prin intermediul unor piese demontabile cu ajutorul cărora se poate separa priza de pământ de restul instalației în vederea măsurării rezistenței sale de dispersie;
- conductoare de ramificație care stabilesc legătura individuală între fiecare echipament sau element conductiv care trebuie legat la pământ și conductorul principal.

Instalația de legare la pământ va avea o rezistență de dispersie mai mică de 4 Ω .

Rețeaua aeriană de contact și implicit instalațiile de electroalimentare conectate la aceasta vor fi protejate împotriva supratensiunilor prin intermediul descărcătoarelor legate la o priză de pământ.

Rețeaua de cabluri de curent continuu aferenta punctelor de injecție. Cablurile de curent continuu aferente punctelor de injecții

În cadrul lucrărilor de reabilitare a sistemului de alimentare cu energie electrică a rețelei aeriene de contact sunt prevăzute a se monta cabluri de energie de curent continuu, pentru fiderile de ± 750 Vc.c. din substația electrică de transformare și redresare până la cofreții metalici de alimentare și întoarcere ai punctelor de injecție.

S-au prevăzut cabluri de energie de curent continuu, din cupru, cu izolație din polietilenă reticulată și manta din polietilenă termoplastică, cu secțiunea de 1 x 400 mm² pentru a mări siguranța în exploatare și durata de viață. Cablurile utilizate vor avea caracteristicile pentru tensiunea de 1,8/3kV.

Cablurile actuale care formează rețeaua de curent continuu vor fi înlocuite în totalitate și se vor poza pe un traseu optimizat.

Pentru drenajul curenților vagabonzi se va utiliza cablu de energie, monoconductor, de curent continuu, din cupru, cu izolație din PVC și manta din PVC, secțiunea – 1x70mm².

Cablul de drenaj se va racorda, prin intermediul dispozitivului de drenaj (dispozitiv cu diode de putere inclus în furnitura centrului de alimentare/întoarcere), la bara -750Vc.c. a centrului.

În varianta a doua, noul traseu al cablurilor de curent continuu va fi prevăzut în plus și cu o rețea de cablu cu fibre optice pentru instalația de telecomandă, care va fi conectat, prin intermediul unor echipamente adecvate la dulapul de comandă și control al punctului de injecție.

La pozarea cablurilor se va prevedea o rezervă pentru compensarea deformărilor și realizarea capului terminal.

Punctele de injecție și secționare

Pentru punctele de injecție vor fi prevăzuți cofreți metalici de ± 750 Vc.c., care asigură alimentarea cu energie electrică a rețelei aeriene de contact, comanda și controlul de la distanță al echipamentelor de comutație pentru configurația schemei de alimentare cu energie electrică a rețelei aeriene de contact și întoarcerea la polul minus al redresorului din substația electrică de transformare și redresare.

Vor fi prevăzute dulapuri metalice comune pentru punctele de injecție (alimentare și întoarcere) și cofret metalic separat în dreptul izolatorului punctului de secționare din linia de contact prin separator telecomandat.

Demontarea dulapurilor existente a cofreților metalici de alimentare sau întoarcere se va face eșalonat, în conformitate cu graficul de lucrări ce va fi întocmit de executantul lucrării/antreprenorul general și aprobat de beneficiar și proiectantul general.

Dulapurile vor fi executate sub formă paralelipipedică din tablă metalică, cu acces din față, prevăzuți cu dispozitive de închidere a ușilor, grunduite și vopsite în câmp electrostatic. Carcasă metalică a dulapurilor se va realiza din materiale corespunzătoare, protejate împotriva coroziunii, rezistente la solicitări normale și tranzitorii la care este supusă în timpul exploatării.

Cofreții metalici pentru punctele de injecție vor fi compartimentați, fiind prevăzuți cu:

- compartiment +750 Vc.c. – compartiment cu separator cu acționare electrică (cu motor sau electromagnet);
- compartiment -750 Vc.c. – compartiment cu separator cu/fără acționare electrică (cu motor sau electromagnet);
- compartiment circuite secundare - compartiment cu aparataj pentru comandă și control de la distanță.

Pentru fiecare cofret de alimentare este prevăzută câte o priză de pământ de maxim 4 Ω .

Cablurile de racord la linia de contact și la șină

Lucrările de reabilitare a sistemului de alimentare cu energie electrică a liniei de tramvai includ achiziționarea și montarea cablurilor de racord pentru realizarea legăturilor electrice ale rețelei aeriene de contact și a șinelor la cofreții metalici comuni ± 750 Vc.c. de alimentare/întoarcere.

Fiecare cofret va alimenta rețeaua aeriană de contact și se va conecta la șine (calea de rulare) prin intermediul a patru cabluri din cupru, izolate, cu secțiunea de $1 \times 95 \text{ mm}^2$.

Soluția de prindere a conductoarelor la firul de contact se va realiza de către constructorul/furnizorul de rețea de contact, care va furniza și clemele de alimentare (clemele de prindere a cablurilor de racord la firul de contact). Cablurile de racord vor fi legate la șinele căii de rulare prin papuci de cupru fixați cu șuruburi pe o piesa specială fixată în inima șinei prin presare.

Pentru racord se vor procura cabluri de energie de curent continuu, din cupru, cu izolație din amestec de cauciuc etilen-propilenic și manta din poliolefină, termorigidă, tip 1,8/3 kV.

4.1.4. Automatizări

Instalația de manevrare automată a macazului

Instalația de manevrare automată a macazului permite manevrarea macazului de către conducătorul tramvaiului de la postul de conducere, fără a fi necesară coborârea din vehicul. De asemenea, instalația trebuie să permită compatibilizarea ei cu instalații de management al traficului de la un post central, chiar dacă acest lucru se va face într-o etapă viitoare.

Comanda de manevrare va fi transmisă prin două sisteme:

- cu ajutorul transponderului și a buclelor inductive de comunicație în cazul tramvaielor dotate cu transponder;
- cu ajutorul patinelor la firul de contact în cazul tramvaielor care nu sunt dotate cu transponder.

Instalația de manevrare automată trebuie să respecte o serie de principii, valabile independent de dispozitivele ce compun instalația:

- Manevrarea macazului să fie blocată electric în timp ce vagonul se află deasupra macazului. Zona de blocare ce include acele macazului trebuie să fie mai mare decât cea mai mare distanță dintre două osii succesive ale parcului de vagoane ce o tranzitează. Față de vârful acului, zona de blocare trebuie astfel poziționată încât, în funcție de timpul de reacție al dispozitivului de detecție și de viteza tramvaiului, să asigure blocarea electrică a manevrării macazului înainte ca roata tramvaiului să atace vârful acului;

- Deblocarea electrică a manevrării macazului se va produce după trecerea ultimei osii dincolo de zona de blocare;

- O comandă de manevrare trebuie să blocheze introducerea unor comenzi similare date eventual de către un tramvai următor;

- Acționarea unui macaz atacat pe la călcâi de către buza bandajului roții nu trebuie să conducă la blocarea macazului;
- Distanța de la care se emite comanda de manevrare a macazului și până la vârful acului trebuie să permită, în caz de refuz de manevrare, oprirea cu frâna de exploatare înainte de atacarea lui.
- Funcționarea instalației nu trebuie să fie influențată de alte mijloace de transport participante la trafic (și care nu circulă pe șine) indiferent de masa lor și de distanța față de ele;
- Să asigure controlul poziției acelor și semnalizarea ei optică conducătorului de tramvai; Pentru îndeplinirea acestor principii, o instalație de manevrare a macazurilor se compune din:
 - Mecanism de acționare a macazului;
 - Dispozitiv electronic local de comandă și control;
 - Dispozitive de blocare electrică a manevrării macazului;
 - Dispozitiv de afișare semaforizată a poziției acelor macazului.
 - Sistem de transmisie date tip "transponder"

Mecanismul de acționare a macazului

Mecanismul de acționare a macazului trebuie să permită:

- Manevrarea macazului în urma unei comenzi electrice primită de la dispozitivul local de comandă și control;
- Acționarea manuală de către conducătorul tramvaiului, în cazuri excepționale, fără a fi necesară resetarea echipamentului electronic și fără a deregla buna funcționare a mecanismului;
- Să fie dotat cu sistem de înzăvorâre mecanic în poziția finală a acelor macazului. Acest sistem este dublat de o înzăvorâre (blocare) electrică asigurată de dispozitivul local de comandă și control;

Dispozitivul electronic local de comandă și control

Dispozitivul electronic local de comandă și control trebuie să îndeplinească următoarele funcții:

- să preia intenția de manevrare transmisă prin firul ajutător (patină la firul de contact) montat în paralel cu firul de contact la trecerea pe sub acesta a pantografului;
- să transmită comanda de manevrare către mecanismul de acționare în condiții de siguranță (nu există tramvai pe zona de blocare a macazului);
- să supravegheze funcționarea corectă a mecanismului de acționare în concordanță cu comenzile transmise;
- să controleze poziția acelor macazului și să transmită conducătorului tramvaiului, prin afișare semaforizată, starea acestora;
- să blocheze electric posibilitatea de a comanda macazul după manevrare și până la eliberarea de către tramvai a zonei de blocare;
- după o întrerupere a tensiunii de alimentare, să asigure la revenire, intrarea în funcțiune a macazului pe poziția blocat, deblocarea efectuându-se automat la trecerea primului vagon;
- acționarea unui macaz atacat de la călcâi nu trebuie să conducă la blocarea macazului;
- să sesizeze acționarea manuală a mecanismului și să anuleze în acest caz orice altă comandă înregistrată;
- să blocheze introducerea unor comenzi date eventual de către un tramvai următor;
- să asigure o funcționare fără perturbații cauzate de alte vehicule participante la trafic;
- să fie capabil să execute comenzi de manevrare date de la un post central, dar cu asigurarea tuturor condițiilor de siguranță în funcție de situația locală din momentul respectiv;
- să asigure separarea galvanică a tensiunii de 750 Vcc pentru protecția circuitelor electronice;

- să asigure comanda electrică de la un tablou propriu în vederea executării de probe și verificări;
- să-și asigure alimentarea propriilor circuite electronice prin convertizori alimentați din firul de contact la tensiunea de 750 Vcc.
- să dispună de o interfață de comunicare și de contacte fără potențial pentru a putea fi folosite într-un sistem de semnalizare și control centralizat al traficului;
- categoria de siguranță în funcționare în conformitate cu normativele specifice din U.E: SIL 4.

Distanța de la care se emite comanda de manevrare, respectiv poziția patinei de la firul de contact față de vârful acelor, trebuie să permită, în caz de refuz de acționare, oprirea cu frâna de exploatare înainte de atacarea acelor macazului.

Dispozitivul electronic local de comandă și control trebuie să fie închis într-un cofret care să asigure protecția necesară împotriva prafului și intemperiei precum și o încălzire și ventilare proprie. Cofretul trebuie să aibă un sistem de control al închiderii ușii de acces la circuite care să conducă la deconectarea automată a tensiunii de 750 Vcc (conform N.T.S.M. în vigoare). În funcție de mărime tabloul poate fi montat pe un stâlp sau pe un soclu la o înălțime de cel puțin 30 cm de la sol.

Dispozitive de blocare electrică a manevrării macazului

Pentru blocare se folosesc de regulă două dispozitive independente: două circuite de cale, sau combinația circuit de cale - detector de masă (bucă inductivă). Sunt administrații care folosesc și numărătoare de osii, dar funcționarea lor poate fi influențată de prezența frânelor cu patină la șină.

- Circuitul de cale

Circuitul de cale este capabil să detecteze prezența vagoanelor în mers sau în staționare pe toată lungimea sa. În principiu este un circuit oscilant montat între șine și acordat pe o anumită frecvență. El este cuplat la un amplificator reglat pe aceeași frecvență și care are conectat la ieșire un releu aflat în stare normală atras. În momentul prezenței în imediata sa apropiere a unei mase metalice, cum ar fi un vagon de tramvai, inductanța circuitului se modifica atrăgând după sine amortizarea circuitului oscilant și căderea releului.

Construcția sa este simplă, practic circuitul oscilant fiind alcătuit din șinele căii de rulare unite la capetele circuitului prin funii sau conexiuni de conductibilitate și având intercalat între șine la mijlocul circuitului un condensator. Tot la șine, de o parte și alta față de condensator, se conectează circuitul amplificatorului.

Pentru o funcționare sigură, zona circuitului de cale trebuie să fie fără mase metalice care să amortizeze circuitul oscilant. Se admit traverse de beton cu 4 armături longitudinale, dar nu armături metalice încrucișate și scurtcircuitate care ar influența inductiv circuitul de cale.

Bucă inductivă

Pe principii asemănătoare funcționează și bucla inductivă, dar în circuitul său nu sunt incluse șinele ci un circuit electric separat, alcătuit dintr-un cablu electric multifilar montat între șine sub forma unei bucle.

Dispozitiv de afișare semaforizată a poziției acelor macazului

Poziția acelor macazului și implicit direcția de mers, sau starea blocată a macazului este controlată de dispozitivul electronic local de comandă și control al macazului. Aceste informații sunt aduse la cunoștința conducătorului tramvaiului prin intermediul semnalelor luminoase (semafoare) cu unități optice realizate cu LED-uri. Sunt necesare cel puțin 3 indicații realizate prin benzi luminoase:

- poziție „stânga” sau „dreapta” - (\) sau (/);
- poziție „înainte” - (|);
- macaz „blocat” - (-).

Semnalizarea direcției de mers și stării de funcționare poate fi făcută și printr-un singur panou cu LED-uri cu informații multiple. Se propune păstrarea sistemului de semnalizare existent pe rețeaua de tramvaie din Arad.

Pentru îndeplinirea condițiilor de siguranță AK6, LED-urile semnalului vor fi supravegheate pentru a menține un raport corect curent – tensiune.

Sistem de transmisie date tip "transponder"

Instalațiile de tip "transponder" sunt destinate comunicației dintre tramvai și instalațiile fixe din teren precum instalațiile de manevrare automată a macazurilor, instalațiile interlocking sau cele pentru "unda verde" de la intersecții cu drumuri. Schimbul de date poate fi unidirecțional sau bidirecțional.

Componenta fixă constă dintr-un dispozitiv electronic, în principiu un receptor completat cu o unitate de calcul și o antenă sub forma unei bucle inductive de comunicație, capabil să recepționeze și să interpreteze datele transmise de tramvai. O informație care conține numărul tramvaiului va fi suficientă pentru a comanda macazul pe poziția dorită.

Antena (bucula de comunicație) se montează în cale și se va racorda prin cablu ecranat la interfața montată în cofret. Instalația trebuie să permită amplasarea antenei la distanțe de până la 300 m.

Componenta montată pe tramvai este formată dintr-un minicomputer de bord, o interfață și un transponder aflat în permanență în stare de recepție. La detectarea semnalelor periodice emise de bucla de comunicație, transponderul transmite după un schimb de mesaje codificate informația necesară.

Instalația de încălzire a macazului

Instalația de încălzire a macazurilor are rolul de a asigura manevrarea acelor schimbătorului de cale în perioada sezonului rece și în special atunci când sunt căderi de zăpadă iar temperaturile scad sub limita impusă.

Instalația are în componență:

- elemente sau rezistențe de încălzire;
- senzori de zăpadă (SZ) și temperatură (ST);
- dispozitiv electronic sau controler pentru comanda și controlul elementelor de încălzire;
- cutii de joncțiune și cabluri de legătură.

Instalația se va monta pe toate schimbătoarele de cale, indiferent dacă sunt de intrare sau ieșire, în total la 32 de macazuri.

Instalația trebuie să permită:

- funcționarea în regim automat pe baza informațiilor recepționate de la senzori și procesate de controler;
- alimentarea elementelor de încălzire din tensiunea de 750 Vcc a liniei de contact;
- separarea galvanică dintre tensiunea de 750 Vcc și tensiunea de alimentare a circuitelor electronice sau a panoului de diagnosticare;
- compatibilizarea ei cu sisteme centralizate de comandă și control;

Elementele de încălzire

Încălzitoarele (rezistențe electrice) se montează pe zona acelor macazului și trebuie să fie concepute în varianta de montare pentru schimbătoare simple și șină S49. Rezistențele vor fi montate în țevă de protecție din oțel-inox, iar joncționarea cablurilor de legătură cu controlerul se va face în cutii confecționate din materiale anticorozive și închise etanș. Verificarea și schimbarea rezistențelor trebuie să fie posibilă fără intervenție la carosabil (unde este cazul).

Senzorul de temperatură (ST)

Senzorul de temperatură se montează la nivelul șinei. Se caracterizează prin:

- gama de temperatură măsurată;
- constanta termică proprie;

- locul de amplasare.
- Senzorul de zăpadă (SZ)**
Caracteristici tehnice:
- temperatura prestabilită T1;
 - temperatura prestabilită T2;
 - timp de răspuns la precipitații;
 - locul de amplasare.

Senzorii de temperatură și de zăpadă vor fi alimentați din convertizorul echipamentului, la tensiunile și intensitățile necesare.

Dispozitivul electronic sau controlerul pentru comanda și controlul elementelor de încălzire

Controlerul este o unitate locală de calcul cu microprocesor care primește semnalele de la senzori, le analizează și în funcție de rezultat comandă sau nu, alimentarea rezistențelor de încălzire.

Întreg ansamblul de circuite electronice trebuie să fie montat într-o cutie (dulap, cofret) cu pereți dubli și care în funcție de mărimea sa se va monta pe stâlp sau pe un soclu la minim 30 cm de la sol.

Controlerul trebuie să permită:

- funcționarea în regim automat și manual;
- testarea aparaturii prin acționarea manuală de la un mini panou de comandă montat în cofret prin acționarea unui comutator cu 4 poziții: „Conectat”, „Deconectat”, „Automat cu senzori de zăpadă”, „Automat fără senzori de zăpadă”;
- semnalizarea optică pe panou a stării de funcționare a elementelor componente;
- întreruperea funcționării individuale a rezistențelor de încălzire;
- acționarea cu senzorul de zăpadă decuplat;
- compatibilizarea prin interfață de comunicații cu sisteme centralizate de comandă și control;
- reglarea circuitelor senzorilor pentru o funcționare sigură între anumite limite de temperatură și umiditate;
- conectarea mai multor elemente de încălzire cu senzorii aferenți pentru macazuri apropiate;

Tensiunile de alimentare ale circuitelor electronice vor fi obținute prin convertizori alimentați din firul de contact la tensiunea de 750 Vcc.

Protecția contra electrocutării și supratensiunilor .

Protecția contra electrocutării se realizează prin prize de pământ. Pentru fiecare cofret ce adăpostește echipamentele instalațiilor de manevrare automată a macazurilor precum și pe cele ale instalației de încălzire a macazurilor vor fi prevăzute prize de pământ de maxim 4Ω.

Toate părțile metalice ale cutiilor de protecție care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care datorită unui defect de izolație pot căpăta tensiuni periculoase se vor lega la priza de pământ.

Protecția contra supratensiunilor se realizează prin descărcătoare MO. Descărcătorul se leagă direct la conductorul de alimentare cu tensiune.

4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali
Nu este cazul.

4.3. Situația utilităților și analiza de consum
Nu este cazul.

4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții:

4.4.1 Impactul social și cultural, egalitatea de șanse;

Prin realizarea investiției se asigură condiții moderne de transport pentru un procent însemnat al populației din oraș conform cerințelor UE și a obiectivelor asumate prin Planul de Mobilitate Urbană Durabilă (PMUD).

De asemenea investiția contribuie la creșterea gradului de confort, precum și la reducerea riscurilor de poluare sau de îmbolnăvire a populației.

După cum este menționat și în PMUD, un mediu atractiv și confortabil, asigurat de amenajările de bază, are potențialul de a influența toate celelalte aspecte ale vieții urbane și a sistemului de transport. Chiar și eficiența sistemului economic crește pe măsură ce mediile urbane atrag tot mai mulți turiști și utilizatori ai spațiilor urbane.

Din punctul de vedere al egalității de șanse, tramvaiele vor avea fie podea joasă, fie vor fi echipate cu facilități de îmbarcare pentru persoane cu dizabilități fizice. Totodată tramvaiele și stațiile de tramvai vor avea spațiu special desemnat pentru persoane cu dizabilități fizice, precum și autocolante prin care toți călătorii să fie sensibilizați în a le acorda aceste locuri persoanelor cărora le sunt destinate.

Legislație națională aplicabilă:

- Strategie pentru protecția, integrarea și incluziunea socială a persoanelor cu handicap în perioada 2006-2013 "Șanse egale pentru persoanele cu handicap - către o societate fără discriminări";

- Hotărârea Guvernului nr. 1175/2005 privind aprobarea Strategiei naționale pentru protecția, integrarea și incluziunea socială a persoanelor cu handicap în perioada 2006-2013;

- Strategia națională pentru egalitatea de șanse între femei și bărbați pentru perioada 2006-2009;

- Legea nr. 202/2002 privind egalitatea de șanse și de tratament între femei și bărbați, republicată;

- Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 61/2008 privind implementarea principiului egalității de tratament între femei și bărbați în ceea ce privește accesul la bunuri și servicii și furnizarea de bunuri și servicii;

- Constituția României, art. 4 alin. 2 și art. 16 alin. 1;

- Codul Muncii, art. 3-9;

- Ordonanța Guvernului nr. 137/2000 republicată privind prevenirea și sancționarea tuturor formelor de discriminare;

- Hotărârea Guvernului nr. 967/1999 privind constituirea și funcționarea Comisiei Consultative Interministeriale în domeniul egalității de șanse între femei și bărbați (CODES)

- Planul național de acțiune pentru egalitatea de șanse între femei și bărbați (HG. nr. 1273/2000)

- Hotărârea Guvernului nr. 285 din 4 martie 2004 privind aplicarea Planului național de acțiune pentru egalitatea de șanse între femei și bărbați;

- Hotărârea Camerei Deputaților privind înființarea Comisiei pentru Egalitatea de Șanse între femei și bărbați (Hotărârea nr.24/18 noiembrie 2003).

4.4.2 Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare;

4.4.2.1 Număr de locuri de muncă create în faza de execuție

Durata de execuție a lucrărilor de reabilitare la calea de rulare a tramvaiului trebuie să fie cât mai mică, pentru ca și perioada de disconfort creată călătorilor, conducătorilor auto și

În general locuitorilor orașului să fie cât mai redusă. O durată de execuție mică va însemna și o concentrare mai mare de utilaje și forță de muncă. Se estimează că forța de muncă ocupată pentru realizarea investiției va fi în jur de 50 persoane.

Numărul real de locuri de muncă create în această fază va fi în funcție de tehnologia folosită de antreprenor și de dotarea acestuia cu utilaje.

Număr de locuri de muncă create în faza de execuție: 50.

4.4.2.2 Număr de locuri de muncă create în faza de operare

În faza de operare numărul locurilor de muncă ar putea să crească în ceea ce privește vatmanii.

Prin reabilitarea liniei de tramvai va crește în mod evident viteza de circulație, dar și atractivitatea tramvaiului ca mijloc de transport. O creștere a traficului va impune și sporirea numărului de tramvaie operabile. Se recomandă însă ca mărirea parcului de tramvaie să se facă numai cu tramvaie noi.

Număr de locuri de muncă create în faza de operare:

- personal de întreținere în varianta 1, linie cale cu prismă din piatră spartă: 2;
- personal de întreținere în varianta 2, linie cale înierbată: 3.

4.4.3 Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz;

Pentru a se analiza și cuantifica impactul pe care proiectul îl va avea asupra mediului, trebuie pornit de la fondul actual de poluare considerat a fi nivel de referință.

Cei mai importanți factori de mediu necesari a fi luați în considerare sunt emisiile de poluanți în aer și nivelul de zgomot.

Îmbunătățirea condițiilor de circulație pe linia de tramvai va conduce la atractivitatea acestuia la creșterea numărului de călători și la reducerea numărului de mașini pentru transport individual.

Adoptarea unor soluții moderne în structura căii de rulare a tramvaiului cu mai multe nivele de amortizarea vibrațiilor va conduce la reducerea poluării sonore. Materialele noi folosite în lucrare (în special șina) și calitatea lucrărilor executate vor fi un motiv în plus pentru reducerea zgomotelor la contactul roată-șină. În paralel este necesară însă și o îmbunătățire a calității vehiculelor de tramvai. Nu este suficientă o șină nouă dacă bandajul roții de tramvai are locuri plane.

4.4.4 Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz

Având în vedere specificul investiției și amplasamentul acesteia, factorii de risc antropici și naturali, inclusiv schimbările climatice (inundații, înghețuri) nu au influențe negative:

- materialele și echipamentele prevăzute în proiect, dar și vehiculele din exploatare au grad de protecție ridicat împotriva înghețului și a apei din precipitații;
- lucrarea este amplasată în zonă neinundabilă;
- linia de tramvai își păstrează amplasamentul, deci influența factorului antropic este nulă.

4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

În dezvoltarea urbană un rol important îl joacă configurația infrastructurii pentru transport astfel încât să fie satisfăcută nevoia de deplasare. Această nouă abordare, ce se grefează pe problematica ecologiei urbane, trebuie să ia în calcul, pe lângă component

economic și transportul în complexitatea lui. Pe de o parte – factor de dezvoltare, pe de altă parte – sursă importantă de poluare.

Evoluția transporturilor a fost marcată, în decursul timpului, de intervenții, dar cel mai mare impact l-a avut automobilul. După ce transportul urban a fost îmbunătățit prin utilizarea tramvaielei cu cai, a trenurilor și a bicicletelor, autoturismele au impus un ritm de dezvoltare a transporturilor, fără precedent. Pe măsură ce folosirea vehiculelor a dat oamenilor posibilitatea de a străbate tot mai mulți kilometri, creșterea continuă a distanțelor pe care ei se deplasau a devenit un adevărat indicator al progresului. Cu toate acestea, în ultimele decenii, intensificarea utilizării autovehiculelor a început să pună sub semnul întrebării conceptele tradiționale referitoare la ceea ce reprezintă progresul generat de dezvoltarea transporturilor.

Deteriorarea mediului din cauza motorizării, devine o problemă globală prin efectul pe care CO₂ (rezultat în urma arderii combustibililor fosili) îl are în procesul de încălzire al climei. Astfel, a apărut oportunitatea evaluării emisiilor de gaze cu efect de seră produse de traficul rutier, mai ales în spațiile urbane, cele mai afectate de aceste forme de viciere a atmosferei.

Se consideră că traficul în zonele urbane are impact semnificativ asupra mediului înconjurător, economiei, sănătății locuitorilor urbani și calității vieții în special la nivelul marilor orașe.

Așadar, transportul electric pe sine, fie el subteran sau de suprafață, devine pe zi ce trece una din soluțiile cele mai eficiente de rezolvare a problemei mobilității în aglomerările urbane.

Avantajele pe care le oferă acest tip de transport: *capacitate mare, consum energetic unitar mic relativ cu celelalte mijloace de transport, poluare chimică redusă, viteză comercială ridicată în condițiile prioritizării în trafic*, determină autoritățile orașelor mari să treacă la modernizarea și dezvoltarea sistemelor de transport public pe șine, iar acolo unde acestea au fost desființate să ia în considerare reînființarea acestora.

4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, sustenabilitatea financiară

4.6.1. Evoluția prezumată a tarifelor

Atât în situația fără proiect, cât și în situația cu proiect, Primăria Arad percepe un tarif de la călători pentru utilizarea rețelei de transport în comun - bilete de călătorie, abonamente etc. Aceste tarife au fost considerate la același nivel și în perioada de analiză.

4.6.2. Evoluția prezumată a cheltuielilor de exploatare

Pentru întreținerea liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii, apreciem că pentru investiția avută în vedere, costurile întreținerii anuale pe km pot fi estimate astfel (cursul de referință utilizat în calcule fiind Conform Ghidului solicitantului - Condiții specifice de accesare a fondurilor în cadrul apelului de proiecte cu numărul POR/2017/4/4.1/1, axa prioritară 4, prioritatea de investiții 4e, obiectivul specific 4.1: 4.5744 lei/euro):

Tabelul 1. Costul întreținerii anuale a liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii

Moneda	Condiție foarte proastă	Condiție proastă	Condiție medie	Condiție bună	Condiție foarte bună
Lei	113.296	107.291	83.309	52.565	46.570
Euro	24.767	23.455	18.212	11.491	10.180

Valorile aferente întreținerii anuale pe 1 km de tronson sunt calculate ca medie simplă prin raportarea cheltuielilor anuale din Bugetul Primăriei Arad destinate întreținerii liniei de tramvai, în funcție de condiția în care se află acestea.

4.6.2.1. Situația fără proiect

Având în vedere faptul că infrastructura de transport, ce face obiectul prezentului proiect de reabilitare, se află într-o condiție foarte proastă, costurile de întreținere a acesteia pe o perioadă de 15 ani, în situația „fără proiect”, sunt indicate în tabelul 5.

În secțiunea 1 a tabelului este prezentată evoluția stării liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii ce face obiectul proiectului. În momentul realizării prezentului studiu de fezabilitate liniile de tramvai se află într-o stare proastă, situația urmând a se agrava continuu dacă nu se iau măsuri de reabilitare (s-a estimat că după 7 ani, aceste linii de tramvai vor ajunge în condiția „foarte proastă”).

Costurile corespunzătoare întreținerii pe fiecare an sunt indicate în secțiunea 2 a tabelului. Valorile indicate reprezintă produsele simple ale kilometrilor din fiecare categorie de calitate și costul anual menționat anterior pentru lucrările minime de întreținere necesare pentru păstrarea calității liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii.

Tabelul 2. Costurile suportate de Primăria Arad, pe fiecare an, situația „fără proiect”

Anul	Lungime drum (Km)			Costuri de întreținere		
	Condiție proastă	Condiție foarte proastă	Total	Condiție proastă	Condiție foarte proastă	Total
0						
1	3,0700	0	3,0700	329.383	0	329.383
2	3,0700	0	3,0700	329.383	0	329.383
3	3,0700	0	3,0700	329.383	0	329.383
4	3,0700	0	3,0700	329.383	0	329.383
5	3,0700	0	3,0700	329.383	0	329.383
6	3,0700	0	3,0700	329.383	0	329.383
7	3,0700	0	3,0700	329.383	0	329.383
8	0	3,0700	3,0700	0	347.818	347.818
9	0	3,0700	3,0700	0	347.818	347.818
10	0	3,0700	3,0700	0	347.818	347.818
11	0	3,0700	3,0700	0	347.818	347.818
12	0	3,0700	3,0700	0	347.818	347.818
13	0	3,0700	3,0700	0	347.818	347.818
14	0	3,0700	3,0700	0	347.818	347.818
15	0	3,0700	3,0700	0	347.818	347.818

4.6.2.2. Situația cu proiect

După realizarea lucrărilor de reabilitare vizate, vor fi necesare lucrări de întreținere anuale ale liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii vizate de prezentul proiect investițional.

Costurile anuale de întreținere depind de starea tronsonului în momentul în care se efectueaza lucrările, întrucât după executarea lucrărilor de reabilitare starea liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii va fi una foarte bună.

Chiar și în condițiile derulării unui program anual de întreținere, calitatea suprafeței rulante a liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii reabilitate va scădea, însă gradual. După 7 ani, condiția „foarte bună” a liniei de tramvai va ajunge sa devină doar condiție „bună”, costurile de întreținere crescând în această situație.

Evoluția acestor costuri pe parcursul perioadei de analiza este prezentată în secțiunea 2 a tabelului 3 de mai jos.

Tabelul 3. Costurile suportate de Primăria Arad, pe fiecare an, situația „cu proiect”

Anul	Lungime drum (Km)			Costuri de întreținere		
	Condiție foarte bună	Condiție bună	Total	Condiție foarte bună	Condiție bună	Total
0						
1	3,0700	0	3,0700	142.969	0	142.969
2	3,0700	0	3,0700	142.969	0	142.969
3	3,0700	0	3,0700	142.969	0	142.969
4	3,0700	0	3,0700	142.969	0	142.969
5	3,0700	0	3,0700	142.969	0	142.969
6	3,0700	0	3,0700	142.969	0	142.969
7	3,0700	0	3,0700	142.969	0	142.969
Anul	Lungime drum (Km)			Costuri de întreținere		
	Condiție foarte bună	Condiție bună	Total	Condiție foarte bună	Condiție bună	Total
8	0	3,0700	3,0700	0	161.375	161.375
9	0	3,0700	3,0700	0	161.375	161.375
10	0	3,0700	3,0700	0	161.375	161.375
11	0	3,0700	3,0700	0	161.375	161.375
12	0	3,0700	3,0700	0	161.375	161.375
13	0	3,0700	3,0700	0	161.375	161.375
14	0	3,0700	3,0700	0	161.375	161.375
15	0	3,0700	3,0700	0	161.375	161.375

Pe lângă costurile de întreținere estimate aferente liniei de transport electric vizate de investiție, proiectul investițional generează următoarele cheltuieli:

- Cheltuieli cu remunerarea personalului;
- Alte cheltuieli de exploatare (întreținere).

Cheltuielile cu remunerarea personalului depind de numărul de salariați, salariul brut lunar pe fiecare categorie de salariat și contribuțiile angajatorului, calculate în funcție de salariul brut. Pentru salariații care vor activa în cadrul liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene

de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii s-a ținut cont de următoarele ipoteze:

- ✓ Locuri de muncă în faza de operare: 2 angajați/an;
- ✓ Salariul mediu brut din transporturi 3.567 lei (conform Comunicat de presă nr. 87 din 11.04.2018 și Anexă Câștig salarial mediu în lună - februarie 2018, publicate de Institutul Național de Statistică);
- ✓ Contribuțiile datorate de angajator pentru salarii, în procent de 2,25% din fondul de salarii;
- ✓ Cheltuielile din faza de operare sunt generate în fiecare din cei 15 ani ai perioadei de analiză.

Estimarea cheltuielilor anuale cu remunerarea personalului în perioada de analiză a fost realizată luându-se în considerare un ritm mediu anual de creștere de 5%.

Tabelul 4. Estimarea cheltuielilor anuale cu remunerarea personalului

An	Personal	Cheltuielile anuale cu personalul
0	0	0
1	2	87.534
2	2	91.911
3	2	96.506
4	2	101.332
5	2	106.398
6	2	111.718
7	2	117.304
8	2	123.169
9	2	129.328
10	2	135.794
11	2	142.581
12	2	149.713
13	2	157.199
14	2	165.059
15	2	173.312

Alte cheltuieli de exploatare sunt cheltuielile cu achiziționarea de materiale de întreținere, necesare funcționării eficiente a infrastructurii de transport în comun, care au fost estimate forfetar la valoarea de 3.585 lei/an.

Sintetizând, cheltuielile de exploatare sunt redactate în tabelul următor:

Tabelul nr. 5. Estimarea cheltuielilor de exploatare

Anul	Cheltuieli de întreținere	Cheltuieli cu personalul	Alte cheltuieli de exploatare	TOTAL
0				
1	142.969	87.534	3.585	234.088
2	142.969	91.911	3.585	238.465
3	142.969	96.506	3.585	243.060
4	142.969	101.332	3.585	247.885
5	142.969	106.398	3.585	252.952
6	142.969	111.718	3.585	258.272
7	142.969	117.304	3.585	263.858
8	161.375	123.169	3.585	288.129
9	161.375	113.513	3.585	294.288
10	161.375	135.794	3.585	300.754
11	161.375	142.581	3.585	307.544
12	161.375	149.713	3.585	314.673
13	161.375	157.199	3.585	322.159
14	161.375	165.059	3.585	330.018
15	161.375	173.312	3.585	338.271

4.6.3. Evoluția prezumată a veniturilor din exploatare

4.6.3.1. Situația fără proiect

Având în vedere că, pentru utilizarea infrastructurii de transport în comun, Primaria Arad percepe un tarif de la călători, veniturile din bilete de călătorie sau din abonamente sunt la același nivel (și în situația fără proiect și în situația cu proiect) și nu influențează analiza economico-financiară. Prin urmare, veniturile din exploatare sunt reprezentate de fondurile de la bugetul local, care se situează (în fiecare an) la nivelul cheltuielilor de exploatare (pentru a acoperi diferența față de veniturile din bilete).

4.6.3.2. Situația cu proiect

În situația cu proiect, pe lângă fondurile de la bugetul local, Primăria Arad va înregistra și beneficii financiare datorate reducerii costurilor de exploatare dintre cele 2 situații (situația fără proiect și situația cu proiect).

Tabelul 6. Venituri din exploatare în situația „cu proiect”

Anul	Fonduri de la bugetul local	Beneficii financiare	Venituri totale
0			
1	50.673	186.415	237.088
2	55.200	186.415	241.615
3	59.952	186.415	246.367
4	64.944	186.415	251.358
5	70.183	186.415	256.598
6	75.686	186.415	262.101
7	81.463	186.415	267.878
8	105.907	186.443	292.350
9	112.277	186.443	298.720
10	118.965	186.443	305.408
11	125.988	186.443	312.431
12	133.361	186.443	319.804
13	141.104	186.443	327.547
14	149.233	186.443	335.675
15	157.767	186.443	344.210

4.6.4. Indicatorii de performanță financiară

Pentru a aprecia viabilitatea de ansamblu a proiectului investițional propus, este necesar să se consolideze toate costurile și beneficiile identificate și cuantificate pentru toate entitățile implicate în proiect. Consolidarea presupune agregarea, într-un singur format, a fluxurilor financiare determinate pentru fiecare entitate. De regulă, aceasta se realizează atât pentru situația „fără proiect”, cât și pentru situația „cu proiect”, ceea ce permite determinarea rezultatelor marginale ale proiectului, oferind posibilitatea evaluării valorii adăugate rezultată în urma implementării proiectului.

Analiza beneficiilor nete anuale pentru întregul proiect presupune actualizarea acestora, pentru a asigura comparabilitatea beneficiilor și costurilor ce se înregistrează în perioade diferite de timp. Pentru proiectele de infrastructură realizate de către autoritățile publice rata de actualizare recomandată a fi utilizată în calcule este de 5%.

Indicatorii care reflectă eficiența investiției luate în considerare sunt: valoarea actualizată netă financiară la total valoare investiție (VANF/C), rata internă de rentabilitate financiară la total valoare investiție (RIRF/C), valoarea actualizată netă financiară aferentă contribuției proprii (VANF/K), rata internă de rentabilitate financiară aferentă contribuției proprii (RIRF/K) și fluxul de numerar cumulat.

4.6.4.1. Valoarea actualizată netă financiară la total valoare investiție (VANF/C)

Valoarea actualizată netă financiară (VANF) se determină ca diferență între beneficiile nete viitoare actualizate și capitalul investit.

Indicatorul, prin conținutul său, caracterizează avantajul economic al unui proiect de investiții dat, prin compararea beneficiului net total actualizat degajat de acesta pe durata de viață economică cu efortul investițional total, generat de respectivul proiect, actualizat. Relația de calcul a VANF este:

$$VANF = -I + \sum_{t=1}^{20} \frac{BN_t}{(1+e)^t} + \frac{V_{rez}}{(1+e)^{20}}$$

unde: VANF - valoarea actualizată netă;

I - investiția, considerată cu semnul „minus” și aferentă perioadei „zero”;

BN - fluxul de beneficii nete degajat pe parcursul perioadei de previziune de 15 ani, care se determină ca diferență între beneficiile totale și costurile totale;

e - rata de actualizare;

t - numărul de ani ai perioadei de previziune, luate în considerare pentru calculul VANF; ia valori de la 1 la 15;

V_{rez} - valoarea reziduală, calculată ca și valoare rămasă de amortizat, de la sfârșitul perioadei de previziune și până la sfârșitul duratei normale de utilizare, după formula:

$$V_{rez} = I^* \times \left(1 - \frac{DC}{DNU}\right) = 20.022.350 \times \left(1 - \frac{15}{20}\right) = 5.005.588 \text{ lei}$$

I* - investiția fără TVA

DC - durata consumată (corespunde perioadei de previziune) = 15 ani

DNU - durata normală de utilizare a obiectivului (conform catalogului din 30.11.2004, actualizat) = 20 ani

Tabelul 7. Determinarea VANF/C

An	Costuri totale	Venituri totale	Flux net de numerar	Rata de actualizare	Coefficient de actualizare	Flux de numerar actualizat	Flux de numerar cumulat	VANF/C
0	23.826.597	0	-23.826.597	5%	1	-23.826.597	-23.826.597	
1	234.088	237.088	3.000	5%	0,9524	2.857	-23.823.739	
2	238.465	241.615	3.150	5%	0,9070	2.857	-23.820.882	
3	243.080	246.367	3.307	5%	0,8638	2.857	-23.818.026	
4	247.885	251.358	3.473	5%	0,8227	2.857	-23.815.167	
5	252.952	256.598	3.646	5%	0,7835	2.857	-23.812.311	
6	258.272	262.101	3.829	5%	0,7462	2.857	-23.809.453	
7	263.858	267.878	4.020	5%	0,7107	2.857	-23.808.598	
8	288.129	292.350	4.221	5%	0,6768	2.857	-23.803.739	
9	294.288	298.720	4.432	5%	0,6446	2.857	-23.800.882	
10	300.754	305.408	4.654	5%	0,6139	2.857	-23.798.025	
11	307.544	312.431	4.887	5%	0,5847	2.857	-23.795.168	
12	314.673	319.804	5.131	5%	0,5568	2.857	-23.792.311	
13	322.159	327.547	5.388	5%	0,5303	2.857	-23.789.453	
14	330.018	335.675	5.657	5%	0,5051	2.857	-23.786.596	
15	338.271	344.210	5.939	5%	0,4810	2.857	-23.783.740	
VR			5.005.588		0,3769	954.283	-21.375.966	-21.375.966

Valoarea actualizată netă financiară rezultată din calcule este negativă, în conformitate cu recomandările privind analiza cost-beneficiu din Ghidului Solicitantului Condiții generale pentru accesarea fondurilor POR 2014-2020. Din punct de vedere tehnic, acest rezultat se datorează fluxului de numerar negativ din timpul primului an care, pentru procedura de actualizare, cântărește mai mult decât fluxul rezultat pe parcursul perioadei de previziune.

4.6.4.2. Rata internă de rentabilitate financiară la total valoare investiție (RIRF/C)

Rata internă de rentabilitate financiară (RIRF) este acea rată de actualizare la care valoarea fluxului de beneficii nete actualizate este zero, respectiv încasările actualizate sunt egale de plățile actualizate.

Această rată exprimă capacitatea medie de valorificare a resurselor utilizate pe durata luată în considerare ca perioadă de viață a investiției.

RIRF = e, dacă:

$$\sum_{t=1}^{20} \frac{FB_t}{(1+e)^t} = 0$$

unde: FB_t - fluxul beneficiilor nete;
e - rata de actualizare;
t - numărul de ani, ia valori la 1 la 15.

Pentru calculul operativ al RIRF se apelează la metoda interpolării, formula de calcul fiind următoarea:

$$RIRF = e_{\min} + (e_{\max} - e_{\min}) * \frac{FB_{\min}}{FB_{\max} - |FB_{\min}|}$$

unde, e_{min} - rata mică de actualizare, care face fluxul beneficiilor nete actualizate pozitiv, dar apropiat de zero;
 e_{max} - rata mare de actualizare, care face fluxul beneficiilor nete actualizate negativ, dar aproape de zero;
 FB_{emin} , FB_{emax} - fluxul beneficiilor nete actualizate cu rata mică, respectiv rata mare de actualizare.

Beneficiile și costurile luate în considerare la calculul RIRF includ:

- baza este dată de investiția inițială, dată de valoarea totală a devizului general al obiectului investițional;
- valoarea reziduală este valoarea finală a investiției la sfârșitul perioadei de previziune; aceasta se consideră a fi egală cu fluxul net al ultimului an al orizontului de previziune, capitalizat pe 15 ani;
- fluxul de beneficii și costuri pe parcursul perioadei anilor 1 - 15 ai investiției include doar elemente de natura exploatării;
- fluxul de beneficii nete;
- rata de actualizare realizează aducerea fluxurilor de numerar (inițial, final și a celor anuale) viitoare la valorile momentului de bază al investiției, considerat anul 1 al acesteia;
- coeficientul de actualizare are următoarea expresie:

$$\frac{1}{(1 + e)^t}$$

unde: e - rata de actualizare, reprezentată prin e_{min} și e_{max} ;
 t - anul luat în calcul, $t = 1 * n$ (1 - momentul de bază al investiției; 1 * 15 - anii perioadei de previziune).

- fluxul de numerar actualizat reprezintă corectarea fluxului de numerar prin coeficientul de actualizare, respectiv aducerea valorilor la momentul de bază al investiției.

Tabelul 8. Determinarea RIRF/C

An	Costuri totale	Beneficii financiare	Flux net de numerar	RIRF/C
0	23.826.597	0	-23.826.597	
1	234.088	237.088	3.000	
2	238.465	241.615	3.150	
3	243.060	246.367	3.307	
4	247.885	251.358	3.473	
5	252.952	256.598	3.646	
6	258.272	262.101	3.829	
7	263.858	267.878	4.020	
8	288.129	292.350	4.221	
9	294.288	298.720	4.432	
10	300.754	305.408	4.654	
11	307.544	312.431	4.887	
12	314.873	319.804	5.131	
13	322.159	327.547	5.388	
14	330.018	335.875	5.657	
15	338.271	344.210	5.939	
VR			5.005.588	-9,84%

Rata internă de rentabilitate financiară a investiției este calculată luând în considerare costurile totale ale investiției ca o ieșire (incluzând atât costurile investiționale, cât și cele de exploatare), iar veniturile din exploatare ca o intrare. În aceste condiții, nu este absolut necesar ca acest indicator să aibă o valoare pozitivă, fiind suficient ca valoarea obținută din calcule (-

9,84%) să se situeze sub nivelul ratei de actualizare utilizate (5% conform recomandărilor din ghidul național pentru analiza cost-beneficiu).

4.6.4.3. Valoarea actualizată netă financiară aferentă contribuției proprii (VANF/K)

Acest indicator se determină considerând numai contribuția proprie la proiect (2% din valoarea investiției). Aplicând metodologia de calcul a valorii actualizate nete (prezentată în secțiunea 4.6.4.1.), VANF/K este reflectată în tabelul următor:

Tabelul 9. Determinarea VANF/K

An	Costuri totale	Venituri totale	Flux net de numerar	Rata de actualizare	Coefficient de actualizare	Flux de numerar actualizat	Flux de numerar cumulat	VANF/K
0	400.447	0	-400.447	5%	1,0000	-400.447	-400.447	
1	234.088	237.088	3.000	5%	0,9524	2.857	-397.590	
2	238.465	241.615	3.150	5%	0,9070	2.857	-394.733	
3	243.060	246.367	3.307	5%	0,8638	2.857	-391.876	
4	247.885	251.358	3.473	5%	0,8227	2.857	-389.018	
5	252.952	256.598	3.646	5%	0,7835	2.857	-386.161	
6	258.272	262.101	3.829	5%	0,7462	2.857	-383.304	
7	263.858	267.878	4.020	5%	0,7107	2.857	-380.447	
8	268.129	292.350	4.221	5%	0,6768	2.857	-377.590	
9	294.288	298.720	4.432	5%	0,6446	2.857	-374.733	
10	300.754	305.408	4.654	5%	0,6139	2.857	-371.876	
11	307.544	312.431	4.887	5%	0,5847	2.857	-369.018	
12	314.673	319.804	5.131	5%	0,5568	2.857	-366.161	
13	322.159	327.547	5.388	5%	0,5303	2.857	-363.304	
14	330.018	335.675	5.657	5%	0,5051	2.857	-360.447	
15	338.271	344.210	5.939	5%	0,4810	2.857	-357.590	
VR			100.112		0,4810	48.155	-309.435	-309.435

4.6.4.4. Rata internă de rentabilitate financiară aferentă contribuției proprii (RIRF/K)

Aplicând metodologia de calcul a ratei interne de rentabilitate (prezentată în secțiunea 4.6.4.2.), RIRF/K este reflectată în tabelul următor:

Tabelul 10. Determinarea RIRF/K

An	Costuri totale	Beneficii financiare	Flux net de numerar	RIRF/K
0	400.447	0	-400.447	
1	234.088	237.088	3.000	
2	238.465	241.615	3.150	
3	243.060	246.367	3.307	
4	247.885	251.358	3.473	
5	252.952	256.598	3.646	
6	258.272	262.101	3.829	
7	263.858	267.878	4.020	
8	288.129	292.350	4.221	
9	294.288	298.720	4.432	
10	300.754	305.408	4.654	
11	307.544	312.431	4.887	
12	314.673	319.804	5.131	
13	322.159	327.547	5.388	
14	330.018	335.675	5.657	
15	338.271	344.210	5.939	
VR			100.112	-6,25%

4.6.5. Fluxul de numerar cumulat

Fluxul de numerar cumulat, pentru acest proiect, este pozitiv în fiecare an al perioadei de analiză, fiind sintetizat în tabelul următor:

Tabelul 11. Fluxul de numerar cumulat

AAAn	Venituri din exploatare	Costuri de exploatare	Flux net de numerar	Flux de numerar cumulat
0	23.826.597	23.826.597	0	0
1	237.088	234.088	3.000	3.000
2	241.615	238.465	3.150	6.150
3	246.367	243.060	3.307	9.457
4	251.358	247.885	3.473	12.930
5	256.598	252.952	3.646	16.576
6	262.101	258.272	3.829	20.405
7	267.878	263.858	4.020	24.425
8	292.350	288.129	4.221	28.646
9	298.720	294.288	4.432	33.078
10	305.408	300.754	4.654	37.732
11	312.431	307.544	4.887	42.619
12	319.804	314.673	5.131	47.750
13	327.547	322.159	5.388	53.138
14	335.675	330.018	5.657	58.795
15	344.210	338.271	5.939	64.734

4.7. Analiza economică

4.7.1. Evoluția prezumată a tarifelor

Atât în situația fără proiect, cât și în situația cu proiect, Primaria Arad percepe un tarif pentru utilizarea liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii, însă, după cum am menționat, aceste venituri sunt la același nivel în cele 2 situații (fără proiect și cu proiect) și nu influențează analiza economică.

4.7.2. Evoluția prezumată a cheltuielilor de exploatare

Evoluția prezumată a cheltuielilor de exploatare a fost prezentată în secțiunea 4.6.2.

4.7.3. Evoluția prezumată a veniturilor din exploatare

Evoluția prezumată a veniturilor din exploatare a fost prezentată în secțiunea 4.6.3.

4.7.4. Evoluția prezumată a beneficiilor sociale

Beneficii ale populației

Lucrările de reabilitare a liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii vor produce în viitor externalități pozitive în mediul social datorită creșterii calității infrastructurii de transport, îmbunătățirea siguranței în circulație, îmbunătățirea parametrilor de mediu afectați de transportul public (reducerea emisiilor de carbon, a zgomotului, a vibrațiilor etc.). Aceste beneficii sunt certe și deosebit de importante, însă sunt destul de dificil de evaluat în expresie monetară.

La nivelul populației, proiectul investițional propus generează efecte pozitive în ceea ce privește:

- ✓ reducerea emisiilor de carbon;
- ✓ creșterea calității serviciului infrastructurii de transport;
- ✓ realizarea unor economii de timp datorate creșterii vitezei medii de deplasare pe traseul reabilitat;
- ✓ creșterea valorii de piață a proprietăților imobiliare;
- ✓ crearea de noi locuri de muncă.

A. Beneficii din creșterea calității serviciului infrastructurii de transport

Acest beneficiu apare ca urmare a reabilitării liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii, astfel că se va îmbunătăți gradul de confort și civilizație al zonei respective, parametrii de mediu afectați de transportul public (zgomot, vibrații, emisii de carbon) se vor îmbunătăți și ei considerabil, de asemenea se va ușura accesul către reședințele gospodăriilor locuitorilor municipiului și, nu în ultimul rând, va avea loc o creștere a atractivității zonei pentru investitorii interni și externi în vederea valorificării potențialului social și economic al zonei. Astfel, în principal pentru locuitorii Municipiului Arad, se vor crea condițiile îmbunătățirii infrastructurii de transport în comun.

Pentru cuantificarea acestui beneficiu, am procedat la realizarea unui chestionar aplicat unui număr de 100 de gospodării din Municipiul Arad, cu scopul de a determina care este valoarea la care beneficiarii proiectului investițional evaluează toate aceste aspecte referitoare la creșterea calității serviciilor infrastructurii de transport. Astfel, beneficiul social al unei

gospodării a fost estimat indirect, prin disponibilitatea de a plăti un anumit tarif pentru reabilitarea liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii. În urma aplicării chestionarului a rezultat că, în medie, o gospodărie din Arad este dispusă să plătească un tarif mediu de 36 lei /an pentru a beneficia de servicii oferite de infrastructura propusă spre finanțare. În aceste condiții, beneficiile sociale totale anuale referitoare la creșterea calității serviciului de infrastructură de transport au fost reflectate în tabelul următor:

Tabelul 12. Determinarea beneficiului social din creșterea calității serviciului infrastructurii de transport - BS 1

Nr. crt.	Specificație	U.M.	An 1-20
1	Gospodarii	-	2.142
2	Pondere	%	60%
3	Tarif social anual	lei/gosp	36
4	BS 1	lei/an	46.280

B. Beneficii ale populației din economii de timp

Odată cu reabilitarea liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii, tramvaiele se vor putea deplasa cu o viteză sporită datorită modernizărilor efectuate, ceea ce va conduce la scurtarea duratei călătoriilor acestora. Aceasta va determina realizarea unor importante economii de timp pentru populație, ceea ce constituie un beneficiu social pentru aceștia. Având în vedere faptul că timpul reprezintă o importantă resursă, aceste economii de timp reprezintă beneficii măsurabile care sunt luate în considerare în analiza cost-beneficiu a unui astfel de proiect.

Pentru cuantificarea în expresie monetară a acestor economii de timp s-au realizat următoarele ipoteze:

- ✓ în situația fără proiect, fiind vorba despre liniile de tramvai aflate într-o condiție proastă, s-a apreciat că viteza actuală medie de deplasare a tramvaielor este de 20 km/h;
- ✓ în situația cu proiect, datorită îmbunătățirii considerabile a suprafeței de rulare a liniei de transport s-a apreciat că viteza medie de deplasare a tramvaielor va fi de 50 km/h;
- ✓ au fost luate în considerare tramvaiele ce parcurg întreaga lungime de 3,07 km c.s. a liniei Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii;
- ✓ numărul mediu de pasageri (călători) pe lună este de 52.921;
- ✓ salariul mediu net orar este de 14.80 lei (conform Comunicat de presă nr.87 din 11.04.2018 și Anexă Câștig salarial mediu în lună - februarie 2018, publicate de Institutul Național de Statistică).

Determinarea concretă a acestor economii de timp și cuantificarea lor monetară s-a realizat în tabelul următor:

Tabelul 13. Beneficiile populației din economii din timp

An	Lungime traseu	Viteza medie traseu nereabilitat	Durata (h)	Viteza medie traseu reabilitat	Durata (h)	Economie	Număr mediu călători	Total economie	Salariu mediu orar	Economia lunară	Economia anuală BS2
1	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
2	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
3	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
4	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
5	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
6	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
7	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
8	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
9	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
10	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
11	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
12	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
13	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
14	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836
15	3,07	20	0,154	50	0,061	0,092	52.921	4.874	14,80	72.153	865.836

C. Beneficii ale populației din creșterea valorii proprietăților imobiliare

Având în vedere situația conjuncturală concretă a municipiului Arad, se poate aprecia că, în plus față de efectele asupra populației, modernizarea unei părți a liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiului Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii va conduce la creșterea valorii proprietăților imobiliare (terenurilor) adiacente tronsonului modernizat.

Efectul creșterii prețurilor la terenuri s-a considerat a se resimți exclusiv în al doilea an de exploatare a investiției. Valoarea acestei categorii de beneficii a fost determinată pe baza informațiilor furnizate de către Primăria Arad referitoare la suprafața adiacentă liniei de tramvai Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii ce va fi modernizată, a unei ponderi de aproximativ 55% din intravilanul adiacent de 3.070.000 mp (creșterea unitară estimată a prețului terenului ca urmare a modernizării tronsonului vizat de către prezentul proiect investițional: în medie 6 lei / mp).

Tabelul 14. Estimarea beneficiilor generate de creșterea prețului terenurilor private din municipiu

Specificație	U.M.	Valoare BS 3
Suprafață teren din intravilan	mp	3.070.000
Pondere terenuri adiacente obiectivului investițional	%	55%
Creșterea estimată a prețului unitar al terenului din intravilan	lei/mp	6
Creșterea totală estimată a valorii de piață a terenurilor adiacente obiectivului investițional BS 3	lei	10.131.000

D. Beneficii din crearea de noi locuri de muncă

Următorul beneficiu social constă în crearea de noi locuri de muncă care se concretizează în venituri salariale suplimentare pentru populație. În conformitate cu estimările proiectantului tehnic de specialitate, după încheierea lucrărilor se vor crea 2 locuri de muncă permanente pentru vatmani. Având în vedere faptul că salariul mediu net în transporturi este de 2.149 lei/lună (conform Comunicat de presă nr.87 din 11.04.2018 și Anexă Câștig salarial mediu în lună - februarie 2018, publicate de Institutul Național de Statistică), valoarea anuală a acestui beneficiu social a fost determinată în tabelul următor:

Tabelul 15. Beneficii din crearea de noi locuri de muncă

Nr. crt.	Specificație	An 1-15
1.	Locuri de muncă nou create	2
2.	Salariul mediu net lunar	2.149
3.	Câștigul salarial net lunar total	4.298
4.	Număr luni lucrate / an	12
5.	Beneficiu social BS4	51.576

Sintetizând, beneficiile cuantificate monetar, sunt reprezentate în tabelul următor:

Tabelul 16. Estimarea beneficiilor sociale totale

An	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	Total
1	65.052	865.836	10.131.000	51.576	11.113.464
2	65.052	865.836		51.576	982.464
3	65.052	865.836		51.576	982.464
4	65.052	865.836		51.576	982.464
5	65.052	865.836		51.576	982.464
6	65.052	865.836		51.576	982.464
7	65.052	865.836		51.576	982.464
8	65.052	865.836		51.576	982.464
9	65.052	865.836		51.576	982.464
10	65.052	865.836		51.576	982.464
11	65.052	865.836		51.576	982.464
12	65.052	865.836		51.576	982.464
13	65.052	865.836		51.576	982.464
14	65.052	865.836		51.576	982.464
15	65.052	865.836		51.576	982.464

E. Alte beneficii ale populației necuantificate monetar

Beneficiile generate de reducerea numărului de accidente produse de tramvaie și autobuze sunt destul de dificil de evaluat în expresie monetară. Dificultățile provin din faptul că reducerea numărului de accidente implică atât o reducere a costurilor suportate de cei implicați în accidente (costuri de spitalizare, costuri de reparare a autovehiculelor implicate), cât și o creștere a beneficiilor acestora datorate reducerii numărului accidentelor cu grad mare de periculozitate. Cuantificarea acestor costuri și beneficii în expresie monetară ridică importante dificultăți analistului.

4.7.5. Indicatorii de performanță economică

Analiza economică măsoară impactul economic, social și de mediu al proiectului și evaluează proiectul din punctul de vedere al societății. Pentru fiecare proiect trebuie determinați următorii indicatori economici, pentru întreaga valoare a proiectului:

- Valoarea actualizată netă economică (VANE);
- Rata internă de rentabilitate economică (RIRE);
- Raportul beneficii / cost (B/C).

Având în vedere faptul că TVA reprezintă un impozit datorat bugetului de stat, este necesară efectuarea unei corecții fiscale, luând în calcul în analiza economică realizată doar valoarea fără TVA a investiției de 20.022.350 lei.

4.7.5.1. Valoarea actualizată netă economică (VANE)

Aplicând metodologia descrisă în secțiunea 4.6.4.1 și luând în considerare o rată de actualizare de 5.5% (conform recomandărilor din ghidul național pentru analiza cost-beneficiu), calculele realizate și rezultatele obținute sunt sintetizate în tabelul următor:

Tabelul 17. Determinarea VANE

An	Costuri totale	Venituri totale	Beneficii sociale totale	Flux net de numerar	Rata de actualizare	Coefficient de actualizare	Flux de numerar actualizat	Flux de numerar cumulat	VANE
0	20.022.350	0	0	-20.022.350	5,50%	1	-20.022.350	-20.022.350	
1	234.088	237.088	11.113.484	11.116.484	5,50%	0,9479	10.536,933	-9.485,417	
2	238.465	241.615	982.464	985.614	5,50%	0,8985	885,527	-8.599,890	
3	243.060	246.367	982.464	985.771	5,50%	0,8516	839,496	-7.760,394	
4	247.885	251.358	982.464	985.937	5,50%	0,8072	795,885	-6.964,530	
5	252.952	256.598	982.464	986.110	5,50%	0,7651	754,507	-6.210,023	
6	258.272	262.101	982.464	986.293	5,50%	0,7252	715,305	-5.494,718	
7	263.858	267.878	982.464	986.484	5,50%	0,6874	678,145	-4.816,573	
8	288.129	292.350	982.464	986.685	5,50%	0,6516	642,923	-4.173,650	
9	294.288	298.720	982.464	986.896	5,50%	0,6176	609,536	-3.564,114	
10	300.754	305.408	982.464	987.118	5,50%	0,5854	577,889	-2.986,225	
11	307.544	312.431	982.464	987.351	5,50%	0,5549	547,891	-2.438,334	
12	314.673	319.804	982.464	987.595	5,50%	0,5260	519,457	-1.918,877	
13	322.159	327.547	982.464	987.852	5,50%	0,4986	492,504	-1.426,373	
14	330.018	335.675	982.464	988.121	5,50%	0,4726	466,956	-959,417	
15	338.271	344.210	982.464	988.403	5,50%	0,4479	442,738	-516,679	
VR				5.005.588		0,4479	2.242,168	1.725,489	1.725.489

4.7.5.2. Rata internă de rentabilitate economică (RIRE)

Aplicând metodologia descrisă în secțiunea 4.6.4.2 și luând în considerare o rată de actualizare de 5.5% (conform recomandărilor din ghidul național pentru analiza cost-beneficiu), calculele realizate și rezultatele obținute sunt sintetizate în tabelul următor:

Tabelul 18. Determinarea RIRE

An	Costuri totale	Venituri totale	Beneficii sociale totale	Flux net de numerar	RIRE
0	20.022.350	0	0	-20.022.350	
1	234.088	237.088	11.113.464	11.116.464	
2	238.465	241.615	982.464	985.614	
3	243.060	246.367	982.464	985.771	
4	247.885	251.358	982.464	985.937	
5	252.952	256.598	982.464	986.110	
6	258.272	262.101	982.464	986.293	
7	263.858	267.878	982.464	986.484	
8	288.129	292.350	982.464	986.685	
9	294.288	298.720	982.464	986.896	
10	300.754	305.408	982.464	987.118	
11	307.544	312.431	982.464	987.351	
12	314.673	319.804	982.464	987.595	
13	322.159	327.547	982.464	987.852	
14	330.018	335.675	982.464	988.121	
15	338.271	344.210	982.464	988.403	
VR				5.005.588	7,14%

4.7.5.3. Raportul Beneficii / Cost

Raportul beneficii / cost (Raportul B / CB) se determină raportând suma veniturilor și a beneficiilor sociale cumulate la suma costurilor de exploatare cumulate, conform următoarei formule:

$$\text{Raportul B/C} = \frac{\sum_{k=1}^{20} B_k}{\sum_{k=1}^{20} C_k}$$

Determinarea concretă a acestui indicator este prezentată în tabelul următor:

Tabelul 19. Raportul B/C

An	Venituri din exploatare	Beneficii sociale	Costuri de exploatare	B/C
0	0	0	20.022.350	
1	237.088	11.113.464	234.088	
2	241.615	982.464	238.465	
3	246.367	982.464	243.060	
4	251.358	982.464	247.885	
5	256.598	982.464	252.952	
6	262.101	982.464	258.272	
7	267.878	982.464	263.858	
8	292.350	982.464	288.129	
9	298.720	982.464	294.288	
10	305.408	982.464	300.754	
11	312.431	982.464	307.544	
12	319.804	982.464	314.673	
13	327.547	982.464	322.159	
14	335.675	982.464	330.018	
15	344.210	982.464	338.271	
I	4.299.149	24.867.958	24.258.765	1.20

Rezultatele obținute în urma analizei economice probează faptul că reabilitarea liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii va fi fezabilă din punct de vedere economic. Indicatorii de eficiență economică ai unei investiții înregistrează valori foarte bune: VANE este semnificativ pozitivă (1.725.489 lei), valoarea RIRE (7,14%) se situează peste nivelul ratei de actualizare utilizată în calcule (5.5%), iar raportul beneficii / costuri (1.20) depășește nivelul critic de 1.

4.8. Analiza de sensibilitate

Sensitivitatea urmărește determinarea reacției indicatorilor de eficiență a investiției la modificarea principalelor variabile ce o caracterizează.

A. Indicatorii de eficiență luați în considerare sunt VANF/C și RIRF/C, iar principalele variabile luate în considerare au fost cheltuielile investiționale, cheltuielile de exploatare și veniturile din exploatare. Pentru fiecare dintre acești parametri cheie am testat 2 tipuri de scenarii (pesimist și optimist).

Tabelul 20. Analiza de sensibilitate

	Variații	VANF	RIRF
Scenariul de baza	0%	-21.375.966	-9,84%
Variația cheltuielilor investiționale:			
Scenariul pesimist - creștere 1%	101%	-21.590.155	-9,88%
Scenariul optimist - reducere 1%	99%	-21.161.788	-9,80%
Variația cheltuielilor de exploatare:			
Scenariul pesimist - creștere 1%	101%	-21.425.699	-9,86%
Scenariul optimist - reducere 1%	99%	-21.315.644	-9,82%
Variația veniturilor din exploatare:			
Scenariul pesimist - reducere 1%	99%	-21.422.001	-9,86%
Scenariul optimist - creștere 1%	101%	-21.295.440	-9,82%

Se observă că indiferent de tipul scenariului simulat (optimist sau pesimist), valorile actualizate nete (VANF/C) obținute sunt negative, valorile RIRF/C nu depășesc 5% (fiind astfel sub nivelul ratei de actualizare utilizată). Aceste rezultate atestă faptul că proiectul investițional propus îndeplinește condițiile pentru a fi finanțat (în conformitate cu recomandările din Ghidul solicitantului - Condiții generale pentru accesarea fondurilor POR 2014-2020).

B. Indicatorii de eficiență luați în considerare sunt VANE, RIRE și raportul B / C, iar principalele variabile luate în considerare au fost cheltuielile investiționale, cheltuielile de exploatare, veniturile din exploatare și beneficiile sociale totale. Pentru fiecare dintre acești parametri cheie am testat 2 tipuri de scenarii (pesimist și optimist).

Tabelul 21. Analiza de sensibilitate

	Variații	VANE	RIRE	B/C
Scenariul de baza	0%	1.725.489	7,14%	1,20
Variația cheltuielilor investitoriale:	Variații	VANE	RIRE	B/C
Scenariul pesimist - creștere 1%	101%	1.547.687	6,94%	1,18
Scenariul optimist - reducere 1%	99%	1.903.291	7,35%	1,22
Variația cheltuielilor de exploatare:				
Scenariul pesimist - creștere 1%	101%	1.658.950	7,12%	1,19
Scenariul optimist - reducere 1%	99%	1.780.410	7,16%	1,21
Variația veniturilor din exploatare:				
Scenariul pesimist - reducere 1%	99%	1.661.250	7,12%	1,19
Scenariul optimist - creștere 1%	101%	1.775.075	7,16%	1,21
Variația beneficiilor sociale:				
Scenariul pesimist - reducere 1%	99%	1.530.845	6,94%	1,18
Scenariul optimist - creștere 1%	101%	1.920.133	7,35%	1,22

Se observă că indiferent de tipul scenariului simulat (optimist sau pesimist), valorile actualizate nete economice (VANE) obținute sunt pozitive, valorile RIRE depășesc 5.5% (fiind astfel peste nivelul ratei de actualizare utilizată), iar valoarea raportului beneficii / costuri este supraunitară. **Aceste rezultate atestă faptul că proiectul investițional propus este unul fezabil.**

Trebuie precizat că rezultatele obținute sunt mult mai sensibile la modificările cheltuielilor investiționale și a beneficiilor sociale decât la variația cheltuielilor de exploatare, respectiv a veniturilor din exploatare. Cele mai scăzute niveluri ale RIRE sunt de 6,94 % în cazul creșterii cu 1% a cheltuielilor investiționale și, respectiv, a reducerii cu 1% a beneficiilor sociale. Cele mai scăzute VANE s-au înregistrat în cazul aceluiași 2 scenarii pesimiste, 1.547.687 lei (în situația creșterii cu 1% a cheltuielilor investiționale), respectiv 1.530.845 lei (în situația reducerii cu 1% a beneficiilor sociale).

Concluzia acestei analize de sensibilitate pentru fluxurile consolidate ale proiectului este aceea că investiția propusă va constitui o utilizare competitivă a fondurilor, adică aceasta va asigura o utilizare a fondurilor mai eficientă decât alte utilizări care vor genera beneficii de numai 5.5%. Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii

4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Asemenea oricărui proiect, și proiectul investițional analizat este supus amenințării unor riscuri de natură tehnică, financiară, instituțională și legală. Descrierea acestor riscuri, consecințele și modalitățile de eliminare a acestora, precum și alocarea responsabilităților în gestionarea acestora sunt prezentate în tabelul următor:

Categoria de risc	Descriere	Consecințe	Eliminare	Cine este responsabil de gestiunea riscului
Riscuri tehnice				
Construcție	Riscul de apariție a unui eveniment pe durata realizării investiției, eveniment care conduce la imposibilitatea finalizării acesteia în timp și la costul estimat	Întârzierea în implementare și majorarea costurilor de execuție a lucrărilor de reabilitare linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în Municipiul Arad Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii	Investitorul, în general, va intra într-un contract cu durată și valoare fixe. Constructorul trebuie să aibă resursele și capacitatea tehnică de a se încadra în condițiile de execuție	Investitorul
Recepție investiție	Riscul este atât fizic cât și operațional și se referă la întârzierea efectuării recepției investiției	Consecințe pentru ambele părți. Pentru executanții lucrării venituri întârziate și profituri pierdute. Pentru beneficiari - întârzierea începerii utilizării liniei de Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii, cu toate consecințele ce decurg din aceasta	Municipiul Arad nu va efectua plata întregii contravalori a lucrării până la recepția investiției	Investitorul
Resurse la intrare	Riscul ca resursele necesare reabilitării liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii să coste mai mult decât s-a anticipat, să nu aibă o calitate corespunzătoare sau să fie indisponibile în cantitățile necesare	Creșteri de cost și în unele cazuri efecte negative asupra calității serviciilor furnizate	Executantul poate gestiona riscul prin contracte de aprovizionare pe termen lung cu clauze specifice privind asigurarea calității furniturilor. În parte, aceasta poate fi rezolvată și din faza de proiectare	Executantul
Întreținere și reparare	Calitatea proiectării și/sau a lucrărilor să fie necorespunzătoare, având ca rezultat creșterea peste anticipări a costurilor de întreținere și reparații	Efecte negative asupra utilizării liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii reabilitată	Investitorul poate gestiona riscul prin clauze contractuale de garanție a lucrărilor efectuate de executant	Investitorul
Capacitate tehnică	Executantul nu are capacitatea tehnică necesară pentru executarea lucrărilor de realizare a investiției	Imposibilitatea investitorului de a reabilita liniile de transport electric vizate	Investitorul examinează în detaliu capacitatea tehnică și financiară a executantului	Executantul
Soluții tehnice vechi sau inadecvate	Soluțiile tehnice propuse nu sunt corespunzătoare din punct de vedere tehnologic	Toate beneficiile estimate sunt mult diminuate	Investitorul poate gestiona riscul prin clauze contractuale referitoare la calitatea lucrării	Investitorul
Riscuri financiare				
Finanțare indisponibilă	Riscul ca finanțatorul să nu poată asigura resursele financiare atunci când trebuie și în cantumuri suficiente	Lipsa finanțării pentru continuarea sau finalizarea investiției	Investitorul va analiza cu mare atenție angajamentele sale financiare și concordanța cu programarea investiției	Investitorul

Evaluare incorectă a valorii investiției și a costului de operare	Valoarea investiției și costurile de operare sunt subevaluate	Investitorul nu poate asigura finanțarea investiției și întreținerea liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii vizale	Investitorul poate să își utilizeze propriile resurse financiare pentru a acoperi costurile suplimentare. De asemenea, investitorul poate căuta și alte surse de finanțare.	Investitorul
Inflația	Valoarea reală a plăților, în timp, este diminuată de inflație	Diminuarea în termeni reali a veniturilor realizate de executant	Executantul va căuta un mecanism corespunzător pentru compensarea inflației. Investitorul va accepta clauze de indexare în contract.	Investitorul Executantul
Riscuri instituționale				
Modificarea cuantumului impozitelor și taxelor	Riscul ca pe parcursul proiectului regimul de impozitare general să se schimbe în defavoarea investitorului	Impact negativ asupra veniturilor financiare ale investitorului	Veniturile investitorului trebuie să permită acoperirea diferențelor nefavorabile, până la un cuantum stabilit între părți prin contract.	Investitorul
Retragerea sprijinului oferit de UE	Dacă facilitatea se bazează pe un sprijin complementar, autoritatea guvernamentală va retrage acest sprijin afectând negativ proiectul	Consecințe asupra surselor de finanțare a proiectului	Investitorul (Municipiul Arad) va încerca să redreseze financiar proiectul după schimbările ce afectează în mod discriminatoriu proiectul	Investitorul și ceilalți beneficiari ai proiectului
Riscuri legale				
Schimbări legislative / de politică	Riscul schimbărilor legislative și al politicii autorităților guvernamentale care nu pot fi anticipate la semnarea contractului și care sunt adresate direct, specific și exclusiv proiectului, ceea ce conduce la costuri de capital sau operaționale suplimentare din partea investitorului	O creștere semnificativă în costurile operaționale ale investitorului și / sau necesitatea de a efectua cheltuieli de capital pentru a putea răspunde acestor schimbări	Lobby politic pe lângă autoritățile publice de la nivelurile superioare, cu scopul ca actele normative cu impact asupra proiectului să rămână neschimbate	Investitorul

5. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)

5.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

5.1.1 Cale de rulare tramvai

În linie curentă cele două variante analizate sunt:

1. Cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă

2. Cale de tramvai proprie cu suprastructura căii înierbată și cu fundație pe longrine

Analiza comparativă între cele două variante pe baza unor criterii definitorii este prezentată în tabelul de mai jos:

NR. CRT.	TIP CRITERIU	VARIANTA 1	VARIANTA 2
1.	Durata de execuție	+	-
2.	Costurile de execuție	+	-
3.	Costuri de întreținere	-	+
4.	Indeformabilitatea geometriei în plan și profil longitudinal	+	+
5.	Asigurarea confortului	+	+
6.	Asigurarea protecției împotriva zgomotelor și vibrațiilor	-	+
7.	Încadrarea în ansamblul arhitectural al localităților	+	+
8.	Urmărirea comportării în timp	+	-
9.	Posibilitatea intervenției la elementele infrastructurii căii	+	-
10.	Influența factorilor climatici asupra stării căii	-	+

1. Durata de execuție este mai mare în cazul soluției 2 cu suprastructura căii înierbată și cu fundație pe longrine.

2. Costurile de execuție sunt mai mari în cazul soluției 2. Diferența de preț poate să fie mică în funcție de nivelele de exigență în ceea ce privește zgomotele și vibrațiile impuse variantei 1.

3. Costurile de întreținere pot fi mai mari în cazul soluției 1, dar acest lucru se va manifesta după câțiva ani. Ambele sisteme au fost alese pentru că au costuri de întreținere relativ mici.

4. Ca și la punctul 3, diferența dintre cele două variante se va manifesta după câțiva ani. Dacă întreținerea căii va fi făcută periodic și la timp pentru anumite situații, varianta 1 va prezenta o geometrie bună.

5. Ambele soluții au fost luate în discuție pentru capacitatea lor de a asigura confortul. Măsurile speciale prevăzute pe zonele de tranziție în cazul variantei 1 asigură egalitatea dintre cele două variante la acest criteriu.

6. Varianta 2 asigură o protecție mai bună împotriva zgomotelor și vibrațiilor. Pentru varianta 1 au fost luate măsuri de insonorizare la nivelul șinei în zonele sensibile.

7. Varianta 1 reprezintă o continuitate a soluțiilor aplicate până în acest moment în Arad. În schimb varianta B reprezintă o soluție ecologică „prietenoasă”, care nu produce nici praf și nici zgomote.

8. Urmărirea comportării în timp se poate realiza mult mai ușor în cazul variantei 1.

9. Evident că în cazul variantei 1 se poate interveni mai ușor în cale.

10. Sistemul din varianta 1 este un sistem „deschis”, supus acțiunii directe a factorilor climatici. Sistemul 2 este un sistem „închis” la care influența factorilor climatici este mai redusă, dar posibilitatea măsurării acestei influențe este redusă.

5.1.2 Rețea aeriană de contact

Pentru rețeaua aeriană de contact au fost analizate două variante.

Varianta I

Rețeaua aeriană de contact va fi de tip compensată cu contragreutăți sau cu arcuri (în buclele de întoarcere). Pentru susținerea rețelei se vor utiliza stâlpi metalici montați în fundație armată. La stâlpii de ancorare nu se vor prevedea blocuri de ancorare. Ancorările compensate vor fi cu setul de contragreutăți montate în exteriorul stâlpilor într-un coș de protecție. Pentru susținerea și fixarea firului de contact se vor utiliza diverse sisteme de traversee, plase și

console prevăzute și cu pendule delta. Pentru protecția împotriva supratensiunilor se vor monta descărcători.

Varianta II

Rețeaua aeriană de contact va fi de tip compensată cu contragreutăți sau cu arcuri (în buclele de întoarcere). Pentru susținerea rețelei se vor utiliza stâlpi metalici tubulari montați pe fundație cu buloane. La stâlpii de ancorare nu se vor prevedea blocuri de ancorare. Ancorările compensate vor fi cu setul de contragreutăți montate în exteriorul stâlpilor într-un coș de protecție. Pentru susținerea și fixarea firului de contact se vor utiliza diverse sisteme de traversee, plase și console prevăzute și cu pendule delta. Pentru protecția împotriva supratensiunilor se vor monta descărcători.

Avantajele primei variante sunt:

- utilizarea stâlpilor metalici încastrați în fundații presupune un cost scăzut în faza de construcții, o stabilitate mai mare și un cost de mentenanță scăzut.
- utilizarea fundațiilor cu armatura poate fi mai utilă în vederea realizării unui flux tehnologic fără întreruperi.
- utilizarea stâlpilor metalici duce la o durată de viață mai ridicată
- utilizarea unei secțiuni mai mici a firului de contact conduce la o economie considerabilă a investiției asigurat în același timp condițiile tehnice de exploatare din prezent.
- utilizarea traverseelor din oțel conduce tensiune de întindere mai mare și posibilitatea montării unor întinzători cu arc ce vor reduce costurile în exploatare nefiind necesar operații de reglaj pe întreaga durată de exploatare a instalațiilor. Piese de susținere a fixatorilor sunt uzuale și nu necesită investiții suplimentare. În plus sunt interoperabile cu tronsoanele deja reabilitate.

Dezavantajele primei variante sunt:

- utilizării stâlpilor încastrați în fundații prezintă riscul relocării în caz de accident a acestora și intervenții pentru adaptarea rețelei în zona respectivă.
- necesitatea utilizării unor trepte de izolație suplimentare.

Avantajele celei de a doua variante sunt:

- simplificarea sistemului de ancorare prin eliminarea ancorelor și a tensorilor de ancorare, estetică mai bună precum și eliminarea inconvenientului pentru pietoni de acroșare a acestora,
- utilizarea unui număr mai mic de stâlpi, mai ales în buclele de întoarcere, datorită posibilității realizării unor stâlpi mai rezistenți,
- utilizarea stâlpilor metalici montați pe fundație prin intermediul buloanelor poate fi mai utilă în cazul în care apare necesitatea înlocuirii doar a stâlpului,
- utilizarea stâlpilor metalici duce la o durată de viață mai ridicată.
- utilizarea unei secțiuni mai mare a firului de contact conduce la o durată mai mare de viață și posibilitatea creșterii traficului.
- utilizarea traverseelor din Minorog conduce la o reducere a numărului de izolatori utilizați și a unei bune izolații. Totodată se elimină coroziunea fapt ce conduce la o mai mare durată în exploatare.

- utilizarea consolelor din oțel oferă posibilitatea de înlocuire rapidă în caz de accidente fără a necesita materiale greu de procurat (bara GPR)

Dezavantajele celei de a doua variante sunt:

- necesitatea utilizării unor stâlpi mai rezistenți la ancorare,
- utilizarea traverseelor din Minorog presupune intervenții de mentenanță mai dese în funcție de variațiile de temperatură.

5.1.3. Energoalimentare

Pentru instalațiile de energoalimentare au fost analizate două variante.

Varianta 1 - înlocuire totală a elementelor instalațiilor de energoalimentare (puncte de injecție și rețea de cabluri) și completarea acestora în vederea eficientizării consumurilor energetice într-un sistem nou de alimentare cu energie electrică.

Varianta 2 - înlocuire totală a elementelor instalațiilor de energoalimentare (puncte de injecție și rețea de cabluri) și completarea acestora în vederea eficientizării consumurilor energetice într-un sistem nou de alimentare cu energie electrică, precum și realizarea infrastructurii necesare integrării (în viitor) a punctelor de injecție în sistemul de teleconducere centralizat.

5.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)ă

5.2.1 Cale de rulare tramvai

Avându-se în vedere toate elementele prezentate mai sus la pct. 5.1.1 Cale de rulare tramvai, în linie curentă se recomandă utilizarea variantei 1.

5.2.2 Rețea aeriană de contact

Varianta I

Avantaje:

- utilizarea stâlpilor metalici încastrați în fundații presupune un cost scăzut în faza de construcții, o stabilitate mai mare și un cost de mentenanță scăzut.
- utilizarea fundațiilor cu armatura poate fi mai utilă în vederea realizării unui flux tehnologic fără întreruperi.
- utilizarea stâlpilor metalici duce la o durată de viață mai ridicată
- utilizarea unei secțiuni mai mici a firului de contact conduce la o economie considerabilă a investiției asigurat în același timp condițiile tehnice de exploatare din prezent.
- utilizarea traverseelor din oțel conduce tensiune de întindere mai mare și posibilitatea montării unor întinzători cu arc ce vor reduce costurile în exploatare nefiind necesar operații de reglaj pe întreaga durată de exploatare a instalațiilor. Piese de susținere a fixatorilor sunt uzuale și nu necesită investiții suplimentare. În plus sunt interoperabile cu tronsoanele deja reabilite.

Dezavantaje:

- utilizării stâlpilor încastrați în fundații prezintă riscul relocării în caz de accident a acestora și intervenții pentru adaptarea rețelei în zona respectivă.
- necesitatea utilizării unor trepte de izolație suplimentare.

Varianta II

Avantaje:

- simplificarea sistemului de ancorare prin eliminarea ancorelor și a tensorilor de ancorare, estetică mai bună precum și eliminarea inconvenientului pentru pietoni de acroșare a acestora,
- utilizarea unui număr mai mic de stâlpi, mai ales în buclele de întoarcere, datorită posibilității realizării unor stâlpi mai rezistenți,
- utilizarea stâlpilor metalici montați pe fundație prin intermediul buloanelor poate fi mai utilă în cazul în care apare necesitatea înlocuirii doar a stâlpului,
- utilizarea stâlpilor metalici duce la o durată de viață mai ridicată.
- utilizarea unei secțiuni mai mari a firului de contact conduce la o durată mai mare de viață și posibilitatea creșterii traficului.
- utilizarea traverseelor din Minorog conduce la o reducere a numărului de izolatori utilizați și a unei bune izolații. Tot o dată se elimină coroziunea fapt ce conduce la o mai mare durată în exploatare.

- utilizarea consolelor din oțel oferă posibilitatea de înlocuire rapidă în caz de accidente fără a necesita materiale greu de procurat (bara GPR)

Dezavantaje:

- necesitatea utilizării unor stâlpi mai rezistenți la ancorare,
- utilizarea traverseelor din Minorog presupune intervenții de mentenanță mai dese în funcție de variațiile de temperatură.

Din punct de vedere al recuperării costurilor investiției estimăm că se vor realiza economii materiale datorită costului mai scăzut cu întreținerea.

Avându-se în vedere toate elementele prezentate mai sus, în linie curentă se recomandă utilizarea **variantei 1**.

5.2.3 Instalații de energoalimentare

Elementele prezentate anterior conduc la necesitatea reabilitării în totalitate a sistemului de energoalimentare a rețelei de tramvaie (puncte de injecție și rețea de cabluri) conform standardelor europene în vigoare pentru a satisface la cel mai înalt grad din punct de vedere tehnic cerințele impuse în exploatare.

Mentținerea în funcțiune a sistemului electric actual, realizată atât prin cheltuieli suplimentare de întreținere și reparații, cât și prin costuri suplimentare legate de pierderile de energie, nu se justifică economic. Costurile unei reparații capitale pentru fiecare tip de echipament / aparat / material (puncte de injecție aferente cablurilor de alimentare/întoarcere, cabluri electrice de racord) aflate în exploatare sunt ridicate, reparația capitală implicând practic înlocuirea aproape în totalitate. Rezultă că o reabilitare/modernizare prin înlocuire într-un sistem nou de alimentare cu energie electrică este mai fiabilă, iar siguranța în exploatare este asigurată.

Se vor moderniza elementele componente ale sistemului de energoalimentare astfel încât acestea vor corespunde normelor europene în vigoare pentru a satisface la cel mai înalt grad tehnic cerințele impuse în exploatare concomitent cu creșterea gradului de siguranță în transport a publicului călător în Municipiul Arad.

Reabilitarea în totalitate a instalațiilor de alimentare cu energie electrică a liniei aeriene de contact a rețelei de tramvaie presupune realizarea lucrărilor de construcții și montaj privind:

- rețeaua de cabluri de alimentare în curent continuu a punctelor de injecție (P.I.);
- a cablurilor de racord la linia de contact respectiv șină;
- a punctelor de injecție (P.I.).

Astfel transportul curentului electric până la linia aeriană de contact a rețelei de tramvaie va crește calitativ, reducând pierderile, cu consecințe benefice pentru siguranța și mentenanța sistemului de alimentare cu energie electrică și implicit asupra uzurii și duratei sale de viață.

Se recomandă **varianta 1**, variantă de înlocuire totală a punctelor de injecție, precum și a cablurilor de alimentare în curent continuu aferente.

5.3. Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) privind:

5.3.1 Obținerea și amenajarea terenului

Lucrarea nu presupune exproprieri, lucrările realizându-se pe amplasamentul existent.

5.3.2 Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului;

Nu este cazul.

5.3.3 Soluția tehnică

Lucrările de amenajare – modernizare se vor realiza pe amplasamentul existent aflat pe domeniul public.

Întreaga linie de tramvai își păstrează apartenența la domeniul public, având același regim administrare cu traficul general.

Pe perioada de execuție a lucrărilor de modernizare, temporar se pot ocupa spații din circulația generală adiacentă traseului, pentru staționarea utilajelor ce lucrează efectiv (macara, excavator, autocamioane, etc.) sau pentru materialele ce urmează să fie puse în lucrare imediat.

Eventualele spații de depozitare temporară a materialelor (pentru cca. 1+3 zile), pot fi aprobate de autoritățile locale, la execuție, odată cu obținerea autorizației de construire și organizarea șantierului.

Toate materialele rezultate din demontarea liniei actuale, vor fi sortate și depozitate în mod corespunzător în vederea revalorificării lor sau vor fi transportate la gropile de gunoi.

Activitatea în cadrul șantierului de execuție a lucrărilor la linia de tramvai se va desfășura astfel încât să se mențină circulația rutieră generală pe ambele sensuri.

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

Trotuarele se vor menține libere. Șinele se vor depozita în afara zonei fără a se obstrucționa circulația generală auto. Depozitarea lor în stivă se va face cu grijă iar manipularea se 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 stânjeni circulația generală.

În continuare sunt prezentate sumar materialele și lucrările de modernizare efectuate în spațiile reabilite:

Șinele de tramvai

În cadrul proiectului se va folosi șină cu canal 60R2.

Șina cu canal va respecta prevederile standardului SR EN 14811+A1:2010 “Aplicații feroviare. Cale. Șine speciale. Șine cu canal și profiluri de construcție asociate”

Marca de oțel a șinei va fi:

- R260, iar intervalul de duritate (HBW) va fi 260 până la 300, pentru aliniament și curbe cu raza mai mare sau egală cu 200 m;
- R340GHT tratate termic la ciupercă, iar intervalul de duritate (HBW) va fi 340 până la 390, pentru curbe cu raza mai mică de 200 m.

Șinele se vor livra negăurite. Lungimea șinelor noi va fi mai mare sau egală de 18 m.

Izolarea continuă elastică a șinei cu canal

Izolarea continuă elastică a șinei cu canal se compune din profile de îmbrăcare a șinei care să atenueze vibrațiile, zgomotul structural și radiația acustică și care să izoleze electric (profile pe talpa șinei și pe inima șinei). Acest sistem împiedică propagarea curenților vagabonzi și a efectelor dăunătoare pe care le au la nivelul șinei. Se va utiliza același profil atât pentru calea carosabilă (asfalt) cât și pentru calea verde (cale înierbată).

Caracteristicile fizice ale profilelor de pe talpa șinei sunt:

- rezistența $\geq 15 \text{ N/mm}^2$
- alungire $\geq 450 \%$
- duritate $50 \pm 5 \text{ SHE}$
- valoarea reziduală de deformare prin presiune 72 h/temperatura camerei $\leq 20 \%$
- rezistența la rupere $\geq 8 \text{ N/mm}$

Caracteristici fizice ale profilelor laterale și ale profilelor de îmbrăcare a antretoazelor sunt:

- rezistența $\geq 10 \text{ N/mm}^2$
- alungire $\geq 380 \%$
- duritate $62 \pm 5 \text{ SHE}$
- valoarea reziduală de deformare prin presiune 72 h/temperatura camerei $\leq 30 \%$
- rezistența la rupere $\geq 8 \text{ N/mm}$

Izolarea electrica a căii în stare montată va fi mai mică de 1,0 S/Km.

Impermeabilitatea profilelor va fi mai mică de 1%.

Prinderea căii de rulare

Sistemele de prinderi elastice directe trebuie să fie simplu de instalat și să permită verificarea regimului de funcționare în cale.

Sistemele de prinderi elastice directe trebuie să permită variația ecartamentului, standard, $\pm 5 \text{ mm}$, în pași de 1 mm, pentru fiecare șină.

Sistemele de prindere elastică directă trebuie să nu permită ridicarea sau rotirea șinelor în prindere și trebuie să aibă prevăzută standard protecția împotriva suprasolicitării ramurilor elastice (de exemplu în cadrul operației de burare).

Cerințele tehnice pe care trebuie să le respecte prinderile sunt următoarele:

- rezistența longitudinală la alunecare, conform SR EN 13146-1:2004 "Aplicații feroviare. Cale. Metode de încercare pentru sistemele de prindere. Partea 1: Determinarea rezistenței longitudinale la alunecare": minim 12,5 kN/prindere;

- rezistența la rotire, conform SR EN 13146-2:2004 "Aplicații feroviare. Cale. Metode de încercare pentru sistemele de prindere. Partea 1: Determinarea rezistenței la rotire": minim 0,25 kNm/1°;

- atenuarea forțelor de impact, conform SR EN 13146-3:2004 "Aplicații feroviare. Cale. Metode de încercare pentru sistemele de prindere. Partea 3: Determinarea atenuării forțelor de impact": minim 30%; sistemele de prindere directă vor avea în componență plăcuțe de plastic și/sau plăcuțe de cauciuc;

- efect produs de încărcări repetate, conform SR EN 13146-4:2004 "Aplicații feroviare. Cale. Metode de încercare pentru sistemele de prindere. Partea 4: Efecte produse de încărcări repetate"; modificarea performanțelor nu trebuie să depășească valorile indicate:

- | | |
|---|---------------------------|
| o rezistență longitudinală la alunecare | - variație $\leq 20 \%$; |
| o rigiditate verticală | - variație $\leq 25 \%$; |
| o efort aplicat pe talpa șinei | - variație $\leq 20 \%$. |

- rezistența electrică a sistemului de prindere și al traversei, conform SR EN 13146-5:2004 "Aplicații feroviare. Cale. Metode de încercare pentru sistemele de prindere. Partea 5: Determinarea rezistenței electrice": minim 5kΩ;

- efect al toleranțelor sistemului de prindere asupra ecartamentului căii: $\pm 1 \text{ mm}$;

- forța de strângere aplicată pe talpa șinei, conform SR EN 13146-7:2004 "Aplicații feroviare. Cale. Metode de încercare pentru sistemele de prindere. Partea 7: Determinarea forței de strângere": minim 20 kN /prindere;

- deformăția remanentă a clemei după 10 montări/demontări: maxim 0,2 mm.

Aparate de cale

La realizarea aparatelor de cale se vor respecta prevederile STAS 7481-89 „Cai ferate înguste. Aparate de cale”, SR 13353-6/97 „Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaelor. Prescripții generale privind aparatele de cale”, SR EN 13232-1/2006 „Aplicații feroviare. Cale. Aparate de cale. Partea 1: Definiții”, SR EN 13232-2/2006 „Aplicații feroviare. Cale. Aparate de cale. Partea 2: Cerințe pentru proiectarea geometriei”, SR EN 13232-3/2006 „Aplicații feroviare. Cale. Aparate de cale. Partea 3: Cerințe pentru interacțiunea roată/șină.”, SR EN 13232-4/2006 „Aplicații feroviare. Cale. Aparate de cale. Partea 4: Manevrare, blocare și control.”, SR EN 13232-5/2006 „Aplicații feroviare. Cale. Aparate de cale. Partea 5: Macazuri.”, SR EN 13232-6/2006 „Aplicații feroviare. Cale. Aparate de cale. Partea 6: Inimi de

încrucișare și de traversare cu vârfuri fixe.", SR EN 13232-9/2006 „Aplicații feroviare. Cale. Aparat de cale. Partea 6: Ansamblu aparat de cale.”

Aparatele de cale vor fi realizate cu șină cu canal și vor avea reperele de rulare din oțel marca R290GHT.

Aparatele de cale sunt instalații fixe ale căii de rulare cu ajutorul cărora se realizează ramificarea sau încrucișarea la nivel a liniilor de tramvai.

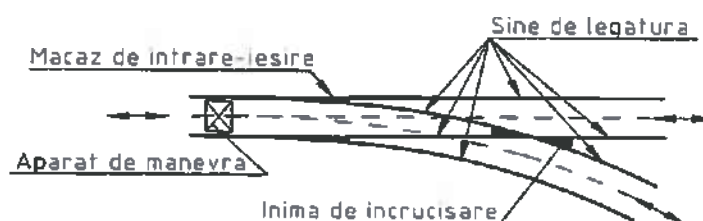
Aparatele de cale vor fi achiziționate și montate de Executant, pe baza proiectelor de specialitate și a planurilor de situație.

Caracteristicile geometrice și constructive ale aparatelor de cale, sunt conform documentației de execuție.

Schimbătoare simple (Si)

Au în componență următoarele subansamble:

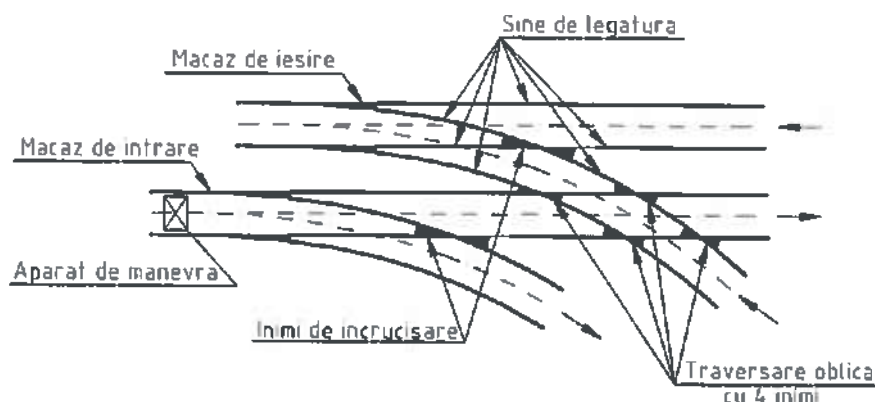
- macaz de intrare/ieșire cu ace flexibile, $R = 50$ m sau $R = 30$ m, deviație dreapta sau stânga;
- aparat de manevrare (acele macazului se vor deplasa în tandem când acesta este atacat pe la călcâi);
- inima de încrucișare;
- șine de legătură;



Schimbătoare duble (Sd)

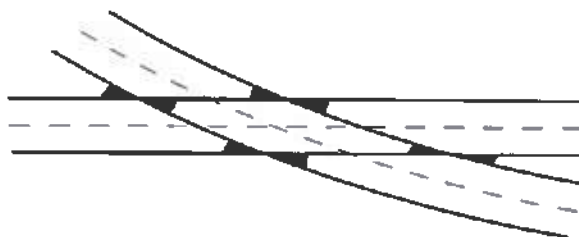
Au în componență următoarele subansamble:

- macaz de intrare cu 2 ace flexibile, $R = 50$ m sau $R = 30$ m, deviație dreapta sau stânga;
- macaz de ieșire cu 2 ace flexibile, $R = 50$ m sau $R = 30$ m, deviație dreapta sau stânga;
- aparat de manevrare a acelor macazului de intrare;
- două inimi de încrucișare;
- o traversare oblică cu patru inimi de încrucișare;
- șine de legătură;



Traversări

Traversările, sunt aparate de cale folosite la intersectarea a două linii de tramvai, fără o trecere de pe o linie pe alta.



Peste aparatele de cale (schimbători simpli, dubli sau traversări) pot circula convoaie rutiere de autocamioane din clasa A30 (STAS 3221-86), alcătuite dintr-un șir nelimitat de autocamioane normale, având 300 KN fiecare, cu sarcina maximă pe osie de 120 KN.

Recepția aparatelor de cale montate în cale se va face conform SR EN 13231-2/2006 „Aplicații feroviare. Cale. Recepția lucrărilor. Partea 2: Lucrări la calea cu prisma căii din piatră spartă. Aparat de cale”.

Forma geometrică a macazului constă din două fălci de macaz în construcție specială. Macazurile se vor executa în varianta cu ace în secțiune redusă.

Inimile de încrucișare se construiesc ca inimă monobloc: cu un bloc central și cu șine cozi. Canalul prelucrat pe bloc este plat, iar pe cozi se prelucrează canale plate în rampa funcție de studiul de rulare.

Blocurile inimilor cu canal plat se vor durifica prin sudare, pe suprafața de rulare și ghidare și pe fundul canalului. Cozile inimilor curbe se vor durifica pe muchia de rulare, ghidare și pe fundul canalului (rampa).

Cozile inimilor drepte se vor durifica pe fundul canalului (rampa).

Fixarea componentelor aparatelor de cale pe traverse se va face cu sistem de prindere elastică, compatibilă cu tipul traverselor.

Traversele sunt executate din beton armat. Pe partea superioară de așezare a plăcilor de baza vor avea practicat un canal în care se va monta un profil metalic care va asigura montajul prinderilor elastice.

Drenarea apelor subterane este obligatorie și se va realiza conform recomandărilor din normativul P.D. 164 – 82 și a prevederilor prezentului proiect pentru sistemul de colectare și

evacuare a apelor și deversarea lor la canalizarea orașului prin intermediul separatoarelor de nămol și ulei.

Durata normala de utilizare este de 4-6 ani conform HG nr. 2139/30 noiembrie 2004, cod de clasificare 1.3.6

Traverse de beton

Traversele din beton vor respecta prevederile din SR EN 13230-1:2009 "Aplicații feroviare. Cale. Traverse și suporturi de beton. Partea 1: Cerințe generale", SR EN 13230-2:2009 "Aplicații feroviare. Cale. Traverse și suporturi de beton. Partea 2: Traverse monobloc de beton precomprimat", SR EN 13230-4:2009 "Aplicații feroviare. Cale. Traverse și suporturi de beton. Partea 4: Suporturi de beton precomprimat pentru aparatele de cale".

Pentru calea cu ecartament îngust de 1000 mm se vor folosi traverse din beton armat precomprimat proiectate special pentru aceste linii.

Betonul din care se vor realiza traversele va avea clasa C45/55, XC4, XF1.

Pentru fiecare tip de traversă de beton (normală sau specială) se va întocmi un proiect tehnic verificat de verificator atestat. Traversa va fi dimensionată corespunzător încărcărilor la care poate fi supusă în cale dar și în timpul manipulării sau depozitării.

Pentru aparatele de cale se vor folosi traverse de beton speciale. Traversele vor avea pe partea superioara de așezare a plăcilor de baza un canal în care se va monta un profil metalic care va asigura montajul prinderilor elastice.

Plăci elastice (sub talpa traversei respectiv sub placa de beton)

Plăcile elastice vor fi realizate din elastomer poliuretanic celular.

Plăcile se vor realiza din două straturi. Stratul de la contactul cu piatra spartă va fi un strat de protecție. Stratul protector împiedică o deteriorare a materialului elastic cauzată de pietre ascuțite.

Plăcile de sub traversă reduc vibrațiile în prisma de piatră spartă și cresc suprafața de contact dintre traverse și piatră spartă. Ele reduc tasarea pietrei sparte din prisma căii și distribuie sarcina osiilor pe mai multe traverse de beton.

Plăcile elastice trebuie să asigure o reducere a vibrațiilor cu frecvențe de peste 40 Hz - 50 Hz.

Caracteristicile plăcilor elastice:

- grosime: 5 mm - 10 mm;
- rezistența la rupere: 0,4 N/mm² - 0,5 N/mm²;
- rigiditate statică: 0,02 kN/mm² - 0,20 kN/mm²;
- rigiditatea secantă: 0,01 N/mm² - 0,10 N/mm²;
- modulul de pat: 0,20 N/mm³ - 0,30 N/mm³;

Pentru a fi siguri că plăcile nu vor fi deteriorate în timpul burajului, plăcile de sub traverse vor avea dimensiunile mai mici decât suprafața tălpii traversei. Placa de sub traversă va avea o retragere față de muchia traversei de 10 - 20 mm.

Suprapunerea plăcilor la instalare trebuie să fie de minim 100 mm.

Folosirea adezivului se va face la temperaturi mai mari de 5°C. Consumul de adeziv este de aproximativ 0,3 - 0,5 kg/m² de placă.

Piatră spartă

Piatra spartă utilizată la realizarea prisme căii va respecta prevederile SR EN 13450:2003 „Agregate pentru balast de cale ferată” și „Caiet de sarcini. Piatră spartă pentru balastarea liniilor de cale ferată. Anexă la documentul de avizare CTE/CNCF „CFR” SA nr. 184 din 23.08.2005”.

Pentru liniile directe se va folosi numai piatră spartă categoria A. Pentru celelalte linii se poate folosi și piatră spartă categoria B. Categoriile A și B corespund definiției din „Caiet de sarcini. Piatră spartă pentru balastarea liniilor de cale ferată. Anexă la documentul de avizare CTE/CNCF „CFR” SA nr. 184 din 23.08.2005”.

Piatră spartă recuperată din cale se poate folosi în cadrul lucrării numai după ciuruire, spălare și sortare. Spălarea se va realiza pentru îndepărtarea integrală a materialului fin ce a aderat pe aceasta. După sortare se va verifica încadrarea în una din cele două categorii.

Aparate de compensare

Aparatele de compensare (joante de compensare sau aparate de dilatație) se amplasează pentru realizarea unei zone de respirație controlate.

Aparatele de compensare se montează simetric pe ambele fire ale căii.

Aparatele de compensare se compun din:

- contraac din șină oțel marca R260;
- ac din șină oțel marca R260;
- placă de bază comună pe toată lungimea joantei, executată în construcție sudată sau din profil laminat, având o grosime de 20 mm pentru tip 60E1 și 16 mm pentru tip 49E1. Calitatea oțelului utilizat va fi S275JR conform SR EN 10025-2:2004 „Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat”;

- tirfoane pentru prinderea plăcii de bază de traverse;
- sprijinitori.

Dispozitive manuale de acționare

Caracteristicile dispozitivului manual sunt:

- să poată să fie acționat manual sau de către buza bandajului roții numai atunci când sunt atacate pe la călcâi;
- ecartament: 1000 mm (identic cu cel al liniei curente);
- cursa laterală a acelor: $39 \div 60$ mm;
- prinderea acului: șurub cu cap ciocan sau alte soluții tehnice;
- cuplul necesar pentru manevrare: $150 \div 230$ Nm;
- amortizarea șocurilor: prin intermediul unui amortizor hidraulic;
- sarcina maximă pe osie: 12 t;
- poziția de montaj: în interiorul macazului și să fie închis într-o cutie etanșă la apă, dar care să permită atașarea unui sistem de evacuare a apelor acumulate la rețeaua de canalizare.

Dispozitive de acționare automate

Mecanismele de acționare automată a macazului permit efectuarea parcursului necesar de către conducătorul tramvaiului de la postul de conducere, fără a fi necesară coborârea din vehicul. El trebuie să aibă următoarele caracteristici tehnice:

Caracteristici tehnice:

- modul de acționare: electrohidraulic, electromagnetic, sau cu electromotor;
- amplasare: între șine, iar partea superioară să nu depășească nivelul superior al șinei;
- ecartamentul liniei: 1000 mm (+ 5 mm/- 3 mm);
- spațiu ac – contraac: maxim 1,5 mm;
- cursa laterală a acelor: 120 mm;
- piesele de articulație prin care se realizează prinderea barelor de ace să fie confecționate din material inoxidabil (de preferință oțel inoxidabil);
- soluția tehnică de prindere a acului: șurub cu cap ciocan sau alte soluții agreate de beneficiar;
- soluția tehnică de control a poziției acelor: prin bare de control cu prindere pe ace;
- modul de etanșare să evite utilizarea burdufurilor de cauciuc;
- forța de blocare: minim 7000 N;
- forța de tractare: aprox. 1250N (max.2000N);
- forța necesară de manevrare în cazul atacării false a macazului: cca 9000 N;
- cuplul necesar pentru manevrarea manuală: 150 – 230 Nm;

- durata de comutare (de schimbare a poziției): maxim 1,5 sec;
- amortizarea șocurilor: cu amortizor hidraulic;
- sarcina maximă pe osie: 12,5 tone;
- viteza maximă de circulație: 80 km/h;
- tensiunea nominală de alimentare: 750 Vcc;
- variația de tensiune admisă: -30% / +20%;
- domeniul de temperatură admisă: -30°C / +75°C;
- macazurile acționate sunt din categoria celor ce pot fi atacate pe la vârf cu viteză de peste 20km/h.

Încălzitoare de macaz

Rezistențele electrice ce alcătuiesc încălzitoarele vor fi montate în țevă de protecție din oțel-inox (gradul de etanșeitate trebuie să fie conform IP 67), iar joncțiunea cu cablurile electrice se va face în cutii confecționate din materiale anticorozive și închise etanș. Verificarea și schimbarea rezistențelor trebuie să fie posibilă fără intervenție la carosabil. Încălzitoarele se montează pe ambele ace ale macazului sub alunecător și trebuie să fie concepute în varianta de montare pentru schimbătoare simple.

Principalele caracteristici tehnice ale încălzitorului de macaz sunt următoarele:

- tensiunea nominală de alimentare: 750 Vcc;
- variația de tensiune admisă: -30% * +20%;
- supratensiuni admise: maxim 3 kV timp de 50 ms;
- putere maximă 1200 w;
- temperatura ambiantă de funcționare: -35°C / +75°C;
- rezistența de izolație în stare uscată: min. 10 MΩ / 2500Vcc;
- numărul minim de ore de funcționare: minim 3000 de ore pentru rezistențele electrice;
- durata de viață normală: minim 5 ani;
- lungimea minimă: 3 m;
- rigiditatea dielectrică: 3000 V / 50Hz, conform STAS 533 – 80;

Senzor de temperatură (ST)

Caracteristici tehnice:

- gama de temperatură măsurată: - 35°C ÷ + 75°C;
- constanta termică proprie: maxim 2 min/°C;
- locul de amplasare: la nivelul șinei.
- umiditatea relativă: 100%;

Senzor de zăpadă (SZ)

Caracteristici tehnice:

- temperatura prestabilită T1: valoare fixă 1°C ± 1°C;
- temperatura prestabilită T2: reglabilă din blocul electronic în limitele -15° ÷ -5°C;
- timp de răspuns la precipitații: maxim 2 minute;
- locul de amplasare: pe stâlp;
- umiditate relativă: 85%;
- grad de protecție: IP 54.

Ungătoare de șină

În cadrul proiectului se vor utiliza ungătoare automate de șină în linie curentă și ungătoare mecanice în depouri.

Traseul tubulaturilor va fi cât mai scurt, evitându-se pe cât posibil, subtraversarea carosabilului.

Montarea duzelor din șine, se va face prin înfiletare, iar accesul la acestea să fie posibil prin cutii cu capace de vizitare.

În cazul în care singura soluție de amplasare a ungătorului presupune subtraversarea carosabilului, se vor monta obligatoriu supape de sens.

Echipamentul pentru ungătoare trebuie să fie obligatoriu achiziționat dintr-o singură sursă.

Componenta unui ungător automat este următoarea:

- echipamentul de ungere, montat în casetă înglobat în carosabil sau montat între șinele căii, dacă acestea sunt în zonă proprie;
- echipamentul de alimentare și comandă, montat în cofret metalic pe un stâlp al rețelei de contact sau pe un soclu din beton sau cărămidă, la o înălțime de min. 0,3 m față de sol, și cu grad de protecție IP54;
- rezervor de vaselină;
- DRV pentru protecție la supratensiuni cu $U_n = 1 \text{ kV}$ și tensiunea reziduală $U_r = 2,4 + 3,5 \text{ kV}$;
- cutie cu siguranțe de protecție și separare față de tensiunea de 750 Vcc a rețelei de contact;
- senzori montați pe șină, pentru comandă.

Temperatura de operare va fi cuprinsă între -40°C / $+60^\circ\text{C}$.

Eclisări electrice ale căii de rulare

Simultan cu realizarea caii de rulare se va realiza protecția catodică a acesteia.

Eclisajele sunt legături electrice longitudinale și transversale, care se fac între șinele de tramvai pentru realizarea unei căii controlate de curenții de tracțiune urbani.

Eclisajele sunt longitudinale și transversale.

Eclisajele longitudinale se realizează prin sudura electrică a șinelor cap la cap, până în punctul la care se leagă conductorul polului negativ al stației de tracțiune.

Realizarea legături cu polul negativ al stației, se face la o legătură transversală realizată special pentru acesta.

Eclisajele transversale se execută între șinele de tramvai în următoarele scopuri:

- micșorează rezistența electrică a căii de curent, a circuitului de alimentare a tramvaiului, reducând în acest fel pierderile de energie electrică, și asigurând o tensiune bună la pantograful tramvaielor;
- uniformizează potențialul electric al șinelor de tramvai, eliminând pericolul de electrocutare.

- prin micșorarea rezistenței electrice a șinelor de tramvai, curenții vagabonzi se vor închide prin șinele de tramvai și nu vor coroda părțile metalice a altor instalații din vecinătate.

Eclisajul transversal realizează d.p.d.v. electric legarea în paralel a șinelor c.f., oferind o bună distribuție a curentului de retur al tracțiunii electrice, în șinele de rulare.

Pentru realizarea izolării electrice și a continuității curenților de întoarcere (vagabonzi), se vor executa legăturile transversale necesare între șine și căi la fiecare 120 m, astfel încât rezistența electrică să se încadreze în standardele internaționale: mai mare de $10 \text{ K}\Omega/\text{km}$.

Eclisările electrice ale șinelor se vor realiza prin procedee mecanice (șurub – piuliță, bucsă de bronz) sau prin sudură aluminotermică.

Stâlpii liniei de contact

Stâlpii ce au fost prevăzuți a fi utilizați la reabilitarea liniei de contact sunt de tip metalic tubulari tronsonați având diverse momente capabile.

Firul de contact

Asigurând captajul curentului electric de către pantograf, firul de contact trebuie să aibă o foarte bună conductibilitate electrică, pe lângă rezistența mecanică bună necesară datorită întinderii acestuia.

Forma secțiunii firului de contact este rotundă, cu renuri laterale în care se introduc fălcile clemelor de susținere a acestuia. Acesta este confecționat din cupru și are caracteristicile mecanice și electrice conform SR EN 50149. Astfel firul de contact poate fi:

Fir de contact 100 marca Cu-ETP

- material: Cu-ETP
- secțiunea: 100 mm²
- diametrul: 12 mm
- rezistența la rupere: 375 N/mm²
- rezistivitatea: 0.01777 ohm•mm²/m
- coeficient de dilatare liniară: 17x10-6/ °C
- masa, aproximativ: 890 kg/km

Cablul legăturii electrice longitudinale

- secțiunea nominală : 120 mm²
- diametrul: 16.4 mm
- număr de fire: 336
- diametru fir: 0.675 mm
- intensitatea curentului permanent: 420 A
- masa, aproximativ: 1120 kg/km

Cablul dispozitivului de compensare al ancorărilor

Acest cablu asigură susținerea catenarei la legarea acesteia de stâlpul de ancorare și permite deplasarea contragreutăților în gama de temperaturi -33°C÷ +40°C. Cablul este din oțel protejat împotriva coroziunii prin zincare (sau oțel inox) și are următoarele caracteristici :

- secțiunea nominală : 50 mm²
- diametrul cablului: 9.5 mm
- număr total de sârme: 175
- forța de rupere: 74 kN
- masa, aproximativ: 0.47 kg/m

Cablul traverseelor

Cablul este din oțel inox și are următoarele caracteristici :

- secțiunea nominală: 35 mm²
- diametrul cablului: 8 mm
- număr total de sârme: 133
- forța de rupere: 35.65 kN
- masa, aproximativ: 0.243 kg/m

Cablul tirantului consolei și al susținerii izolatorului de sectionare

Cablul este din minoroc și are următoarele caracteristici :

- secțiunea nominală : 63.6 mm²
- diametrul cablului: 9 mm
- număr total de fibre de poliester: 7
- masa, aproximativ: 0.07 kg/m

Material pentru stratul portant

Pământul din substratul căii va fi constituit dintr-un amestec de piatră spartă și agregate naturale (mixtură de agregate).

Mixtura de agregate va avea următoarele caracteristici:

- conținutul de materii organice trebuie să reprezinte mai puțin de 1% din greutate;
- coeficientul de neuniformitate $U_n \geq 15$;
- diametrul echivalent $d_{85} > 10$ mm;
- coeficientul de permeabilitate $K \leq 1 \times 10^{-6}$ m/s, determinat pentru un grad de compactare Proctor de 100% .

Granulometria mixturii trebuie să se încadreze în prevederile tabelului de mai jos:

Diametrul sitei	Amestec de piatră spartă reciclată și agregate naturale %
45	100
32	85 – 100
16	73 – 92
8	62 – 82
4	50 – 71
2	40 – 60
1	32 – 53
0,5	23 – 43
0,25	14 – 32
0,12	7 – 17
0,06	2 – 7
0,02	0 – 3

Geotextile cu rol de separație

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

- tip polimer și fibră: polimer sintetic unic, fibră calitate 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: ≥ 250 g/m² pentru geotextile cu consolidare mecanică;
- masa pe unitatea de suprafață: ≥ 200 g/m² pentru geotextile cu consolidare termomecanică;
- forța de poansonare CBR (străpungere): ≥ 2500 N;
- rezistența maximă la tracțiune: ≥ 20 kN;
- permeabilitatea normală pe plan, kn la sarcina suplimentară de 20 kPa: $\geq 5 \times 10^{-4}$ m/s;
- permeabilitatea în plan, kp la sarcina suplimentară de 20 kPa: $\geq 5 \times 10^{-4}$ m/s;
- O90 – dimensiunea porilor geotextilului ce rețin 90% din cantitatea de granule va fi cuprinsă între 0,06 și 0,12 mm.

Geotextile cu rol de filtrare

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

- tip polimer și fibră: polimer sintetic unic, fibră calitate I;
- tip textil: nețesut;
- mod de consolidare: mecanică sau termomecanică;
- cerințele privind masa pe unitate de suprafață și forța de poansonare (CBR) corespund clasei de robustețe GRK3;
- masa pe unitatea de suprafață: ≥ 150 g/m²;
- forța de poansonare CBR (străpungere): ≥ 1500 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;

Geogride

Geogridele utilizate la ranforsarea platformei căii pot fi biaxiale (rețea pătrată) sau multiaxiale (rețea triunghiulară). Respectarea prevederilor referitoare la caracteristicile

geogrilelor este obligatorie avându-se în vedere faptul că pe baza lor s-a dimensionat substratulul căii.

Geogrilele biaxiale trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- să fie constituite din polipropilenă sau polietilena de înaltă densitate sau poliester de înaltă rezistență sau un polimer asemănător cu densitate mare;
- să aibă noduri integrate sau țesute;
- să fie certificate și aprobate conform prevederilor OMT 290/2000; produsul respectiv trebuie agrementat de AFER pentru utilizare în infrastructura căii ferate;
- forța maximă de tracțiune în ambele direcții principale: $\geq 30 \text{ kN/m}$;
- forța de tracțiune în ambele direcții principale la alungire de 2%: $\geq 10 \text{ kN}$;
- forța de tracțiune în ambele direcții principale la alungire de 5%: $\geq 20 \text{ kN}$;
- deschiderea ochiurilor: $30 \text{ mm} \leq d \leq 40 \text{ mm}$, (ca deschidere a ochiurilor se definește distanța dintre fețele interioare a 2 vergele de armătură);

Geogrilele multiaxiale trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- lungimea nervurii: $30 \text{ mm} \leq l \leq 40 \text{ mm}$;
- eficiența joncțiunii: $\geq 90 \%$ (capacitatea de transfer a încărcării, determinată în conformitate cu GRI-GG2 și GRI-GG1; (GRI-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 geogrile 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).

Tuburi PEHD

Tuburile PEHD cu diametre cuprinse între 50 – 400 mm se vor folosi la drenurile longitudinale, subtraversări și canalizarea macazurilor.

Caracteristicile tuburilor vor respecta DIN 4262-1.

Tuburile cu rol de drenare (LP) vor fi riflate și perforate la partea superioară pe două treimi din circumferință (minim 220° din circumferință). Fantele vor avea lățimi cuprinse între 0,5 - 1,5 mm.

Tuburile de transport (UP) nu vor avea perforații.

Tuburile vor avea suprafața interioară netedă.

Rigiditatea inelară a tuburilor va fi mai mare sau egală cu 4 kN/m^2 (categoria SD).

Fitingurile trebuie să fie realizate din același material cu tuburile.

Verificarea tuburilor din PEHD se va face conform SR ISO 11922-1:1998.

Separator de lichide ușoare

Separatorul de lichide ușoare va respecta prevederile SR EN 858-1:2005, SR EN 858-2:2004.

Separatorul de lichide ușoare se va amplasa înainte de deversarea la emisar a apelor colectate de dispozitivul de drenare.

Separatorul de lichide ușoare reține hidrocarburile, uleiurile minerale și decantează materiile solide conținute în apele de scurgere. Atât apele pluviale și apele de procesare industriale, care conțin uleiuri, hidrocarburi, alte derivate și materii solide (cum ar fi praf, nisip și alte substanțe solide) în prima etapă ajung în trapa de namol.

Modul de intrare a apei asigură scăderea vitezei necesară pentru sedimentarea substanței solide conținute în apele uzate. La faza următoare, apa, care este încă contaminată

cu uleiuri și substanțe derivate ajunge în partea de separare adecvată unde are loc un proces de plutire a particulelor de ulei și substanțe derivate reținute de filtrul coalescent.

Apele uzate epurate în acest fel, se caracterizează prin particule în suspensie <50 mg/l și conținutul de ulei și derivați de <5 mg/l, care pot să fie drenate la un sistem de colectare a apelor uzate urbane sau în emisar (mediu).

Apele reziduale părăsesc separatorul printr-o ieșire echipată cu o închidere automată la umplerea sa cu hidrocarburi.

Trapa de nămol reține toate materiile grele (agregate, pietriș, nisip, nămol, etc) care sunt conținute în apele uzate înainte de a intra în filtrul coalescent al separatorului de hidrocarburi. Separatorul este echipat cu trapa de nămol integrată.

Închiderea automată este un dispozitiv de siguranță pentru a preveni uleiul și substanțele derivate să ajună în sistemul de canalizare sau în mediu, după caz, când separatorul este nesupravegheat sau o supraaglomerare accidentală are loc.

Țeava de evacuare este închisă printr-o supapă în legătură cu un flotor care este tarat a se potrivi cu greutatea specifică a hidrocarburii. Acest flotor plutește continuu pe stratul tot mai mare de hidrocarburi (în același timp fiind întotdeauna situat, în partea centrală), până ce cantitatea maximă de ulei sau substanțe derivate a fost atinsă și, în consecință, aflusul închis.

Separatorul trebuie să fie obligatoriu îngropat în pământ (cu excepția cazului în care este necesară plasarea lui deasupra nivelului solului).

Elemente din beton

Dale prefabricate carosabile

Dalele prefabricate se vor realiza din beton C40/50.

Sunt trei categorii de dale din beton armat pentru zonele de aliniament:

- dala interioară (între șinele aceleiași căi);
- dala laterală, în linie curentă;
- dala între căi, în linie curentă.

Pavele

Pavelele folosite pe zona peronelor și pe zona trecerilor pietonale vor fi realizate din beton C30/37.

Longrina

Longrina folosită în cazul soluției cu suprastructură înierbată se va realiza din beton C35/45

Peroane

Peroanele standard ale stațiilor sunt delimitate perimetral prin borduri de granit și gard de protecție pe latura dinspre carosabil având următoarele dimensiuni:

- lungimea totală a peronului va fi de 46,0 m ;
- zona de îmbarcare - debarcare va fi de 36,00 m ;
- rampa pentru persoane cu handicap va fi de 3 m lungime cu panta de 8,3%;
- trecerea de pietoni va fi de 4 m lungime.

Marginea peronului se va amplasa la 1,31 m față de axa liniei la o cotă de +0,25 m față de nivelul superior al șinei.

Lățimea proiectată a peronului este de 1,80 m.

Accesele spre și dinspre peron se realizează cu rampe pentru persoanele cu dizabilități locomotorii de 3 m lungime iar cota platformei în dreptul pasajului la nivel, va fi identică cu NSS.; pentru persoanele nevăzătoare se vor realiza benzi de circulație realizate din materiale cu sonoritate diferită de cea a restului peronului, care să conducă direct spre accesul în tramvai. Suprafața peronului este acoperită cu dale de granit antiderapante.

Peroanele se vor echipa cu indicatoare de stație și catadioptri. Spre carosabil, pe peron se montează gard ornamental pentru protecția călătorilor.

Adăposturile de călători vor avea 6 m în lungime și vor fi realizate pe o structură metalică cu închideri din policarbonat (atât spre carosabil, deasupra, cât și pe lateral pe o lungime de 50 cm) cu mare durabilitate și absorbantă de ultraviolete. Adăposturile vor fi prevăzute cu bănci pentru odihna călătorilor, șezutul acestora fiind din tabla perforată. Pe fiecare peron lungime se va prevedea un adăpost.

Alimentarea electrică a peroanelor se va face de la sistemul de iluminat public. În fiecare stație prevăzută cu peroane amplasate față în față sau decalate, pentru alimentarea electrică a mobilierului urban se va executa câte o priză de pământ și se va monta câte un tablou electric pe cel mai apropiat stâlp de folosință comună. Pentru alimentarea bornelor luminoase de ocolire din capetele pasajelor pietonale se va executa de asemenea câte o priză de pământ și se va monta câte un tablou electric pe cel mai apropiat stâlp de folosință comună.

Betoane asfaltice

În cadrul lucrării se va folosi beton asfaltic deschis BAD22,4 leg. 50/70, cu strat antifisură în baza și beton asfaltic BA16 rul. 50/70 conform „Normativ mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă” indicativ AND 605.

5.3.4 Probe tehnologice și teste.

Nu este cazul.

5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:

5.4.1 Indicatori maximali

Varianta 1

-Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA
23,830,009.57 Lei

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, fără TVA
20,025,218.13 Lei

- Din care (C+M)
18.301.740,43 Lei (cu TVA)
15.379.613,81 Lei (fără TVA)

Varianta 2

-Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA
25.916.374,12 Lei

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, fără TVA
21.778.465,65 Lei

- Din care (C+M)
19.926.172,06 Lei (cu TVA)
16.744.682,41 Lei (fără TVA)

5.4.2 Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare

- Suprastructura tramvai (Varianta 1)

Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, în linie curentă, $R > 200$ m	km	2.75
Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona peroanelor	km	0.31
Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona trecerilor pietonale	km	0.01
Schimbător de tramvai $R=50$ m	buc	3
Aparat de compensare	buc	10
Dispozitive automate pentru manevrarea macazurilor	buc	2
Instalație de încălzire a macazurilor	buc	3.

- Suprastructura tramvai (Varianta 2)

Cale de tramvai proprie cu suprastructura căii înierbată și cu fundație pe longrine, în linie curentă	km	2.75
Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona peroanelor	km	0.31
Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona trecerilor pietonale	km	0.01
Cale de tramvai în intersecțiile amenajate în vederea alinierii șinelor la traseul proiectat (geometrizat)	km	0.08
Schimbător de tramvai $R=50$ m	buc	3
Aparat de compensare	buc	10
Dispozitive automate pentru manevrarea macazurilor	buc	2
Instalație de încălzire a macazurilor	buc	3.

- Linie de contact (Varianta 1)

Rețea aeriană de contact. Construcție (Stâlpi + fundații)	buc.	50
Rețea aeriană de contact. Echipare (Fir de contact + susțineri)	km.	3,77

- Linie de contact (Varianta 2)

Rețea aeriană de contact. Construcție (Stâlpi + fundații)	buc.	50
Rețea aeriană de contact. Echipare (Fir de contact + susțineri)	km.	3,77

- Energoalimentare (Varianta 1)

Centru comun ($\pm$) de alimentare și întoarcere, în cofret metalic, complet echipat, pentru rețeaua de tramvaie, procurare și instalare, inclusiv racordurile electrice	buc	1
Cablu de energie pentru alimentare în curent continuu (substația de tracțiune)	m	2874,10
Cablu de energie pentru drenaj curenți	m	1495,00

- Energoalimentare (Varianta 2)

Centru comun ($\pm$) de alimentare și întoarcere, în cofret metalic, complet echipat, pentru rețeaua de tramvaie, procurare și instalare, inclusiv racordurile electrice buc 1

Cablu de energie pentru alimentare în curent continuu (substația de tracțiune)	m	2874,10
Cablu de energie pentru drenaj curenți	m	1495,00
Cablu fibra optica	m	1642,00.

5.4.3 Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare

Investiția propusă a fi realizată vizează reabilitarea liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii, în lungime totală de 3,07 km c.s.

Perioada de implementare a proiectului de reabilitare a fost estimată de către proiectantul tehnic de specialitate la 19 luni.

Costul total al proiectului a fost estimat la o valoare cu TVA de 23.826.597 lei (5.208.682 euro, la un curs de schimb de 4.5744 lei / eur) în prețuri constante ale perioadei de bază (anul 0).

După finalizarea lucrărilor de reabilitare, liniile de tramvai vizate vor fi supuse unor lucrări de întreținere anuale.

Analiza financiară și economică a fost realizată pentru a oferi o evaluare a costurilor și beneficiilor financiare și sociale în situația fără proiect și în situația cu proiect și pentru a pune în evidență situația netă dintre acestea.

În proiectarea duratei de viață a proiectului a fost luată în considerare o perioadă totală de 15 de ani, după perioada de 19 luni necesară pentru realizarea lucrărilor de reabilitare.

Primăria Municipiului Arad va beneficia de economii de fonduri (beneficii) pentru toată perioada de după anul 0, aceste economii rezultând din costurile de întreținere a liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii reabilitate mai scăzute decât cele privind întreținerea acestora, dar nereabilitate.

Cea de-a doua entitate considerată a fi afectată de implementarea proiectului investițional propus, populația, va beneficia de efectele reducerii emisiilor de carbon, de îmbunătățirea condițiilor de transport în comun, a gradului de confort și siguranță și, de asemenea, va realiza o economie de timp datorită duratelor de transport reduse pe acest tronson și a fluidizării traficului. Pe lângă aceste beneficii, proiectul investițional va avea ca efect crearea de noi locuri de muncă în perioada de execuție și de operare a acestuia.

În urma analizei financiare efectuate, valorile obținute pentru cei mai relevanți indicatori de fezabilitate ai unei investiții au fost:

- ✓ valoarea actualizată netă financiară (VANF/C): -21.375.966 lei
- ✓ rata internă de rentabilitate financiară (RIRF/C): -9.84%
- ✓ VANF/K: -309,435 lei
- ✓ RIRF/K: -6,25%
- ✓ Fluxul de numerar cumulat este pozitiv în fiecare an al perioadei de analiză.

În urma analizei economice efectuate, valorile obținute pentru cei mai relevanți indicatori de fezabilitate a unei investiții au fost:

- ✓ VANE: 1.725.489 lei;
- ✓ RIRE: 7,14%;
- ✓ raportul beneficii / costuri: 1.20.

Rezultatele obținute în urma analizei economice probează faptul că realizarea investiției va fi fezabilă din punct de vedere economic (valoarea actualizată netă este pozitivă, rata

internă de rentabilitate este superioară ratei de actualizare utilizate de 5.5%, iar raportul beneficii / costuri are o valoare supraunitară).

Aceste rezultate probează fezabilitatea proiectului investițional propus, cu atât mai mult cu cât alte beneficii posibile (deși importante) nu au fost cuantificate în expresie monetară și, prin urmare, nu au fost incluse în analiza realizată (cum ar fi reducerea costurilor generate de accidente provocate de tramvaie și autobuze).

Pe baza acestor concluzii din analiza financiară și economică a proiectului de reabilitare a liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii se recomandă ca proiectul să fie aprobat în vederea finanțării.

5.4.4 Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții

Duratele estimate de construcție, conform graficelor de realizare a investiției:

Varianta 1	19 luni
Varianta 2	21 luni

5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

Conformarea cu reglementările specifice în vigoare se face respectând Legea 50-1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții – republicată, procedurile privind recepția la terminarea lucrărilor, recepția la punerea în funcțiune și recepția finală.

5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.

Finanțarea investiției se va face din fonduri nerambursabile în cadrul Programului Operațional Regional 2014 – 2020.

6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire
Va fi anexat de beneficiar.

6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege
Va fi anexat de beneficiar.

6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică
Nu este cazul.

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților
Nu este cazul.

6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară
Va fi anexat de beneficiar.

6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice
Conform Certificat de Urbanism.

7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI ARAD

Adresa:

310130 ARAD, Bulevardul Revoluției nr. 75, jud. Arad

Tel/Fax:

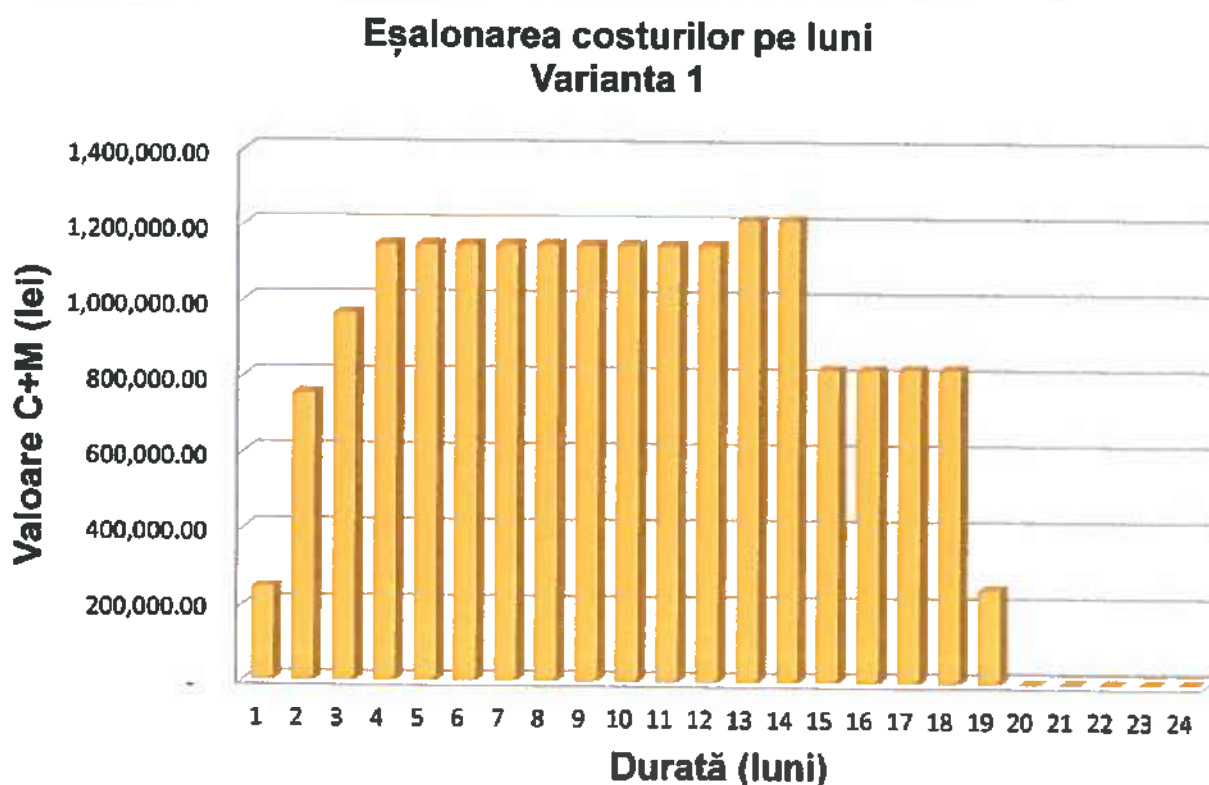
Tel: 0040-257-281850, Fax 0040-257-284744, Fax 0040-257-253842

E-mail:

pma@primariaarad.ro

DIRECȚIA TEHNICĂ – Serviciul Investiții

7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare



7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare

Nu este cazul.

7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Nu este cazul.

8. CONCLUZII și RECOMANDĂRI

Avându-se în vedere toate elementele prezentate mai sus, în linie curentă proiectantul recomandă utilizarea **variantei 1**, cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă.

Rețeaua aeriană de contact se recomandă a fi de tip compensată cu contragreutăți sau cu arcuri (în buclele de întoarcere). Pentru susținerea rețelei proiectantul recomandă a se utiliza stâlpi metalici montați în fundație armată cu traversee din oțel.

Se recomandă înlocuirea totală a elementelor instalațiilor de energoalimentare (puncte de injecție și rețea de cabluri) și completarea acestora în vederea eficientizării consumurilor energetice într-un sistem nou de alimentare cu energie electrică.

Întocmit

Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ



Verificat

Ing. Adriana BENEGUI





S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.

Str. Zambeldi nr. 8, sector 3, București

Telefon: +4 021 342 07 06, Fax: +4 021 210 99 08

E-mail: office@baicons.ro

DEVIZ GENERAL

al obiectivului de investiții

"SERVICII DE ACTUALIZARE ȘI - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD -
TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii
Varianta 1

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
PARTEA I				
CAPITOLUL 1				
CHELTUIELI PENTRU OBTINEREA ȘI AMENAJAREA TERENULUI				
1.1	Obținerea terenului			
1.1.1		0.00	0.00	0.00
1.1.2		0.00	0.00	0.00
	Total 1.1	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului			
1.2.1		108,160.00	20,550.40	128,710.40
	Total 1.2	108,160.00	20,550.40	128,710.40
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și educarea terenului la starea inițială			
1.3.1		2,750.00	622.50	3,272.50
	Total 1.3	2,750.00	622.50	3,272.50
1.4	Cheltuieli pentru rețocarea/protecția utilităților			
1.4.1		0.00	0.00	0.00
	Total 1.4	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 1	110,910.00	21,072.90	131,982.90
CAPITOLUL 2				
CHELTUIELI PENTRU ASIGURAREA UTILITĂȚILOR NECESARE OBIECTIVULUI				
2.1		0.00	0.00	0.00
2.2		0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 2	0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 3				
CHELTUIELI PENTRU PROIECTARE ȘI ASISTENȚĂ TEHNICĂ				
3.1	Studii:			
3.1.1	Studii de teren	6,085.93	1,156.33	7,242.26
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
3.1.3	Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
	Total 3.1	6,085.93	1,156.33	7,242.26
3.2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații - 0.02% din cap.4			
3.2.1		3,019.68	573.74	3,593.42
	Total 3.2	3,019.68	573.74	3,593.42
3.3	Expertizare tehnică			
3.3.1		0.00	0.00	0.00
	Total 3.3	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor			
3.4.1		0.00	0.00	0.00
	Total 3.4	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare			
3.5.1	Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenție și deviz general	0.00	0.00	0.00
3.5.4	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor - 0.08% din cap.4	12,078.71	2,284.86	14,373.67
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție - 1.5% din cap. 3.5.6.	6,794.28	1,280.91	8,065.19
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție - 3.0% din cap. 4	452,951.71	86,060.82	639,012.53
	Total 3.5	471,824.70	88,546.59	661,471.39
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție publică			
3.6.1		10,000.00	1,900.00	11,900.00
	Total 3.6	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.7	Consultanță			
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiție - 0.5% din cap.4	120,787.12	22,949.55	143,736.68
3.7.1	Auditul financiar - 0.2% din cap.4	30,196.78	5,737.39	35,934.17
	Total 3.7	150,983.90	28,686.94	179,670.84
3.8	Asistență tehnică			
3.8.1	Asistența tehnică din partea proiectantului			
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor - 1% din cap.4	150,983.90	28,686.94	179,670.84
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	75,491.95	14,343.47	89,835.42
	Total 3.8.1	226,475.85	43,030.41	269,506.27
3.8.2	Dirigenție de șantier - 1% din cap. 4	150,983.90	28,686.94	179,670.84
	Total 3.8	377,459.76	71,717.35	449,177.11
	TOTAL CAPITOL 3	1,019,373.97	192,681.05	1,213,055.03

DEVIZ GENERAL
al obiectivului de investiții
"SERVICII DE ACTUALIZARE ȘI - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE DE CONTACT APERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD -
TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON III (Calea Radnei de la Pasa) Micalaca la str. Renașterii
Varianța 1

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 4				
CHETUIELI PENTRU ÎNVESTIȚIE DE BAZĂ				
4.1	Construcții-instalații			
4.1.1	Calea de rulare Tramvai	11.055.503,20	2.100.545,61	13.156.048,81
4.1.3	Rețea aeriană de contact Tramvai	2.147.010,10	407.931,92	2.554.942,02
4.1.4	Energoinalimentare	1.635.678,21	311.576,88	1.951.455,07
4.1.5				
	Total 4.1	14.842.391,51	2.820.054,39	17.662.445,90
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale			
4.2.1	Energoinalimentare	51.199,77	9.727,96	60.927,73
4.2.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.2	51.199,77	9.727,96	60.927,73
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj			
4.3.1	Energoinalimentare	204.799,06	38.911,82	243.710,88
4.3.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.3	204.799,06	38.911,82	243.710,88
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport			
4.4.1		0,00	0,00	0,00
4.4.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.4	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări			
4.5.1		0,00	0,00	0,00
4.5.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.5	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale			
4.6.1		0,00	0,00	0,00
4.6.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.6	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 4	15.098.390,34	2.868.694,18	17.967.084,52
CAPITOLUL 5				
ALTE CHETUIELI				
5.1	Organizarea de șantier			
5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier 2.5%*(1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2)	375.112,53	71.271,38	446.383,91
5.1.2	Cheltuieli conex organizării șantierului 10%*5.1.1	37.511,25	7.127,14	44.638,39
	Total 5.1	412.623,78	78.398,52	491.022,30
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului			
5.2.1	Comisioanele și dobânziile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții 0.1%*(4.1+5.1.1)	15.217,50	2.891,33	18.108,83
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul stăruții în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții 0.5%*(4.1+5.1.1)	76.087,52	14.456,83	90.544,35
5.2.4	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC 0.5%*(1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	76.898,07	14.610,53	91.508,60
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforma și autorizații de construire/desființare	2.000,00	380,00	2.380,00
	Total 5.2	170.203,09	32.338,69	202.541,78
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute 20%*(1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.6+4)	3.211.716,96	610.228,22	3.821.945,18
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	2.000,00	380,00	2.380,00
	TOTAL CAPITOL 5	3.796.543,83	721.343,33	4.517.887,16
CAPITOLUL 6				
CHETUIELI PENTRU PROBE TEHNOLOGICE ȘI TESTE				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice și teste	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 6	0,00	0,00	0,00
	TOTAL GENERAL	20.025.218,13	3.004.791,44	23.030.009,57
	Din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	15.378.613,81	2.820.054,39	18.198.668,20

În prețuri luna Iulie 2017; 1 euro =

4.5744 lei

Data:
12-Jun-2018
Bene/Belar/Bene/Belar
MUNICIPIUL ARAD





S.C. BAICONS IMPEX S.R.L

Str. Zambilelor nr.6, parter, sector 2, București

Telefon: +4 021.242.67.98, Fax: +4 021.210.90.08

E-mail: office@baicons.ro

**"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE NE DE CONTACT AFERENTE
ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii
Varianta 1**

**DEVIZUL OBIECTULUI
001 Calea de rulare Tramvai**

NR. CRT.	DENUMIREA CAPITOLELOR ȘI SUBCAPITOLELOR DE CHELTUIELI	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de baza				
4.1	Construcții si instalații			
4.1.1	LUCRĂRI DE SĂPĂTURĂ ȘI UMPLUTURĂ	512,250.00	97,327.50	609,577.50
4.1.2	LUCRĂRI DE CONSOLIDARE LA NIVELUL TERENULUI DE BAZĂ ȘI LA NIVELUL PLATFORMEI DE PĂMÂNT	45,900.00	8,721.00	54,621.00
4.1.3	REALIZAREA SUBSTRATULUI CĂII	944,710.00	179,494.90	1,124,204.90
4.1.4	LUCRĂRI DE COLECTARE ȘI EVACUARE APE	1,443,100.00	274,189.00	1,717,289.00
4.1.5	LUCRĂRI DIVERSE	786,200.00	149,378.00	935,578.00
4.1.6	DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTĂ	263,750.00	50,112.50	313,862.50
4.1.7	SUPRASTRUCTURĂ NOUĂ	4,221,093.20	802,007.71	5,023,100.91
4.1.8	APARATE DE CALE NOI	1,138,500.00	216,315.00	1,354,815.00
4.1.9	LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE	860,600.00	163,514.00	1,024,114.00
4.1.10	PEROANE	343,400.00	65,246.00	408,646.00
4.1.11	LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI	496,000.00	94,240.00	590,240.00
	TOTAL I - subcap. 4.1	11,055,503.20	2,100,545.61	13,156,048.81
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si funcționale			
4.2.1		0.00	0.00	0.00
4.2.2		0.00	0.00	0.00
4.2.3		0.00	0.00	0.00
	TOTAL II - subcap. 4.2	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6	0.00	0.00	0.00
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		11,055,503.20	2,100,545.61	13,156,048.81



**S.C. BAICONS IMPEX S.R.L**

Str. Zambilelor nr.6, parter. sector 2, București

Telefon: +4 021.242.67.98, Fax: +4 021.210.90.08

E-mail: office@baicons.ro

"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE NE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"**TRONSON III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii****Varianța 1****DEVIZUL OBIECTULUI****002 Rețeaua aeriană de contact Tramvai**

NR. CRT.	DENUMIREA CAPITOLELOR ȘI SUBCAPITOLELOR DE CHELTUIELI	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de baza				
4.1	Construcții si instalații			
4.1.1	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI	2,147,010.10	407,931.92	2,554,942.02
4.1.2		0.00	0.00	0.00
4.1.3		0.00	0.00	0.00
4.1.4		0.00	0.00	0.00
4.1.5		0.00	0.00	0.00
4.1.6		0.00	0.00	0.00
4.1.7		0.00	0.00	0.00
4.1.8		0.00	0.00	0.00
	TOTAL I - subcap. 4.1	2,147,010.10	407,931.92	2,554,942.02
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si funcționale			
4.2.1		0.00	0.00	0.00
4.2.2		0.00	0.00	0.00
4.2.3		0.00	0.00	0.00
	TOTAL II - subcap. 4.2	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6	0.00	0.00	0.00
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		2,147,010.10	407,931.92	2,554,942.02

BAICONS IMPEX S.R.L.
BUCUREȘTI
Înlocuit
Ing. Adrian OȚELEA

**S.C. BAICONS IMPEX S.R.L**

Str. Zambilelor nr.6, parter, sector 2, București

Telefon: +4 021 242 67 98, Fax: +4 021 210 90 08

E-mail: office@baicons.ro

**"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE NE DE CONTACT AFERENTE
ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii
Varianta 1**

**DEVIZUL OBIECTULUI
003 Energoalimentare**

NR. CRT.	DENUMIREA CAPITOLELOR ȘI SUBCAPITOLELOR DE CHELTUIELI	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de baza				
4.1	Construcții si instalații			
4.1.1	ENERGOALIMENTARE	1,639,878.21	311,576.86	1,951,455.07
4.1.2		0.00	0.00	0.00
4.1.3		0.00	0.00	0.00
4.1.4		0.00	0.00	0.00
4.1.5		0.00	0.00	0.00
4.1.6		0.00	0.00	0.00
4.1.7		0.00	0.00	0.00
4.1.8		0.00	0.00	0.00
	TOTAL I - subcap. 4.1	1,639,878.21	311,576.86	1,951,455.07
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si funcționale			
4.2.1	ENERGOALIMENTARE	51,199.77	9,727.96	60,927.72
4.2.2		0.00	0.00	0.00
4.2.3		0.00	0.00	0.00
	TOTAL II - subcap. 4.2	51,199.77	9,727.96	60,927.72
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	204,799.06	38,911.82	243,710.89
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dolări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6	204,799.06	38,911.82	243,710.89
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		1,895,877.04	360,216.64	2,256,093.67





S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.

Str. Zărnăuța nr. 6, Sector 2, București
Telefon: +4 021 242 97 00, Fax: +4 021 210 99 00
E-mail: office@baicons.ro

DEVIZ GENERAL

al obiectivului de investiții

"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE NE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD -
TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii
Varianta 2

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
PARTEA I				
CAPITOLUL 1				
CHELTUIELI PENTRU OBTINEREA ȘI AMENAJAREA TERENULUI				
1.1	Obținerea terenului			
1.1.1		0.00	0.00	0.00
1.1.2		0.00	0.00	0.00
	Total 1.1	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului			
1.2.1		108,160.00	20,550.40	128,710.40
	Total 1.2	108,160.00	20,550.40	128,710.40
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială			
1.3.1		2,750.00	522.50	3,272.50
	Total 1.3	2,750.00	522.50	3,272.50
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților			
1.4.1		0.00	0.00	0.00
	Total 1.4	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 1	110,910.00	21,072.90	131,982.90
CAPITOLUL 2				
CHELTUIELI PENTRU ASIGURAREA UTILITĂȚILOR NECESARE OBIECTIVULUI				
2.1		0.00	0.00	0.00
2.2		0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 2	0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 3				
CHELTUIELI PENTRU PROIECTARE ȘI ASISTENȚĂ TEHNICĂ				
3.1	Studii:			
3.1.1	Studiu de teren	6,085.93	1,166.33	7,242.26
3.1.2	Raport privind Impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
3.1.3	Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
	Total 3.1	6,085.93	1,166.33	7,242.26
3.2	Documentație-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații - 0.02% din cap.4			
3.2.1		3,286.03	624.35	3,910.38
	Total 3.2	3,286.03	624.35	3,910.38
3.3	Expertiză tehnică			
3.3.1		0.00	0.00	0.00
	Total 3.3	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor			
3.4.1		0.00	0.00	0.00
	Total 3.4	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare			
3.5.1	Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	0.00	0.00	0.00
3.5.4	Documentația tehnică necesară în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor - 0.05% din cap.4	13,144.13	2,497.39	15,641.52
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție - 1.5% din cap. 3.5.6.	7,393.57	1,404.78	8,798.35
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție - 3.0% din cap. 4	492,904.94	93,651.94	586,556.89
	Total 3.5	513,442.64	97,554.10	610,996.75
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție publică			
3.6.1		10,000.00	1,900.00	11,900.00
	Total 3.6	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.7	Consultanță			
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții - 0.8% din cap 4	131,441.32	24,973.85	156,415.17
3.7.1	Auditul financiar - 0.2% din cap 4	32,860.33	6,243.46	39,103.79
	Total 3.7	164,301.65	31,217.31	195,518.96
3.8	Asistență tehnică			
3.8.1	Asistența tehnică din partea proiectantului			
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor - 1% din cap 4	164,301.65	31,217.31	195,518.96
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	62,150.82	15,608.66	97,759.49
	Total 3.8.1	246,482.47	46,825.97	293,278.44
3.8.2	Dirigenție de șantier - 1% din cap. 4	164,301.65	31,217.31	195,518.96
	Total 3.8	410,754.11	78,043.28	488,797.40
	TOTAL CAPITOL 3	1,107,876.37	210,495.37	1,318,365.74

DEVIZ GENERAL
al obiectivului de investiții
"SERVICII DE ACTUALIZARE ȘI - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD -
TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii
Varianta 2

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 4				
CHELTUIELI PENTRU INVESTIȚIA DE BAZĂ				
4.1	Construcții - instalații			
4.1.1	Calea de rulare Tramvai	12.237.528,20	2.325.130,38	14.562.658,58
4.1.3	Rețeaua aeriană de contact Tramvai	2.235.799,80	424.801,92	2.660.601,72
4.1.4	Energoinalimentare	1.700.837,98	323.159,21	2.023.997,19
4.1.5				
	Total 4.1	16.174.165,98	3.073.091,49	19.247.257,47
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale			
4.2.1	Energoinalimentare	51.199,77	9.727,96	60.927,73
4.2.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.2	51.199,77	9.727,96	60.927,73
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj			
4.3.1	Energoinalimentare	204.799,06	38.911,82	243.710,88
4.3.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.3	204.799,06	38.911,82	243.710,88
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport			
4.4.1		0,00	0,00	0,00
4.4.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.4	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări			
4.5.1		0,00	0,00	0,00
4.5.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.5	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale			
4.6.1		0,00	0,00	0,00
4.6.2		0,00	0,00	0,00
	Total 4.6	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 4	16.430.164,81	3.121.731,27	19.551.896,08
CAPITOLUL 5				
ALTE CHELTUIELI				
5.1	Organizarea de șantier			
5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier (2.5%*(1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2))	408.406,89	77.597,31	486.004,20
5.1.2	Cheltuieli conexa organizării șantierului 10%*5.1.1	40.840,69	7.759,73	48.600,42
	Total 5.1	449.247,58	85.357,04	534.604,62
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului			
5.2.1	Comisioanele și dobânziile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții (0.1%*(4.1+5.1.1))	16.582,57	3.150,69	19.733,26
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul staturii în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții (0.5%*(4.1+5.1.1))	82.912,86	15.753,44	98.666,31
5.2.4	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC (0.5%*(1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1))	83.723,41	15.907,45	99.630,86
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizații de construire/desăvârșire	2.000,00	380,00	2.380,00
	Total 5.2	185.218,84	35.191,58	220.410,43
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute 20%*(1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.6+4)	3.493.054,27	663.680,31	4.156.734,58
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	2.000,00	380,00	2.380,00
	TOTAL CAPITOL 5	4.129.520,69	784.608,93	4.914.129,62
CAPITOLUL 6				
CHELTUIELI PENTRU PROBE TEHNOLOGICE ȘI TESTE				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice și teste	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 6	0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL		21.778.468,65	4.137.908,47	25.916.377,12
Din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)		16.744.682,41	3.181.489,66	19.926.172,07

În prețuri la data de 25.04.2018; 1 euro =

Data:
3-Mai-2018
Beneficiar/Investitor
MUNICIPIUL ARAD

4.5474
Întocmit
Șef de Proiect
Ing. Adrian OTELEA



**S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.**

Str. Zambilelor nr.6, parter, sector 2, București

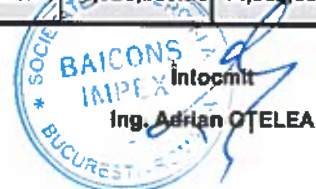
Telefon: +4 021.242.67.98, Fax: +4 021.210.90.08

E-mail: office@baicons.ro

**"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFAȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE DE CONTACT AFERENTE
ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii
Varianta 2**

**DEVIZUL OBIECTULUI
001 Calea de rulare Tramvai**

NR. CRT.	DENUMIREA CAPITOLELOR ȘI SUBCAPITOLELOR DE CHELTUIELI	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de baza				
4.1	Construcții si instalații			
4.1.1	LUCRĂRI DE SĂPĂTURĂ ȘI UMLUTURĂ	720,450.00	136,885.50	857,335.50
4.1.2	LUCRĂRI DE CONSOLIDARE LA NIVELUL TERENULUI DE BAZĂ ȘI LA NIVELUL PLATFORMEI DE PĂMÂNT	45,900.00	8,721.00	54,621.00
4.1.3	REALIZAREA SUBSTRATULUI CĂII	1,235,460.00	234,737.40	1,470,197.40
4.1.4	LUCRĂRI DE COLECTARE ȘI EVACUARE APE	1,443,100.00	274,189.00	1,717,289.00
4.1.5	LUCRĂRI DIVERSE	786,200.00	149,378.00	935,578.00
4.1.6	DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTA	263,750.00	50,112.50	313,862.50
4.1.7	SUPRASTRUCTURĂ NOUĂ	4,904,168.20	931,791.96	5,835,960.16
4.1.8	APARATE DE CALE NOI	1,138,500.00	216,315.00	1,354,815.00
4.1.9	LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE	860,600.00	163,514.00	1,024,114.00
4.1.10	PEROANE	343,400.00	65,246.00	408,646.00
4.1.11	LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI	496,000.00	94,240.00	590,240.00
	TOTAL I - subcap. 4.1	12,237,528.20	2,325,130.36	14,562,658.56
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si funcționale			
4.2.1		0.00	0.00	0.00
4.2.2		0.00	0.00	0.00
4.2.3		0.00	0.00	0.00
	TOTAL II - subcap. 4.2	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6	0.00	0.00	0.00
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		12,237,528.20	2,325,130.36	14,562,658.56



**S.C. BAICONS IMPEX S.R.L**

Str. Zambilelor nr.6, parter. sector 2, București

Telefon: +4 021.242.67.98, Fax: +4 021.210.90.08

E-mail: office@baicons.ro

**"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFAȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE NE DE CONTACT AFERENTE
ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii
Varianta 2**

**DEVIZUL OBIECTULUI
002 Rețeaua aeriană de contact Tramvai**

NR. CRT.	DENUMIREA CAPITOLELOR ȘI SUBCAPITOLELOR DE CHELTUIELI	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de baza				
4.1	Construcții si instalații			
4.1.1	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI	2,235,799.60	424,801.92	2,660,601.52
4.1.2		0.00	0.00	0.00
4.1.3		0.00	0.00	0.00
4.1.4		0.00	0.00	0.00
4.1.5		0.00	0.00	0.00
4.1.6		0.00	0.00	0.00
4.1.7		0.00	0.00	0.00
4.1.8		0.00	0.00	0.00
	TOTAL I - subcap. 4.1	2,235,799.60	424,801.92	2,660,601.52
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si funcționale			
4.2.1		0.00	0.00	0.00
4.2.2		0.00	0.00	0.00
4.2.3		0.00	0.00	0.00
	TOTAL II - subcap. 4.2	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6	0.00	0.00	0.00
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		2,235,799.60	424,801.92	2,660,601.52



Intocmit
Ing. Adrian OTELEA

**S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.**

Str. Zambilelor nr.6, parter, sector 2, București

Telefon: +4 021.242.67.98, Fax: +4 021.210.90.08

E-mail: office@baicons.ro

**"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIE NE DE CONTACT AFERENTE
ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii
Varianta 2**

**DEVIZUL OBIECTULUI
003 Energoalimentare**

NR. CRT.	DENUMIREA CAPITOLELOR ȘI SUBCAPITOLELOR DE CHELTUIELI	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investiția de baza				
4.1	Construcții si instalații			
4.1.1	ENERGOALIMENTARE	1,700,837.96	323,159.21	2,023,997.17
4.1.2		0.00	0.00	0.00
4.1.3		0.00	0.00	0.00
4.1.4		0.00	0.00	0.00
4.1.5		0.00	0.00	0.00
4.1.6		0.00	0.00	0.00
4.1.7		0.00	0.00	0.00
4.1.8		0.00	0.00	0.00
	TOTAL I - subcap. 4.1	1,700,837.96	323,159.21	2,023,997.17
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si funcționale			
4.2.1	ENERGOALIMENTARE	51,199.77	9,727.96	60,927.72
4.2.2		0.00	0.00	0.00
4.2.3		0.00	0.00	0.00
	TOTAL II - subcap. 4.2	51,199.77	9,727.96	60,927.72
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	204,799.06	38,911.82	243,710.89
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6	204,799.06	38,911.82	243,710.89
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		1,956,836.79	371,798.99	2,328,635.78



LISTE DE CANTITĂȚI
Tronson III
Linie de tramvai „Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii”
CALEA DE RULARE TRAMVAI - varianta 1

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
	LUCRĂRI PREGĂTITOARE		
TS001	Pregătirea terenului	m ²	9650
TS002	Doborâre și scoatere cioate arbori foioase	buc	0.00
TS003	Demolarea betonului	m ³	17
TS004	Epuizarea mecanică a apelor în teren cu infiltrații puternice de apă.	h	40.00
TS005	Epuizarea mecanică a apei în terenuri nisipoase	h	40.00
	LUCRĂRI DE SĂPĂTURĂ ȘI UEMPLUTURĂ		
TS101	Săpătură în ampriză	m ³	6900.00
TS102	Săpătură în terenuri dificile	m ³	770.00
TS103	Umplutură din materiale granulare	m ³	230.00
TS104	Umplutură din material coeziv	m ³	160.00
	LUCRĂRI DE CONSOLIDARE LA NIVELUL TERENULUI DE BAZĂ ȘI LA NIVELUL PLATFORMEI DE PĂMÂNT		
TS201	Consolidarea platformei de pământ prin înlocuirea pământului necorespunzător cu pământ portant	m ²	540.00
TS202	Consolidarea platformei de pământ prin armarea cu geogrilă	m ²	1080.00
TS203	Consolidarea platformei de pământ prin stabilizare chimică	m ²	540.00
	REALIZAREA SUBSTRATULUI CĂII		
TS301	Pregătirea platformei de pământ în vederea așternerii substratului căii	m ²	10720.00
TS302	Geotextile cu rol de separație	m ²	12330.00
TS303	Geogrilă cu rol de ranforsare la nivelul platformei de pământ	m ²	10720.00
TS304	Strat din materiale granulare cu rol de protecție la îngheț	m ³	0.00
TS305	Strat portant din materiale granulare	m ³	3680.00
	PROTEJAREA TALUZELOR		
TS401	Protejarea taluzelor cu pământ vegetal	m ²	0.00
TS402	Refacerea spațiilor verzi cu pământ vegetal	m ²	50.00
TS403	Refacerea spațiilor verzi cu rulouri sau plăci de gazon	m ²	50.00
	LUCRĂRI DE COLECTARE ȘI EVACUARE APE		
TS501	Șanț din beton cu adâncimea de 30 - 50 cm și lățimea la bază de 40 - 50 cm	m	0.00
TS502	Geodren	m ²	60.00
TS503	Drenuri longitudinale, adâncimea între 0,60 m și 1,50 m	m	810.00
TS504	Drenuri longitudinale, adâncimea între 1,50 m și 3,00 m	m	810.00
TS505	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 1,00 m	buc	30.00
TS506	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 0,60 m	buc	30.00



Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
TS507	Camine de vizitare din materiale plastice cu diametrul de 1,00 m	buc	0.00
TS508	Camine de vizitare din materiale plastice cu diametrul de 0,60 m	buc	0.00
TS509	Camine de separare a lichidelor ușoare	buc	35.00
TS510	Subtraversare cu tuburi de dren în tuburi metalice de protecție	m	10.00
TS511	Subtraversare tramvai cu tuburi din beton precomprimat Ø = 500-800mm	m	0.00
TS512	Subtraversare drum cu tuburi din beton precomprimat Ø = 500-800 mm	m	0.00
TS513	Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie dublă de tramvai	buc	0.00
TS514	Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie simplă de tramvai	buc	4.00
TS515	Repoziționare în plan și la cotă a unui geiger existent	buc	0.00
TS516	Repoziționare în plan și la cotă a unui cămin de vizitare existent	buc	25.00
TS517	Descărcare dren în cămin existent	buc	32.00
TS518	Ridicare la cotă răsuflătoare gaze - răsuflător nou	buc	0
	LUCRĂRI DIVERSE		
TS601	Platforme de lucru	m ²	200.00
TS602	Sprijiniri provizorii în lungul liniei	m	310.00
TS603	Indicatoare de siguranță pentru marcarea zonei de lucru	buc	800.00
TS604	Treceri provizorii peste zona de lucru	buc	16.00
TS605	Agenti de semnalizare	ore	1000.00
	DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTĂ		
SU001	Demontări de linii de tramvai, execuție mecanizată	km	3.06
SU002	Demontare schimbător de tramvai	buc	3.00
SU003	Demontare traversare de tramvai	buc	0.00
SU004	Demontare contrașină	m	0.00
SU005	Desfaceri de pavaje	m ²	35.00
SU006	Taiere asfalt și beton cu disc diamantat	m	200.00
SU007	Decapare imbracaminti asfaltice	m ²	50.00
SU008	Scoaterea din cale a dalelor prefabricate	m ²	100.00
SU009	Demontare opritor de cale	buc	0.00
SU010	Demontare borduri de încadrare	m	3160.00
SU011	Demontare confecții metalice	kg	23400.00
	SUPRASTRUCTURĂ NOUĂ		
SU101	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, în linie curentă, R > 200 m	km	2.75
SU102	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, în linie curentă, R < 200 m	km	0.00
SU103	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona acceselor la proprietăți	km	0.00



Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
SU104	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona peroanelor	km	0.31
SU105	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente	km	0.00
SU106	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona trecerilor pietonale	km	0.01
SU107	Cale de tramvai proprie cu suprastructura căii înierbată și cu fundație pe longrine, în linie curentă	km	0.00
SU108	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona acceselor la proprietăți	km	0.00
SU109	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona peroanelor	km	0.00
SU110	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente	km	0.00
SU111	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona trecerilor pietonale	km	0.00
SU112	Cale de tramvai în intersecțiile amenajate în vederea alinierii șinelor la traseul proiectat (geometrizat)	km	0.08
SU113	Cale de tramvai pe traverse de lemn în dreptul podețelor deschise	km	0.00
SU114	Cale de tramvai înglobată în beton	km	0.00
	APARATE DE CALE NOI		
SU201	Schimbător de tramvai R=30 m	buc	0.00
SU202	Schimbător de tramvai R=50 m	buc	3.00
SU203	Traversare de tramvai	buc	0.00
SU204	Aparat de compensare	buc	10.00
SU205	Dispozitive automate pentru manevrarea macazurilor	buc	2.00
SU206	Instalație de încălzire a macazurilor	buc	3.00
SU207	Canalizarea macazelor	m	60.00
	LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE		
SU301	Sudarea liniei	km	3.15
SU302	Cupoane de racordare	per	4.00
SU303	Opritor de cale ferată	buc	0.00
SU304	Sapă de siguranță contra deripării liniilor sudate	buc	150.00
SU305	Eclisaj electric linie simplă	buc	6.00
SU306	Eclisaj electric linie dublă	buc	13.00
SU307	Ungătoare de macaz în linie curentă	buc	4.00
SU308	Lucrări de insonorizare la nivelul platformei de tramvai	m ²	0.00
SU309	Lucrări de insonorizare la nivelul traverselor de beton	buc	210.00
SU310	Lucrări de insonorizare la nivelul șinei	m	310.00
SU311	Lucrări de insonorizare a aparatelor de cale	buc	0.00
SU312	Platformă betonată	m ²	0.00
SU313	Platformă de acces între linii	m ²	0.00



Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
SU314	Ungătoare de macaz mecanice	buc	0.00
	PEROANE		
SU401	Demolare peron existent	m ²	585.00
SU402	Peron de tramvai	m ²	470.00
SU403	Indicator stație	buc	7.00
SU404	Adăpost de călători (copertine)	buc	7.00
SU405	Bornă reflectorizantă	buc	7.00
SU406	Coș de gunoi	buc	7.00
SU407	Alimentarea instalațiilor electrice din peroane	m	460.00
SU408	Cămin de tragere pentru canalizația electrică	buc	21.00
	LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI		
SU501	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente liniei de tramvai	m ²	2400.00
SU502	Refacere sistem rutier în intersecții	m ²	80.00
SU503	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente peroanelor	m ²	0.00
SU504	Racordare sistem linie de tramvai la accese	m ²	0.00
SU505	Drum tehnologic	m ²	0.00



LISTE DE CANTITĂȚI

Tronson III

Linie de tramvai „Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii”
REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI - varianta 1

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
LC1	Demontare rețea aeriană de contact. Construcții (Stâlpi+ancore+fundații)	buc.	47
LC2	Demontare rețea aeriană de contact. Rețea (Fir de contact+susțineri)	km.	3,20
LC3	Rețea aeriană de contact. Construcție (Stâlpi încastrați în fundație + fundații)	buc.	50
LC4	Rețea aeriană de contact. Echipare (Fir de contact+susțineri)	km.	3,77



LISTE DE CANTITĂȚI
Tronson III

Linie de tramvai „Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii”
ENERGOALIMENTARE - varianta 1

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
EA1	Centru comun ($\pm$) de alimentare și întoarcere, în cofret metalic, complet echipat, pentru rețeaua de tramvaie, procurare și instalare, inclusiv racordurile electrice	buc	1.00
EA2	Săpătura manuală în tranșee pentru cabluri electrice în pământ cu umiditate naturală	mc	651.70
EA3	Cablu de tracțiune Cu 1x400mm ² – Cablu de energie pentru alimentare în curent continuu, pozat aparent (substația de tracțiune), achiziționat conform Caietelor de sarcini	m	2874.10
EA4	Cablu de drenaj Cu 1x70mm ² – Cablu de energie pentru drenaj curenți, pozat îngropat, procurare și instalare	m	1495.00
EA5	Demontare centru de alimentare și/sau întoarcere, în cofret metalic, pentru rețeaua de tramvaie și a cablurilor de energie aferente	buc	1.00
EA8	Demontări fidere de alimentare	m	4375.00



LISTE DE CANTITĂȚI

Tronson III

Linie de tramvai „Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii”

CALEA DE RULARE TRAMVAI - varianta 2

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
	LUCRĂRI PREGĂTITOARE		
TS001	Pregătirea terenului	m ²	9650
TS002	Doborâre și scoatere cioate arbori foioase	buc	0.00
TS003	Demolarea betonului	m ³	17
TS004	Epuizarea mecanică a apelor în teren cu infiltrații puternice de apă.	h	40.00
TS005	Epuizarea mecanică a apei în terenuri nisipoase	h	40.00
	LUCRĂRI DE SĂPĂTURĂ ȘI UMPLUTURĂ		
TS101	Săpătură în ampriză	m ³	9700.00
TS102	Săpătură în terenuri dificile	m ³	1080.00
TS103	Umplutură din materiale granulare	m ³	330.00
TS104	Umplutură din material coeziv	m ³	220.00
	LUCRĂRI DE CONSOLIDARE LA NIVELUL TERENULUI DE BAZĂ ȘI LA NIVELUL PLATFORMEI DE PĂMÂNT		
TS201	Consolidarea platformei de pământ prin înlocuirea pământului necorespunzător cu pământ portant	m ²	540.00
TS202	Consolidarea platformei de pământ prin armarea cu geogriile	m ²	1080.00
TS203	Consolidarea platformei de pământ prin stabilizare chimică	m ²	540.00
	REALIZAREA SUBSTRATULUI CĂII		
TS301	Pregătirea platformei de pământ în vederea așternerii substratului căii	m ²	10720.00
TS302	Geotextile cu rol de separație	m ²	12330.00
TS303	Geogriile cu rol de ranforsare la nivelul platformei de pământ	m ²	10720.00
TS304	Strat din materiale granulare cu rol de protecție la îngheț	m ³	2300.00
TS305	Strat portant din materiale granulare	m ³	3370.00
	PROTEJAREA TALUZELOR		
TS401	Protejarea taluzelor cu pământ vegetal	m ²	0.00
TS402	Refacerea spațiilor verzi cu pământ vegetal	m ²	50.00
TS403	Refacerea spațiilor verzi cu rulouri sau plăci de gazon	m ²	50.00
	LUCRĂRI DE COLECTARE ȘI EVACUARE APE		
TS501	Sant din beton cu adâncimea de 30 - 50 cm și lățimea la bază de 40 - 50 cm	m	0.00
TS502	Geodren	m ²	60.00
TS503	Drenuri longitudinale, adâncimea între 0,60 m și 1,50 m	m	810.00
TS504	Drenuri longitudinale, adâncimea între 1,50 m și 3,00 m	m	810.00
TS505	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 1,00 m	buc	30.00
TS506	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 0,60 m	buc	30.00



Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
TS507	Cămine de vizitare din materiale plastice cu diametrul de 1,00 m	buc	0.00
TS508	Cămine de vizitare din materiale plastice cu diametrul de 0,60 m	buc	0.00
TS509	Cămine de separare a lichidelor ușoare	buc	35.00
TS510	Subtraversare cu tuburi de dren în tuburi metalice de protecție	m	10.00
TS511	Subtraversare tramvai cu tuburi din beton precomprimat Ø = 500-800mm	m	0.00
TS512	Subtraversare drum cu tuburi din beton precomprimat Ø = 500-800 mm	m	0.00
TS513	Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie dublă de tramvai	buc	0.00
TS514	Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie simplă de tramvai	buc	4.00
TS515	Repoziționare în plan și la cotă a unui geiger existent	buc	0.00
TS516	Repoziționare în plan și la cotă a unui cămin de vizitare existent	buc	25.00
TS517	Descărcare dren în cămin existent	buc	32.00
TS518	Ridicare la cotă răsuflătoare gaze - răsuflător nou	buc	0
	LUCRĂRI DIVERSE		
TS601	Platforme de lucru	m ²	200.00
TS602	Sprijiniri provizorii în lungul liniei	m	310.00
TS603	Indicatoare de siguranță pentru marcarea zonei de lucru	buc	800.00
TS604	Treceri provizorii peste zona de lucru	buc	16.00
TS605	Agenți de semnalizare	ore	1000.00
	DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTĂ		
SU001	Demontări de linii de tramvai, execuție mecanizată	km	3.06
SU002	Demontare schimbător de tramvai	buc	3.00
SU003	Demontare traversare de tramvai	buc	0.00
SU004	Demontare contrașină	m	0.00
SU005	Desfaceri de pavaje	m ²	35.00
SU006	Taiere asfalt și beton cu disc diamantat	m	200.00
SU007	Decapare imbracaminti asfaltice	m ²	50.00
SU008	Scoaterea din cale a dalelor prefabricate	m ²	100.00
SU009	Demontare opritor de cale	buc	0.00
SU010	Demontare borduri de încadrare	m	3160.00
SU011	Demontare confecții metalice	kg	23400.00
	SUPRASTRUCTURĂ NOUĂ		
SU101	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, în linie curentă, R > 200 m	km	0.00
SU102	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, în linie curentă, R < 200 m	km	0.00
SU103	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona acceselor la proprietăți	km	0.00



Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
SU104	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona peroanelor	km	0.00
SU105	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente	km	0.00
SU106	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona trecerilor pietonale	km	0.00
SU107	Cale de tramvai proprie cu suprastructura căii înierbată și cu fundație pe longrine, în linie curentă	km	2.75
SU108	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona acceselor la proprietăți	km	0.00
SU109	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona peroanelor	km	0.31
SU110	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente	km	0.00
SU111	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona trecerilor pietonale	km	0.01
SU112	Cale de tramvai în intersecțiile amenajate în vederea alinierii șinelor la traseul proiectat (geometrizat)	km	0.08
SU113	Cale de tramvai pe traverse de lemn în dreptul podețelor deschise	km	0.00
SU114	Cale de tramvai înglobată în beton	km	0.00
	APARATE DE CALE NOI		
SU201	Schimbător de tramvai R=30 m	buc	0.00
SU202	Schimbător de tramvai R=50 m	buc	3.00
SU203	Traversare de tramvai	buc	0.00
SU204	Aparat de compensare	buc	10.00
SU205	Dispozitive automate pentru manevrarea macazurilor	buc	2.00
SU206	Instalație de încălzire a macazurilor	buc	3.00
SU207	Canalizarea macazelor	m	60.00
	LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE		
SU301	Sudarea liniei	km	3.15
SU302	Cupoane de racordare	per	4.00
SU303	Opritor de cale ferată	buc	0.00
SU304	Sapă de siguranță contra deripării liniilor sudate	buc	150.00
SU305	Eclisaj electric linie simplă	buc	6.00
SU306	Eclisaj electric linie dublă	buc	13.00
SU307	Ungătoare de macaz în linie curentă	buc	4.00
SU308	Lucrări de insonorizare la nivelul platformei de tramvai	m ²	0.00
SU309	Lucrări de insonorizare la nivelul traverselor de beton	buc	210.00
SU310	Lucrări de insonorizare la nivelul șinei	m	310.00
SU311	Lucrări de insonorizare a aparatelor de cale	buc	0.00
SU312	Platformă betonată	m ²	0.00
SU313	Platformă de acces între linii	m ²	0.00



Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
SU314	Ungătoare de macaz mecanice	buc	0.00
	PEROANE		
SU401	Demolare peron existent	m ²	585.00
SU402	Peron de tramvai	m ²	470.00
SU403	Indicator stație	buc	7.00
SU404	Adăpost de călători (copertine)	buc	7.00
SU405	Bornă reflectorizantă	buc	7.00
SU406	Coș de gunoi	buc	7.00
SU407	Alimentarea instalațiilor electrice din peroane	m	460.00
SU408	Cămin de tragere pentru canalizația electrică	buc	21.00
	LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI		
SU501	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente liniei de tramvai	m ²	2400.00
SU502	Refacere sistem rutier în intersecții	m ²	80.00
SU503	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente peroanelor	m ²	0.00
SU504	Racordare sistem linie de tramvai la accese	m ²	0.00
SU505	Drum tehnologic	m ²	0.00



LISTE DE CANTITĂȚI

Tronson III

Linie de tramvai „Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii” REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI - varianta 2

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
LC1	Demontare rețea aeriana de contact. Construcții (Stâlpi + ancore + fundații)	buc.	47
LC2	Demontare rețea aeriana de contact. Rețea (Fir de contact + susțineri)	km.	3,20
LC3a	Rețea aeriană de contact. Construcție (Stâlpi prinși cu buloane sau SIRP + fundații)	buc.	50
LC4	Rețea aeriana de contact. Echipare (Fir de contact + susțineri)	km.	3,77



LISTE DE CANTITĂȚI
Tronson III
Linie de tramvai „Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii”
ENERGOALIMENTARE - varianta 2

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
EA1	Centru comun (±) de alimentare și întoarcere, în cofret metalic, complet echipat, pentru rețeaua de tramvaie, procurare și instalare, inclusiv racordurile electrice	buc	1.00
EA2	Săpătura manuală în tranșee pentru cabluri electrice în pământ cu umiditate naturală	m	651.70
EA3	Cablu de tracțiune Cu 1x400mm ² – Cablu de energie pentru alimentare în curent continuu, pozat aparent (substația de tracțiune), achiziționat conform Caietelor de sarcini	m	2874.10
EA4	Cablu de drenaj Cu 1x70mm ² – Cablu de energie pentru drenaj curenți, pozat îngropat, procurare și instalare	m	1495.00
EA5	Demontare centru de alimentare și/sau întoarcere, în cofret metalic, pentru rețeaua de tramvaie și a cablurilor de energie aferente	buc	1.00
EA6	Echipamente telecomunicații, procurare și instalare, inclusiv măsurători	ls	1.00
EA7	Instalare cablu FO subteran în șanț existent, conectare centru alimentare la substația de tracțiune și redresare, inclusiv procurare	m	1642.00
EA8	Demontări fidere de alimentare	m	4375.00

DESCRIEREA ARTICOLELOR - TERASAMENTE TRAMVAI

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
LUCRĂRI PREGĂTITOARE		
TS001	Pregătirea terenului Cuprinde: - Degajarea terenului de frunze și crengi și înlăturarea lor supravegheată; - Curățarea terenului de iarbă și buruieni, strângerea în grămezi și evacuarea materialelor rezultate în afara zonei de lucru până la distanța de 5 m; - Transportul materialelor rezultate; - Săparea pământului vegetal pe o adâncime medie de 20 cm; - Curățarea pământului vegetal de bulgări de pământ tare, pietre sau alte obiecte străine; - Strângerea în grămezi a pământului vegetal; - Transportul la marginea amprizei; - Încărcarea și transportul în depozit a pământului rămas după îmbrăcarea taluzurilor; - Încărcarea și transportul în depozit al tuturor materialelor rezultate în urma săpăturii (altele decât pământul vegetal); - Defrișarea suprafețelor de tufişuri sau arbuști și a arborilor cu diametrul până la 40 cm, inclusiv împingerea materialului lemnos în grămezi, în afara sau în zona lucrărilor, tufişurile și arbuștii fiind de esențe rășinoase/ foioase; - Scoaterea rădăcinilor ținând cont de existența instalațiilor subterane; - Umplerea golurilor după scoaterea rădăcinilor cu pământ corespunzător și compactarea acestuia; - Înlăturarea materialului lemnos din amplasament, încărcarea și transportul acestuia în depozit; - Refacerea tuturor pichetilor și reperelor afectați sau scoaterea lor în afara amprizei lucrării; - Identificarea și marcarea pe teren, a tuturor instalațiilor subterane, subtraversări de cabluri/conducte, aflate în ampriza lucrării. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață pregătită.</i>	m²
TS002	Doborâre și scoatere cioate arbori foioase Cuprinde: - Degajarea terenului pe direcția de doborâre a arborilor cu diametrul mai mare de 40 cm, tăierea și doborârea arborilor, sortarea și aranjarea crengilor în grămezi; - Scoaterea rădăcinilor ținând cont de existența instalațiilor subterane; - Umplerea golurilor după scoaterea rădăcinilor cu pământ corespunzător și compactarea acestuia; - Înlăturarea materialului lemnos din amplasament, încărcarea și transportul acestuia în depozit - Degajarea terenului de frunze și crengi și înlăturarea lor supravegheată. - Se va considera o medie de 500 bucăți arbori pe hectar. <i>Se măsoară la bucată arbore scos și înlăturat.</i>	buc
TS003	Demolarea betonului Cuprinde: - Demolarea betoanelor din elevații sau fundații; - Încărcarea și transportul materialului demolat; - Descărcarea și concasarea în vederea revalorificării. <i>Se măsoară la metru cub de beton demolat.</i>	m³



Cod	Descrierea articolelor	U.M.
TS004	Epuizarea mecanică a apelor în teren cu infiltrații puternice de apă. Cuprinde: - Montarea și demontarea pompei; - Montarea și demontarea instalațiilor de conducte pentru evacuarea apei; - Pomparea apei provenită din infiltrații puternice. <i>Se măsoară la ora efectivă de pompare.</i>	h
TS005	Epuizarea mecanică a apei în terenuri nisipoase Cuprinde: - Montarea și demontarea instalației de filtre aciculare; - Pomparea apei provenită din infiltrații puternice; <i>Se măsoară la ora efectivă de pompare.</i>	h
LUCRĂRI DE SĂPĂTURĂ ȘI UEMPLUTURĂ		
TS101	Săpătură în ampriză Cuprinde: - Săpătură mecanică și manuală; - Încărcarea și transportul materialului în depozit; - Epuismentul apei pe timpul lucrărilor; - Finisare și compactare platformă de săpătură; - Refacerea tuturor pichetilor și reperelor afectați sau scoaterea lor în afara amprizei lucrării; - Identificarea și marcarea pe teren, a tuturor instalațiilor subterane, subtraversări de cabluri/conducte, aflate în ampriza lucrării. <i>Se măsoară la metru cub în săpătură.</i>	m ³
TS102	Săpătură în terenuri dificile Cuprinde: - Alegerea metodei adecvate pentru realizarea săpăturii în stâncă în funcție de condițiile locale; - Realizarea săpăturii; - Măsuri speciale de siguranță; - Încărcarea și transportul materialului în depozit; - Finisare contur săpătură. <i>Se măsoară la metru cub în săpătură.</i>	m ³
TS103	Umplutură din materiale granulare Cuprinde: - Procurarea materialului granular cu granulometria și caracteristicile prevăzute în caietul de sarcini; - Concasarea materialului granular pentru atingerea cerințelor de capacitate portantă; - Transportul la punctul de lucru; - Împrăștierea materialului afânat, în straturi de 15 – 20 cm grosime; - Udarea materialului în vederea compactării; - Compactarea umpluturilor până la gradul de compactare prescris în proiect, la umiditatea optimă de compactare; - Procurarea și transportul apei de la sursă la lucrare. <i>Se măsoară la metru cub după compactare.</i>	m ³
TS104	Umplutură din material coeziv Cuprinde: - Procurarea materialului coeziv cu granulometria și caracteristicile prevăzute în caietul de sarcini; - Transportul la punctul de lucru; - Împrăștierea materialului afânat, în straturi de 15 – 20 cm grosime; - Udarea materialului în vederea compactării;	m ³

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Compactarea umpluturilor până la gradul de compactare prescris în caietul de sarcini, la umiditatea optimă de compactare; - Procurarea și transportul apei de la sursă la lucrare. <i>Se măsoară la metru cub după compactare.</i>	
LUCRĂRI DE CONSOLIDARE LA NIVELUL TERENULUI DE BAZĂ ȘI LA NIVELUL PLATFORMEI DE PĂMÂNT		
TS201	Consolidarea platformei de pământ prin înlocuirea pământului necorespunzător cu pământ portant Cuprinde: - Săparea pământului necorespunzător din zona platformei de pământ pe o adâncime medie de 0,40 m; - Finisarea platformei din baza săpăturii; - Procurarea materialului portant, de înlocuire, categoria A sau B conform caietului de sarcini; - Împrăștierea materialului; - Udarea materialului în vederea compactării; - Compactarea materialului până la gradul de compactare prescris în proiect; - Procurarea și transportul apei de compactare la punctul de lucru; - Nivelarea platformei de pământ în vederea așternerii geotextilului și substratului căii; - Verificarea capacității portante la nivelul platformei de pământ. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață consolidată.</i>	m ²
TS202	Consolidarea platformei de pământ prin armarea cu geogridurile Cuprinde: - Procurarea și transportul materialelor la lucrare, depozitare; - Montajul, fixarea și suprapunerea sau îmbinarea fâșiilor de geogridurile cu agrafe speciale; - Suprapunerile specificate nu vor fi plătite de două ori. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață consolidată, considerând toate nivelurile de geogridurile.</i>	m ²
TS203	Consolidarea platformei de pământ prin stabilizare chimică Cuprinde: - Pregătirea platformei de pământ, prin îndepărtarea elementelor necorespunzătoare; - Procurarea, depozitarea și transportul materialelor chimice de adaos la lucrare; - Scarificarea pământului din zona platformei pe o adâncime medie de 0,30m; - Amestecarea pământului scarificat cu materialul chimic de adaos; - Udarea materialului în vederea compactării; - Compactarea materialului până la gradul de compactare prescris în proiect; - Procurarea și transportul apei de compactare la punctul de lucru; - Nivelarea platformei de pământ în vederea așternerii geotextilului și substratului căii; - Verificarea capacității portante la nivelul platformei de pământ. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață consolidată.</i>	m ²
REALIZAREA SUBSTRATULUI CĂII		



Cod	Descrierea articolelor	U.M.
TS301	Pregătirea platformei de pământ în vederea așternerii substratului căii Cuprinde: - Verificarea capacității portante a platformei de pământ; - Nivelarea platformei la profilul și cotele proiectate; - udarea; - Compactarea stratului nivelat, cu completarea tasărilor locale în timpul compactării; - Procurarea și transportul apei de la sursă la lucrare. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață pregătită.</i>	m ²
TS302	Geotextile cu rol de separație Cuprinde: - Procurarea și transportul materialelor la lucrare, depozitarea; - Așternerea, coaserea sau suprapunerea fâșiilor de material ce se pun în operă și fixarea lor; - Suprapunerile specificate nu vor fi plătite de două ori. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață acoperită.</i>	m ²
TS303	Geogriile cu rol de ranforsare la nivelul platformei de pământ Cuprinde: - Procurarea și transportul materialelor la lucrare, depozitarea; - Așternerea, suprapunerea fâșiilor de material ce se pun în operă și fixarea lor; - Suprapunerile specificate nu vor fi plătite de două ori. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață consolidată, considerând toate nivelurile de geogriile.</i>	m ²
TS304	Strat din materiale granulare cu rol de protecție la îngheț Cuprinde: - Procurare material pentru substrat, având granulometria prescrisă în caietul de sarcini de terasamente; - Încărcarea, transportul și descărcarea materialului la punctul de lucru; - Împrăștierea materialului; - Udarea materialului în vederea compactării; - Compactarea materialului până la gradul de compactare prescris în proiect; - Procurarea și transportul apei de compactare la punctul de lucru; - Nivelarea platformei c.f. în vederea așternerii prismei căii; - Articolul se aplică inclusiv pentru aparatele de cale care se ramifica din liniile directe; - Verificarea capacității portante la nivelul platformei c.f. <i>Se măsoară la metru cub după compactare.</i>	m ³
TS305	Strat portant din materiale granulare Cuprinde: - Procurare material pentru substrat, având granulometria prescrisă în caietul de sarcini de terasamente; - Încărcarea, transportul și descărcarea materialului la punctul de lucru; - Împrăștierea materialului; - Udarea materialului în vederea compactării; - Compactarea materialului până la gradul de compactare prescris în proiect; - Procurarea și transportul apei de compactare la punctul de lucru; - Nivelarea platformei c.f. în vederea așternerii prismei căii; - Articolul se aplică inclusiv pentru aparatele de cale care se ramifica din liniile directe; - Verificarea capacității portante la nivelul platformei c.f. <i>Se măsoară la metru cub după compactare.</i>	m ³
PROTEJAREA TALUZELOR		

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
TS401	Protejarea taluzelor cu pământ vegetal Cuprinde: - Săparea micilor proeminente de pământ și umplerea depresiunilor, compactarea acestor mici umpluturi și verificarea pantelor conform proiectului; - Procurarea pământului vegetal; - Transportul pământului vegetal în interiorul zonei de lucru, așternerea, Nivelarea și baterea ușoară a pământului vegetal; grosimea stratului de pământ vegetal de 20 cm; - Plantarea semințelor de plante graminee, cantitatea minimă de semințe 10g/mp; - Udarea suprafețelor însămânțate cu apă, asigurarea și funcționarea întregului echipament necesar pentru udare; - Transportul îngrășămintelor organice în interiorul zonei de lucru, Împrăștierea cu lopata, nivelarea sumară cu grebla; - procurarea și transportul apei la locul de pus în operă. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață protejată.</i>	m ²
TS402	Refacerea spațiilor verzi cu pământ vegetal Cuprinde: - procurarea și transportul pământului vegetal la lucrare, depozitarea; - împrăștierea, nivelarea și compactarea pământului vegetal cu echipament manual ușor; grosimea stratului de sol vegetal este de 15 cm; - nivelarea proeminențelor și a fâgașelor; compactarea acestora și verificarea nivelului suprafeței pentru a fi conform proiectului; - semănarea de gazon; cantitatea minimă de iarbă însămânțată 10 g/mp; - udarea suprafețelor nou însămânțate cu cantitatea de apă necesară, furnizarea și funcționarea întregului echipament necesar; - procurarea de fertilizant organic, transport în zona de lucru, împrăștiere; - procurarea și transportul apei la locul de pus în operă. <i>Se măsoară la metru pătrat de spațiu verde.</i>	m ²
TS403	Refacerea spațiilor verzi cu rulouri sau plăci de gazon Cuprinde: - Săparea micilor proeminente de pământ și umplerea depresiunilor, compactarea acestor mici umpluturi și verificarea pantelor conform proiectului; - Procurarea rulourilor sau plăcilor de gazon; - Transportul în interiorul zonei de lucru; - Săparea și mărunțirea solului; - Nivelarea fină; - Punerea în operă a rulourilor sau plăcilor de gazon; - Tăvălugirea pe lungime și pe lățime; - Udarea suprafețelor, asigurarea și funcționarea întregului echipament Necesari pentru udare; - Procurarea și transportul îngrășămintelor organice în interiorul zonei de lucru, împrăștierea cu lopata, nivelarea sumară cu grebla; - tăvălugire din nou la doua zile după montare; - Udare de 2-3 ori pe săptămână, timp de doua săptămâni; - Fertilizare suplimentară la doua săptămâni cu 5 kg / 100 mp; - Procurarea și transportul apei la locul de pus în operă. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață protejată.</i>	m ²
LUCRĂRI DE COLECTARE ȘI EVACUARE APE		

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
TS501	Sant din beton cu adâncimea de 30 - 50 cm și lățimea la bază de 40 - 50 cm Cuprinde: - Marcarea axului șanțului și a amprizei de săpătură; - Săparea pământului; - Încărcarea materialului rezultat din săpătură, transportul și împrăștierea acestuia în depozit; - Pregătirea suprafețelor după săpătură: politura și compactarea pereților săpăturii; - Dimensiunea secțiunii transversale: adâncimea 30 - 50 cm (media 40 cm), lățimea la bază 40 - 50 cm, deschiderea 110 cm - 150 cm (media 130 cm); - Procurarea betonului C30/37, expunere X0+XA1 (RO), Cl 0.2, agregate Dmax 22, densitate D 2.0, consistența S3; - Turnarea și compactarea betonului în grosime de 15 cm; - Decofrarea, curățarea și ungerea cofrajelor; - Realizarea rosturilor din carton bitumat, sau împâslitură din fibre de sticlă bitumată pe 10 cm în bază; - Colmatarea rosturilor cu mastic bituminos pe 5 cm la partea superioară; - Netezirea feței văzute, îndepărtarea materialului suplimentar, finisarea feței văzute. <i>Se măsoară la metru liniar de șanț construit (inclusiv rosturi).</i>	m
TS502	Geodren Cuprinde: - Procurarea și transportul materialelor la lucrare, depozitarea; - Așternerea și suprapunerea fâșiilor de material ce se pun în operă și fixarea lor; - Suprapunerile specificate nu vor fi plătite de două ori. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață acoperită.</i>	m ²
TS503	Drenuri longitudinale, adâncimea între 0,60 m și 1,50 m Cuprinde: - Săparea pământului, depozitarea pământului evacuat, asigurându-se o zonă liberă de la marginea săpăturii egală cu adâncimea ei; lățimea între 0,60 și 0,80 m, adâncimea între 0,60 și 1,50 m; - Îndreptarea fundului și pereților săpăturii, încărcarea pământului săpat, transportul și împrăștierea în depozit; - Procurare și așternere nisip în bază; - Procurarea și așternerea materialului geotextil de filtrare; - Procurarea, lansarea și centrarea tuburilor PEHD(Φ 150, 200, 250, 300 sau 350 mm; mediu 250 mm); - Procurare și așternere umplutură cu materiale drenante deasupra tuburilor, împrăștierea în straturi și compactarea; - Petrecerea materialului geotextil peste pietrișul de deasupra tuburilor. <i>Se măsoară la metru liniar de dispozitiv de drenare (inclusiv zona căminelor)</i>	m
TS504	Drenuri longitudinale, adâncimea între 1,50 m și 3,00 m Cuprinde: - Săparea pământului și aruncarea lui pe mal, depozitarea pământului evacuat, asigurându-se o zonă liberă de la marginea săpăturii egală cu adâncimea ei; lățimea între 0,60 și 0,80 m, adâncimea între 1,50 și 3,00 m; - Îndreptarea fundului și pereților săpăturii, încărcarea pământului săpat, transportul și împrăștierea în depozit; - Sprijinirea săpăturii cu 1,5 m < h < 3,0 m; - Procurare și așternere nisip în bază; - Procurarea și așternerea materialului geotextil de filtrare;	m

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Procurarea, lansarea și centrarea tuburilor PEHD(Φ 150, 200, 250, 300 sau 350 mm; mediu 250 mm); - Procurare și așternere umplutură cu materiale drenante deasupra tuburilor, împrăștierea în straturi și compactarea; - Petrecerea materialului geotextil peste pietrișul de deasupra tuburilor. <i>Se măsoară la metru liniar de dispozitiv de drenare (inclusiv zona căminelor)</i>	
TS505	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 1,00 m Cuprinde: - Săpătura pământului în gropi cu adâncimea de 2,0 – 4,0 m, (în medie 3,00m), având lățimea de până la 1,50 m; - Sprijiniri cu dulapi așezați orizontal; - Evacuarea pământului excedentar în depozit și împrăștierea lui; - Prepararea betonului de fundație pentru cămin, transportul betonului la locul de pus în operă, montarea cofrajelor, susținerile laterale, ungerea cofrajelor, turnarea betonului și transportul materialelor; - Procurarea tuburilor de beton cu diametrul de 1,00 m, transportul la lucrare, găurirea pentru introducerea tuburilor de drenaj, montarea tuburilor pentru cămine și a tuburilor de drenaj, prepararea mortarului pentru izolarea tuburilor de drenaj la intrarea în cămine, montarea treptelor de acces din oțel beton; - Procurarea pieselor prefabricate pentru aducerea la cotă și montarea lor; - Procurarea și montarea capacelor; - Umplerea și compactarea pământului în jurul căminelor, cu materiale aprobate, în straturi de 20 cm. <i>Se măsoară la bucată.</i>	buc
TS506	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 0,60 m Cuprinde: - săpătura pământului în gropi cu adâncimea de 2,0 – 4,0 m, (în medie 3,00m), având lățimea de până la 1,20 m; - sprijiniri cu dulapi de fag așezați orizontal; - evacuarea pământului excedentar în depozit și împrăștierea lui; - prepararea betonului de fundație pentru cămin, transportul betonului la locul de pus în operă, montarea cofrajelor, susținerile laterale, ungerea cofrajelor, turnarea betonului și transportul materialelor; - procurarea tuburilor de beton cu diametrul de 0,60 m, transportul la lucrare, găurirea pentru introducerea tuburilor de drenaj, montarea tuburilor pentru cămine și a tuburilor de drenaj, prepararea mortarului pentru izolarea tuburilor de drenaj la intrarea în cămine, montarea treptelor de acces din oțel beton; - procurarea pieselor prefabricate pentru aducerea la cotă și montarea lor; - procurarea și montarea capacelor; - umplerea și compactarea pământului în jurul căminelor, cu materiale aprobate, în straturi de 20 cm. <i>Se măsoară la bucată.</i>	buc
TS507	Cămine de vizitare din materiale plastice cu diametrul de 1,00 m Cuprinde: - Săpătura pământului în gropi cu adâncimea de 2,0 – 4,0 m, (în medie 3,00m), având lățimea de până la 1,20 m; - Sprijiniri cu dulapi de fag așezați orizontal; - Evacuarea pământului excedentar în depozit și împrăștierea lui; - Realizarea unui pat de nisip de 10 cm grosime; - Procurarea căminelor din mase plastice, cu diametrul de 1,00 m, Transportul la lucrare, găurirea pentru introducerea tuburilor de drenaj, Montarea tuburilor de drenaj, izolarea tuburilor de drenaj la intrarea în cămine; - Procurarea pieselor prefabricate pentru aducerea la cotă și montarea lor;	buc

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Procurarea și montarea capacelor; - Umplerea și compactarea pământului în jurul căminelor, cu materiale aprobate, în straturi de 20 cm. <i>Se măsoară la bucată.</i>	
TS508	Cămine de vizitare din materiale plastice cu diametrul de 0,60m Cuprinde: - Săpătura pământului în gropi cu adâncimea de 2,0 – 4,0 m, (în medie 3,00m), având lățimea de până la 1,20 m; - Sprijiniri cu dulapi de fag așezați orizontal; - Evacuarea pământului excedentar în depozit și împrăștierea lui; - Realizarea unui pat de nisip de 10 cm grosime; - Procurarea căminelor din mase plastice, cu diametrul de 0,60 m, transportul la lucrare, găurirea pentru introducerea tuburilor de drenaj, montarea tuburilor de drenaj, izolarea tuburilor de drenaj la intrarea în cămine; - Procurarea pieselor prefabricate pentru aducerea la cotă și montarea lor; - Procurarea și montarea capacelor; - Umplerea și compactarea pământului în jurul căminelor, cu materiale aprobate, în straturi de 20 cm. <i>Se măsoară la bucată.</i>	buc
TS509	Cămine de separare a lichidelor ușoare Cuprinde: - Săpătura pământului în gropi cu adâncimea de 2,0 – 4,0 m, (în medie 3,00m), având lățimea de până la 1,20 m; - Sprijiniri cu dulapi de fag așezați orizontal; - Evacuarea pământului excedentar în depozit și împrăștierea lui; - Realizarea unui pat de nisip de 10 cm grosime; - Procurarea căminelor de separare lichide ușoare, transportul la lucrare, montarea tuburilor de drenaj, izolarea tuburilor de drenaj la intrarea în cămine; - Procurarea pieselor prefabricate pentru aducerea la cotă și montarea lor; - Procurarea și montarea capacelor; - Umplerea și compactarea pământului în jurul căminelor, cu materiale aprobate, în straturi de 20 cm. <i>Se măsoară la bucată.</i>	buc
TS510	Subtraversare tramvai cu tuburi de dren în tuburi metalice de protecție Cuprinde: - Montarea echipamentului de foraj pentru executarea lucrărilor de foraj; - Realizarea șanțurilor pentru fixarea tronsoanelor de țevă; - Achiziționarea de țevi metalice; - Fixarea țevelor la unghiul menționat în proiect; - Sudarea tronsoanelor de țevă și consolidarea sudurii cu plăci; - Evacuarea pământului de pe întreaga lungime a subtraversării; - Achiziționarea de tub PEHD neperforat; - Amplasarea tubului PEHD în tubul de protecție; - Mutarea echipamentului de foraj de la un foraj la altul în aceeași locație; - Ajustarea lungimii subtraversării pentru a realiza racordul subtraversării la puțurile de la capete sau pentru a realiza racordarea la celelalte dispozitive de evacuare a apei; - Transportarea pământului rezultat în urma forajului, încărcarea acestui într-un camion, transportul la o zonă de depozitare. - Legarea la pământ, prin realizarea unei prize de 4ohm. - Corespondența între diametrul tubului metalic și diametrul tubului PEHD este următoarea:	m

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	$\Phi 273,1$ grosime 7,9 mm pentru tub PEHD $\Phi 150$; $\Phi 323,9$ grosime 7,9 mm pentru tub PEHD $\Phi 200$; $\Phi 406,4$ grosime 10,3 mm pentru tub PEHD $\Phi 250$; $\Phi 457,0$ grosime 10,3 mm pentru tub PEHD $\Phi 300$; $\Phi 508,0$ grosime 10,3 mm pentru tub PEHD $\Phi 350$; $\Phi 559,0$ grosime 10,3 mm pentru tub PEHD $\Phi 400$. <i>Se măsoară la metru liniar de subtraversare (interax cămine).</i>	
TS511	Subtraversare tramvai cu tuburi din beton precomprimat $\Phi = 500-800\text{mm}$ Cuprinde: - Săpătura pământului în gropi cu adâncimea de 2,00 – 3,00 m, medie 2,50 m la săpături în spații limitate având lățimea medie 0,80 m, în pământ categoria tare/foarte tare; - Transportul și depozitarea materialului excavat în depozit; - Execuția lucrărilor sub o linie c.f. scoasă din circulație, când liniile alăturate sunt în circulație; - Săpătură cu sprijinire; - Procurarea și transportul betonului; turnarea betonului în fundația subtraversării; - Procurarea, transportul, depozitarea și montarea tuburilor $\Phi 600-800\text{mm}$; - Procurarea materialului granular pentru umplutură. - Împrăștierea și compactarea materialului granular în straturi de 20cm. Lucrarea va fi completă după realizarea timpanelor la capete și refacerea structurii c.f. <i>Se măsoară la metru liniar de subtraversare (interax cămine).</i>	m
TS512	Subtraversare drum cu tuburi din beton precomprimat $\Phi = 500-800\text{ mm}$ Cuprinde: - Săpătura pământului în gropi cu adâncimea de 2,00 – 3,00 m, medie 2,50 m la săpături în spații limitate având lățimea medie 0,80 m, în pământ categoria tare/foarte tare; - Transportul și depozitarea materialului excavat în depozit; - Săpătură cu sprijinire; - Procurarea și transportul betonului; turnarea betonului în fundația subtraversării; - Procurarea, transportul, depozitarea și montarea tuburilor $\Phi 600-800\text{mm}$; - Procurarea materialului granular pentru umplutură. - Împrăștierea și compactarea materialului granular în straturi de 20 cm. Lucrarea va fi completă după realizarea timpanelor la capete și refacerea structurii rutiere. <i>Se măsoară la metru liniar de subtraversare (interax cămine).</i>	m
TS513	Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie dublă de tramvai Cuprinde: - procurare și punere în opera rigolă metalică; - procurare și montare tuburi PEHD DN 150; 6 m; - procurare și montare piese speciale pentru îmbinarea tuburilor; - racordarea la căminul de vizitare. <i>Se măsoară la bucată de dispozitiv de colectare.</i>	buc
TS514	Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie simplă de tramvai Cuprinde: - procurare și punere în opera rigolă metalică; - procurare și montare tuburi PEHD DN 150; 6 m; - procurare și montare piese speciale pentru îmbinarea tuburilor;	buc

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- racordarea la căminul de vizitare. <i>Se măsoară la bucată de dispozitiv de colectare.</i>	
TS515	Repoziționare în plan și la cotă a unui geiger existent Cuprinde: - săpătura - demontarea geigerului existent - umplutura - încărcarea, transportul reziduurilor - procurare și transport la locul de montaj gură de scurgere, ramă și grătar; - turnare beton de egalizare pe radierul tranșeei; - montare corp gură scurgere din tub de beton sau PVC; - montare rama cu grătar deasupra corpului gurii de scurgere; - etanșare cu mortar de ciment M100 ; - procurare și montare țevă PVC în completare. - racordare gură de scurgere prin intermediul cotului la 45°; - efectuarea probei de etanșeitate; - Refacere sistem rutier. <i>Se măsoară la bucată de cămin.</i>	buc
TS516	Repoziționare în plan și la cotă a unui cămin de vizitare existent Cuprinde: - efectuarea decapării în jurul capacelor existente - desfacere sistem rutier existent - încărcarea, transportul reziduurilor - demolarea elementelor de prindere - desfacerea capacului metalic existent și înlocuirea lui cu unul nou - procurarea materialelor necesare, manipularea și transportul lor - montarea inelului prefabricat din beton armat sau turnarea pe loc a acestuia - montarea ramei și capacului metalic - refacere sistemului rutier în jurul căminelor <i>Se măsoară la bucată de cămin.</i>	buc
TS517	Descărcare dren în cămin existent Cuprinde: - lucrări de spargere cămin în zona de racord cu drenul; - lucrări de refacere cămin existent cu asigurarea etanșeității <i>Se măsoară la bucată de cămin.</i>	buc
TS518	Ridicare la cotă răsuflătoare gaze - răsuflător nou Cuprinde: - efectuarea decapării în jurul capacelor existente - desfacere sistem rutier existent - încărcarea, transportul reziduurilor - demolarea elementelor de prindere - desfacerea capacului metalic existent - procurarea materialelor necesare, manipularea și transportul lor - aducerea la cota a instalației - montarea răsuflătorului nou și montarea capacului metalic - refacere sistem rutier în jurul răsuflătorilor <i>Se măsoară la bucată de răsuflătoare.</i>	buc
LUCRĂRI DIVERSE		
TS601	Platforme de lucru Cuprinde: - Realizarea platformelor, întreținerea și dezafectarea lor (tipul și dimensiunile platformelor de lucru pot fi alese de constructor);	m ²

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Costul de închiriere a terenului dacă este cazul; după terminarea lucrării contractorul trebuie să înmâneze beneficiarului un document semnat de proprietarul terenului conform căruia proprietarul este mulțumit de starea acestuia după dezafectarea platformei de lucru. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată, măsurată la nivelul terenului.</i>	
TS602	Sprijiniri provizorii în lungul liniei Cuprinde: - Calculul sprijinirilor; - Procurarea materialului necesar sprijinirilor, transportul și depozitarea; - Montarea pofilelor metalice verticale pe tronsoane; - Montarea dulapilor orizontali; - Demontarea dulapilor orizontali; - Demontarea pofilelor metalice verticale; - Transportul materialelor rezultate în urma demontării în depozit; <i>Se măsoară la metru liniar de sprijinire efectiv realizată.</i>	m
TS603	Indicatoare de siguranță pentru marcarea zonei de lucru Cuprinde: - procurare material si transport la punctul de lucru; - fixarea si asigurarea împotriva căderii datorita vântului. <i>Se măsoară la bucată de indicator.</i>	buc
TS604	Treceri provizorii peste zona de lucru Cuprinde: - procurare materialului si transportul la punctul de lucru; - montarea materialului deasupra punctului de lucru; - verificarea stabilității trecerii provizorii; - dotarea cu mana curenta; - demontarea trecerii provizorii in vederea mutării pe alt amplasament sau pentru desființare. <i>Se măsoară la bucată de trecere provizorie.</i>	buc
TS605	Agenți de semnalizare Cuprinde: - Asigurarea punctului de lucru aflat în vecinătatea unei străzi în circulație cu personal pentru avertizarea muncitorilor la trecerea mașinilor, respectiv pentru avertizarea pietonilor la manevrele utilajelor; <i>Se vor plăti numai orele calculate conform programului de munca aprobat.</i>	ore

DESCRIEREA ARTICOLELOR - SUPRASTRUCTURĂ TRAMVAI

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTĂ		
SU001	Demontări de linii de tramvai, execuție mecanizată Cuprinde: - Decaparea prismeii căii până la talpa traverselor, și evacuarea materialului rezultat; - Tăierea șinelor; - Ridicarea panourilor vechi din cale cu utilaje speciale și transportarea lor în baza de demontare - Demontarea panourilor - Demontare aparate de dilatație - Sortarea materialelor de cale - Depozitarea separată a materialelor de cale <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU002	Demontare schimbător de tramvai Cuprinde: - Decaparea prismeii căii până la talpa traverselor, și evacuarea materialului rezultat; - Demontarea ecliselor, scoaterea tirfoanelor, descompunerea aparatului de cale în piese și transportarea lor în depozit cu respectarea gabaritului - Strângerea materialului mărunț și a traverselor cu transportarea lor, sortarea materialelor și depozitarea lor pe sorturi. <i>Se măsoară la bucată de aparat de cale.</i>	buc
SU003	Demontare traversare de tramvai Cuprinde: - Demontarea ecliselor, scoaterea tirfoanelor, descompunerea aparatului de cale în piese și transportarea lor în depozit cu respectarea gabaritului - Strângerea materialului mărunț și a traverselor cu transportarea lor, sortarea materialelor și depozitarea lor pe sorturi. <i>Se măsoară la bucată de aparat de cale.</i>	buc
SU004	Demontare contrașină Cuprinde: - Demontarea materialului mărunț de cale - Demontarea contrașinelor și depozitarea pe o platforma alăturată - Demontarea capetelor de contrașină - Sortarea materialelor de cale din demontări - Depozitarea separată a materialelor de cale, pe sorturi - Încărcarea în vagoane, transportarea și descărcarea lor. <i>Se măsoară la metru de contrașină.</i>	m
SU005	Desfaceri de pavaje Cuprinde: - desfacerea pavajului; - curățirea, sortarea și depozitarea alături a materialului utilizabil; - îndepărtarea și aplanarea pe zona a materialului inutilizabil; - încărcarea în vehicul a materialului utilizabil; - transportul materialului cu auto. <i>Se măsoară la metru pătrat de pavaj dezafectat.</i>	m²
SU006	Taiere asfalt și beton cu disc diamantat Cuprinde: - trasarea și marcarea pe teren a liniilor după care se va face tăierea;	m

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- tăierea propriu zisă a betonului sau asfaltului cu discul diamantat. <i>Se măsoară la metru liniar.</i>	
SU007	Decapare îmbrăcăminți asfaltice Cuprinde: - decaparea îmbrăcăminților asfaltice; - manipularea și adunarea în grămezi regulate; - încărcarea în autovehicul a materialului din decapări; - transportul materialului decapat cu auto; - taxă groapa ecologică. <i>Se măsoară la metru pătrat.</i>	m ²
SU008	Scoaterea din cale a dalelor prefabricate Cuprinde: - Ridicarea, coborârea și rotirea dalelor (manipularea) în vederea depozitării lor pe platformă; - Scoaterea din cale (inclusiv echipamentul) și depozitarea lor pe platformă; - Încărcarea și transportul la depozit. <i>Se măsoară la metru pătrat.</i>	m ²
SU009	Demontare opritor de cale Cuprinde: - Toate operațiunile de demontare ale opritorului, desfacerea în subcomponente, încărcarea și transportul în bază. <i>Se măsoară bucată opritor demontat.</i>	buc
SU010	Demontare borduri de încadrare Cuprinde: - desfacerea bordurilor; - spargerea fundației din beton; - curățirea, sortarea și depozitarea alături a materialului utilizabil; - încărcarea în vehicul a materialului utilizabil; - transportul materialului utilizabil cu auto în depozit; - încărcarea în vehicul a materialului deșeu; - transportul materialului deșeu cu auto la groapa ecologică. - taxă groapa ecologică. <i>Se măsoară la metru liniar.</i>	m
SU011	Demontare confecții metalice Cuprinde: - tăierea confecțiilor metalice la dimensiuni pentru a putea fi transportată; - încărcarea în auto, transportul și descărcarea - depozitarea în vederea valorificării <i>Se măsoară la kg de material metalic.</i>	kg
SUPRASTRUCTURĂ NOUĂ		
SU101	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, în linie curentă, R > 200 m Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - traverse de beton noi pentru prinderea elastică dispuse la o distanță interax de 0,9 m - material mărunț pentru prinderea elastică - piatră spartă - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f.	km

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Balastarea liniei cu executarea burajelor tehnologice și a ripărilor corespunzătoare, profilarea prismei căii <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	
SU102	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, în linie curentă, R < 200 m Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - traverse de beton noi pentru prinderea elastică dispuse la o distanță interax de 0,6 m - material mărunț pentru prinderea elastică - piatră spartă - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. - Balastarea liniei cu executarea burajelor tehnologice și a ripărilor corespunzătoare, profilarea prismei căii <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU103	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona acceselor la proprietăți Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - materiale pentru izolarea șinei - traverse de beton noi pentru prinderea elastică dispuse la o distanță interax de 0,6 m - material mărunț pentru prinderea elastică - piatră spartă - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - dale prefabricate din beton C40/50 - nisip pentru pozarea dalelor - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. - Balastarea liniei cu executarea burajelor tehnologice și a ripărilor corespunzătoare, profilarea prismei căii <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU104	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona peroanelor Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - traverse de beton noi pentru prinderea elastică dispuse la o distanță interax de 0,9 m - material mărunț pentru prinderea elastică - piatră spartă - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - pavele din beton C30/37 - nisip pentru pozarea pavelor - criblura (între nisip și piatră spartă) - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f.	km

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Balastarea liniei cu executarea burajelor tehnologice și a ripărilor corespunzătoare, profilarea prismeii căii <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	
SU105	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - traverse de beton noi pentru prinderea elastică dispuse la o distanță interax de 0,9 m - material mărunț pentru prinderea elastică - piatră spartă - suport elastic - beton C25/30 - beton asfaltic BA16 - beton asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R) - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. - Balastarea liniei cu executarea burajelor tehnologice și a ripărilor corespunzătoare, profilarea prismeii căii <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU106	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuție mecanizată, pe zona trecerilor pietonale Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - traverse de beton noi pentru prinderea elastică dispuse la o distanță interax de 0,9 m - material mărunț pentru prinderea elastică - piatră spartă - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - pavele din beton C30/37 - nisip pentru pozarea pavelelor - criblura (între nisip și piatră spartă) - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. - Balastarea liniei cu executarea burajelor tehnologice și a ripărilor corespunzătoare, profilarea prismeii căii <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU107	Cale de tramvai proprie cu suprastructura căii înierbată și cu fundație pe longrine, în linie curentă Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - materiale pentru izolarea șinei și antretoazelor - antretoaze metalice dispuse la distanța de 3,0 m - longrine din beton armat C35/45 - material mărunț pentru prinderea elastică - material mărunț pentru prinderea antretoazelor - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - gazon - pământ vegetal	km

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- humus - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. - Întreținere periodică a gazonului până la terminarea lucrărilor <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	
SU108	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona acceselor la proprietăți Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - materiale pentru izolarea șinei - longrine din beton armat C35/45 - material mărunț pentru prinderea elastică - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - dale prefabricate din beton C40/50 - nisip pentru pozarea dalelor - material granular de umplere între longrine - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU109	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona peroanelor Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - materiale pentru izolarea șinei - longrine din beton armat C35/45 - material mărunț pentru prinderea elastică - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - pavele din beton C30/37 - nisip pentru pozarea pavelelor - material granular de umplere între longrine - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU110	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - materiale pentru izolarea șinei - longrine din beton armat C35/45 - material mărunț pentru prinderea elastică - beton C25/30 - Beton asfaltic BA16 - Beton asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R) - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU111	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona trecerilor pietonale Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - materiale pentru izolarea șinei	km

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- longrine din beton armat C35/45 - material mărunț pentru prinderea elastică - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - pavele din beton C30/37 - nisip pentru pozarea pavelelor - material granular de umplere între longrine - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	
SU112	Cale de tramvai în intersecțiile amenajate în vederea alinierii șinelor la traseul proiectat (geometrizat) Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - beton C25/30 - beton asfaltic BA16 - beton asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R) - material pentru înglobarea șinei cu rol de atenuare zgomote și vibrații - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU113	Cale de tramvai pe traverse de lemn în dreptul podețelor deschise Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - traverse de lemn - material mărunț pentru prinderea elastică - material mărunț pentru prinderea traverselor de suprastructura podețelor - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU114	Cale de tramvai înglobată în beton Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - antretoaze dispuse la 1,5 m - material mărunț pentru prinderea elastică - amortizoare laterale și de talpă - beton de înglobare C35/45, 18 cm - beton de monolitizare C25/30, 18 cm - plase de armătură ø8/100x100, două rânduri - betonul asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R); grosimea stratului este de 5 cm; - betonul asfaltic BA16; grosimea stratului este de 4 cm; - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
APARATE DE CALE NOI		
SU201	Schimbător de tramvai R=30 m Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - schimbătoare de cale ferată noi echipate	buc



Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- traverse de beton speciale noi cu prindere elastică - material metalic nou pentru prinderea elastică - electromecanism de macaz - Montarea schimbătorului de cale - Introducerea în cale a schimbătorului - Sudarea și încorporarea în calea fără joante - Aparatul de cale va cuprinde toate materialele pentru funcționare automată. <i>Se măsoară la bucată aparat de cale.</i>	
SU202	Schimbător de tramvai R=50 m Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - schimbătoare de cale ferată noi echipate - traverse de beton speciale noi cu prindere elastică - material metalic nou pentru prinderea elastică - electromecanism de macaz - Montarea schimbătorului de cale - Introducerea în cale a schimbătorului - Sudarea și încorporarea în calea fără joante - Aparatul de cale va cuprinde toate materialele pentru funcționare automată. <i>Se măsoară la bucată aparat de cale.</i>	buc
SU203	Traversare de tramvai Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - schimbătoare de cale ferată noi echipate - material metalic nou pentru prinderea elastică - Montarea traversării - Introducerea în cale a traversării - Sudarea și încorporarea în calea fără joante - Aparatul de cale va cuprinde toate materialele pentru funcționare normală <i>Se măsoară la bucată aparat de cale.</i>	buc
SU204	Aparat de compensare - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare : - șine, contrașine, material mărunț de cale - traverse de beton speciale noi cu prindere elastică - Montarea aparatului de compensare - Introducerea în cale a aparatului de compensare, inclusiv executarea sudurilor de încheiere pentru înglobarea aparatului de compensare în calea fără joante - Verificarea și reglarea aparatului de compensare <i>Se măsoară la bucată aparat de compensare (pentru ambele fire de șină ale unei linii).</i>	buc
SU205	Dispozitive automate pentru manevrarea macazurilor Cuprinde: - procurare și montare echipamente electrice: electromecanism de macaz, dulap pentru comanda automată a macazurilor; semnal luminos montat pe consolă, patină montată pe linia de contact, descărcător pentru rețele de joasă tensiune, separator de exterior. - procurare și montare cabluri electrice; - reglări, verificări și probe. - lucrări de canalizație electrică: săpături tranșee, refacere sistem rutier. <i>Se măsoară la bucată de dispozitiv automat.</i>	buc
SU206	Instalație de încălzire a macazurilor Cuprinde:	buc

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- procurare și montare echipamente electrice: încălzitoare electrice, senzor de zăpadă, senzor de temperatură, disipator termic, tablou de comandă, descărcător pentru rețele de joasă tensiune. - procurare și montare cabluri electrice; - reglări, verificări și probe. - lucrări de canalizație electrică: săpături tranșee, refacere sistem rutier. <i>Se măsoară la bucată de dispozitiv de încălzire.</i>	
SU207	Canalizarea macazelor Cuprinde: - săparea pământului, depozitarea pământului evacuat, asigurându-se o zonă liberă de la marginea săpăturii egală cu adâncimea ei; lățimea între 0,40 și 0,60 cm, adâncimea între 0,60 și 1,50 m; - îndreptarea fundului și pereților săpăturii, încărcarea pământului săpat, transportul și împrăștierea în depozit; - procurare și așternere nisip în bază; - procurarea, lansarea și centrarea tuburilor PEHD (Φ 50, 100, 150 sau 200 mm; mediu 100 mm); - Procurare și așternere umplutură deasupra tuburilor, împrăștierea în straturi și compactarea; <i>Se măsoară la metru liniar de canalizare</i>	m
LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE		
SU301	Sudarea liniei Cuprinde: - Sudarea șinelor pentru realizarea căii fără joante - Stabilizarea căii. <i>Se măsoară la km de linie simplă.</i>	km
SU302	Cupoane de racordare - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - cupoane de racordare noi - Montarea cupoanelor de racordare <i>Se măsoară la pereche cupoane (ambele fire de șină).</i>	per
SU303	Opritor de cale ferată Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: opritoare noi - Montarea opritorului, eclisarea șinelor, verificarea ecartamentului, balastarea opritorului, finisarea prisme opritorului <i>Se măsoară la bucată opritor.</i>	buc
SU304	Sapă de siguranță contra deripării liniilor sudate Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: sape de siguranță noi - Decaparea pietrei sparte la capătul traversei dinspre interiorul curbei - Montarea sapei de siguranță - Refacerea prisme căii - Stabilizarea căii <i>Se măsoară la bucată sapă.</i>	buc
SU305	Eclisaj electric linie simplă Cuprinde: - procurare și montare cutii metalice pentru eclisări electrice transversale, prevăzute cu capac de protecție și vizitare; - procurare și montare eclise electrice între fire; <i>Se măsoară la bucată de secțiune transversală.</i>	buc



Cod	Descrierea articolelor	U.M.
SU306	Eclisaj electric linie dublă Cuprinde: - procurare și montare cutii metalice pentru eclisări electrice transversale, prevăzute cu capac de protecție și vizitare; - procurare și montare eclise electrice între fire și între căi; <i>Se măsoară la bucată de secțiune transversală.</i>	buc
SU307	Ungătoare automate în linie curentă Cuprinde: - procurare și montare ungătoare automatizate. - procurare și montare echipamente: dispozitiv de comandă, - lucrări de canalizație electrică: săpături tranșee, refacere sistem rutier; - procurare și montare 2 tuburi PEHD Ø63mm; - procurare și montare cabluri pentru energie electrică; - măsuri de electrosecuritate și prize de legare la pământ. <i>Se măsoară la bucată ungător pentru o cale de tramvai</i>	buc
SU308	Lucrări de însonorizare la nivelul platformei de tramvai Cuprinde: - Procurarea și transportul materialelor la lucrare, depozitarea; - Așternerea fâșiilor de material și fixarea lor; - Orice altă activitate pe care contractorul o consideră necesară pentru realizarea în bune condiții a lucrării. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață acoperită.</i>	m ²
SU309	Lucrări de însonorizare la nivelul traverselor de beton Cuprinde: - Procurarea și transportul materialelor la lucrare, depozitarea; - Montarea materialului pe talpa traversei; - Orice altă activitate pe care contractorul o consideră necesară pentru realizarea în bune condiții a lucrării. <i>Se măsoară la bucată de traversă însonorizată.</i>	buc
SU310	Lucrări de însonorizare la nivelul șinei Cuprinde: - Procurarea și transportul materialelor la lucrare, depozitarea; - Montarea materialului pe inima șinei; - Orice altă activitate pe care contractorul o consideră necesară pentru realizarea în bune condiții a lucrării. <i>Se măsoară la metru liniar de șină efectiv însonorizată.</i>	m
SU311	Lucrări de însonorizare a aparatelor de cale Cuprinde: - Procurarea și transportul materialelor la lucrare, depozitarea; - Montarea materialului pe conturul inactiv al șinei; - Orice altă activitate pe care contractorul o consideră necesară pentru realizarea în bune condiții a lucrării. <i>Se măsoară la bucată de aparat de cale.</i>	buc
SU312	Platformă betonată Cuprinde: Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - beton de înglobare C35/45, 18 cm - beton de monolitizare C25/30, 18 cm - betonul asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R); grosimea stratului este de 5 cm; - betonul asfaltic BA16; grosimea stratului este de 4 cm;	m ²

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Punerea în operă a materialelor - Asigurarea racordării la zonele învecinate. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață.</i>	
SU313	Platformă de acces între linii Cuprinde: Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - dale de beton C40/50, 15 cm grosime, 0,70 m lățime; - criblură, 10 cm - Punerea în operă a materialelor - Asigurarea racordării la zonele învecinate. <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață.</i>	m ²
SU314	Ungătoare mecanice Cuprinde: - procurare și montare ungătoare de macaz. <i>Se măsoară la bucată ungător pentru o cale de tramvai</i>	buc
PEROANE		
SU401	Demolare peron existent Cuprinde: - trasarea și marcarea pe teren a liniilor după care se va face tăierea; - tăierea propriu zisă a betonului sau asfaltului cu discul diamantat; - dărâmarea betoanelor din elevații cu ciocanul cu aer comprimat; - dislocarea blocurilor rezultate și strângerea molozului în grămezi; - demontarea bordurilor; - transportul materialului demolat cu roaba și încărcarea în autovehicul; - transportul materialului demolat cu auto; - taxa groapă ecologica. <i>Se măsoară la metru pătrat de peron demolat.</i>	m ²
SU402	Peron de tramvai Cuprinde: - lucrări de demolare și săpătură până la nivelul platformei de pământ; - realizare contur peron către calea de rulare din borduri de granit; - procurare și montare balustradă fixată prin montanți în fundație de beton C25/30; - realizare strat din balast stabilizat cu grosimea de 20 cm; - realizare placă de beton C25/30 de 10 cm grosime; - procurare și montare dale de granit la fața superioară peronului; - realizare cale de ghidaj pentru deplasarea nevăzătorilor din dale profilate prefabricate cu semnal de atenționare din cauciuc. - marcaje de avertizare pe carosabil de o parte și de alta a peronului. <i>Se măsoară la metru pătrat de peron realizat.</i>	m ²
SU403	Indicator stație Cuprinde: - procurare și montare indicator stație. <i>Se măsoară la bucată de indicator.</i>	buc
SU404	Adăpost de călători (copertine) Cuprinde: - procurare și montare adăpost de călători.	buc

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- procurare și montare priză de pământ și tablou electric, inclusiv instalațiile electrice aferente. <i>Se măsoară la bucată de adăpost.</i>	
SU405	Bornă reflectorizantă Cuprinde: - procurare și montare bornă reflectorizantă. - procurare și montare priză de pământ și tablou electric, inclusiv instalațiile electrice aferente. <i>Se măsoară la bucată de bornă.</i>	buc
SU406	Coș de gunoi Cuprinde: - procurare și montare coș de gunoi. <i>Se măsoară la bucată de coș</i>	buc
SU407	Alimentarea instalațiilor electrice din peroane Cuprinde: - lucrări de canalizație electrică: săpături tranșee, refacere sistem rutier; - procurare și montare 3 tuburi PEHD Ø63mm; - procurare și montare cabluri pentru energie electrică; - măsuri de electrosecuritate și prize de legare la pământ. <i>Se măsoară la metru liniar de canalizație electrică.</i>	m
SU408	Cămin de tragere pentru canalizația electrică Cuprinde: - săpătura pământului în gropi cu adâncimea de maximum 1,00 m, la săpături în spații limitate având lățimea de până la 1,00 m, în pământ categoria tare/foarte tare; - evacuarea pământului excedentar în depozit și împrăștierea lui; - prepararea și turnarea betonului C16/20 pentru fundații; - prepararea și turnarea betonului C25/30 pentru cămin, montarea cofrajelor, susținerile laterale, ungerea cofrajelor, turnarea betonului și transportul materialelor; - umplerea și compactarea pământului în jurul căminelor, cu materiale aprobate. <i>Se măsoară la bucată de cămin.</i>	buc
LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI		
SU501	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente liniei de tramvai Cuprinde : - Curățirea suprafeței gurilor necesar a fi umplute; - Frezarea suplimentară a sistemului rutier existent în lungul liniei de tramvai pe o lățime de 0,5 m și o grosime de 9 cm; - Procurarea, transportul, turnarea și compactarea betonului C25/30; - Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R); grosimea stratului este de 5 cm; - Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic BAR16; grosimea stratului este de 4 cm; <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.</i>	m ²
SU502	Refacere sistem rutier în intersecții Cuprinde: - Curățirea suprafeței gurilor necesar a fi umplute; - Frezarea suplimentară a sistemului rutier existent în lungul liniei de tramvai pe o lățime de 0,5 m și o grosime de 9 cm; - Procurarea, transportul, turnarea și compactarea betonului C25/30; - Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R); grosimea stratului este de 5 cm;	m ²

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic BA16; grosimea stratului este de 4 cm; <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.</i>	
SU503	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente peroanelor Cuprinde : - Curățirea suprafeței gurilor necesar a fi umplute; - Frezarea suplimentară a sistemului rutier existent în lungul liniei de tramvai pe o lățime de 0,5 m și o grosime de 9 cm; - Procurarea, transportul, turnarea și compactarea betonului C25/30; - Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R); grosimea stratului este de 5 cm; - Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic BA16; grosimea stratului este de 4 cm; <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.</i>	m ²
SU504	Racordare sistem linie de tramvai la accese Cuprinde: - Procurarea, transportul și punerea în operă a nisipului de fundație; grosimea stratului este de 10 cm; - Procurarea, transportul și punerea în operă a balastului stabilizat cu 5% ciment; grosimea stratului este de 20 cm; - Procurarea, transportul, turnarea și compactarea betonului C25/30; grosimea stratului este de 20 cm; - Frezarea suplimentară a sistemului rutier existent în lungul liniei de tramvai pe o lățime de 0,5 m și o grosime de 9 cm; - Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R); grosimea stratului este de 5 cm; - Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic BA16; grosimea stratului este de 4 cm; <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.</i>	m ²
SU505	Drum tehnologic Cuprinde: - Procurarea, transportul și punerea în operă a nisipului de fundație; grosimea stratului este de 10 cm; - Procurarea, transportul și punerea în operă a balastului stabilizat cu 5% ciment; grosimea stratului este de 20 cm; - Procurarea, transportul, turnarea și compactarea betonului C25/30; grosimea stratului este de 20 cm; - Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic deschis BAD22,4 peste geocompozit (B+STR+R); grosimea stratului este de 5 cm; - Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic BA16; grosimea stratului este de 4 cm; - Procurarea, transportul și punerea în operă a bordurilor de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 <i>Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.</i>	m ²

DESCRIEREA ARTICOLELOR – REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
DEMONTARE LINIE DE CONTACT EXISTENTĂ		
LC1	Demontare rețea aeriana de contact. Construcții (Stâlpi+ancore+fundații) Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul necesare pentru: - Demontarea/demolarea stâlpilor liniei de contact după ce aceștia au fost eliberați de elementele de susținere a rețelei de contact (console, plase, traversee, coșuri de contragreutăți etc.); - Demontarea/demolarea sistemelor de ancoraj ale stâlpilor liniei de contact; - Demolarea blocurilor de fundație ale stâlpilor; - Reamenajarea terenului după operațiunile de demolare/demontare sau pregătirea acestuia în vederea executării/montării noilor fundații, stâlpi și sisteme de ancoraj; - Manipularea, încărcarea-descărcarea și transportul materialelor rezultate în urma operațiunilor de demolare/demolare către locuri special amenajate (gropi de gunoi, depozite, etc.); Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară la bucată de stâlp demontat.</i>	buc
LC2	Demontare rețea aeriană de contact. Rețea (Fir de contact+susțineri) Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul necesare pentru: - Scoaterea de sub tensiune a liniei de contact; - Demontarea contragreutăților/arcurilor de întindere; - Desfacerea firului de contact din ancorări și din clemele de suspensie; - Demontarea firului de contact, - Demontarea tuturor elementelor de susținere a firului de contact: traversee, plase, compensatori, console, pendule delta etc., inclusiv a descărcătorilor de supratensiune; - Demontarea ancorărilor, a acelor aeriene încrucișate și a firelor de contact montate suplimentar; - Tăierea șuruburilor cleme și demontarea legăturilor electrice longitudinale respectiv transversale; - Tăierea șuruburilor cleme și demontarea îmbinărilor (înnădirilor)/dispozitivelor de reglaj sezonier pentru firul de contact; - Tăierea șuruburilor cleme și demontarea izolatorilor de secționare; - Tăiere șuruburilor/șplinturilor cleme, armături de prindere a firului de contact și demontarea acestora; - Desfacerea sârmei din brățări, a izolatorilor, inelelor de cuplaj, întinzătorilor de tracțiune și demontarea acestora; - Tăiere șuruburilor brățari și demontarea acestora; - Manipularea, încărcarea-descărcarea și transportul materialelor rezultate în urma operațiunilor de demontare către locuri special amenajate (gropi de gunoi, depozite, etc.), inclusiv sortarea și depozitarea pe sorturi; Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară la kilometru cale simplă de rețea aeriană de contact.</i>	km
MONTARE LINIE DE CONTACT		
LC3	- Rețea aeriană de contact. Construcție (Stâlpi încastrați în fundație + fundații) - Cuprinde:	buc

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Toată manopera, materialele, utilajele, transportul, testările necesare pentru: - Procurarea/prepararea (conform tehnologiei de execuție specifice a antreprenorului) a tuturor materialelor: stâlpi metalici, elemente de prindere, elemente de ancorare, armături, beton, cofraje; - Amenajarea gropilor pentru fundațiile stâlpilor și a sistemelor de ancoraj a acestora, inclusiv sprijiniri dacă este cazul; - Pozarea și sprijinirea provizorie a stâlpilor în vederea armării și turnării fundațiilor; - Înainte de turnarea betonului, se vor scoate din fundații tuburile cu cablurile de iluminat, dacă este cazul; - Armare și turnarea fundațiilor inclusiv operațiunile de cofrare/decofrare dacă este cazul; - Ancorarea definitivă a stâlpilor; - Pregătirea acestora în vederea montării elementelor de susținere/întindere a firului de contact; - Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. - Se măsoară la bucată de stâlp.	
LC3a	- Rețea aeriană de contact. Construcție (Stâlpi prinși cu buloane sau SIRP + fundații) - Cuprinde: - Toată manopera, materialele, utilajele, transportul, testările necesare pentru: - Procurarea/prepararea (conform tehnologiei de execuție specifice a antreprenorului) a tuturor materialelor: stâlpi metalici, elemente de prindere, elemente de ancorare, armături, beton, cofraje; - Amenajarea gropilor pentru fundațiile stâlpilor și a sistemelor de ancoraj a acestora, inclusiv sprijiniri dacă este cazul; - Înainte de turnarea betonului, se vor scoate din fundații tuburile cu cablurile de iluminat, dacă este cazul; - Turnarea fundațiilor inclusiv operațiunile de cofrare/decofrare dacă este cazul și montarea elementelor de prindere ale stâlpilor pentru stâlpii prinși cu buloane și/sau șuruburi de înaltă rezistență (Placa de bază a stâlpilor se va introduce în fundație, cu șuruburile de scelment și piulițele aferente protejate cu vaselină și tuburi de plastic). - Pozarea și sprijinirea provizorie a stâlpilor pe suporturi de fixare în vederea fixării de fundație (pentru stâlpi montați cu buloane/șuruburi de înaltă rezistență); - Ancorarea definitivă a stâlpilor; - Pregătirea acestora în vederea montării elementelor de susținere/întindere a firului de contact; - Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. - Se măsoară la bucată de stâlp.	
LC4	Rețea aeriană de contact. Echipare (Fir de contact+susțineri) Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul, testările necesare pentru: - Procurarea/prepararea (conform tehnologiei de execuție specifice a antreprenorului) a tuturor materialelor: fir de contact, cablu purtător, pendule, console, materiale pentru traversee, ancore, izolatoare de secționare, tensoare, descărcătoare de supratensiune; - Montarea elementelor de susținere a firului de contact (console, traversee, plase, elemente de întindere, pendule delta etc.);	km

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Compensarea rețelei de contact cu contragreutăți montate în coșuri în exteriorul stâlpilor sau arcuri (în buclele de întoarcere); - Montarea descărcătorilor pentru protecția împotriva supratensiunilor; - Reglarea și verificarea geometriei firului de contact, reglarea și verificarea ancorărilor, reglarea și verificarea pendulelor simple, reglarea și verificarea acelor aeriene și a izolatoarelor de secționare, - Verificarea comportării statice/dinamice a catenarei, - Verificarea rezistenței izolației și a continuității catenarei, - Asigurarea conexiunilor cu rețeaua de energoalimetare, inclusiv testările preliminare; - Sunt cuprinse toate provizoratele necesare realizării obiectivului. Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară la kilometru cale simplă de rețea aeriană de contact.</i>	

DESCRIEREA ARTICOLELOR – REȚEAUA DE ENERGOALIMENTARE

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
EA1	Centru comun (±) de alimentare și întoarcere, în cofret metalic, complet echipat, pentru rețeaua de tramvaie, procurare și instalare, inclusiv racordurile electrice Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul, testările necesare pentru: - Procurarea/prepararea (conform tehnologiei de execuție specifice a antreprenorului) a tuturor materialelor; - Montarea/instalarea centrului comun de alimentare și întoarcere în cofretul metalic, inclusiv racordurile electrice; Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară la bucată de centru comun de alimentare și întoarcere complet echipat.</i>	buc
EA2	Săpătură manuală în tranșee pentru cabluri electrice în pământ cu umiditate naturală Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul necesare pentru: - Săparea tranșeelelor necesare pozării cablurilor de tracțiune, de drenaj sau fibră optică, inclusiv sprijinirea săpăturii dacă este cazul; - Încărcarea-descărcarea și transportul materialului săpat în depozite definitive sau temporare (în vederea folosirii ulterioare); - Asigurarea/marcarea/delimitarea săpăturii cu materiale vizibile inclusiv pe timp de noapte până la momentul pozării cablurilor și astupării; Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară la metru cub de săpătură.</i>	mc
EA3	Cablu de tracțiune Cu 1x400mm² – Cablu de energie pentru alimentare în curent continuu, pozat aparent (substația de tracțiune), achiziționat conform Caietelor de sarcini Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul, testările necesare pentru: - Procurarea/prepararea (conform tehnologiei de execuție specifice a antreprenorului) a tuturor materialelor; - Pozarea cablurilor conform traseelor stabilite prin proiect inclusiv cu rezervă pentru compensarea deformărilor și realizarea capului terminal; - Montare manșoane de legătură, cleme de legătură electrică și terminale; - Montare camerele de vizitare; - Pozarea în săpătură a foliei avertizoare. - Marcarea traseelor aparente cu semnale de avertizare; - Procurarea, transportul, încărcarea-descărcarea materialului necesar astupării săpăturilor; - Compactarea și aducerea terenului la starea inițială; - Montarea prizelor de pământ și a instalației de paratrăsnet; - Conectarea cablurilor cu prizele de pământ, substația de tracțiune/punctele de injecție și cu linia de contact; - Testările intermediare și finale cu și fără tensiune; - Verificarea izolației fiderelor. Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului.	m

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Se măsoară la metru liniar de cablu de tracțiune.	
EA4	Cablu de drenaj Cu 1x70mm² – Cablu de energie pentru drenaj curenți, pozat îngropat, procurare și instalare Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul, testările necesare pentru: - Procurarea/prepararea (conform tehnologiei de execuție specifice a antreprenorului) a tuturor materialelor; - Pozarea cablurilor conform traseelor stabilite prin proiect inclusiv cu rezervă pentru compensarea deformărilor și realizarea capului terminal; - Montare manșoane de legătură, cleme de legătură electrică și terminale; - Montare camere de vizitare; - Pozarea în săpătură a foliei avertizoare. - Marcarea traseelor aparente cu semnale de avertizare; - Procurarea, transportul, încărcarea-descărcarea materialului necesar astupării săpăturilor; - Compactarea și aducerea terenului la starea inițială; - Montarea prizelor de pământ și a instalației de paratrăsnet; - Conectarea cablurilor cu prizele de pământ, substația de tracțiune/punctele de injecție și cu linia de contact; - Testările intermediare și finale cu și fără tensiune; - Verificarea izolației fiderelor. Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară la metru liniar de cablu de drenaj.</i>	m
EA5	Demontare centru de alimentare și/sau întoarcere, în cofret metalic, pentru rețeaua de tramvaie și a cablurilor de energie aferente Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul necesare pentru: - Demontarea centru de alimentare și/sau întoarcere, în cofret metalic, pentru rețeaua de tramvaie și a cablurilor de energie aferente; - Manipularea, încărcarea-descărcarea și transportul materialelor rezultate în urma operațiunilor de demontare către locuri special amenajate (gropi de gunoi, depozite, etc.), inclusiv sortarea și depozitarea pe sorturi; Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară la bucată de centru de alimentare și/sau întoarcere.</i>	buc
EA6	Echipamente telecomunicații, procurare și instalare, inclusiv măsurători Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul, testările necesare pentru: - Procurarea/preparare (conform tehnologiei de execuție specifice a antreprenorului) a tuturor materialelor; - Montarea echipamentelor de telecomunicații inclusiv conectarea acestora; - Testările intermediare și finale; Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară ca sumă forfetară pentru totalul echipamentelor de telecomunicații procurate, instalate, testate.</i>	ls
EA7	Instalare cablu FO subteran în șanț existent, conectare centru alimentare la substația de tracțiune și redresare, inclusiv procurare Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul, testările necesare pentru:	m

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Procurarea/prepararea (conform tehnologiei de execuție specifice a antreprenorului) a tuturor materialelor; - Pozarea cablurilor conform traseelor stabilite prin proiect inclusiv cu rezervă pentru compensarea deformărilor și realizarea capului terminal; - Pozarea în săpătură a foliei avertizoare. - Marcarea traseelor aparente cu semnale de avertizare; - Procurarea, transportul, încărcarea-descărcarea materialului necesar astupării săpăturilor; - Compactarea și aducerea terenului la starea inițială; - Conectarea cu substația de tracțiune/punctele de injecție și cu echipamentele de telecomunicații; - Testările intermediare și finale; Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară la metru liniar de cablu din fibră optică.</i>	
EA8	Demontări fidere de alimentare Cuprinde: Toată manopera, materialele, utilajele, transportul, testările necesare pentru: - Demontare cabluri de energie, inclusiv sortare - Demontare cleme de legătură electrică, inclusiv sortare - Demontare legături electrice la celulele de distribuție și la bornele secundare ale transformatoarelor de putere - Demontare legături la șină și la firul de contact - Demontare cabluri de energie, inclusiv identificare traseu, dezvelire și sortare Toate în conformitate cu prevederile proiectului, a caietelor de sarcini și a cerințelor Inginerului/Beneficiarului. <i>Se măsoară la metru liniar de fider.</i>	m



Tronson III : Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renasterii!

variante 1[illegible]



**Tronson III: Calea Radnei de la Pasaj Micalaca la str. Renașterii
varianta 2**

[illegible]