ROMÂNIA
JUDEȚUL ARAD
MUNICIPIUL ARAD
CONSILIUL LOCAL

H O T Ă R Â R E A nr. 278
din 21 mai 2019
privind aprobarea documentației tehnico – economice și a indicatorilor tehnico – economici – ai obiectivului de investiție „Actualizare S.F. - Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad- tronsonul IV - strada Pădurii (între str. Abatorului și str. Condurașilor)”

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată prin expunerea de motive înregistrată cu nr. 38970/16.05.2019,

Ținând seama prevederile Ghidului Specific al POR 2014 – 2020 pentru Axa 4, *Obiectivul Specific 4.1. - Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană,*

Solicitările de clarificări ale ADR Vest, privind proiectul depus pentru finanțare,

Analizând raportul nr. 38797 din 16.05.2019 al Serviciului Investiții din cadrul Direcției Tehnice,

Luând în considerare rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Ținând seama de 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 (21 de consilieri prezenți din totalul de 23),

În temeiul prevederilor art. 36 alin. (1) și 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
H O T Ă R Ă Ș T E

Art. 1 Studiul de fezabilitate al obiectivului de investiție „Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad- tronsonul IV-strada Pădurii (între str. Abatorului și str. Condurașilor)”, aprobat prin Hotărârea nr. 307/2018 a Consiliului Local al Municipiului Arad, se aprobă în formă actualizată, după cum urmează:

1. Se elimină detaliile cu profilul transversal al căii simple de rulare din planșele Studiului de fezabilitate și se vizează toate planșele de către expertul tehnic care a întocmit expertiza tehnică.

2. Se recalculează Devizul General al obiectivului ca urmare a influențelor determinate de Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 114/2018 (creșterea manoperei în construcții) și a Instrucțiunii *AM POR nr. 112 din 08.03.2019 privind estimarea costurilor investiției.*

Art. 2 Studiul de fezabilitate cu caracteristicile și indicatorii tehnico –economici în formă actualizată corespunzător art. 1 se aprobă, conform anexelor 1 și 2, care fac parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 3 Finanţarea obiectivului de investiţie se asigură din fonduri ale bugetului general şi alte surse atrase în condiţiile legii.
Art. 4 Prezenta hotărâre se comunică celor interesaţi prin grija Serviciului Administraţie Publică Locală.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Marius SFÂRÂILĂ

Contrasemnează pentru legalitate
SECRETARUL MUNICIPIULUI ARAD
Lilioara STEPANESCU

Red./Dact. SML/SML Verif. C.M.
1 ex.Serviciul Investiții
1 ex. Instituţia Prefectului-Judeţul Arad
1 ex. Dosar şedinţă CLMA 21.05.2019

Cod PMA -S4-02

Anexa nr. 2 la Hotărârea nr. 278/21.05.2019
a Consiliului Local al Municipiului Arad

CARACTERISTICILE PRINCIPALE, DESCRIEREA INVESTIȚIEI ŞI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI AI OBIECTIVULUI:

„Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad-tronsonul IV -strada Pădurii (intre str. Abatorului și str. Condurașilor)"

Faza : **Actualizare S.F.**

TITULAR : MUNICIPIUL ARAD
BENEFICIAR : MUNICIPIUL ARAD

INDICATORI TEHNICO - ECONOMICI:

A. Valoarea totală a investiţiei : **19.574.951,16 lei (cu TVA)** din care:
C+M: 15.234.142,19 lei (cu TVA

B. Capacităţi:
Lungime traseu (cale rulare+linie contact): **3,2 Km cale simplă**
Stații de tramvai: **8 buc.(peroane**)

C. Durata de realizare a investiţiei: 16 luni

D. Eşalonarea investiţiei: conform graficului de realizare a investiției.

Prin proiect se propun următoarele lucrări:

1. **Cale de rulare de tramvai**

Cale de tramvai proprie cu cadru şine - traverse şi cu prism de piatră spartă
Sistem constructiv „A" - 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;
- geotextil cu rol de separare;
- geogrilă cu rol de ranforsare;
- strat portant realizat dintr-un amestec de pietris cu piatră spartă concasată,
- 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. Lăţimea minimă a zonei tramvaiului va fi de 6, 50 m pentru distanţa interax de 3,00 m, respectiv de 7,00 m pentru distanţa interax de 3,50 m.
În aliniament și curbe cu raze mai mari de 200 m, traversele se vor dispune Ia distanţa 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 riflate, cu fante pe două treimi din circumferinţă.
Sistemul constructiv nu este continuu. Există zone punctuale unde sistemul trebuie adaptat și zone unde se impune un alt sistem.
Sistem constructiv „B" - cale de tramvai în dreptul acceselor la proprietăţi
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 recordurilor laterale

către proprietăţi respectiv către stradă.
Sistem constructiv „C” - cale de tramvai în dreptul peroanelor
În dreptul peroanelor, sistemul din linie curentă se va acoperi cu pavele din beton.
Sistem constructiv, ,,D” - cale de tramvai în intersecţiile cu străzile adiacente
În acest sistem prismul de piatră spartă se va realiza până la nivelul inferior al traverselor. Cadrul şină traversă va fi înglobat într-un strat de beton C25/30. Între piatra 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 vibraţiilor.
Îmbrăcămintea asfaltică va fi realizată din 5 cm beton asfaltic, cu strat antifisură. Îmbrăcămintea asfaltică se va extinde câte 0,5 m de o parte şi de alta a zonei tramvaiului.

Sistem constructiv „E" - cale de tramvai în intersecţiile amenajate în vederea
alinierii şinelor Ia traseul proiectat (geometrizat).
Se vor moderniza 8 stații de tramvai prin reconfigurarea peroanelor și adaptarea acestora pentru accesul persoanelor cu dizabilități.
Există intersecţii pe cuprinsul tronsoanelor, care au fost executate în cadrul altei investiţii.

2. **Reţeaua aeriană de contact**

Reţeaua aeriană de contact va fi de tip compensată cu contragreutăţi sau cu arcuri (în buclele de întoarcere). Pentru susţinerea reţelei se vor utiliza stâlpi metalici montaţi în fundaţie armată. La stâlpii de ancorare nu se vor prevedea blocuri de ancorare. Ancorările compensate vor fi cu setul de contragreutăţi montate în exteriorul stâlpilor într-un coș de protecţie. Pentru susţinerea şi fixarea firului de contact se vor utiliza diverse sisteme de traverse, piese şi console prevăzute şi cu pendule delta. Pentru protecţia împotriva supratensiunilor se vor monta descărcători.

E. Finanţarea investiţiei se asigură din fonduri ale bugetului general consolidat şi alte surse atrase în condiţiile legii.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Marius SFÂRÂILĂ

Contrasemnează pentru legalitate
SECRETARUL MUNICIPIULUI ARAD
Lilioara STEPANESCU

ROMÂNIA
JUDEŢUL ARAD
MUNICIPIUL ARAD
CONSILIUL LOCAL

Avizat
S E C R E T A R
Lilioara Stepanescu

P R O I E C T
Nr. 265/16.05.2018

HOTĂRÂREA nr._____
din _____ 2018
privind aprobarea documentației tehnico – economice și a indicatorilor tehnico – economici – ai obiectivului de investiție **„Actualizare S.F. - Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad- tronsonul IV - strada Pădurii (între str. Abatorului și str. Condurașilor)"**

Având în vedere inițiativa Primarului Municipiului Arad, exprimată prin expunerea de motive înregistrată cu nr.38970/16.05.2019,

Ținând seama prevederile Ghidului Specific al POR 2014 – 2020 pentru Axa 4, *Obiectivul Specific 4.1. - Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană,*

Solicitările de clarificări ale ADR Vest, privind proiectul depus pentru finanţare,

Analizând raportul nr.38797 din 16.05.2019 al Serviciului Investiţii din cadrul Direcţiei Tehnice,

Luând în considerare rapoartele comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al Municipiului Arad,

Ținând seama de prevederile art. 44 alin. (1) din Legea nr. 273/2006 privind finanţele publice locale, cu modificările şi completările ulterioare,

În temeiul prevederilor art. 36 alin. (1) și 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 administraţia publică locală, republicată, cu modificările şi completările ulterioare,

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
H O T Ă R Ă Ş T E

Art.1 Studiul de fezabilitate al obiectivului de investiție **„Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad- tronsonul IV-strada Pădurii (între str. Abatorului și str. Condurașilor)",** aprobat prin Hotărârea nr. 307/2018 a Consiliului Local al Municipiului Arad, se aprobă în formă actualizată, după cum urmează:

1. Se elimină detaliile cu profilul transversal al căii simple de rulare din planșele Studiului de fezabilitate și se vizează toate planșele de către expertul tehnic care a întocmit expertiza tehnică.
2. Se recalculează Devizul General al obiectivului ca urmare a influențelor determinate de Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 114/2018 (creșterea manoperei în construcții) și a Instrucțiunii *AM POR nr. 112 din 08.03.2019 privind estimarea costurilor investiției.*

Art. 2 Studiul de fezabilitate cu caracteristicile și indicatorii tehnico –economici în formă actualizată corespunzător art. 1 se aprobă, conform anexelor 1 și 2, care fac parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art. 3 Finanţarea obiectivului de investiţie se asigură din fonduri ale bugetului general şi alte surse atrase în condiţiile legii.

Art.4 Prezenta hotărâre se comunică celor interesaţi prin grija Serviciului Administraţie Publică Locală.

PREŞEDINTE DE ŞEDINŢĂ SECRETAR

RA/ RA.
Serviciul Investiţii ,

PMA-S4-01

Anexa nr. 2 la
Hotărârea nr. _____din _____2019

CARACTERISTICILE PRINCIPALE, DESCRIEREA INVESTIȚIEI ŞI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI AI OBIECTIVULUI :

„ Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad-tronsonul IV -strada Pădurii (intre str. Abatorului și str. Condurașilor)"

Faza : **Actualizare S.F**

TITULAR : MUNICIPIUL ARAD
BENEFICIAR : MUNICIPIUL ARAD

INDICATORI TEHNICO - ECONOMICI :

A. Valoarea totală a investiţiei : **19.574.951,16 lei (cu TVA)** din care:
C+M: 15.234.142,19 lei (cu TVA

B. Capacităţi:
Lungime traseu (cale rulare+linie contact): **3,2 Km cale simplă**
Stații de tramvai : **8 buc.(peroane**)

C. Durata de realizare a investiţiei : 16 luni

D. Eşalonarea investiţiei : conform graficului de realizare a investiției.

Prin proiect se propun următoarele lucrări :

3. **Cale de rulare de tramvai**

Cale de tramvai proprie cu cadru şine - traverse şi cu prism de piatră spartă
Sistem constructiv „A" - 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;
- geotextil cu rol de separare;
- geogrilă cu rol de ranforsare;
- strat portant realizat dintr-un amestec de pietris cu piatră spartă concasată,
- 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. Lăţimea minimă a zonei tramvaiului va fi de 6, 50 m pentru distanţa interax de 3,00 m, respectiv de 7,00 m pentru distanţa interax de 3,50 m.
În aliniament si curbe cu raze mai mari de 200 m, traversele se vor dispune Ia distanţa de 0,9 m.
În curbele cu raze mai mici sau egale cu 200 m distanta între traverse va fi de 0,6 m.
Având-se în vedere că sistemul constructiv este „deschis" este necesar un sistem de colectare si evacuare a apelor meteorice. Acesta va fi constituit din drenuri longitudinale realizate din tuburi PEHD riflate, cu fante pe două treimi din circumferinţă.
Sistemul constructiv nu este continuu. Există zone punctuale unde sistemul trebuie adaptat si zone unde se impune un alt sistem.
Sistem constructiv „B" - cale de tramvai în dreptul acceselor la proprietăţi
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 recordurilor laterale către proprietăţi respectiv către stradă.
Sistem constructiv „C” - cale de tramvai în dreptul peroanelor
In dreptul peroanelor, sistemul din linie curentă se va acoperi cu pavele din beton.
Sistem constructiv, ‚D” - cale de tramvai în intersecţiile cu străzile adiacente
În acest sistem prismul de piatră spartă se va realiza până la nivelul inferior al traverselor. Cadrul şină traversă va fi înglobat într- -un strat de beton C25/30. Între piatra spartă si 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 si a vibraţiilor.
Îmbrăcămintea asfaltică va fi realizată din 5 cm beton asfaltic, cu strat antifisură.
Îmbrăcămintea asfaltică se va extinde câte 0,5 m de o parte şi de alta a zonei tramvaiului.

Sistem constructiv „E" - cale de tramvai în intersecţiile amenajate în vederea alinierii şinelor Ia traseul proiectat (geometrizat).
Se vor moderniza 8 stații de tramvai prin reconfigurarea peroanelor și adaptarea acestora pentru accesul persoanelor cu dizabilități.
Există intersecţii pe cuprinsul tronsoanelor, care au fost executate în cadrul altei investiţii.

4. **Reţeaua aeriană de contact**

Reţeaua aeriană de contact va fi de tip compensată cu contragreutăţi sau cu arcuri (în buclele de întoarcere). Pentru susţinerea reţelei se vor utiliza stâlpi metalici montaţi în fundaţie armata. La stâlpii de ancorare nu se vor prevedea blocuri de ancorare. Ancorările compensate vor fi cu setul de contragreutăţi montate în exteriorul stâlpilor într-un coş de protecţie. Pentru susţinerea şi fixarea firului de contact se vor utiliza diverse sisteme de traverse, piese şi console prevăzute şi cu pendule delta. Pentru protecţia împotriva supratensiunilor se vor monta descărcători.

E. Finanţarea investiţiei se asigură din fonduri ale bugetului general consolidat şi alte surse atrase în condiţiile legii.

PRIMARUL MUNICIPIULUI ARAD

Nr._____/_____

Primarul Municipiului Arad

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

- aprobarea documentației tehnico – economice și a indicatorilor tehnico – economici ai obiectivului de investiție - **„ Actualizare S.F. - Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad- tronsonul IV -strada Pădurii (intre str. Abatorului și str. Condurașilor)”** în susţinerea căruia formulez următoarea:

EXPUNERE DE MOTIVE

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.

În prezent o parte din linia de tramvai și rețeaua aeriană de contact aferentă este reabilitată (axa Nord –Sud a orașului pe ruta Făt Frumos - Centru - Calea Timișorii), dar pentru a putea utiliza vagoane moderne cât și pentru siguranța circulației este necesară reabilitarea întregii rețele de linii de tramvai și a rețelei de contact aferente. Astfel prin acest studiu se propune reabilitarea căii de rulare de pe strada Pădurii, făcând astfel legătura între Calea Aurel Vlaicu și Piața Romană, unde liniile de tramvai au fost reabilitate anterior.

Pornind de la oportunitatea de finanțare a acestui tip de proiecte în cadrul POR 2014 - 2020, Axa 4, Obiectivul Specific 4.1. - *Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană,* Municipiul Arad a depus cererea de finanţare pentru acest proiect.

Studiul de fezabilitate, a fost depus odată cu cererea de fiananţare. Întreaga documentație de finanţare a parcurs etapele de verificare conform ghidului. Pentru încadrarea în cerinţele de finanţare, respectiv pentru încadrarea strictă în amplasamentele pentru care deţinem documente de proprietate, au fost făcute unele completări ale documentației tehnice, și a fost revizuit Devizul general conform Instrucțiunii *AM POR nr. 112 din 08.03.2019.*

Deoarece în prezent proiectul se află în etapa de precontractare, este necesară aprobarea studiului de fezabilitate-actualizat cu modificările și completările făcute.

Precizez că propunerile de intervenție asupra liniei de tramvai și a rețelei aeriene de contact au rămas neschimbate în urma completărilor, iar recalcularea devizului general a condus la majorarea valorii obiectivului.

Astfel, propun :

Adoptarea de către Consiliul Local al Municipiului Arad a unei hotărâri privind: aprobarea documentației tehnico – economice și a indicatorilor tehnico – economici – ai obiectivului de investiție **„ Actualizare S.F. - Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad- tronsonul IV -strada Pădurii (intre str. Abatorului și str. Condurașilor)”**.

PRIMAR,
Ing. Gheorghe Falcă

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI ARAD
DIRECŢIA TEHNICĂ
Serviciul Investiţii
Nr._____/_____

RAPORT
al serviciului de specialitate

Referitor la: expunerea de motive înregistrată cu nr._____/_____a domnului Gheorghe Falcă ,primarul municipiului Arad

Obiect :

Propunerea spre aprobare a unui proiect de hotărâre cu următorul obiect: aprobarea documentației tehnico – economice și a indicatorilor tehnico – economici – ai obiectivului de investiție - **„ Actualizare S.F. - Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad- tronsonul IV -strada Pădurii (intre str. Abatorului și str. Condurașilor)”**.

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.

În prezent o parte din linia de tramvai și rețeaua aeriană de contact aferentă este reabilitată (axa Nord –Sud a orașului pe ruta Făt Frumos - Centru - Calea Timișorii), dar pentru a putea utiliza vagoane moderne cât și pentru siguranța circulației este necesară reabilitarea întregii rețele de linii de tramvai și a rețelei de contact aferente. Astfel prin acest studiu se propune reabilitarea căii de rulare de pe strada Pădurii, făcând astfel legătura între Calea Aurel Vlaicu și Piața Romană, unde liniile de tramvai au fost reabilitate anterior.

Pornind de la oportunitatea de finanțare a acestui tip de proiecte în cadrul POR 2014 - 2020, Axa 4, Obiectivul Specific 4. 1. - *Reducerea emisiilor de carbon în municipiile reședință de județ prin investiții bazate pe planurile de mobilitate urbană,* Municipiul Arad a depus cererea de finanţare pentru proiectul sus numit.

Studiul de fezabilitate, a fost depus odată cu cererea de fiananţare. Întreaga documentaţie de finanţare a parcurs etapele de verificare conform ghidului. Pentru încadrarea în cerinţele de finanţare, respectiv pentru încadrarea strictă în amplasamentele pentru care deţinem documente de proprietate, au fost făcute unele completări ale documentației tehnice, și a fost revizuit Devizul general conform Instrucțiunii *AM POR nr. 112 din 08.03.2019 și a OUG 114/2018* (creșterea manoperei în construcții, ca urmare a creșterii salariului minim în construcții-art. 71).

Deoarece în prezent proiectul se află în etapa de precontractare, este necesară aprobarea studiului de fezabilitate în formă actualizată.

Precizez că propunerile de intervenție asupra liniei de tramvai și a rețelei aeriene de contact au rămas neschimbate în urma completărilor, iar recalcularea devizului general a condus la majorarea valorii obiectivului.

Studiul de fezabilitate a fost realizat de către S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București.

Obiectivul principal al investiției propuse pe termen lung, are drept rezultat scaderea emisiilor de CO2.

Proiectul vizează dezvoltarea unui sistem de trasport public de călători atractiv și eficient, care să contribuie la realizarea unui trasfer sustenabil al unei părți din cota modală a

trasportului cu autoturisme private către transportul public, contribuind astfel la diminuarea traficului rutier şi implicit a emisiilor echivalente CO2 din transport.

Un alt punct ce va fi atins odată cu realizarea obiectivului propus este de corelare cu alte proiecte ale municipiului, realizate sau în curs de realizare.

- Scenariile propuse

În cadrul Studiului de fezabilitate, proiectantul a analizat două scenarii. **Varianta I**

1. Cale de tramvai proprie cu cadru şine - traverse şi cu prism de piatră spartă

Sistem constructiv „A" - 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;
- geotextil cu rol de separare;
- geogrilă cu rol de ranforsare;
- strat portant realizat dintr-un amestec de pietris cu piatră spartă concasată,
- 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;
- şina cu canal.

Calea proprie a tramvaiului va fi încadrată cu borduri de beton. Lăţimea minimă a zonei tramvaiului va fi de 6, 50 m pentru distanţa interax de 3,00 m, respectiv de 7,00 m pentru distanţa interax de 3,50 m.
În aliniament si curbe cu raze mai mari de 200 m, traversele se vor dispune Ia distanţa de 0,9 m.
În curbele cu raze mai mici sau egale cu 200 m distanta între traverse va fi de 0,6 m.
Avându-se în vedere că sistemul constructiv este „deschis" este necesar un sistem de colectare si evacuare a apelor meteorice. Acesta va fi constituit din drenuri longitudinale realizate din tuburi PEHD riflate, cu fante pe două treimi din circumferinţă.
Sistemul constructiv nu este continuu. Există zone punctuale unde sistemul trebuie adaptat si zone unde se impune un alt sistem.
Sistem constructiv „B" - cale de tramvai în dreptul acceselor la proprietăţi
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 recordurilor laterale către proprietăţi respectiv către stradă.
Sistem constructiv „C" - cale de tramvai în dreptul peroanelor
In dreptul peroanelor, sistemul din linie curentă se va acoperi cu pavele din beton.
Sistem constructiv, ‚D" - cale de tramvai în intersecţiile cu străzile adiacente
În acest sistem prismul de piatră spartă se va realiza până la nivelul inferior al traverselor.
Cadrul şină traversă va fi înglobat într- -un strat de beton C25/30. Între piatra spartă si 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 si a vibraţiilor.
Îmbrăcămintea asfaltică va fi realizată din 5 cm beton asfaltic deschis, cu strat anti fisură în baza şi 4 cm beton asfaltic. Îmbrăcămintea asfaltică se va extinde câte 0,5 m de o parte şi de alta a zonei trămvaiuiui.

Sistem constructiv „E" - cale de tramvai în intersecţiile amenajate în vederea alinierii şinelor la traseul proiectat (geometrizat).
Se vor moderniza 8 staţii de tramvai prin reconfiguraea peroanelor şi adaptarea acestora pentru accesul persoanelor cu dizabilităţi.
Există intersecţii pe cuprinsul tronsoanelor, care au fost executate în cadrul altei investiţii.

Varianta II :
Cel de al doilea sistem constructiv luat în considerare este:
2. Cale de tramvai proprie cu suprastructura căii înierbată şi cu fundaţie pe longrine

În acest sistem suportul şinei 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; cerinţa de capacitate portantă la nivelul platformei de pământ este Evz = 10 MPa;
- geotextil cu rol de separare;
- geogrilă cu rol de ranforsare;
- strat din materiale granulare cu rol de protectie la îngheţ, cu grosimea minimă de 20 cm;
- strat portant realizat dintr—un amestec de pietris cu piatră spartă concasată, cu grosimea de 30 cm; cerinţa de capacitate portantă la faţa superioară a substratului este EVZ = 80 MPa;
- longrină din beton armat 035/45;
- prinderi elastice;
- şina cu canal îmbrăcată în amortizori şi izolator de talpă şi inimă realizat din cauciuc natural;
- humus pe înălţimea longrinelor;
- pământ vegetal însămânţat cu gazon cu grosimea de 10 cm.
Calea proprie a tramvaiului va fi încadrată cu borduri de beton. Lăţimea minimă a zonei tramvaiului va fi de 6,50 m pentru distanţa interax de 3,00 m, respectiv de 7,00 m pentru distanţa
interax de 3,50 m.
Avându-se în vedere că sistemul constructiv este „deschis" este necesar un sistem de colectare si evacuare a apelor meteorice. Acesta va fi constituit din drenuri longitudinale realizate din tuburi PEHD riflate cu fante pe două treimi din circumferinţă
B. Sistem constructiv cale de tramvai în dreptul acceselor Ia proprietăţi
Pe zona acceselor la proprietăţi în locul humusului se va realiza umplutură din material granular, iar la partea superioară se vor instala date de beton carosabile care asigură trecerea vehiculelor transversal căii. Este necesară de asemenea refacerea recordurilor laterale către proprietăţi 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 intersecţiile 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 si 4 cm beton asfaltic BA16 RUL. 50/70 Îmbrăcămintea asfaltică se va extinde câte 0,5 m de o parte şi de alta a zonei tramvaiului.
E. Sistem constructiv cale de tramvai în intersecţiile amenajate în vederea alinierii şinelor la traseul proiectat (geometrizat).
idem varianta 1.

Reţeaua aeriană de contact

Conform concluziilor din raportul de expertiză precum şi datorită cerinţei beneficiarului de a se realiza o reţea aeriană de contact modernă compensată, care determină eforturi mecanice mai mari, se impune schimbarea în totalitate a reţelei aeriene de contact (cuprinzând si stâlpii) existente.

Reţeaua de contact se va executa într-o soluţie cu suspensie elastică cu autocompensare pe stâlpi metalici care se vor amplasa corespunzător asigurării condiţiilor tehnice de exploatare.
Cablurile de energoalimentare cu tensiune de 750 Vcc (pozitiv si negativ) se vor poza în trasee subterane, respectându-se condiţiile tehnice impuse de normativele în vigoare.
În cadrul studiului de fezabilitate, pentru reabilitarea instalaţiilor fixe pentru tramvai se propun pentru analiză următoarele variante:

Varianta I
Reţeaua aeriană de contact va fi de tip compensată cu contragreutăţi sau cu arcuri (în buclele de întoarcere). Pentru susţinerea reţelei se vor utiliza stâlpi metalici montaţi în fundaţie armata. La stâlpii de ancorare nu se vor prevedea blocuri de ancorare. Ancorările compensate vor fi cu setul de contragreutăţi montate în exteriorul stâlpilor într-un cos de protecţie. Pentru susţinerea şi fixarea firului de contact se vor utiliza diverse sisteme de traversee, piese şi console prevăzute şi cu pendule delta. Pentru protecţia împotriva supratensiunilor se vor monta descărcători.

Varianta II
Reţeaua aeriană de contact va fi de tip compensată cu contragreutăţi sau cu arcuri (în buclele de întoarcere). Pentru susţinerea reţelei se vor utiliza stâlpi metalici tubulari montaţi pe fundaţie cu buloane. La stâlpii de ancorare nu se vor prevedea blocuri de ancorare. Ancorările compensate vor fi cu setul de contragreutăţi montate în exteriorul stâlpilor într-un cos de protecţie. Pentru susţinerea si fixarea firului de contact se vor utiliza diverse sisteme de traversee, plase si console prevăzute şi cu pendule delta. Pentru protecţia împotriva supratensiunilor se vor monta descărcători.

Avantajele variantei I:
-utilizarea stâlpilor metalici încastraţi în fundaţii=cost scazut
-utilzarea stâlpilor metalici =durată mare de viaţă
-utilizarea unei secţiuni mai mici la firul de contact= economie la investiţie
-utilizarea traverselor din otel conduce la tensiune de întindere mai mareşi montarea unour întinzători cu arc =reducere de costuri de exploatare

Avându-se în vedere toate elementele prezentate mai sus **proiectantul recomandă utilizarea variantei 1,** atât la calea de rulare cât şi la reţeaua aeriană de contact.

Faţă de soluţia tehnică propusă în studiul de fezabilitate aprobat prin Hotărârea nr. 307/2018, pe parcursul evaluării proiectului de către finanţator, s-au solicitat unele modificări şi completări ale documentaţiei pentru a asigura încadrarea strictă în prevederile Ghidului de finanţare.
Din punct de vedere al amplasamentului şi al funcţiunilor stabilite prin proiect acestea nu au suferit modificări , indicatorii au fost păstraţi cei propuşi iniţial, modificându-se doar valoarea prin actualizare şi ***menţionăm că modificarea documentaţiei*** constă în ***:***

1. Au fost eliminate detaliile cu profilul transversal al caii simple de rulare din planşele Studiului de fezabilitate şi au fost vizate toate planşele de către expertul tehnic care a întocmit expertiza tehnică.
2. A fost recalculat Devizul general ca urmare a modificării costurilor (preţului manoperei) care decurg din aplicarea Instructiunii AM POR nr. 112 din 08.03.2019 şi a OUG nr. 114/2018.

.
Având în vedere toate modificările prezentate, considerăm oportună adoptarea unei noi hotărâri de aprobare a

- **Indicatorilor tehnico-economici.**

Indicatorii tehnico-economici ai obiectivului se modifică prin aplicarea prevederilor *Instrucţiunii AM POR nr. 112 din 08.03.2019.*

- **Valoarea totală a investiţiei = 19.574.951,16 lei (cu TVA)** din care:

C+M = 15.234.142,19 lei (cu TVA)

- **Capacităţi:**

Lungime linie (inclusiv reţeaua aeriană de contact): **3,2 Km cale simplă**
Staţii de tramvai : **8 buc.(peroane**)

- **Durata de execuţie este de 16 luni.**

Prezentul studiu de fezabilitate este completat cu : - Studiu topografic,
- Studiu geotehnic
- Expertiză tehnică

Pentru obiectiv a fost obținut Certificatul de urbanism nr. 2402/22.11.2018 (pentru obținere autorizație de construire).

Consideraţii juridice

Prezenta documentaţie se propune spre avizare conform cu:

- prevederile HGR 907/2016 privind etapele de elaborare și conţinutul cadru al documentaţiilor tehnico – economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiţii finanțate din fonduri publice;
- prevederile Legii nr. 273/2006 privind finanţele publice locale, art. 44, alin. 1;
- prevederile Legii 213/1998 privind proprietatea publică şi regimul juridic al acesteia;
- prevederile Dispoziției Primarului nr. 1856/05.06.2018 cu privire la aprobarea Regulamentului privind organizarea și funcționarea Consiliului Tehnico – Economic de avizare a documentațiilor aferente investițiilor publice.
-

Faţă de cele de mai sus considerăm oportună adoptarea unei hotărâri pentru aprobarea documentației tehnico – economice și a indicatorilor tehnico – economici – ai obiectivului de investiție - **„ Actualizare S.F. - Refacție linie cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente în municipiul Arad- tronsonul IV -strada Pădurii (intre str. Abatorului și str. Condurașilor)”**.

DIRECTOR EXECUTIV,	**ŞEF SERVICIU,**	**ÎNTOCMIT,**
Ing. Portaru Elena	**Ing. Giurgiu Lucia**	**Ing. Rotar Alexandrina**

VIZAT JURIDIC

BENEFICIAR:

MUNICIPIUL ARAD

PROIECT NR. 205/IV

EXEMPLAR NR.

SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE 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 IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI – STRADA CONDURAȘILOR)

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 - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV**
TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI – STRADA CONDURAȘILOR)

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

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

Întocmit — **Ing. Costel Ilie DASCĂLU**

Verificat — **Ing. Eugen DIACONU**

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.

LUCRAREA: SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV
TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI – STRADA CONDURAȘILOR)

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

FOAIE DE SEMNĂTURI

SOCIETATEA COMERCIALĂ BAICONS IMPEX SRL BUCUREȘTI - ROMÂNIA

Director Proiectare — dr. ing. Laurențiu MĂRCULESCU (inginer CFDP)

Director SMI — dr. fiz. Floarea BAICU

Șef Proiect — ing. Adrian OȚELEA (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)

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.

LUCRAREA:	**SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV** ***TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI – STRADA CONDURAȘILOR)***
OBIECT:	**SUPRASTRUCTURĂ ȘI TERASAMENTE**
BENEFICIAR:	**MUNICIPIUL ARAD**
FAZA:	**S.F.**
PROIECT NR.	**205/IV**

BORDEROU TRONSON IV

A. PĂRŢI 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. PĂRŢI DESENATE

Cale de rulare Tramvai

1. Plan de încadrare	TW00
2. Plan de situație	TW01/1-3
3. Profile transversale tip varianta I	TW02/1-5
4. Profile transversale tip varianta II	TW03/1-5
5. Legendă	TW04

Rețea aeriană de contact Tramvai

6. Plan de situație	LC01/1-3
7. Legendă	LC02
8. Montaj tip - Ancorări	LC03
9. Montaj tip – Traversee cu cablu de oțel	LC04
10. Montaj tip – Traversee cu cablu sintetic	LC05
11. Montaj tip – Console GPR	LC06
12. Montaj tip – Console GPR	LC07

Întocmit,

Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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/OPȚIUNILE 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 13
2.5. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE 26

3. IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUA SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII 26

3.1. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI: 26
3.1.1 Descrierea amplasamentului 26
3.1.2 Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile 26
3.1.3 Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite 26
3.1.4 Surse de poluare existente în zonă 27
3.1.5 Date climatice și particularități de relief 29
3.1.6 Existența unor: 30
3.1.7 Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament 30
3.2. DESCRIEREA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, CONSTRUCTIV, FUNCȚIONAL-ARHITECTURAL ȘI TEHNOLOGIC 31
3.3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI: 34
3.4. STUDII DE SPECIALITATE 34
3.4.1 Studiu topografic 34
3.4.2 Studiu geotehnic 34
3.4.3 Studiu hidrologic, hidrogeologic 34
3.4.5 Studiu de trafic și studiu de circulație 34

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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; *34*
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/OPȚIUNI TEHNICO- ECONOMIC(E) PROPUS(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*
4.2. ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ANTROPICI ȘI NATURALI45
4.3. SITUAȚIA UTILITĂȚILOR ȘI ANALIZA DE CONSUM 45
4.4. SUSTENABILITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII: 45
4.4.1 Impactul social și cultural, egalitatea de șanse; *45*
4.4.2 Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare; *46*
4.4.3 Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz; *47*
4.4.4 Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz *47*
4.5. ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII, CARE JUSTIFICĂ DIMENSIONAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII 47
4.6. ANALIZA FINANCIARĂ, INCLUSIV CALCULAREA INDICATORILOR DE PERFORMANȚĂ FINANCIARĂ: FLUXUL CUMULAT, VALOAREA ACTUALIZATĂ NETĂ, RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE, SUSTENABILITATEA FINANCIARĂ 48
4.6.1. Evoluția prezumată a tarifelor *48*
4.6.2. Evoluția prezumată a cheltuielilor de exploatare *48*
4.6.3. Evoluția prezumată a veniturilor din exploatare *51*
4.6.4. Indicatorii de performanță financiară *52*
4.6.5. Fluxul de numerar cumulat *56*
4.7. ANALIZA ECONOMICĂ 56
4.7.1. Evoluția prezumată a tarifelor *56*
4.7.2. Evoluția prezumată a cheltuielilor de exploatare *57*
4.7.3. Evoluția prezumată a veniturilor din exploatare *57*
4.7.4. Evoluția prezumată a beneficiilor sociale *57*
4.7.5. Indicatorii de performanță economică *61*
4.8. ANALIZA DE SENZITIVITATE 63
4.9. ANALIZA DE RISCURI, MĂSURI DE PREVENIRE/DIMINUARE A RISCURILOR 64

5. SCENARIUL/OPȚIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă) 66

5.1. COMPARAȚIA SCENARIILOR/OPȚIUNILOR PROPUSE, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC, FINANCIAR, AL SUSTENABILITĂȚII ȘI RISCURILOR 66
5.1.1 Cale de rulare tramvai *66*
5.1.2 Rețea aeriană de contact *67*
5.2. SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI/OPȚIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E)Ă .. 69
5.2.1 Cale de rulare tramvai *69*
5.2.2 Rețea aeriană de contact *69*

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

5.3. DESCRIEREA SCENARIULUI/OPȚIUNII OPTIM(E) RECOMANDAT(E) PRIVIND: 70
5.3.1 Obținerea și amenajarea terenului 70
5.3.2 Asigurarea utilităților necesare funcționarii obiectivului; 70
5.3.3 Soluția tehnică 70
5.3.4 Probe tehnologice și teste. 80
5.4. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENȚI OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII:80
5.4.1 Indicatori maximali 80
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 81
5.4.3 Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare 81
5.4.4 Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții 82
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 83
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. 83
6. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME 83
6.1. CERTIFICATUL DE URBANISM EMIS ÎN VEDEREA OBȚINERII AUTORIZAȚIEI DE CONSTRUIRE 83
6.2. EXTRAS DE CARTE FUNCIARĂ, CU EXCEPȚIA CAZURILOR SPECIALE, EXPRES PREVĂZUTE DE LEGE 83
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 83
6.4. AVIZE CONFORME PRIVIND ASIGURAREA UTILITĂȚILOR 83
6.5. STUDIU TOPOGRAFIC, VIZAT DE CĂTRE OFICIUL DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ 83
6.6. AVIZE, ACORDURI ȘI STUDII SPECIFICE, DUPĂ CAZ, ÎN FUNCȚIE DE SPECIFICUL OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII ȘI CARE POT CONDIȚIONA SOLUȚIILE TEHNICE 83
7. IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI 83
7.1 INFORMAȚII DESPRE ENTITATEA RESPONSABILĂ CU IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI 83
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 84
7.3. STRATEGIA DE EXPLOATARE/OPERARE ȘI ÎNTREȚINERE: ETAPE, METODE ȘI RESURSE NECESARE 84
7.4. RECOMANDĂRI PRIVIND ASIGURAREA CAPACITĂȚII MANAGERIALE ȘI INSTITUȚIONALE 84
8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI 84

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1 Denumirea obiectivului de investiții	**„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"** ***TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI – STRADA CONDURAȘILOR)***
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 asigur 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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 etapa 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 sa 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, orarele, 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;

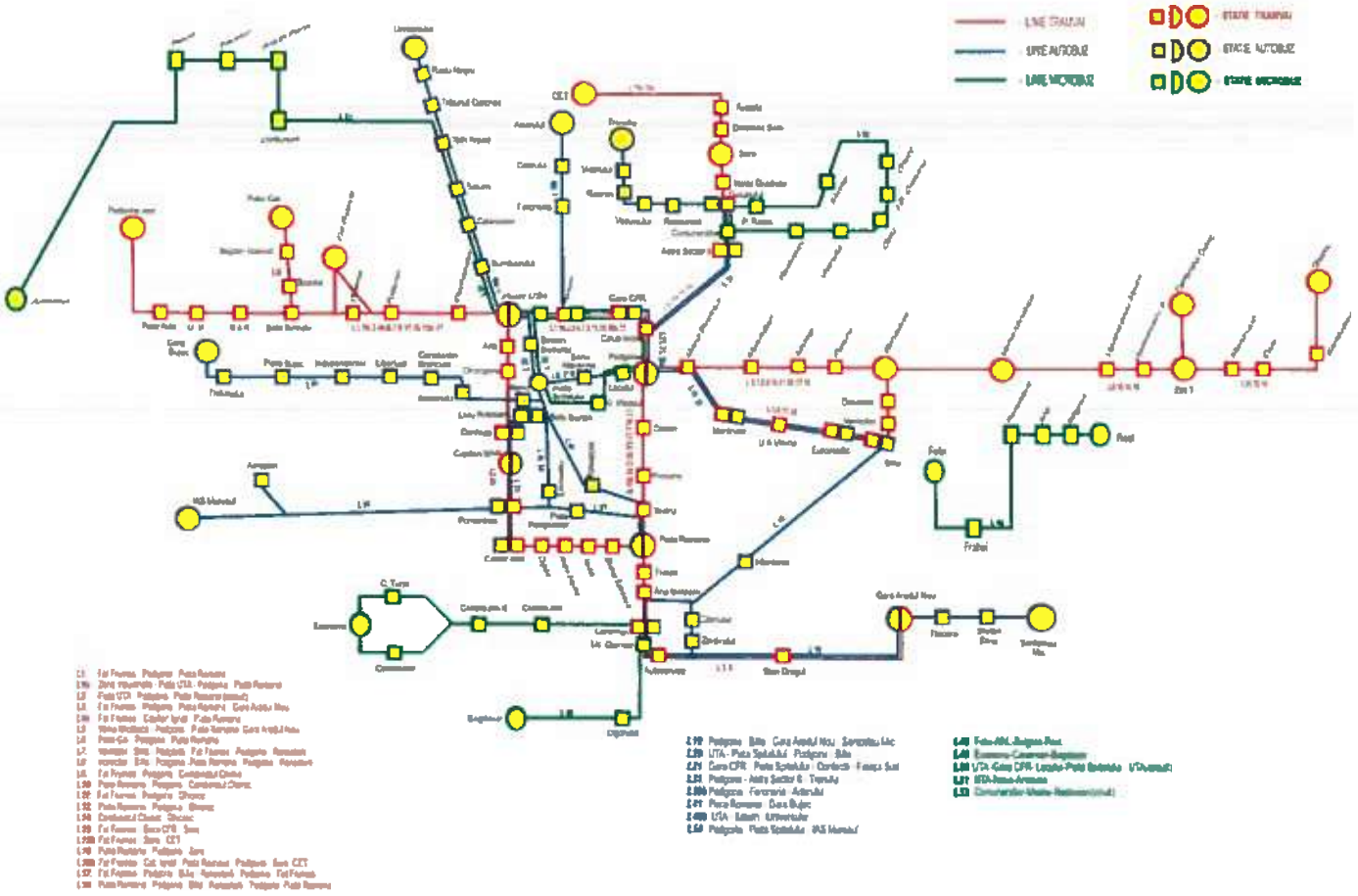
Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

- 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./km2	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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București



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 prefezabilitate (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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

2.3. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

A. Calea de rulare a tramvaiului

Tronson IV – Linie de tramvai „Strada Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor)" în lungime totală de aproximativ 1600 m c.s. pentru care se solicită întocmirea studiului este alcătuit astfel: Cale dublă, montată pe traverse de beton, pe pat de piatră spartă.

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, fac 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.

Conduraşilor și Strada Abatorului.

Calea de tramvai se află pe partea stângă a străzii, în zonă proprie, încadrată de borduri.

Linia de tramvai este linie dublă cu șină tip 49 și șină CF40, montată pe traverse de beton pe pat de piatră spartă.

Distanța între linii este variază între 3,35 m - 3,50 m.

Declivitatea maximă este 6,85 ‰.

Pe cuprinsul liniei sunt 12 aparate de dilatație.

Stâlpii existenți sunt amplasați între linii.

Există cămine de canalizare și geigere pe partea dreaptă.

Drumul se află pe partea dreaptă a tramvaiului și are câte două benzi de circulație pe fiecare sens.

Liniile de tramvai sunt pline de vegetație.

Există opt stații de tramvai:

- Confecții 1 - peron de 37 m x 1,60 m
- Căpitan Ignat 1 - peron de 46,75 m x 2,50m
- Pomenirea 1 - peron de 38 m x 1,38 m
- Pomenirea 2 - peron de 33 m x 1,90 m
- Căpitan Ignat 2 - peron de 33 m x 1,60 m
- Confecții 2 - peron de 40 m x 4,25 m.
- Liviu Rebreanu 1 - peron de 37,50 m x 1,60 m
- Liviu Rebreanu 2 – peron de 42,10 m x 4,20 m

Există o conductă pe partea stângă a tramvaiului, de la stația Confecții 2 spre Strada Abatorului.

În cadrul proiectului "Amenajare treceri la nivel cu liniile de tramvai", au fost cuprinse următoarele zone: Cocorilor/Pădurii - Abatorului L = 56,00 m, Pădurii - Căpitan Ignat L = 155,00 m, Calea Bodgorului L = 29,25 m , Strada Eftimie Murgu L = 17.00 m și Strada Liviu Rebreanu L = 16.00 m

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

B. Rețeaua aeriană de contact Tramvai

Rețeaua aeriană de contact include toate conductoarele aeriene (firele de contact renurate) montate pe suporți, 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.

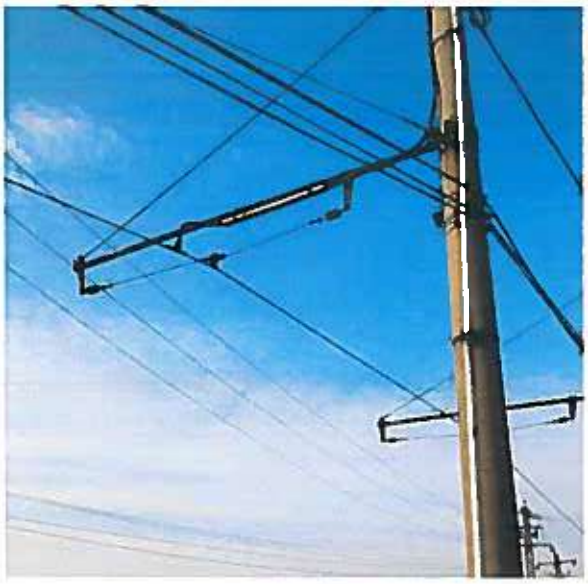
Gradul de uzură al stâlpilor este accentuat și necesită o înlocuire a acestora. Acești stâlpi prezintă fisuri longitudinale și transversale.

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 țeavă 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București



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 incorporate 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 kV.

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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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.

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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Denumire actuală obiectiv	Denumire obiectiv aprobată în urma măsurătorilor DATCAD	Nr. inventar	Valoare inventar (RON)	An PIF	Lungime scriptica tronson conform evidente CTP	Lungime masurată conform Memoriu Tehnic S.C. DATCAD S.R.L. Arad	Diferenţe cantitate
Linie tramvai str.Pădurii 3908 mcd	Linie tramvai str.Pădurii 3757 mcs	200190	144.696,9	1971	3908 mcd	3757 mcs	-4059 mcs

Tronsoane reţea electrică aeriană de contact

Denumire actuală obiectiv	Denumire obiectiv aprobată în urma măsurătorilor DATCAD	Nr inventar	Valoare inventar (RON)	An PIF	Lungime scriptica tronson conform evidente CTP	Lungime masurata conform Memoriu Tehnic S.C. DATCAD S.R.L. Arad	Diferente cantitate
Reţea el. aeriană de contact Pădurii 3908 mcd	Reţea el. aeriană de contact Pădurii 3757 mcs	201420	28.532,06	1981	3908 mcd	3757 mcs	-4059 mcs
Reţea cabluri el. subterane alim. staţie S1 17100 m	Reţea cabluri el. subterane alim. staţie S1 4060 m	200580	2.953,2	1975	17100 m	4060 m	13040 m

2.4. Analiza cererii de bunuri şi servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu şi lung privind evoluţia cererii, în scopul justificării necesităţii obiectivului de investiţii

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

Aproximativ 12% din populația globală urbană trăiește în mega-orașe, restul populației trăind în așezări mai mici. Aproximativ jumătate din numărul total al populației urbane care trăiește în aceste mega-orașe, 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.

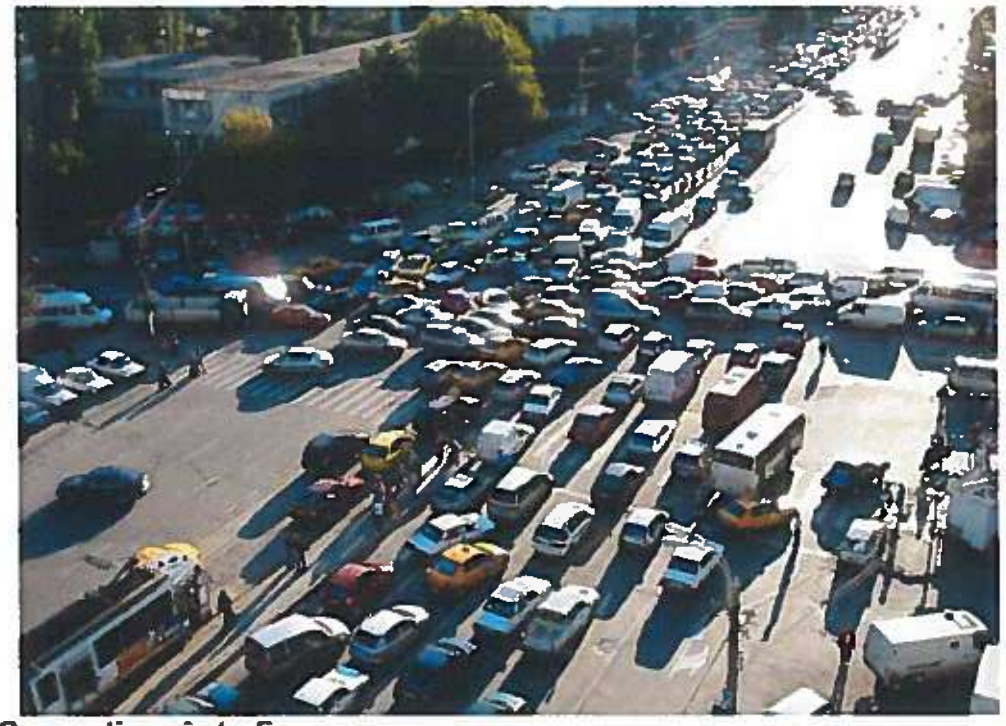
Unul dintre aceste orașe care prezintă o creștere a numărului de locuitori este și Municipiul Arad.

Este interzisă copierea, multiplicarea şi împrumutarea documentaţiei fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. Bucureşti

Vedere de ansamblu Arad

Un număr mare de locuitori înseamnă un trafic rutier crescut, care atrage după sine aglomerația în trafic, deci timpi crescuți 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 şi o scădere a numărului de clienţi dacă deplasarea la cumpărături este prea dificilă.



Congestiune în trafic

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

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

Este interzisă copierea, multiplicarea şi împrumutarea documentaţiei fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. Bucureşti

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

Deplasarea facilă şi aerul curat sunt factori critici pentru calitatea vieţii şi trebuie să fie o prioritate pentru autorităţile care doresc să satisfacă aşteptările propriilor cetăţeni şi să facă oraşele lor mai atractive pentru turism şi investiţii în afaceri.

Aşezările mai mici care vor deveni mega-oraşele de mâine au oportunitatea de a alege sistemul adecvat de transport şi 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 confrunta cu problemele legate de transformarea sistemelor de transport moştenite, înglobate adânc în arhitectura stradală veche de secole.

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

Corelarea problemelor de urbanism cu cele legate de dezvoltare economică şi creşterea populaţiei, asigurarea cerinţelor pe care acestea le impun, costul transportului urban în condiţiile scumpirii combustibililor convenţionali şi apariţia altor filiere de alimentare a mijloacelor de transport, reducerea poluării, constituie direcţii atent urmărite în marile oraşe ale lumii.

„Smart cities" – oraşele inteligente – concept actual de dezvoltare care ia în considerare toţi factorii care contribuie la dezvoltarea lor, acordă o importanţă cu totul specială transportului.

Electrificarea transportului – înţelegând prin aceasta automobilul electric, electrificarea transportului urban de suprafaţă sau subteran - amplificarea numărului de tramvaie şi troleibuze implementate în multe oraşe din lume ca şi marea promisiune reprezentată de autobuzul „total electric" sau hibrid electric – reprezintă componente esenţiale care pot răspunde simultan, atât la realizarea unor economii importante de energie cât şi la reducerea nivelului de poluare prin înlocuirea combustibilor fosili, în speţă benzina şi motorina.

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

Generaţia viitoare de vehicule, focalizată pe „mobilitatea omului şi a bunurilor" trebuie să asigure nepoluarea mediului, eficienţa energetică, siguranţa şi asigurarea unui transport inteligent, dezvoltarea de strategii şi instrumente care să contribuie la integrarea multimodală a reţelelor, pentru oraşe şi periferiile lor. Strategia se adresează mişcării omului şi bunurilor, creşterea accesibilităţii la noua generaţie de vehicule.

O serie de proiecte europene, îşi propun să demonstreze ariile de inovare în oraşe pilot (diferite soluţii privind transportul public), oraşe caracterizate privind: topologia mijloacele de transport, dinamica urbană, tendinţe socio culturale, dezvoltarea oraşelor, modul în care transportul public şi cel individual trebuie să le susţină.

Un alt document, Carta Albă: „WHITE PAPER ROOAD MAP TO A SINGLE EUROPEAN TRANSPORT AREA", îndeamnă la o tranziţie de la vehiculul personal care asigură o anumită

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

mobilitate la mijlocul de transport public. Transportul public trebuie să elimine efectele negative precum congestia, emisiile poluante, consumurile energetice mari şi efectul acestor cerinţe. Curate, silenţioase şi eficiente energetic, autobuzele electrice pot să răspundă celor mai exigente cerinţe. Utilizarea energiei electrice devine un vector important în dezvoltarea transportului electric -tot electric sau hibrid- opţiunea pentru o anumită soluţie trebuind fi făcută după experienţa capătată de diverse oraşe ale lumii, în condiţiile particulare acestora.

În plan tehnic, tracţiunea electrică în transportul urban de suprafaţă este reprezentată astăzi de metrou (Light Metro), tramvai şi troleibuz, la care se va adăuga în viitor autobuzul electric şi microbuzele în cazul transportului public, automobilul, mopedul şi bicicleta electrică pentru transportul individual. Trailerele electrice şi maşinile de transport mărfuri, reprezintă iarăşi o direcţie pe care se va acţiona în viitor.

După o perioadă de timp în care ponderea tramvaielor şi troleibuzelor în transportul de suprafaţă s-a redus faţă de transportul auto care oferea mari avantaje din punct de vedere al mobilităţii şi costurilor, astăzi, în condiţiile în care resursele petroliere scad şi costul combustibilului creşte iar poluarea pe care o produce motorul termic trebuie prin norme redusă drastic, se relansează tracţiunea electrică urbană, atât pe linia reluării unor soluţii care optimizate pot răspunde problemelor de eficienţă energetică şi de poluare -cazul tramvaielor, metrolui uşor şi troleibuzelor dar şi al autobuzului electric sau al celui hibrid, o soluţie promiţătoare pentru viitor.

Avantajele oferite de tracţiunea electrică. Faţă de sistemele de propulsie clasică, ele devin tot mai evidente: asigură o eficienţă energetică importantă, elimină poluarea întâlnită la mijloacele de transport convenţionale, oferă performanţe dinamice cel puţin egale cu cele ale mijloacelor convenţionale, permit recuperarea energiei la frânare sau pe parcurs, exploatare simplă, o mobilitate deosebită şi viteze comerciale mai mari, regimuri dinamice optime, conforme celor impuse de proiectant.

Indiferent de tipul vehiculului: tramvai, troleibuz, autobuz electric, schemele de acţionare sunt principial asemănătoare, diferenţele derivând din unele particularităţi ale vehiculului care cer anumite suplimentări de funcţii faţă de schema electrică de bază.

Principalele opţiuni pentru a asigura o reţea de transport sunt:

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

O combinaţie a acestor moduri va depinde probabil de densitatea populaţiei şi mărimea geografică a oraşului, dar este nevoie de un sistem central pentru a susţine o strategie coezivă de transport.

Principalele considerente pentru o autoritate care îşi reanalizează necesităţile de transport includ capacitatea, impactul transformărilor asupra oraşului, impactul asupra mediului şi în final disponibilităţile băneşti.

Dar aceşti factori trebuie să fie puşi în balanţă cu nevoile călătorilor, acestea pot fi identificate cu uşurinţă prin studii.

Utilizatorii doresc:

- staţii de calitate care oferă îmbarcare rapidă şi în siguranţă;
- reţele simple, navigabile şi care se citesc uşor;
- frecvenţă rapidă şi sigură de transport;
- prioritate faţă de traficul rutier general astfel încât să fie evitate aşteptările frustrante pe benzile aglomerate;
- călătorii nestresante şi confortabile.

Este interzisă copierea, multiplicarea şi împrumutarea documentaţiei fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. Bucureşti

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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Troleibuz

Metrou

Sistemele de metrou oferă o capacitate ridicată de transport, care poate fi sporită cu ușurință, dacă peroanele au fost proiectate corect. Metroul 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Metrou

Tramvai

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

Din punct de vedere al capacităţii, sistemele de tramvai sunt poziţionate tipic între autobuz şi metrou.

Din punctul de vedere al călătorilor, sunt foarte apreciate pentru uşurinţa de îmbarcare, zgomot redus şi 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 şi există o multitudine de dovezi care vin în ajutorul autorităţilor oraşului şi a celor de transport pentru a lua o decizie documentată în privința a ceea ce corespunde cel mai bine necesităţilor lor.

Este interzisă copierea, multiplicarea şi împrumutarea documentaţiei fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. Bucureşti

Tramvaiul are o origine nobilă şi poate fi privit ca fiind primul sistem de transport public – au existat tramvaie trase de cai în folosinţă la sfârşitul secolului 19. Acestea au fost cu siguranţă mai puţin poluante, cu excepţia necesităţii de dotare cu lopeţi şi găleţi de gunoi, chiar dacă confortul călătorilor ar fi putut ocupa o poziţie inferioară în lista de priorităţi.

Dar lăsând deoparte viziunea romantică a trecutului, este clar că progresele tehnologiei inginereşti combinate cu angajamentele progresiste ale autorităţilor orăşeneşti 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 „renaşterea" liniilor de tramvai în ţări cum ar fi Franţa, Algeria, Marea Britanie şi Brazilia.

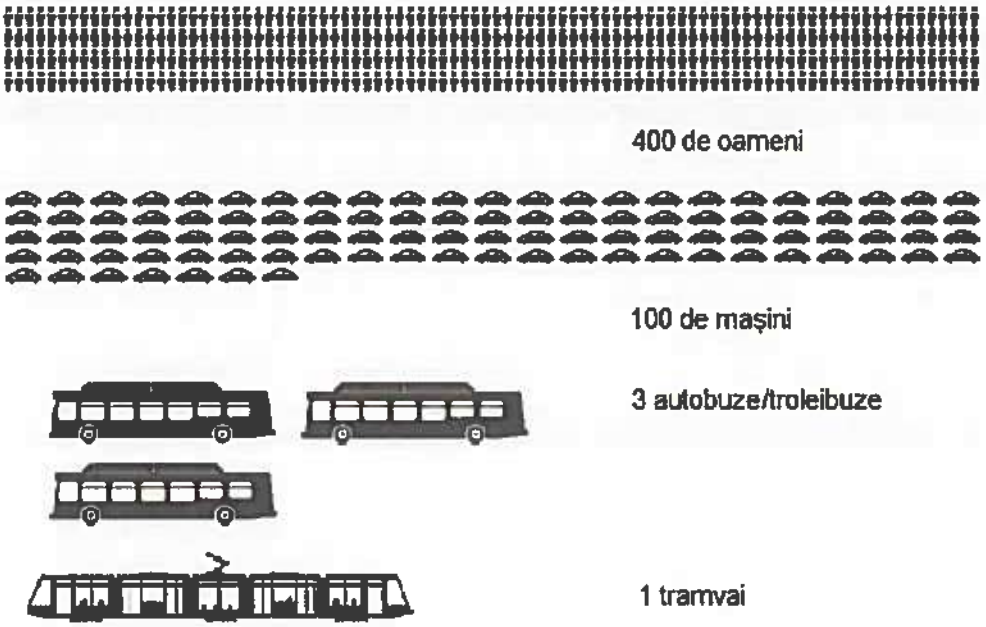
Dacă studiem atent avantajele și dezavantajele în ceea ce privește: capacitatea de transport, satisfacția călătorilor, eficiența energetică, sistematizarea urbană și dezvoltarea orașelor, costuri de exploatare ale sistemului de transport, vom vedea modul în care tramvaiele pot furniza o soluție inteligentă 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 oraş care înglobează renaştere, creştere economică şi calitate sporită a vieţii.

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 rotile. Încărcat la maxim cu pasageri un tramvai poate transporta la fel de mulți oameni ca și 100 de autoturisme cu toate locurile ocupate.



Capacitatea de transport - analiză comparativă

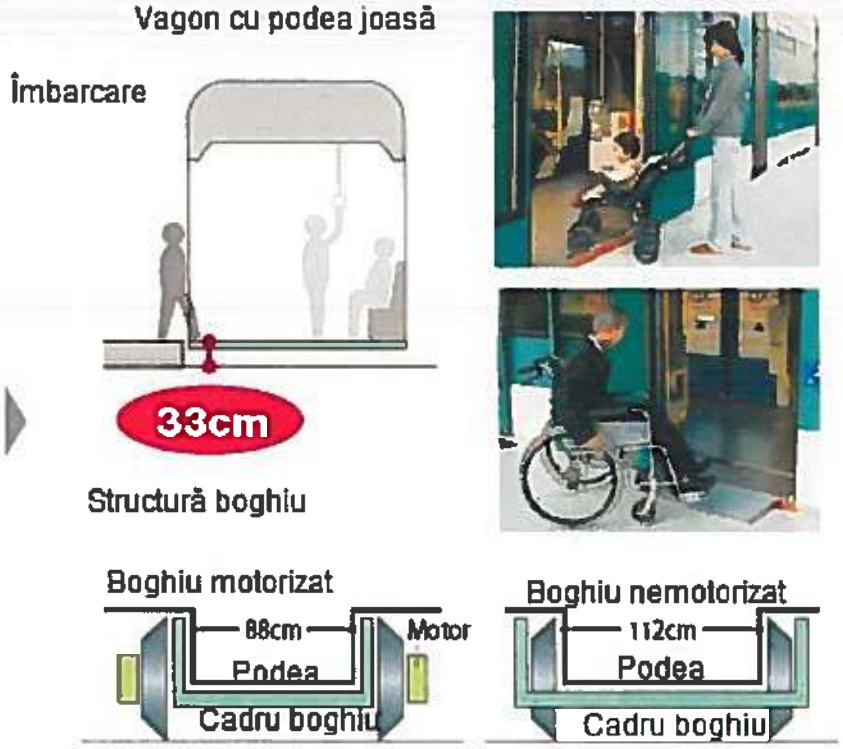
Capabilitatea de a deplasa atâția oameni în jurul unui oraş cu un sistem care are o amprentă relativ mică, constituie un beneficiu uriaş.

Satisfacția călătorilor

În funcţie 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 opţiuni constituie un avantaj pentru călători care nu trebuie să utilizeze scări pentru urcare sau coborâre. Familiile tinere

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

cu cărucioare pentru copii sau persoanele în vârstă cu probleme de mobilitate vor putea să urce sau să coboare mult mai uşor, de mare ajutor fiindu-le distanţa foarte mică dintre peron şi uşă.



Tramvai cu platformă joasă

Staţiile de oprire ale tramvaiului sunt de asemenea construite paralel cu linia astfel încât se evită „strecurarea" printre benzile cu circulaţie mixtă.

Aşteptările călătorilor în ceea ce priveşte un sistem de tramvai sunt mari. Modalităţile de transport uşoare, aerisite şi silenţioase sunt apreciate atât de către cei care le folosesc cât şi de cei din apropierea acestora. Alimentarea cu energie electrică menţine nivelul de zgomot şi vibraţii la o cotă joasă, iar prin soluţiile tehnice disponibile în prezent se poate trata sunetul strident produs de frânarea pe roţi a tramvaiului.

Concepţia interioară modernă a tramvaiului oferă călătorilor o mai mare percepţie a spaţiului mulţumită ferestrelor şi uşilor 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 condiţionat şi încălzire sunt acum standard pentru orice tramvai.

Nu în ultimul rând, locuitorii şi oamenii de afaceri identifică prin înfiinţarea unei reţele de tramvai o reasigurare a permanenţei şi acest lucru generează un sentiment de bunăvoinţă faţă de autorităţi. Prin comparaţie, traseele de autobuz pot fi schimbate instantaneu producând pagube pentru cei care-şi 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.

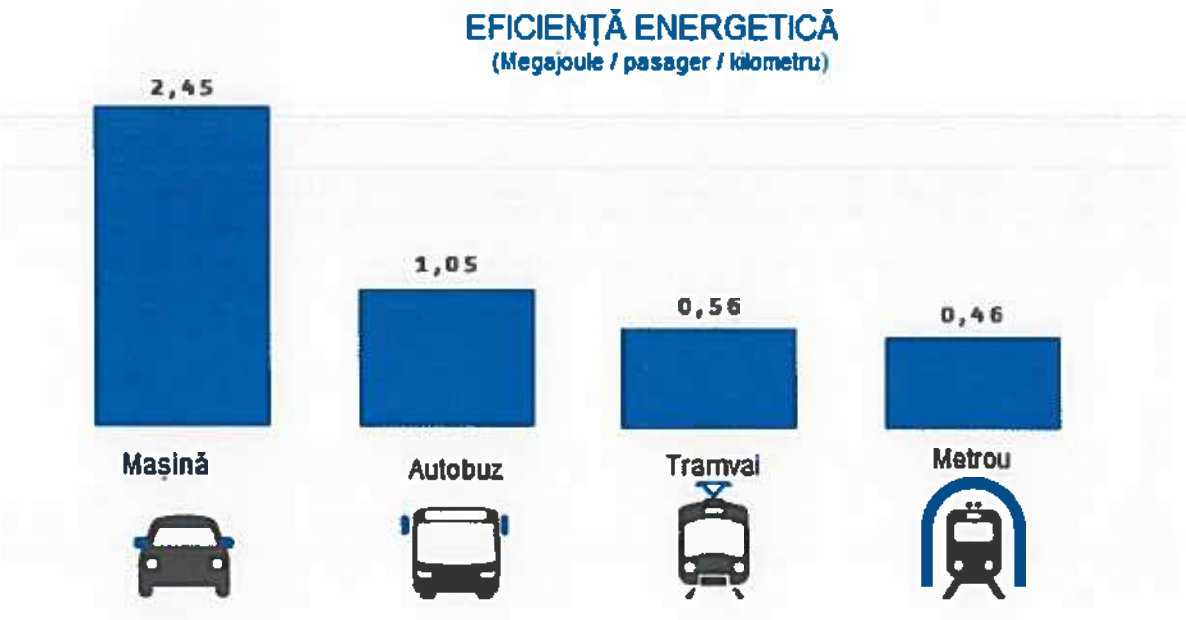
Eficienţă energetică

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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Exemple ale tipurilor de inovaţii care ajută la asigurarea eficienţei energetice cuprind sisteme de încălzire controlate care se închid când nu mai sunt necesare şi frâne „regeneratoare" care recuperează energia cinetică pierdută prin frânare şi o reintroduce în reţeaua de alimentare.

Eficienţa 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 poluanţi locali de grad inferior şi emană mai puţine emisii CO_2 în exploatare în comparaţie cu autovehiculele acţionate cu motorină.

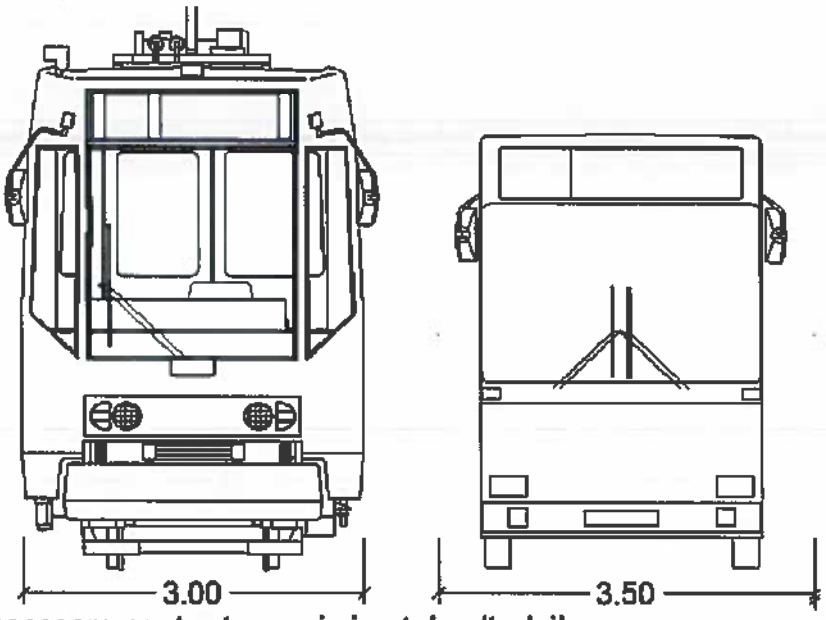


Eficienţă energetică

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 uşor 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 dacât 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București



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 constatât 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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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

Un instrument corect de comparaţie este costul pe kilometru parcurs pe loc/călător – locul fiind 4-6 călători / m^2 (o combinaţie de locuri în picioare şi pe scaune).

Deşi un sistem modern de tramvai oferă multe răspunsuri la problemele unui oraş supraaglomerat nu este totuşi soluţia perfectă. Toate sistemele de transport pot fi îmbunătăţite şi perfecţionate, dar înainte de a se acorda „undă verde" unui proiect, trebuie luaţi în considerare doi factori majori, şi aceştia sunt execuţia şi tehnologia.

Este necesar să se ţină minte că introducerea unui sistem de tramvai poate dura 36 - 45 luni. Perturbarea reţelelor de transport ale oraşului, şi implicit a afacerilor, va fi comparabilă sistemului autobuzelor dar va fi totuşi o anomalie.

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

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

Iritarea produsă de zgomotul şantierelor de construcţii nu trebuie subestimată. Normele de zgomot pot reglementa ca lucrările de execuţie să se desfăşoare doar într-un anume interval orar, aşa că, cu cât se poate construi mai repede un sistem cu atât mai bine.

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

Aplicaţiile favorabile clienţilor permit cu uşurinţă călătorilor să cumpere bilete, să acceseze graficul orar, să citească în timp real informaţii privind problemele din reţea şi să-şi gestioneze propriul itinerar.

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

Siguranţa rutieră

Siguranţa rutieră depinde într-o mare măsură de factori instituţionali, de calitatea culegerii datelor privind accidentele rutiere şi de cât de bine sunt utilizate acestea pentru a examina cauzele riscurilor rutiere, de calitatea cooperării dintre instituţii la elaborarea programelor de sporire a siguranţei rutiere, de cât de bine îşi organizează poliţia programele de aplicare a legii etc. Aceste aspecte sunt abordate în PMUD. La nivelul performanţei reţelei, un bun indicator al impactului alternativelor asupra siguranţei rutiere este numărul de kilometri-vehicul produşi în reţea. Accidentele rutiere sunt, în general, proporţionale 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
- neatenţie la condus – permis reţinut
- nerespectarea distanţei în trafic
- greşeală a bicicliştilor
- pietoni aflaţi pe carosabil

Este interzisă copierea, multiplicarea şi împrumutarea documentaţiei fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. Bucureşti

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 financiară 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 vestică a orașului, acesta își desfășoară amplasamentul pe strada Pădurii între intersecția cu str. Abatorului și intersecția cu str. Condurașilor. Calea de rulare a tramvaiului este amplasată pe partea dreaptă a tramei stradale, fiind cale proprie.

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

Accesul către Tronsonul IV (Strada Pădurii - zona dintre Strada Abatorului și Strada Condurașilor) se poate realiza din Strada Abatorului, Strada Condurașilor, Strada Dorobanți și Calea Bodrogului (DJ682F). De asemenea accesul se poate realiza și dinspre străzile și aleile laterale care debușează în Strada Pădurii.

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,

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 Vărșand 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, Micălaca, Grădiște, Alfa, Bujac, Confecții, Funcționarilor, Pârneava, Sânnicolau Mic, Colonia, Subcetate.

Tronsonul analizat este situat în cartierul Pârneava (cartier situat în partea centrală a Aradului) și se dezvoltă pe direcția Nord - Sud (de la Strada Abatorului la Strada Condurașilor).

Traseul se învecinează la:
Nord – cu Strada Abatorului;
Vest – cu râul Mureșul Mort;
Sud – cu Strada Condurașilor;
Est – cu Strada Andrei Șaguna.

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 cantitatea 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 fată de cea corespunzătoare anului 2011.

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

În 2015 fată 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:

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

- 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:

- NO_2: 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 NO_2 și alte substanțe din atmosferă au efecte negative asupra plantelor și animalelor.;
- $PM_{2,5}$ și PM_{10}: 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;

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

- 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 Teneţchi, 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 gheţarilor, 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 (CO_2) 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 CO_2 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 tina cont de:

- Emisii de gaze poluante - Cantitatea de emisii poluante asociate desfășurării activității de transport, exprimată în [kg]- NO_2, $PM_{2,5}$, PM_{10}, HC, CO;

Emisii gaze cu efect de seră - Cantitatea de gaze cu efect de seră asociate desfășurării activității de transport, exprimată în [tone] – CO_2.

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;

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 Tc=0,7s.

Din punct de vedere al macrozonării seismice, perimetrul se încadrează în gradul 7_1, 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 vârtoase (I_v = 0,76-0,99);

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

Coeficientul de neuniformitate (Un), proba necoezivă analizată se încadrează în categoria pământurilor cu granulozitate foarte neuniformă (Un = 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:

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

- 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 acesteia 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 7_1, 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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 birocrației 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 s-a făcut astfel încât dezaxările traseului proiectat față de traseul existent să aibă valori cât mai mici.

Pe întreaga lungime traseul propus urmărește traseul existent. Distanța între linii va fi de 3,50 m cu dezaxări maxime de 10 cm față de existent. Raza minimă pe traseu este de 301 m.

În profil longitudinal declivitatea maximă este de 6,84‰. Lungimea minimă a elementelor de profil este de 36 m. S-a urmărit ca diferențele între cotele proiectate și cotele existente să fie cât mai mici.

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.

Drenurile se vor descărca în rețeaua de canalizare existentă.

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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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. Excepție face Stația Liviu Rebreanu 2 unde lățimea este de 4 m și lungimea platformei de îmbarcare / debarcare este de 37 m.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

3.3. Costurile estimative ale investiției:

Varianta 1

-Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimata în lei, cu TVA
19,574,951.16 Lei

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimata în lei, fără TVA
16,449,538.79 Lei

- Din care (C+M)
15.234.142,19 Lei (cu TVA)
12.801.800,16 Lei (fără TVA)

Varianta 2

-Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimata în lei, cu TVA
20,256,530.66 Lei

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimata în lei, fără TVA
17,022,294.67 Lei

- Din care (C+M)
15.761.600,56 Lei (cu TVA)
13.245.042,49 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 eficienta ridicată pentru creșterea performantei 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 IV – „ Strada Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor)"
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	Desființare organizare de șantier																								

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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	Desființare organizare de șantier																								

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

4. ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPȚIUNI TEHNICO- ECONOMIC(E) PROPUS(E)

4.1. Prezentarea cadrului de analiză

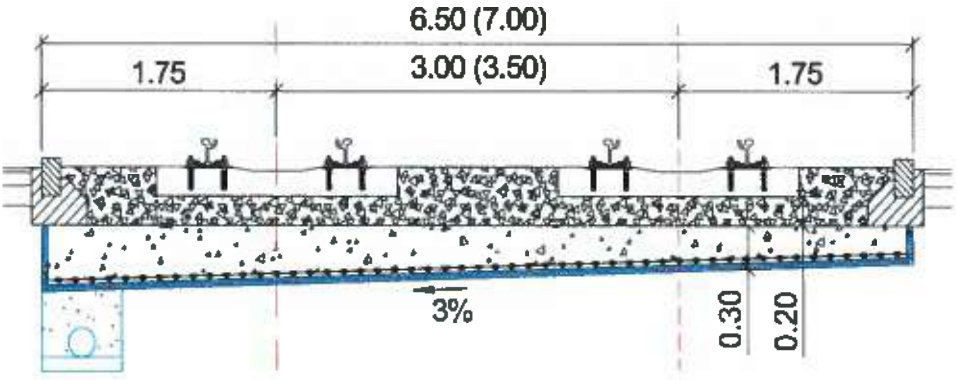
4.1.1. Cale de rulare de tramvai

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.



Sistem constructiv „A" - 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 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 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 riflate, cu fante pe două treimi din circumferință. Tuburile vor fi

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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.

Sistem constructiv „B" - 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.

Sistem constructiv „C" - cale de tramvai în dreptul peroanelor

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

Sistem constructiv „D" - 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 traversă va fi înglobat într-un strat de beton C25/30. Între piatra 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.

Sistem constructiv „E" - 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 repoziționarea 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.

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

La trecerea de la sistemul A la sistemul D 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 prismei 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 Ev2 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 prismei căii se va instala un suport elastic. O metodă alternativă o reprezintă plăcuțele elastice sub talpa traversei.

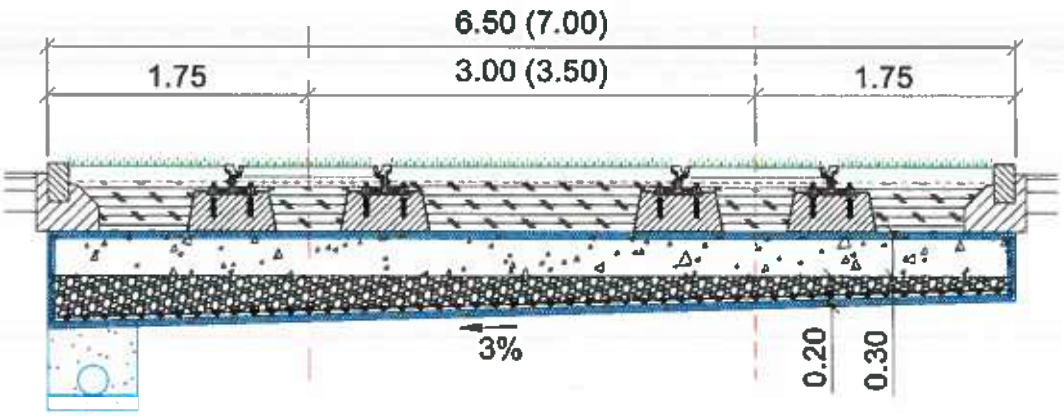
Pentru zonele unde zgomotul produs la nivelul ansamblului roată-șină produce efecte neplăcute se vor realiza lucrări de insonorizare la nivelul șinei.

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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București



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 Ev_2 = 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 Ev_2 = 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.

Având-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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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.

Având-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 armata. 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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, zincați 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 greutăți.

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 existe (cu contrafișa orizontală) și tensor înclinat. Consolele și fixătoarele utilizate sunt izolante, confecționate din GRP (glass reinforsed 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 armaturi 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, troliul 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 mm^2. 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 vintului la o distanța mai mare de 400 mm. Firul de contact va fi comandat și livrat la lungimile zonelor de ancorare, fără înnădiri 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 mm^2. 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 mm^2.

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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 mm^2, 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 mm^2. 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 semnalizeză 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, zincați 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 (încastrate 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 greutăți.

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 existe (cu contrafișa orizontală) și tensor înclinat. Consolele și fixătoarele utilizate sunt izolante cu ajutorul izolatoarelor , confecționate din otel inox HDG. Tensorii vor fi executați din Minoroc (funie sintetică) pentru varianta consola tensionata sau din otel inox HDG pentru varianta consola comprimată. La suspensia firelor de contact se utilizează pendule delta sau alte sisteme elastice similare. Pendulele delta vor fi

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 armaturi de bronz 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 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, troliul 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 mm^2. 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 vintului la o distanța mai mare de 400 mm. Firul de contact va fi comandat și livrat la lungimile zonelor de ancorare, fără înnădiri 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 mm^2 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 mm^2.

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 mm^2, 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 mm^2. 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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/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, 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.

4.2. 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:

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

• Strategie pentru protecţia, integrarea si incluziunea sociala a persoanelor cu handicap in perioada 2006-2013 "Şanse egale pentru persoanele cu handicap - către o societate fără discriminări";

• Hotărârea Guvernului nr. 1175/2005 privind aprobarea Strategiei naţionale pentru protecţia, integrarea si incluziunea sociala a persoanelor cu handicap în perioada 2006-2013;

• Strategia naţională pentru egalitatea de şanse între femei şi bărbaţi pentru perioada 2006-2009;

• Legea nr. 202/2002 privind egalitatea de şanse şi de tratament între femei şi bărbaţi, republicată;

• Ordonanţa de urgenţă a Guvernului nr. 61/2008 privind implementarea principiului egalităţii de tratament între femei si bărbaţi în ceea ce priveşte accesul la bunuri şi servicii şi furnizarea de bunuri şi servicii;

• Constituţia României, art. 4 alin. 2 şi art. 16 alin. 1;

• Codul Muncii, art. 3-9;

• Ordonanţa Guvernului nr. 137/2000 republicată privind prevenirea şi sancţionarea tuturor formelor de discriminare;

• Hotărârea Guvernului nr. 967/1999 privind constituirea şi funcţionarea Comisiei Consultative Interministeriale în domeniul egalităţii de șanse între femei şi bărbaţi (CODES)

• Planul național de acțiune pentru egalitatea de șanse între femei şi bărbaţi (HG. nr. 1273/2000)

• Hotărârea Guvernului nr. 285 din 4 martie 2004 privind aplicarea Planului naţional de acţiune pentru egalitatea de şanse între femei şi bărbaţi;

• Hotărârea Camerei Deputaţilor privind înfiinţarea Comisiei pentru Egalitatea de Şanse între femei şi bărbaţi (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 prism din piatră spartă: 2;
- personal de întreținere în varianta 2, linie cale înierbată: 3.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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

Pentru a se analiza şi 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 necesar 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 tramvaielor 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 CO_2 (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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 situatia 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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor), 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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor)

Moneda	Condiție foarte proastă	Condiție proastă	Condiție medie	Condiție bună	Condiție foarte bună
Lei	118.831	112.533	87.380	55.133	48.845
Euro	25.977	24.601	19.102	12.053	10.678

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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor) 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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

dacă nu se iau masuri de reabilitare (s-a estimat că după 7 ani, aceste linii de tramvai vor ajunge în condiţia „foarte proastă").

Costurile corespunzătoare întreţinerii pe fiecare an sunt indicate în secţiunea 2 a tabelului. Valorile indicate reprezintă produsele simple ale kilometrilor din fiecare categorie de calitate și costul anual menționat anterior pentru lucrările minime de intreţinere necesare pentru păstrarea calităţii liniei cale de tramvai și a reţelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor).

Tabelul 2. Costurile suportate de Primăria Arad, pe fiecare an, situatia „fără proiect"

AAnul	Lungime drum (Km)			Costuri de întreţinere		
	Condiţie proastă	Condiţie foarte proastă	Total	Condiţie proastă	Condiţie foartă proastă	Total
0						
1	3,2200	0	3,2200	362.357	0	362.357
2	3,2200	0	3,2200	362.357	0	362.357
3	3,2200	0	3,2200	362.357	0	362.357
4	3,2200	0	3,2200	362.357	0	362.357
5	3,2200	0	3,2200	362.357	0	362.357
6	3,2200	0	3,2200	362.357	0	362.357
7	3,2200	0	3,2200	362.357	0	362.357
8	0	3,2200	3,2200	0	382.637	382.637
9	0	3,2200	3,2200	0	382.637	382.637
10	0	3,2200	3,2200	0	382.637	382.637
11	0	3,2200	3,2200	0	382.637	382.637
12	0	3,2200	3,2200	0	382.637	382.637
13	0	3,2200	3,2200	0	382.637	382.637
14	0	3,2200	3,2200	0	382.637	382.637
15	0	3,2200	3,2200	0	382.637	382.637

4.6.2.2. Situaţia cu proiect

După realizarea lucrărilor de reabilitare vizate, vor fi necesare lucrări de întreţinere anuale ale liniei cale de tramvai și a reţelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor) vizate de prezentul proiect investiţional.

Costurile anuale de întreţinere depind de starea tronsonului în momentul în care se efectuează lucrările, întrucât după executarea lucrărilor de reabilitare starea liniei cale de tramvai și a reţelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor) va fi una foarte bună.

Chiar și în condiţiile derulării unui program anual de întreţinere, calitatea suprafeţei rulante a liniei cale de tramvai și a reţelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor) reabilitate va scădea, însă gradual. După 7 ani, condiţia „foarte bună" a liniei de tramvai va ajunge sa devină doar condiţie „bună", costurile de întreţinere crescând în această situaţie.

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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentaţiei fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. Bucureşti

Tabelul 3. Costurile suportate de Primăria Arad, pe fiecare an, situatia „cu proiect"

Anul	Lungime drum (Km)			Costuri de întreţinere		
	Condiţie foarte bună	Condiţie bună	Total	Condiţie foarte bună	Condiţie bună	Total
0						
1	3,2200	0	3,2200	157.281	0	157.281
2	3,2200	0	3,2200	157.281	0	157.281
3	3,2200	0	3,2200	157.281	0	157.281
4	3,2200	0	3,2200	157.281	0	157.281
5	3,2200	0	3,2200	157.281	0	157.281
6	3,2200	0	3,2200	157.281	0	157.281
7	3,2200	0	3,2200	157.281	0	157.281
8	0	3,2200	3,2200	0	177.529	177.529
9	0	3,2200	3,2200	0	177.529	177.529
10	0	3,2200	3,2200	0	177.529	177.529
11	0	3,2200	3,2200	0	177.529	177.529
12	0	3,2200	3,2200	0	177.529	177.529
13	0	3,2200	3,2200	0	177.529	177.529
14	0	3,2200	3,2200	0	177.529	177.529
15	0	3,2200	3,2200	0	177.529	177.529

Pe lângă costurile de întreţinere estimate aferente liniei de transport electric vizate de investiţie, proiectul investiţional generează următoarele cheltuieli:

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

Cheltuielile cu remunerarea personalului depind de numărul de salariaţi, salariul brut lunar pe fiecare categorie de salariat și contribuţiile angajatorului, calculate în funcţie de salariul brut. Pentru salariaţii care vor activa în cadrul liniei cale de tramvai și a reţelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor) 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);
- ✓ Contribuţiile 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 creştere 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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 3.760 lei/an.

Sintetizând, cheltuielile de exploatare sunt redate 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	3.760	248.575
2	142.969	91.911	3.760	252.952
3	142.969	96.506	3.760	257.547
4	142.969	101.332	3.760	262.373
5	142.969	106.398	3.760	267.439
6	142.969	111.718	3.760	272.759
7	142.969	117.304	3.760	278.345
8	161.375	123.169	3.760	304.459
9	161.375	113,513	3.760	310.617
10	161.375	135.794	3.760	317.084
11	161.375	142.581	3.760	323.873
12	161.375	149.713	3.760	331.003
13	161.375	157.199	3.760	338.488
14	161.375	165.059	3.760	346.348
15	161.375	173.312	3.760	354.601

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, Primăria 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).

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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

Anul	Fonduri de la bugetul local	Beneficii financiare	Venituri totale
0			
1	46.499	205.076	251.575
2	51.026	205.076	256.102
3	55.778	205.076	260.854
4	60.769	205.076	265.846
5	66.009	205.076	271.085
6	71.512	205.076	276.588
7	77.289	205.076	282.365
8	103.573	205.107	308.680
9	109.942	205.107	315.049
10	116.631	205.107	321.738
11	123.653	205.107	328.760
12	131.026	205.107	336.134
13	138.769	205.107	343.876
14	146.898	205.107	352.005
15	155.433	205.107	360.540

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 luați 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";

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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, luați 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 sfarșitul perioadei de previziune și până la sfârșitul duratei normale de utilizare, după formula:

$$V_{rez} = I^{*} \times \left(1 - \frac{DC}{DNU}\right) = 15.300.368^{*} \left(1 - \frac{15}{20}\right) = 3.825.092 \text{ lei}$$

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	Coeficient de actualizare	Flux de numerar actualizat	Flux de numerar cumulat	VANF/C
0	18.207.438	0	-18.207.438	5%	1	-18.207.438	-18.207.438	
1	248.575	251.575	3.000	5%	0,9524	2.857	-18,204,581	
2	252.952	256.102	3.150	5%	0,9070	2.857	-18,201,724	
3	257.547	260.854	3.307	5%	0,8638	2.857	-18,198,867	
4	262.373	265.846	3.473	5%	0,8227	2.857	-18,196,009	
5	267.439	271.085	3.646	5%	0,7835	2.857	-18,193,152	
6	272.759	276.588	3.829	5%	0,7462	2.857	-18,190,295	
7	278.345	282.365	4.020	5%	0,7107	2.857	-18,187,438	
8	304.459	308.680	4.221	5%	0,6768	2.857	-18,184,581	
9	310.617	315.049	4.432	5%	0,6446	2.857	-18,181,724	
10	317.084	321.738	4.654	5%	0,6139	2.857	-18,178,867	
11	323.873	328.760	4.887	5%	0,5847	2.857	-18,176,009	
12	331.003	336.134	5.131	5%	0,5568	2.857	-18,173,152	
13	338.488	343.876	5.388	5%	0,5303	2.857	-18,170,295	
14	346.348	352.005	5.657	5%	0,5051	2.857	-18,167,438	
15	354.601	360.540	5.939	5%	0,4810	2.857	-18,164,581	
VR			3.825.092		0,4810	1.839.935	-16,324,646	-16.324.646

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 timpului 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 investitie (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 egalate de plățile actualizate.

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

RIRF = e, dacă:

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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

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:

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

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:

a) baza este dată de investiția inițială, dată de valoarea totală a devizului general al obiectului investițional;
b) 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;
c) fluxul de beneficii și costuri pe parcursul perioadei anilor 1 - 15 ai investiției include doar elemente de natura exploatării;
d) fluxul de beneficii nete;
e) 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;
f) 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).

g) 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	18.207.438	0	-18.207.438	
1	248.575	251.575	3.000	
2	252.952	256.102	3.150	
3	257.547	260.854	3.307	
4	262.373	265.846	3.473	
5	267.439	271.085	3.646	
6	272.759	276.588	3.829	
7	278.345	282.365	4.020	
8	304.459	308.680	4.221	
9	310.617	315.049	4.432	

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

10	317.084	321.738	4.654	
11	323.873	328.760	4.887	
12	331.003	336.134	5.131	
13	338.488	343.876	5.388	
14	346.348	352.005	5.657	
15	354.601	360.540	5.939	
VR			3.825.092	-9,82%

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	Coeficient de actualizare	Flux de numerar actualizat	Flux de numerar cumulat	VANF/K
0	306.007	0	-306.007	5%	1,0000	-306.007	-306.007	
1	248.575	251.575	3.000	5%	0,9524	2.857	-303.150	
2	252.952	256.102	3.150	5%	0,9070	2.857	-300.293	
3	257.547	260.854	3.307	5%	0,8638	2.857	-297.436	
4	262.373	265.846	3.473	5%	0,8227	2.857	-294.578	
5	267.439	271.085	3.646	5%	0,7835	2.857	-291.721	
6	272.759	276.588	3.829	5%	0,7462	2.857	-288.864	
7	278.345	282.365	4.020	5%	0,7107	2.857	-286.007	
8	304.459	308.680	4.221	5%	0,6768	2.857	-283.150	
9	310.617	315.049	4.432	5%	0,6446	2.857	-280.293	
10	317.084	321.738	4.654	5%	0,6139	2.857	-277.436	
11	323.873	328.760	4.887	5%	0,5847	2.857	-274.579	
12	331.003	336.134	5.131	5%	0,5568	2.857	-271.722	
13	338.488	343.876	5.388	5%	0,5303	2.857	-268.864	
14	346.348	352.005	5.657	5%	0,5051	2.857	-266.007	
15	354.601	360.540	5.939	5%	0,4810	2.857	-263.150	
VR			76.502		0,4810	36.799	-226.352	-226.352

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:

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Tabelul 10. Determinarea RIRF/K

An	Costuri totale	Beneficii financiare	Flux net de numerar	RIRF/K
0	306.007	0	-306.007	
1	248.575	251.575	3.000	
2	252.952	256.102	3.150	
3	257.547	260.854	3.307	
4	262.373	265.846	3.473	
5	267.439	271.085	3.646	
6	272.759	276.588	3.829	
7	278.345	282.365	4.020	
8	304.459	308.680	4.221	
9	310.617	315.049	4.432	
10	317.084	321.738	4.654	
11	323.873	328.760	4.887	
12	331.003	336.134	5.131	
13	338.488	343.876	5.388	
14	346.348	352.005	5.657	
15	354.601	360.540	5.939	
VR			76.502	-5,65%

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

AAn	Venituri din exploatare	Costuri de exploatare	Flux net de numerar	Flux de numerar cumulat
0	18.207.438	18.207.438	0	0
1	251.575	248.575	3.000	3.000
2	256.102	252.952	3.150	6.150
3	260.854	257.547	3.307	9.457
4	265.846	262.373	3.473	12.930
5	271.085	267.439	3.646	16.576
6	276.588	272.759	3.829	20.405
7	282.365	278.345	4.020	24.425
8	308.680	304.459	4.221	28.646
9	315.049	310.617	4.432	33.078
10	321.738	317.084	4.654	37.732
11	328.760	323.873	4.887	42.619
12	336.134	331.003	5.131	47.750
13	343.876	338.488	5.388	53.138
14	352.005	346.348	5.657	58.795
15	360.540	354.601	5.939	64.734

4.7. Analiza economică

4.7.1. Evoluţia prezumată a tarifelor

Atât în situația fără proiect, cât și în situația cu proiect, Primăria Arad percepe un tarif pentru utilizarea liniei cale de tramvai și a rețelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

– Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor), însă, după cum am menţionat, aceste venituri sunt la acelaşi nivel în cele 2 situaţii (fără proiect şi cu proiect) şi nu influenţează analiza economică.

4.7.2. Evoluţia prezumată a cheltuielilor de exploatare

Evoluţia prezumată a cheltuielilor de exploatare a fost prezentată în secţiunea 4.6.2.

4.7.3. Evoluţia prezumată a veniturilor din exploatare

Evoluţia prezumată a veniturilor din exploatare a fost prezentată în secţiunea 4.6.3.

4.7.4. Evoluţia prezumată a beneficiilor sociale

Beneficii ale populaţiei

Lucrările de reabilitare a liniei cale de tramvai şi a reţelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor) vor produce în viitor externalităţi pozitive în mediul social datorită creşterii calităţii infrastructurii de transport, îmbunătăţirea siguranţei în circulaţie, îmbunătăţirea parametrilor de mediu afectaţi de transportul public (reducerea emisiilor de carbon, a zgomotului, a vibraţiilor etc.). Aceste beneficii sunt certe şi deosebit de importante, însă sunt destul de dificil de evaluat în expresie monetară.

La nivelul populaţiei, proiectul investiţional propus generează efecte pozitive în ceea ce priveşte:

- ✓ reducerea emisiilor de carbon;
- ✓ creşterea calităţii serviciului infrastructurii de transport;
- ✓ realizarea unor economii de timp datorate creşterii vitezei medii de deplasare pe traseul reabilitat;
- ✓ creşterea valorii de piaţa a proprietăţilor imobiliare;
- ✓ crearea de noi locuri de muncă.

A. Beneficii din creşterea calităţii serviciului infrastructurii de transport

Acest beneficiu apare ca urmare a reabilitării liniei cale de tramvai şi a reţelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor), astfel că se va îmbunătăţi gradul de confort şi civilizaţie al zonei respective, parametrii de mediu afectaţi de transportul public (zgomot, vibraţii, emisii de carbon) se vor îmbunătăţi şi ei considerabil, de asemenea se va uşura accesul către reşedinţele gospodăriilor locuitorilor municipiului şi, nu în ultimul rând, va avea loc o creştere a atractivităţii zonei pentru investitorii interni şi externi în vederea valorificării potenţialului social şi economic al zonei. Astfel, în principal pentru locuitorii Municipiului Arad, se vor crea condiţiile îmbunătăţirii 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 investiţional evaluează toate aceste aspecte referitoare la creşterea calităţii 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 şi a reţelei aeriene de contact aferente Municipiul Arad – Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor). În urma aplicării chestionarului a rezultat că, în medie, o gospodărie din Arad este dispusă să plătească un tarif mediu de 36 lei

Este interzisă copierea, multiplicarea şi împrumutarea documentaţiei fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. Bucureşti

/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 infrastrucură 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	-	3.037
2	Pondere	%	55%
3	Tarif social anual	lei/gosp	36
4	**BS 1**	**lei/an**	**60.126**

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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor), 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 a liniei Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor);
- ✓ 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:

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
2	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
3	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
4	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
5	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
6	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
7	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
8	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
9	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
10	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
11	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
12	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
13	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
14	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141
15	3,22	20	0,161	50	0,064	0,097	52.921	5.112	14,80	75.678	908.141

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 Municipiul Arad – Tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor) 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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor) ce va fi modernizată, a unei ponderi de aproximativ 50% din intravilanul adiacent de 3.220.000 mp (creșterea unitară estimată a prețului terenului ca urmare a modernizării tronsonului vizat de către prezentul proiect investițional: în medie 5 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	3.220.000
Pondere terenuri adiacente obiectivului investițional	%	50%
Creșterea estimată a prețului unitar al terenului din intravilan	lei/mp	4
Creșterea totală estimată a valorii de piață a terenurilor adiacente obiectivului investițional BS 3	lei	6.440.000

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 populaţie. 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 Naţional 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.	Specificaţie	An 1-15
1.	Locuri de muncă nou create	2
2.	Salariul mediu net lunar	2.149
3.	Câştigul 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	60.126	908.141	6.440.000	51.576	7.459.843
2	60.126	908.141		51.576	1.019.843
3	60.126	908.141		51.576	1.019.843
4	60.126	908.141		51.576	1.019.843
5	60.126	908.141		51.576	1.019.843
6	60.126	908.141		51.576	1.019.843
7	60.126	908.141		51.576	1.019.843
8	60.126	908.141		51.576	1.019.843
9	60.126	908.141		51.576	1.019.843
10	60.126	908.141		51.576	1.019.843
11	60.126	908.141		51.576	1.019.843
12	60.126	908.141		51.576	1.019.843
13	60.126	908.141		51.576	1.019.843
14	60.126	908.141		51.576	1.019.843
15	60.126	908.141		51.576	1.019.843

E. Alte beneficii ale populaţiei necuantificate monetar

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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentaţiei fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 18.207.438 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	Coeficient de actualizare	Flux de numerar actualizat	Flux de numerar cumulat	VANE
0	15.300.368	0	0	-15.300.368	5,50%	1	-15.300.368	-15.300.368	
1	248.575	251.575	7.459.843	7.462.843	5,50%	0,9479	7.073.784	-8.226.584	
2	252.952	256.102	1.019.843	1.022.993	5,50%	0,8985	919.110	-7.307.473	
3	257.547	260.854	1.019.843	1.023.150	5,50%	0,8516	871.328	-6.436.145	
4	262.373	265.846	1.019.843	1.023.316	5,50%	0,8072	826.037	-5.610.108	
5	267.439	271.085	1.019.843	1.023.489	5,50%	0,7651	783.106	-4.827.002	
6	272.759	276.588	1.019.843	1.023.672	5,50%	0,7252	742.414	-4.084.588	
7	278.345	282.365	1.019.843	1.023.863	5,50%	0,6874	703.841	-3.380.747	
8	304.459	308.680	1.019.843	1.024.064	5,50%	0,6516	667.279	-2.713.469	
9	310.617	315.049	1.019.843	1.024.275	5,50%	0,6176	632.622	-2.080.847	
10	317.084	321.738	1.019.843	1.024.497	5,50%	0,5854	599.772	-1.481.075	
11	323.873	328.760	1.019.843	1.024.730	5,50%	0,5549	568.633	-912.442	
12	331.003	336.134	1.019.843	1.024.974	5,50%	0,5260	539.117	-373.325	
13	338.488	343.876	1.019.843	1.025.231	5,50%	0,4986	511.140	137.815	
14	346.348	352.005	1.019.843	1.025.500	5,50%	0,4726	484.620	622.435	
15	354.601	360.540	1.019.843	1.025.782	5,50%	0,4479	459.481	1.081.916	
VR				3.825.092		0,4479	1.713.385	2.795.301	3.795.301

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:

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Tabelul 18. Determinarea RIRE

An	Costuri totale	Venituri totale	Beneficii sociale totale	Flux net de numerar	RIRE
0	15.300.368	0	0	-15,300,368	
1	248.575	251.575	7.459.843	7.462.843	
2	252.952	256.102	1.019.843	1.022.993	
3	257.547	260.854	1.019.843	1.023.150	
4	262.373	265.846	1.019.843	1.023.316	
5	267.439	271.085	1.019.843	1.023.489	
6	272.759	276.588	1.019.843	1.023.672	
7	278.345	282.365	1.019.843	1.023.863	
8	304.459	308.680	1.019.843	1.024.064	
9	310.617	315.049	1.019.843	1.024.275	
10	317.084	321.738	1.019.843	1.024.497	
11	323.873	328.760	1.019.843	1.024.730	
12	331.003	336.134	1.019.843	1.024.974	
13	338.488	343.876	1.019.843	1.025.231	
14	346.348	352.005	1.019.843	1.025.500	
15	354.601	360.540	1.019.843	1.025.782	
VR				3.825.092	8,75%

4.7.5.3. Raportul Beneficii / Cost

Raportul beneficii / cost (Raportul B I 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	15.300.368	
1	251.575	7.459.843	248.575	
2	256.102	1.019.843	252.952	
3	260.854	1.019.843	257.547	
4	265.846	1.019.843	262.373	
5	271.085	1.019.843	267.439	
6	276.588	1.019.843	272.759	
7	282.365	1.019.843	278.345	
8	308.680	1.019.843	304.459	
9	315.049	1.019.843	310.617	
10	321.738	1.019.843	317.084	
11	328.760	1.019.843	323.873	
12	336.134	1.019.843	331.003	
13	343.876	1.019.843	338.488	
14	352.005	1.019.843	346.348	
15	360.540	1.019.843	354.601	
I	4.531.197	21.737.639	19.766.831	1.33

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 (2.795.301 lei), valoarea RIRE (8,75%) se situează peste nivelul ratei de actualizare utilizată în calcule (5.5%), iar raportul beneficii / costuri (1.33) depășește nivelul critic de 1.

4.8. Analiza de senzitivitate

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 parametrii cheie am testat 2 tipuri de scenarii (pesimist și optimist).

Tabelul 20. Analiza de sensitivitate

	Variații	VANF	RIRF
Scenariul de baza	0%	-16.324.646	-9,82%
Variația cheltuielilor investitionale:			
Scenariul pesimist - creștere 1%	101%	-16.488.321	-9,79%
Scenariul optimist - reducere 1%	99%	-16.160.971	-9,85%
Variația cheltuielilor de exploatare:			
Scenariul pesimist - creștere 1%	101%	-16.352.658	-9,83%
Scenariul optimist - reducere 1%	99%	-16.295.410	-9,82%
Variația veniturilor din exploatare:			
Scenariul pesimist - reducere 1%	99%	-16.344.100	-9,83%
Scenariul optimist - creștere 1%	101%	-16.296.400	-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 variabilele luate în considerare au fost cheltuielile investiționale, cheltuielile de exploatare, veniturile din exploatare și beneficiile sociale totale. Pentru fiecare dintre acești parametrii cheie am testat 2 tipuri de scenarii (pesimist și optimist).

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Tabelul 21. Analiza de sensitivitate

	Variații	VANE	RIRE	B/C
Scenariul de baza	0%	2.795.301	8,75%	1,33
Variația cheltuielilor investitionale:	Variații	VANE	RIRE	B/C
Scenariul pesimist - creștere 1%	101%	2.659.431	8,54%	1,31
Scenariul optimist - reducere 1%	99%	2.931.171	8,95%	1,35
Variația cheltuielilor de exploatare:				
Scenariul pesimist - creștere 1%	101%	2.715.012	8,73%	1,33
Scenariul optimist - reducere 1%	99%	2.845.301	8,78%	1,33
Variația veniturilor din exploatare:				
Scenanul pesimist - reducere 1%	99%	2.720.150	8,73%	1,33
Scenanul optimist - creștere 1%	101%	2.875.301	8,78%	1,33
Variația beneficiilor sociale:				
Scenariul pesimist - reducere 1%	99%	2.631.891	8,54%	1,31
Scenariul optimist - creștere 1%	101%	2.958.711	8,95%	1,35

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 8,54 % 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 aceloraşi 2 scenarii pesimiste, 2.659.431 lei (în situația creșterii cu 1% a cheltuielilor investiționale), respectiv 2.631.891 lei (în situația reducerii cu 1% a beneficiilor sociale).

Concluzia acestei analize de sensitivitate 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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor).

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:

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor)	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 transport tronsonul IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor), 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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor) 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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Conduraşilor) 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	Lipsa finanțării pentru continuarea sau finalizarea investiției	Investitorul va analiza cu mare atenție angajamentele sale financiare și concordanța	Investitorul

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

	în cuantumuri suficiente		cu programarea investiției	
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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor) vizate	Investitorul poate să își utilizeze proprile 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/OPȚIUNEA 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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 continuitatea 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 armata. La stâlpii de ancorare nu se vor prevedea blocuri de ancorare. Ancorările compensate

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 mentenanța 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 considerabila a investiției asigurat în același timp condițiile tehnice de exploatare din prezent.
- utilizarea traverseelor din otel 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 durata de exploatare a instalațiilor. Piesele de susținere a fixatorilor sunt uzuale și nu necesita investiții suplimentare. în plus sunt interoperabile cu tronsoanele deja reabilitate.

Dezavantajele primei variante sunt:

- utilizării stâlpilor încastrați în fundații prezinta 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:

- simplificare a 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 durata mai mare de viața 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 temperatura.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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

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 otel 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 durata de exploatare a instalațiilor. Piesele de susținere a fixatorilor sunt uzuale și nu necesita investiții suplimentare. în plus sunt interoperabile cu tronsoanele deja reabilitate.

Dezavantaje:

- utilizării stâlpilor încastrați în fundații prezinta 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:

- simplificare a 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 durata 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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

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 funcționarii 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 reabilitate:

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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Izolarea continuă elastică a șinei cu canal se compune din profile de îmbracare 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 împiedica propagarea curenților vagabonzi și a efectelor dăunatoare pe care le au la nivelul șinei. Se va utiliza același profil atat pentru calea carosabila (asfalt) cât și pentru calea verde (cale inierbată).

Caracteristicile fizice ale profilelor de pe talpa șinei sunt:

- rezistența ≥ 15 N/mm²
- alungire ≥ 450 %
- duritate 50 ± 5 SHE
- valoarea reziduală de deformare prin presiune 72 h/temperatura camerei ≤ 20 %
- rezistența la rupere ≥ 8 N/mm

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

- rezistența ≥ 10 N/mm²
- alungire ≥ 380 %
- duritate 62 ± 5 SHE
- valoarea reziduală de deformare prin presiune 72 h/temperatura camerei ≤ 30 %
- rezistența la rupere ≥ 8 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, +/- 5 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:
    - rezistență longitudinală la alunecare - variație ≤ 20 %;
    - rigiditate verticală - variație ≤ 25 %;
    - efort aplicat pe talpa șinei - variație ≤ 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: ± 1 mm;

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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

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 piatra 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: 0,01N/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/m^2 de placă.

Piatră spartă

Piatra spartă utilizată la realizarea prismei 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".

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Piatră spartă recuperată din cale se poate folosi în cadrul lucrării numai după ciuruire, spălare și sortare. Spălarea se va realiza pentru îndepărtarea integrala 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 nealiate";
- 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 ÷ 60 mm;
- prinderea acului: șurub cu cap ciocan sau alte soluții tehnice;
- cuplul necesar pentru manevrare: 150 ÷ 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;

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

- 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 țeavă de protecție din oțel-inox (gradul de etanșeitate trebuie să fie conform IP 67), iar joncționarea 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Echipamentul pentru ungătoare trebuie să fie obligatoriu achiziționat dintr-o singura sursă.

Componența 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 Un = 1 kV și tensiunea reziduală Ur = 2,4 ÷ 3,5 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°C.

Eclisări electrice ale căii de rulare

Simultan cu realizarea caii de rulare se va realiza protecția catodica 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 substației de tracțiune.

Realizarea legături cu polul negativ al substației, 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 KΩ/km.

Eclisările electrice ale șinelor se vor realiza prin procedee mecanice (șurub – piuliță, bucșă 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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

- 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 secționare

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 Un ≥ 15;
- diametrul echivalent d85 > 10 mm;
- coeficientul de permeabilitate K ≤ 1 x 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:

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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 calitatea I;
- tip textil: nețesut;
- mod de consolidare: mecanică sau termomecanică;
- cerințele privind masa pe unitatea de suprafață și forța de poansonare (CBR) corespund clasei de robustețe GRK4;
- masa pe unitatea de suprafață: ≥ 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: ≥ 5 x 10-4 m/s;
- permeabilitatea în plan, kp la sarcina suplimentară de 20 kPa: ≥ 5 x 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 calitatea I;
- tip textil: nețesut;
- mod de consolidare: mecanică sau termomecanică;
- cerințele privind masa per unitate de suprafață și forța de poansonare (CBR) corespund clasei de robustețe GRK3;
- masa pe unitatea de suprafață: ≥150 g/m2;
- forța de poansonare CBR (străpungere): ≥ 1500 N;
- permeabilitatea normală pe plan, kN la sarcina suplimentară de 20 kPa: ≥ 1 x 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;

Geogrile

Geogrilele utilizate la ranforsarea platformei căii pot fi biaxiale (rețea pătrată) sau multiaxiale (rețea triunghiulară). Respectarea prevederilor referitoare la caracteristicile

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

geogrilelor este obligatorie avându-se în vedere faptul că pe baza lor s-a dimensionat substratului 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: ≥ 30kN/m;
- forța de tracțiune în ambele direcții principale la alungire de 2%: ≥ 10KN ;
- forța de tracțiune în ambele direcții principale la alungire de 5%: ≥ 20KN ;
- deschiderea ochiurilor: 30 mm ≤ d ≤ 40 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 mm ≤ l ≤ 40 mm;
- eficiența joncțiunii: ≥ 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: ≥ 350 N.mm/deg la 500 N.mm (Kinney, T.C. Aperture stability Modulus ref 3, 3.1.2000);
- modul secant radial mediu, la solicitare scăzută: ≥ 350 kN/m la 0,5% alungire (SR EN ISO 10319:2008).

Ambele tipuri de geogrile trebuie să respecte următoarele condiții:

- rezistența la degradare chimică: ≥ 95% (ISO 13434:2008);
- rezistența la intemperii: ≥ 95% (SR EN 12224:2001, ISO 13434:2008);
- rezistența la oxidare: ≥ 90%;
- rezistența la deteriorare din instalare: ≥ 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

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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, afluxul închis.

Separatorul trebuie să fie obligatoriu îngropat în pământ (cu excepția cazului în care este necesara 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 peroanelor 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Adăposturile de călători vor avea 6 m în lungime și vor fi realizate pe o structura metalică cu închideri din policarbonat (atât spre carosabil, deasupra, cât și pe lateral pe o lungime de 50 cm) cu mare durabilitate și absorbanți 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, peste geocompozit (B+STR+R) 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, exprimata în lei, cu TVA
19,574,951.16 Lei

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimata în lei, fără TVA
16,449,538.79 Lei

- Din care (C+M)
15.234.142,19 Lei (cu TVA)
12.801.800,16 Lei (fără TVA)

Varianta 2

-Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimata în lei, cu TVA
20,256,530.66 Lei

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimata în lei, fără TVA
17,022,294.67 Lei

- Din care (C+M)
15.761.600,56 Lei (cu TVA)
13.245.042,49 Lei (fără TVA)

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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, execuţie mecanizată, în linie curentă, R > 200 m km 2.72
Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuţie mecanizată, pe zona acceselor la proprietăți km 0.05
Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuţie mecanizată, pe zona peroanelor km 0.27
Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuţie mecanizată, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente km 0.05
Cale de tramvai în intersecțiile amenajate în vederea alinierii șinelor la traseul proiectat (geometrizat) km 0.13

- Suprastructura tramvai (Varianta 2)

Cale de tramvai proprie cu suprastructura căii înierbată și cu fundație pe longrine, în linie curentă km 2.71
Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona acceselor la proprietăți km 0.05
Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona peroanelor km 0.27
Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente km 0.05
Cale de tramvai în intersecțiile amenajate în vederea alinierii șinelor la traseul proiectat (geometrizat) km 0.13

- Linie de contact (Varianta 1)

Rețea aeriana de contact. Construcție (Stâlpi + fundații) buc. 76
Rețea aeriana de contact. Echipare (Fir de contact + susțineri) km. 3,70

- Linie de contact (Varianta 2)

Rețea aeriana de contact. Construcție (Stâlpi + fundații) buc. 76
Rețea aeriana de contact. Echipare (Fir de contact + susțineri) km. 3,70

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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor), în lungime totală de 3,22 km.

Perioada de implementare a proiectului de reabilitare a fost estimată de către proiectantul tehnic de specialitate la 16 luni.

Costul total al proiectului a fost estimat la o valoare cu TVA de 16.437.320,12 lei (3.593.327,11 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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

Analiza financiara si economica a fost realizată pentru a oferi o evaluare a costurilor și beneficiilor financiare și sociale în situația fără proiect și în situatia 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 16 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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor) 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): -16.324.646 lei
- ✓ rata internă de rentabilitate financiară (RIRF/C): -9.82%
- ✓ VANF/K: -226.352 lei
- ✓ RIRF/K: -5,65%
- ✓ 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: 2.795.301 lei;
- ✓ RIRE: 8,75%;
- ✓ raportul beneficii / costuri: 1.33.

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 IV: str. Pădurii (str. Abatorului – str. Condurașilor) 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	16 luni
Varianta 2	18 luni

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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

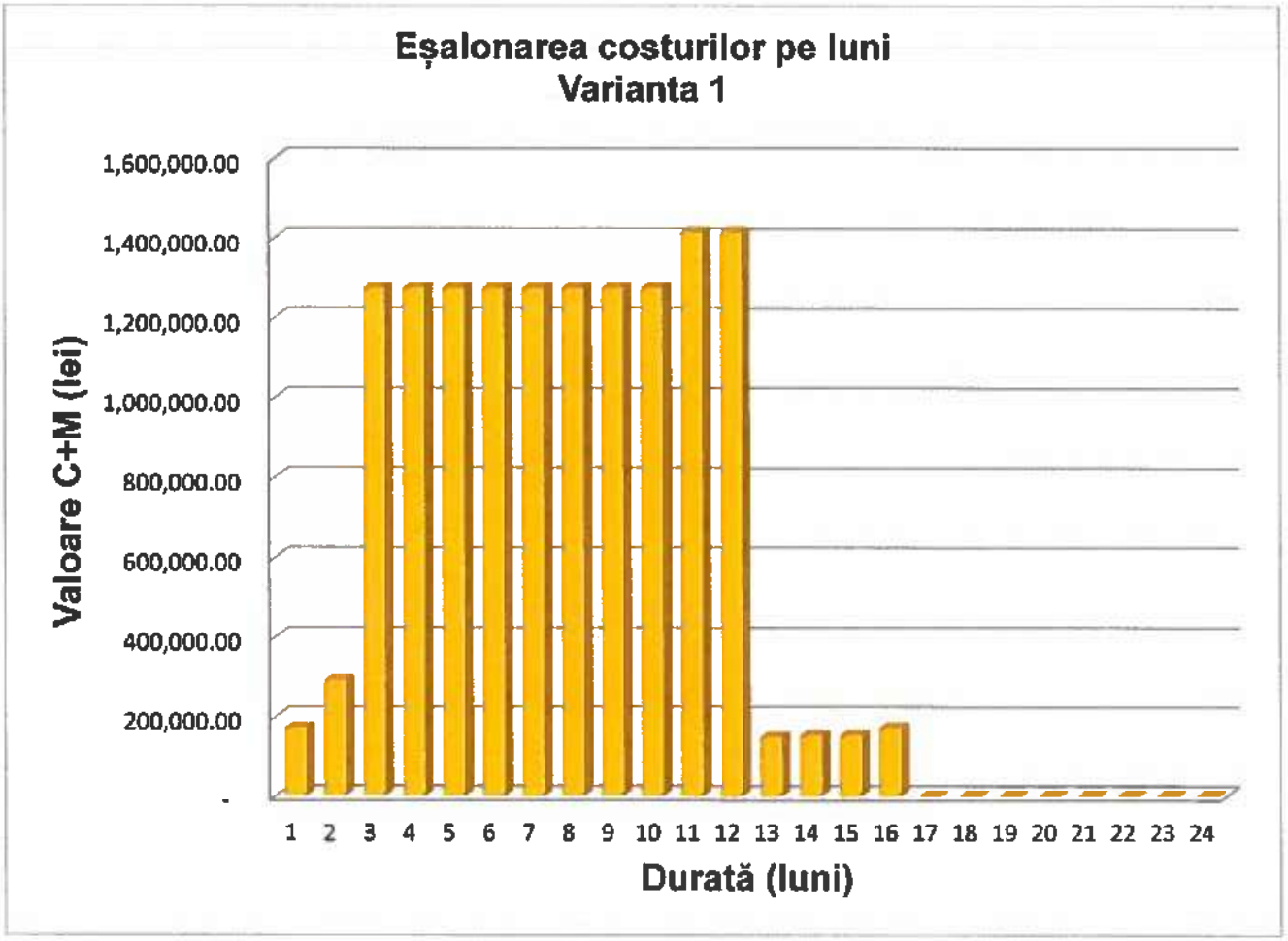
Tel/Fax:
Tel: 0040-257-281850, Fax 0040-257-284744, Fax 0040-257-253842

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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.

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

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.

Întocmit	Verificat
Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ	Ing. Adriana BENEGUI

Este interzisă copierea, multiplicarea și împrumutarea documentației fără aprobarea scrisă a S.C. BAICONS IMPEX S.R.L. București

S.C. BAICONS IMPEX S.R.L

Str. Zambilelor nr.6, partor. sector 2, Bucureşti
Telefon: +4 021 242 67 86, Fax: +4 021 210 90 08
E-mail: office@baicons.ro

DEVIZ GENERAL
al obiectivului de investiţii
"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACŢIE LINIE CALE DE TRAMVAI ŞI A REŢELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Conduraşilor)
Varianta 1

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5.00
	PARTEA I			
	CAPITOLUL 1 CHELTUIELI PENTRU OBŢINEREA ŞI AMENAJAREA TERENULUI			
1.1	Obţinerea 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		147,954.40	28,111.34	176,065.74
	Total 1.2	**147,954.40**	**28,111.34**	**176,065.74**
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului si aducerea terenului la starea iniţială			
1.3.1		8,050.00	1,529.50	9,579.50
	Total 1.3	**8,050.00**	**1,529.50**	**9,579.50**
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor			
1.4.1		0.00	0.00	0.00
	Total 1.4	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	TOTAL CAPITOL 1	**156,004.40**	**29,640.84**	**185,645.24**
	CAPITOLUL 2 CHELTUIELI PENTRU ASIGURAREA UTILITĂŢILOR 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 ŞI ASISTENŢĂ TEHNICĂ			
3.1	Studii:			
3.1.1	Studii de teren	6,401.37	1,216.26	7,617.63
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	**6,401.37**	**1,216.26**	**7,617.63**
3.2	Documentaţii-suport si cheltuieli pentru obţinerea de avize, acorduri si autorizaţii - 0.02% din cap.4			
3.2.1		2,466.71	468.67	2,935.38
	Total 3.2	**2,466.71**	**468.67**	**2,935.38**
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 performanţei energetice şi 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 prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii si deviz general	0.00	0.00	0.00
3.5.4	Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor - 0.08% din cap.4	9,866.85	1,874.70	11,741.55
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie - 1.5% din cap. 3.5.6.	5,550.10	1,054.52	6,604.62
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de execuţie - 3.0% din cap. 4	370,006.70	70,301.27	440,307.97
	Total 3.5	**385,423.65**	**73,230.49**	**458,654.14**
3.6	Organizarea procedurilor de achiziţie 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	Consultanţă			
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii - 0.8% din cap 4	98,668.45	18,747.01	117,415.46
3.7.1	Auditul financiar - 0.2% din cap 4	24,667.11	4,686.75	29,353.86
	Total 3.7	**123,335.56**	**23,433.76**	**146,769.32**
3.8	Asistenţă tehnică			
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului			
3.8.1.1	pe perioada de execuţie a lucrărilor - 1% din cap 4	123,335.57	23,433.76	146,769.33
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către Inspectoratul de Stat in Construcţii	61,667.78	11,716.88	73,384.66
	Total 3.8.1	**185,003.35**	**35,150.64**	**220,153.99**
3.8.2	Dirigenţie de santier - 1% din cap. 4	123,335.57	23,433.76	146,769.33
	Total 3.8	**308,338.92**	**58,584.39**	**366,923.31**
	TOTAL CAPITOL 3	**835,966.21**	**158,833.58**	**994,799.79**

DEVIZ GENERAL

al obiectivului de investiţii

"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACŢIE LINIE CALE DE TRAMVAI ŞI A REŢELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"

TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Conduraşilor)

Varianta 1

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5.00
	CAPITOLUL 4 CHELTUIELI PENTRU INVESTIŢIA DE BAZĂ			
4.1	Construcţii-instalaţii			
4.1.1	Calea de rulare Tramvai	9,468,141.31	1,798,946.85	11,267,088.16
4.1.3	Reţeaua aeriană de contact Tramvai	2,865,415.42	544,428.93	3,409,844.35
4.1.4	Energoalimentare	0.00	0.00	0.00
4.1.5				
	Total 4.1	**12,333,556.73**	**2,343,375.78**	**14,676,932.51**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale			
4.2.1	Energoalimentare	0.00	0.00	0.00
4.2.2		0.00	0.00	0.00
	Total 4.2	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj			
4.3.1.	Energoalimentare	0.00	0.00	0.00
4.3.2.		0.00	0.00	0.00
	Total 4.3	**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi 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	**12,333,556.73**	**2,343,375.78**	**14,676,932.51**
	CAPITOLUL 5 ALTE CHELTUIELI			
5.1	Organizarea de şantier			
5.1.1	Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier 2.5%*(1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2)	312,239.03	59,325.42	371,564.45
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării santierului 10%*5.1.1	31,223.90	5,932.54	37,156.44
	Total 5.1	**343,462.93**	**65,257.96**	**408,720.89**
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului		0.00	
5.2.1	Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0.00	0.00	0.00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii 0.1%*(4.1+5.1.1)	12,645.80	2,402.70	15,048.50
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii 0.5%*(4.1+5.1.1)	63,228.98	12,013.51	75,242.49
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC 0.5%*(1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	64,009.00	12,161.71	76,170.71
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizaţia de construire/desfiinţare	2,000.00	380.00	2,380.00
	Total 5.2	**141,883.78**	**26,957.92**	**168,841.70**
5.3	Cheltuieli diverse şi neprevăzute 20%*(1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4)	2,636,664.74	500,966.30	3,137,631.04
5.4	Cheltuieli pentru informare şi publicitate	2,000.00	380.00	2,380.00
	TOTAL CAPITOL 5	**3,124,011.45**	**593,562.18**	**3,717,573.63**
	CAPITOLUL 6 CHELTUIELI PENTRU PROBE TEHNOLOGICE ŞI TESTE			
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice şi teste	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 6	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	TOTAL GENERAL	**16,449,538.79**	**3,125,412.37**	**19,574,951.16**
	Din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	**12,801,800.16**	**2,432,342.03**	**15,234,142.19**

În preturi luna lulie 2017; 1 euro = 4.5744 lei

Data:
26-Mar-2019

Beneficiar/Investitor
MUNICIPIUL ARAD

Întocmit
Şef de Proiect
Ing. Adrian OŢELEA

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 - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"

TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Condurașilor)

Varianta 1

DEVIZUL OBIECTULUI

Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului

NR. CRT.	DENUMIREA CAPITOLELOR ȘI SUBCAPITOLELOR DE CHELTUIELI	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
Cap. 1 - Cheltuieli pentru obținerea 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
1.1.3		0.00	0.00	0.00
	TOTAL I - subcap. 1.1	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului			
1.2.1	Pregătirea terenului	129,200.00	24,548.00	153,748.00
1.2.2	Demolare beton	12,920.00	2,454.80	15,374.80
1.2.3	Epuizmente	5,834.40	1,108.54	6,942.94
	TOTAL II - subcap. 1.2	147,954.40	28,111.34	176,065.74
1.3	Amenajări pentru protecția mediului si aducerea terenului la starea inițială			
1.3.1	Aducerea terenului la starea inițială în zonele adiacente peroanelor	8,050.00	1,529.50	9,579.50
1.3.2		0.00	0.00	0.00
1.3.3		0.00	0.00	0.00
	TOTAL III - subcap. 1.3	8,050.00	1,529.50	9,579.50
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților			
1.4.1		0.00	0.00	0.00
1.4.2		0.00	0.00	0.00
1.4.3		0.00	0.00	0.00
	TOTAL IV - subcap. 1.4	0.00	0.00	0.00
	Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III + Total IV)	**156,004.40**	**29,640.84**	**185,645.24**

Întocmit

Ing. Adrian OȚELEA

SOCIETATEA COMERCIALA BAICONS IMPEX S.R.L. 3 BUCURESTI - ROMANIA

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 - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"

TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Condurașilor)

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	552,762.00	105,024.78	657,786.78
4.1.2	LUCRĂRI DE CONSOLIDARE LA NIVELUL TERENULUI DE BAZĂ ȘI LA NIVELUL PLATFORMEI DE PĂMÂNT	49,113.00	9,331.47	58,444.47
4.1.3	REALIZAREA SUBSTRATULUI CĂII	1,018,843.30	193,580.23	1,212,423.53
4.1.4	LUCRĂRI DE COLECTARE ȘI EVACUARE APE	1,213,101.80	230,489.34	1,443,591.14
4.1.5	LUCRĂRI DIVERSE	492,521.00	93,578.99	586,099.99
4.1.6	DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTA	223,105.70	42,390.08	265,495.78
4.1.7	SUPRASTRUCTURĂ NOUĂ	4,683,090.61	889,787.22	5,572,877.83
4.1.8	APARATE DE CALE NOI	0.00	0.00	0.00
4.1.9	LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE	390,196.90	74,137.41	464,334.31
4.1.10	PEROANE	630,658.00	119,825.02	750,483.02
4.1.11	LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI	214,749.00	40,802.31	255,551.31
	TOTAL I - subcap. 4.1	9,468,141.31	1,798,946.85	11,267,088.16
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)	**9,468,141.31**	**1,798,946.85**	**11,267,088.16**

SOCIETATEA COMERCIALĂ BAICONS IMPEX S.R.L. 3 BUCUREȘTI - ROMÂNIA

Întocmit

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 - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Condurașilor)
Varianta 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	2,865,415.42	544,428.93	3,409,844.36
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	2,865,415.42	544,428.93	3,409,844.36
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)	**2,865,415.42**	**544,428.93**	**3,409,844.36**

Întocmit
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 - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"

TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Condurașilor)

Varianta 1

DEVIZUL OBIECTULUI
003 Energoalimentare

NR. CRT.	DENUMIREA CAPITOLELOR ŞI 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	0.00	0.00	0.00
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	0.00	0.00	0.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si funcționale			
4.2.1	ENERGOALIMENTARE	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)	**0.00**	**0.00**	**0.00**

Întocmit

Ing. Adrian OȚELEA

SOCIETATEA COMERCIALĂ BAICONS IMPEX S.R.L. 3 BUCUREȘTI - ROMANIA

S.C. BAICONS IMPEX S.R.L

Str. Zambilelor nr 6, parter, sector 2, Bucureşti
Telefon: +4 021 242 57 00, Fax: +4 021 310 00 00
E-mail: office@baicons.ro

DEVIZ GENERAL
al obiectivului de investiţii
"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACŢIE LINIE CALE DE TRAMVAI ŞI A REŢELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Conduraşilor)
Varianta 2

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
	PARTEA I			
	CAPITOLUL 1 CHELTUIELI PENTRU OBŢINEREA ŞI AMENAJAREA TERENULUI			
1.1	Obţinerea 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		108,790.00	20,670.10	129,460.10
	Total 1.2	**108,790.00**	**20,670.10**	**129,460.10**
1.3	Amenajări pentru protecţia mediului şi aducerea terenului la starea iniţială			
1.3.1		5,750.00	1,092.50	6,842.50
	Total 1.3	**5,750.00**	**1,092.50**	**6,842.50**
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecţia utilităţilor			
1.4.1		0.00	0.00	0.00
	Total 1.4	**0.00**	**0.00**	**0.00**
	TOTAL CAPITOL 1	**114,540.00**	**21,762.60**	**136,302.60**
	CAPITOLUL 2 CHELTUIELI PENTRU ASIGURAREA UTILITĂŢILOR 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 ŞI ASISTENŢĂ TEHNICĂ			
3.1	Studii			
3.1.1	Studii de teren	6,401.37	1,216.26	7,617.63
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	**6,401.37**	**1,216.26**	**7,617.63**
3.2	Documentaţii-suport şi cheltuieli pentru obţinerea de avize, acorduri şi autorizaţii - 0.02% din cap.4			
3.2.1		2,561.49	486.68	3,048.17
	Total 3.2	**2,561.49**	**486.68**	**3,048.17**
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 performanţei energetice şi 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 prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentaţie de avizare a lucrărilor de intervenţii şi deviz general	0.00	0.00	0.00
3.5.4	Documentaţiile tehnice necesare în vederea obţinerii avizelor/acordurilor/autorizaţiilor - 0.08% din cap.4	10,245.96	1,946.73	12,192.69
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic şi a detaliilor de execuţie - 1.5% din cap. 3.5.6.	5,763.35	1,095.04	6,858.39
3.5.6	Proiect tehnic şi detalii de execuţie - 3.0% din cap. 4	384,223.59	73,002.46	457,226.06
	Total 3.5	**400,232.90**	**76,044.25**	**476,277.15**
3.6	Organizarea procedurilor de achiziţie 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	Consultanţă			
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiţii - 0.8% din cap 4	102,459.62	19,467.33	121,926.95
3.7.1	Auditul financiar - 0.2% din cap 4	25,614.91	4,866.83	30,481.74
	Total 3.7	**128,074.53**	**24,334.16**	**152,408.69**
3.8	Asistenţă tehnică			
3.8.1	Asistenţa tehnica din partea proiectantului			
3.8.1.1	pe perioada de execuţie a lucrărilor - 1% din cap 4	128,074.53	24,334.16	152,408.69
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuţie, avizat de către inspectoratul de Stat în Construcţii	64,037.26	12,167.08	76,204.34
	Total 3.8.1	**192,111.79**	**36,501.24**	**228,613.03**
3.8.2	Dirigenţie de şantier - 1% din cap. 4	128,074.53	24,334.16	152,408.69
	Total 3.8	**320,186.32**	**60,835.40**	**381,021.72**
	TOTAL CAPITOL 3	**867,456.60**	**164,816.75**	**1,032,273.36**

DEVIZ GENERAL
al obiectivului de investiţii
"SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACŢIE LINIE CALE DE TRAMVAI ŞI A REŢELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Conduraşilor)
Varianta 2

Nr. crt.	Denumirea capitolelor şi subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
	CAPITOLUL 4 CHELTUIELI PENTRU INVESTIŢIA DE BAZĂ			
4.1	Construcţii-instalaţii			
4.1.1	Calea de rulare Tramvai	10,019,330.20	1,903,672.74	11,923,002.94
4.1.3	Reţeaua aeriană de contact Tramvai	2,788,122.47	529,743.27	3,317,865.74
4.1.4	Energoalimentare	0.00	0.00	0.00
4.1.5				
	Total 4.1	12,807,452.67	2,433,416.01	15,240,868.68
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale			
4.2.1	Energoalimentare	0.00	0.00	0.00
4.2.2		0.00	0.00	0.00
	Total 4.2	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care necesită montaj			
4.3.1.	Energoalimentare	0.00	0.00	0.00
4.3.2.		0.00	0.00	0.00
	Total 4.3	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice şi funcţionale care nu necesită montaj şi 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	12,807,452.67	2,433,416.01	15,240,868.68
	CAPITOLUL 5 ALTE CHELTUIELI			
5.1	Organizarea de şantier			
5.1.1	Lucrări de construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier 2.5%*(1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2)	323,049.82	61,379.47	384,429.28
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării şantierului 10%*5.1.1	32,304.98	6,137.95	38,442.93
	Total 5.1	355,354.80	67,517.41	422,872.21
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului		0.00	
5.2.1	Comisioanele şi dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0.00	0.00	0.00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii 0.1%*(4.1+5.1.1)	13,130.50	2,494.60	15,625.30
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism şi pentru autorizarea lucrărilor de construcţii 0.5%*(4.1+5.1.1)	65,652.51	12,473.98	78,126.49
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)	66,225.21	12,582.79	78,808.00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme şi autorizaţia de construire/desfiinţare	2,000.00	380.00	2,380.00
	Total 5.2	147,008.23	27,931.56	174,939.79
5.3	Cheltuieli diverse şi neprevăzute 20%*(1.2+1.3+1.4+2+3.5+3.8+4)	2,728,482.38	518,411.65	3,246,894.03
5.4	Cheltuieli pentru informare şi publicitate	2,000.00	380.00	2,380.00
	TOTAL CAPITOL 5	3,232,845.49	614,240.63	3,847,086.03
	CAPITOLUL 6 CHELTUIELI PENTRU PROBE TEHNOLOGICE ŞI TESTE			
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice şi teste	0.00	0.00	0.00
	TOTAL CAPITOL 6	0.00	0.00	0.00
	TOTAL GENERAL	17,022,294.67	3,234,235.99	20,256,530.66
	Din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	13,246,042.49	2,516,568.07	15,761,609.56

În preţuri la data de 25.04.2018; 1 euro = [illegible] lei

Data:
3-May-2018

Beneficiar/Investitor
MUNICIPIUL ARAD

Întocmit
Şef de Proiect
Ing. Adrian ŞTELEA

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 - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"

TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Condurașilor)

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 UMPLUTURĂ	721,650.00	137,113.50	858,763.50
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	1,245,940.00	236,728.60	1,482,668.60
4.1.4	LUCRĂRI DE COLECTARE ȘI EVACUARE APE	1,133,740.00	215,410.60	1,349,150.60
4.1.5	LUCRĂRI DIVERSE	460,300.00	87,457.00	547,757.00
4.1.6	DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTA	208,510.00	39,616.90	248,126.90
4.1.7	SUPRASTRUCTURĂ NOUĂ	5,048,520.20	959,218.84	6,007,739.04
4.1.8	APARATE DE CALE NOI	0.00	0.00	0.00
4.1.9	LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE	364,670.00	69,287.30	433,957.30
4.1.10	PEROANE	589,400.00	111,986.00	701,386.00
4.1.11	LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI	200,700.00	38,133.00	238,833.00
	TOTAL I - subcap. 4.1	**10,019,330.20**	**1,903,672.74**	**11,923,002.94**
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)	**10,019,330.20**	**1,903,672.74**	**11,923,002.94**

Întocmit
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 - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Conduraşilor)
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	2,788,122.47	529,743.27	3,317,865.74
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	2,788,122.47	529,743.27	3,317,865.74
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)	2,788,122.47	529,743.27	3,317,865.74

Întocmit,
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 - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV"
TRONSON IV: str. Pădurii (str. Abatorului - str. Condurașilor)
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	0.00	0.00	0.00
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	0.00	0.00	0.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si funcționale			
4.2.1	ENERGOALIMENTARE	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)	**0.00**	**0.00**	**0.00**

Întocmit
Ing. Adrian OȚELEA

LISTE DE CANTITĂȚI
Tronson IV
Linie de tramvai „Strada Pădurii"
CALEA DE RULARE TRAMVAI - varianta 1

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
	LUCRĂRI PREGĂTITOARE		
TS001	Pregătirea terenului	m^2	9500.00
TS002	Doborâre și scoatere cioate arbori foioase	buc	0.00
TS003	Demolarea betonului	m^3	25.00
TS004	Epuizarea mecanică a apelor în teren cu infiltrații puternice de apă.	h	33.00
TS005	Epuizarea mecanică a apei în terenuri nisipoase	h	33.00
	LUCRĂRI DE SĂPĂTURĂ ȘI UMPLUTURĂ		
TS101	Săpătură în ampriză	m^3	6940.00
TS102	Săpătură în terenuri dificile	m^3	780.00
TS103	Umplutură din materiale granulare	m^3	240.00
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 geogrile	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	10800.00
TS302	Geotextile cu rol de separație	m^2	12420.00
TS303	Geogrile cu rol de ranforsare la nivelul platformei de pământ	m^2	10800.00
TS304	Strat din materiale granulare cu rol de protectie la inghet	m^3	0.00
TS305	Strat portant din materiale granulare	m^3	3710.00
	PROTEJAREA TALUZELOR		
TS401	Protejarea taluzelor cu pământ vegetal	m^2	100.00
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	760.00
TS504	Drenuri longitudinale, adâncimea între 1,50 m și 3,00 m	m	760.00
TS505	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 1,00 m	buc	22.00
TS506	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 0,60 m	buc	22.00

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

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	10.00
TS510	Subtraversare cu tuburi de dren în tuburi metalice de protecție	m	30.00
TS511	Subtraversare tramvai cu tuburi din beton precomprimat Ø = 500-800mm	m	15.00
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	4.00
TS514	Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie simplă de tramvai	buc	0.00
TS515	Repoziționare în plan și la cotă a unui geiger existent	buc	1.00
TS516	Repoziționare în plan și la cotă a unui cămin de vizitare existent	buc	11.00
TS517	Descărcare dren în cămin existent	buc	10.00
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	325.00
TS603	Indicatoare de siguranță pentru marcarea zonei de lucru	buc	325.00
TS604	Treceri provizorii peste zona de lucru	buc	16.00
TS605	Agenti de semnalizare	ore	1000.00
	DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTA		
SU001	Demontări de linii de tramvai, execuție mecanizată	km	3.22
SU002	Demontare schimbător de tramvai	buc	0.00
SU003	Demontare traversare de tramvai	buc	0.00
SU004	Demontare contrașină	m	222.00
SU005	Desfaceri de pavaje	m^2	119.00
SU006	Taiere asfalt si beton cu disc diamantat	m	65.00
SU007	Decapare imbracaminti asfaltice	m^2	228.00
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	2230.00
SU011	Demontare confecții metalice	kg	8860.00
	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	2.72
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	0.05

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

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
SU104	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuţie mecanizată, pe zona peroanelor	km	0.27
SU105	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuţie mecanizată, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente	km	0.05
SU106	Suprastructură cale de tramvai proprie cu cadru șine - traverse și cu prism de piatră spartă, execuţie 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	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	0.13
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	0.00
SU203	Traversare de tramvai	buc	0.00
SU204	Aparat de compensare	buc	0.00
SU205	Dispozitive automate pentru manevrarea macazurilor	buc	0.00
SU206	Instalație de încălzire a macazurilor	buc	0.00
SU207	Canalizarea macazelor	m	0.00
	LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE		
SU301	Sudarea liniei	km	3.22
SU302	Cupoane de racordare	per	8.00
SU303	Opritor de cale ferată	buc	0.00
SU304	Sapă de siguranță contra deripării liniilor sudate	buc	0.00
SU305	Eclisaj electric linie simplă	buc	6.00
SU306	Eclisaj electric linie dublă	buc	14.00
SU307	Ungătoare de macaz în linie curentă	buc	0.00
SU308	Lucrări de insonorizare la nivelul platformei de tramvai	m^2	190.00
SU309	Lucrări de insonorizare la nivelul traverselor de beton	buc	165.00
SU310	Lucrări de insonorizare la nivelul șinei	m	330.00
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

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

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
SU314	Ungătoare de macaz mecanice	buc	0.00
	PEROANE		
SU401	Demolare peron existent	m²	600.00
SU402	Peron de tramvai	m²	1420.00
SU403	Indicator stație	buc	8.00
SU404	Adăpost de călători (copertine)	buc	8.00
SU405	Bornă reflectorizantă	buc	5.00
SU406	Coș de gunoi	buc	8.00
SU407	Alimentarea instalațiilor electrice din peroane	m	420.00
SU408	Cămin de tragere pentru canalizația electrică	buc	24.00
	LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI		
SU501	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente liniei de tramvai	m²	600.00
SU502	Refacere sistem rutier în intersecții	m²	181.00
SU503	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente peroanelor	m²	160.00
SU504	Racordare sistem linie de tramvai la accese	m²	50.00
SU505	Drum tehnologic	m²	0.00

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

LISTE DE CANTITĂȚI
Tronson IV
Linie de tramvai „Strada Pădurii"
REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI - varianta 1

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
LC1	Demontare rețea aeriană de contact. Construcții (Stâlpi+ancore+fundații)	buc.	71
LC2	Demontare rețea aeriană de contact. Rețea (Fir de contact+susțineri)	km.	3,70
LC3	Rețea aeriană de contact. Construcție (Stâlpi încastrați în fundație + fundații)	buc.	76
LC4	Rețea aeriană de contact. Echipare (Fir de contact+susțineri)	km.	3,70

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

LISTE DE CANTITĂȚI
Tronson IV
Linie de tramvai „Strada Pădurii"
CALEA DE RULARE TRAMVAI - varianta 2

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
	LUCRĂRI PREGĂTITOARE		
TS001	Pregătirea terenului	m^2	9500.00
TS002	Doborâre şi scoatere cioate arbori foioase	buc	0.00
TS003	Demolarea betonului	m^3	25.00
TS004	Epuizarea mecanică a apelor în teren cu infiltrații puternice de apă.	h	33.00
TS005	Epuizarea mecanică a apei în terenuri nisipoase	h	33.00
	LUCRĂRI DE SĂPĂTURĂ ȘI UMPLUTURĂ		
TS101	Săpătură în ampriză	m^3	9720.00
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 geogrile	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	10800.00
TS302	Geotextile cu rol de separație	m^2	12420.00
TS303	Geogrile cu rol de ranforsare la nivelul platformei de pământ	m^2	10800.00
TS304	Strat din materiale granulare cu rol de protectie la inghet	m^3	2320.00
TS305	Strat portant din materiale granulare	m^3	3400.00
	PROTEJAREA TALUZELOR		
TS401	Protejarea taluzelor cu pământ vegetal	m^2	100.00
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	Şanţ din beton cu adâncimea de 30 - 50 cm şi lăţimea la bază de 40 - 50 cm	m	0.00
TS502	Geodren	m^2	60.00
TS503	Drenuri longitudinale, adâncimea între 0,60 m şi 1,50 m	m	760.00
TS504	Drenuri longitudinale, adâncimea între 1,50 m şi 3,00 m	m	760.00
TS505	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 1,00 m	buc	22.00

Este interzisă copierea, multiplicarea şi împrumutarea documentaţiei fără aprobarea scrisă a Proiectantului

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
TS506	Cămine de vizitare din beton cu diametrul de 0,60 m	buc	22.00
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	10.00
TS510	Subtraversare cu tuburi de dren în tuburi metalice de protecție	m	30.00
TS511	Subtraversare tramvai cu tuburi din beton precomprimat Ø = 500-800mm	m	15.00
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	4.00
TS514	Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie simplă de tramvai	buc	0.00
TS515	Repoziționare în plan și la cotă a unui geiger existent	buc	1.00
TS516	Repoziționare în plan și la cotă a unui cămin de vizitare existent	buc	11.00
TS517	Descărcare dren în cămin existent	buc	10.00
TS518	Ridicare la cotă răsuflătoare gaze - răsuflător nou	buc	0.00
	LUCRĂRI DIVERSE		
TS601	Platforme de lucru	m^2	200.00
TS602	Sprijiniri provizorii în lungul liniei	m	325.00
TS603	Indicatoare de siguranță pentru marcarea zonei de lucru	buc	325.00
TS604	Treceri provizorii peste zona de lucru	buc	16.00
TS605	Agenti de semnalizare	ore	1000.00
	DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTA		
SU001	Demontări de linii de tramvai, execuție mecanizată	km	3.22
SU002	Demontare schimbător de tramvai	buc	0.00
SU003	Demontare traversare de tramvai	buc	0.00
SU004	Demontare contrașină	m	222.00
SU005	Desfaceri de pavaje	m^2	119.00
SU006	Taiere asfalt si beton cu disc diamantat	m	65.00
SU007	Decapare imbracaminti asfaltice	m^2	228.00
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	2230.00
SU011	Demontare confecții metalice	kg	8860.00
	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

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

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	2.71
SU108	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona acceselor la proprietăți	km	0.05
SU109	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona peroanelor	km	0.27
SU110	Cale de tramvai proprie cu fundație pe longrine, pe zona intersecțiilor cu străzile adiacente	km	0.05
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	0.13
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	0.00
SU203	Traversare de tramvai	buc	0.00
SU204	Aparat de compensare	buc	0.00
SU205	Dispozitive automate pentru manevrarea macazurilor	buc	0.00
SU206	Instalație de încălzire a macazurilor	buc	0.00
SU207	Canalizarea macazelor	m	0.00
	LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE		
SU301	Sudarea liniei	km	3.22
SU302	Cupoane de racordare	per	8.00
SU303	Opritor de cale ferată	buc	0.00
SU304	Sapă de siguranță contra deripării liniilor sudate	buc	0.00
SU305	Eclisaj electric linie simplă	buc	6.00
SU306	Eclisaj electric linie dublă	buc	14.00
SU307	Ungătoare de macaz în linie curentă	buc	0.00
SU308	Lucrări de insonorizare la nivelul platformei de tramvai	m^2	190.00
SU309	Lucrări de insonorizare la nivelul traverselor de beton	buc	165.00
SU310	Lucrări de insonorizare la nivelul șinei	m	330.00
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

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

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
SU314	Ungătoare de macaz mecanice	buc	0.00
	PEROANE		
SU401	Demolare peron existent	m^2	600.00
SU402	Peron de tramvai	m^2	1420.00
SU403	Indicator stație	buc	8.00
SU404	Adăpost de călători (copertine)	buc	8.00
SU405	Bornă reflectorizantă	buc	5.00
SU406	Coș de gunoi	buc	8.00
SU407	Alimentarea instalațiilor electrice din peroane	m	420.00
SU408	Cămin de tragere pentru canalizația electrică	buc	24.00
	LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI		
SU501	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente liniei de tramvai	m^2	600.00
SU502	Refacere sistem rutier în intersecții	m^2	181.00
SU503	Refacere sistem rutier pe zonele adiacente peroanelor	m^2	160.00
SU504	Racordare sistem linie de tramvai la accese	m^2	50.00
SU505	Drum tehnologic	m^2	0.00

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

LISTE DE CANTITĂȚI
Tronson IV
Linie de tramvai „Strada Pădurii"
REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI - varianta 2

Cod articol	Denumire lucrare	UM	Cantitate
LC1	Demontare rețea aeriană de contact. Construcții (Stâlpi + ancore + fundații	buc.	71
LC2	Demontare rețea aeriană de contact. Rețea (Fir de contact + susțineri)	km.	3,70
LC3a	Rețea aeriană de contact. Construcție (Stâlpi prinși cu buloane sau SIRP + fundații)	buc.	76
LC4	Rețea aeriană de contact. Echipare (Fir de contact + susțineri)	km.	3,70

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

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 tufișuri sau arbuști și a arborilor cu diametrul până la 40 cm, inclusiv împingerea materialului lemnos în grămezi, în afara sau în zona lucrărilor, tufișurile 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 picheților 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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață pregătită.*	m^2
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. *Se măsoară la bucată arbore scos și înlăturat.*	buc
TS003	**Demolarea betonului** Cuprinde: - Demolarea betoanelor din elevații sau fundații; - Încărcarea și transportul materialului demolat; - Descărcarea și concasarea în vederea revalorificării. *Se măsoară la metru cub de beton demolat.*	m^3

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

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. *Se măsoară la ora efectivă de pompare.*	h
TS005	**Epuizarea mecanică a apei în terenuri nisipoase** Cuprinde: - Montarea și demontarea instalației de filtre aciculare; - Pomparea apei provenită din infiltrații puternice; *Se măsoară la ora efectivă de pompare.*	h
	LUCRĂRI DE SĂPĂTURĂ ȘI UMPLUTURĂ	
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 picheților 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. *Se măsoară la metru cub în săpătură.*	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. *Se măsoară la metru cub în săpătură.*	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. *Se măsoară la metru cub după compactare.*	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

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

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. *Se măsoară la metru cub după compactare.*	
	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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață consolidată.*	m^2
TS202	**Consolidarea platformei de pământ prin armarea cu geogrile** Cuprinde: - Procurarea și transportul materialelor la lucrare, depozitare; - Montajul, fixarea și suprapunerea sau îmbinarea fâșiilor de geogrile cu agrafe speciale; - Suprapunerile specificate nu vor fi plătite de două ori. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață consolidată, considerând toate nivelurile de geogrile.*	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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață consolidată.*	m^2

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	REALIZAREA SUBSTRATULUI CĂII	
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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață pregătită.*	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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață acoperită.*	m^2
TS303	**Geogrile 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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață consolidată, considerând toate nivelurile de geogrile.*	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. *Se măsoară la metru cub după compactare.*	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. *Se măsoară la metru cub după compactare.*	m^3

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	PROTEJAREA TALUZELOR	
TS401	**Protejarea taluzelor cu pământ vegetal** Cuprinde: - Săparea micilor proeminențe 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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață protejată.*	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 făgașelor; 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. *Se măsoară la metru pătrat de spațiu verde.*	m^2
TS403	**Refacerea spațiilor verzi cu rulouri sau plăci de gazon** Cuprinde: - Săparea micilor proeminențe 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 Necesar 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 suplimentara la doua săptămâni cu 5 kg / 100 mp; - Procurarea și transportul apei la locul de pus în operă. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață protejată.*	m^2
	LUCRĂRI DE COLECTARE ȘI EVACUARE APE	

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

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, consistenta 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. *Se măsoară la metru liniar de șanț construit (inclusiv rosturi).*	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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață acoperită.*	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 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 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. *Se măsoară la metru liniar de dispozitiv de drenare (inclusiv zona căminelor)*	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

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

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. *Se măsoară la metru liniar de dispozitiv de drenare (inclusiv zona căminelor)*	
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. *Se măsoară la bucată.*	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. *Se măsoară la bucată.*	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

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Procurarea și montarea capacelor; - Umplerea și compactarea pământului în jurul căminelor, cu materiale aprobate, în straturi de 20 cm. *Se măsoară la bucată.*	
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. *Se măsoară la bucată.*	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. *Se măsoară la bucată.*	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 țeavă; - Achiziționarea de țevi metalice; - Fixarea țevilor la unghiul menționat în proiect; - Sudarea tronsoanelor de țeavă 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

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	Φ273,1 grosime 7,9 mm pentru tub PEHD Φ150; Φ323,9 grosime 7,9 mm pentru tub PEHD Φ200; Φ406,4 grosime 10,3 mm pentru tub PEHD Φ250; Φ457,0 grosime 10,3 mm pentru tub PEHD Φ300; Φ508,0 grosime 10,3 mm pentru tub PEHD Φ350; Φ559,0 grosime 10,3 mm pentru tub PEHD Φ400. *Se măsoară la metru liniar de subtraversare (interax cămine).*	
TS511	**Subtraversare tramvai cu tuburi din beton precomprimat Ø = 500-800mm** 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 Ø 600-800mm; - 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. *Se măsoară la metru liniar de subtraversare (interax cămine).*	m
TS512	**Subtraversare drum cu tuburi din beton precomprimat Ø = 500-800 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 Ø 600-800mm; - 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. *Se măsoară la metru liniar de subtraversare (interax cămine).*	m
TS513	**Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie dublă de tramvai** Cuprinde: - procurare și punere in opera rigolă metalică; - procurare si montare tuburi PEHD DN 150; 6 m; - procurare si montare piese speciale pentru îmbinarea tuburilor; - racordarea la căminul de vizitare. *Se măsoară la bucată de dispozitiv de colectare.*	buc
TS514	**Dispozitiv pentru colectarea apelor de suprafață, linie simplă de tramvai** Cuprinde: - procurare și punere in opera rigolă metalică; - procurare si montare tuburi PEHD DN 150; 6 m; - procurare si montare piese speciale pentru îmbinarea tuburilor;	buc

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- racordarea la căminul de vizitare. *Se măsoară la bucată de dispozitiv de colectare.*	
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 țeavă PVC în completare. - racordare gură de scurgere prin intermediul cotului la 45°; - efectuarea probei de etanșeitate; - Refacere sistem rutier. *Se măsoară la bucată de cămin.*	buc
TS516	**Repoziționare în plan și la cotă a unui cămin de vizitare existent** Cuprinde: - efectuarea decapării in 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 si 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 *Se măsoară la bucată de cămin.*	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 *Se măsoară la bucată de cămin.*	buc
TS518	**Ridicare la cotă răsuflătoare gaze - răsuflător nou** Cuprinde: - efectuarea decapării in jurul capacelor existente - desfacere sistem rutier existent - încărcarea, transportul rezidurilor - demolarea elementelor de prindere - desfacerea capacului metalic existent - procurarea materialelor necesare, manipularea si transportul lor - aducerea la cota a instalației - montarea răsuflătorului nou și montarea capacului metalic - refacere sistem rutier în jurul răsuflătorilor *Se măsoară la bucată de răsuflătoare.*	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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată, măsurată la nivelul terenului.*	
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; *Se măsoară la metru liniar de sprijinire efectiv realizată.*	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. *Se măsoară la bucată de indicator.*	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. *Se măsoară la bucată de trecere provizorie.*	buc
TS605	**Agenți de semnalizare** Cuprinde: - Asigurarea punctului de lucru aflat în vecinătatea unei străzi in circulație cu personal pentru avertizarea muncitorilor la trecerea mașinilor, respectiv pentru avertizarea pietonilor la manevrele utilajelor; *Se vor plăti numai orele calculate conform programului de munca aprobat.*	ore

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

DESCRIEREA ARTICOLELOR - SUPRASTRUCTURĂ TRAMVAI

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	DEMONTARE SUPRASTRUCTURĂ EXISTENTA	
SU001	**Demontări de linii de tramvai, execuție mecanizată** Cuprinde: - Decaparea prismei 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 *Se măsoară la km de linie simplă.*	**km**
SU002	**Demontare schimbător de tramvai** Cuprinde: - Decaparea prismei 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 mărunt și a traverselor cu transportarea lor, sortarea materialelor și depozitarea lor pe sorturi. *Se măsoară la bucată de aparat de cale.*	**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 mărunt și a traverselor cu transportarea lor, sortarea materialelor și depozitarea lor pe sorturi. - *Se măsoară la bucată de aparat de cale.*	**buc**
SU004	**Demontare contrașină** Cuprinde: - Demontarea materialului mărunt de cale - Demontarea contrașinelor și depozitarea pe o platforma alăturata - Demontarea capetelor de contrașină - Sortarea materialelor de cale din demontări - Depozitarea separata a materialelor de cale, pe sorturi - Încărcarea în vagoane, transportarea și descărcarea lor. *Se măsoară la metru de contrașină.*	**m**
SU005	**Desfaceri de pavaje** Cuprinde: - desfacerea pavajului; - curățirea, sortarea si depozitarea alături a materialului utilizabil; - îndepărtarea si aplanarea pe zona a materialului inutilizabil; - încărcarea in vehicul a materialului utilizabil; - transportul materialului cu auto. *Se măsoară la metru pătrat de pavaj dezafectat.*	**m^2**
SU006	**Taiere asfalt si beton cu disc diamantat** Cuprinde: - trasarea si marcarea pe teren a liniilor după care se va face tăierea;	**m**

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- tăierea propriu zisă a betonului sau asfaltului cu discul diamantat. *Se măsoară la metru liniar.*	
SU007	**Decapare îmbrăcăminți asfaltice** Cuprinde: - decaparea îmbrăcămintilor asfaltice; - manipularea si adunarea in grămezi regulate; - încărcarea in autovehicul a materialului din decapări; - transportul materialului decapat cu auto; - taxă groapa ecologică. *Se măsoară la metru pătrat.*	**m²**
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. *Se măsoară la metru pătrat.*	**m²**
SU009	**Demontare opritor de cale** Cuprinde: - Toate operațiunile de demontare ale opritorului, desfacerea în subcomponente, încărcarea și transportul în bază. *Se măsoară bucată opritor demontat.*	**buc**
SU010	**Demontare borduri de încadrare** Cuprinde: - desfacerea bordurilor; - spargerea fundației din beton; - curățirea, sortarea si depozitarea alături a materialului utilizabil; - încărcarea in vehicul a materialului utilizabil; - transportul materialului utilizabil cu auto în depozit; - încărcarea in vehicul a materialului deșeu; - transportul materialului deșeu cu auto la groapa ecologică. - taxă groapa ecologică. *Se măsoară la metru liniar.*	**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 *Se măsoară la kg de material metalic.*	**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 mărunt 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**

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Balastarea liniei cu executarea burajelor tehnologice și a ripărilor corespunzătoare, profilarea prismei căii *Se măsoară la km de linie simplă.*	
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 mărunt 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 *Se măsoară la km de linie simplă.*	**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 mărunt 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 *Se măsoară la km de linie simplă.*	**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 mărunt 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.	**km**

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Balastarea liniei cu executarea burajelor tehnologice și a ripărilor corespunzătoare, profilarea prismei căii *Se măsoară la km de linie simplă.*	
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 mărunt 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 prismei căii *Se măsoară la km de linie simplă.*	**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 mărunt 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 prismei căii *Se măsoară la km de linie simplă.*	**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 mărunt pentru prinderea elastică - material mărunt pentru prinderea antretoazelor - borduri de încadrare de beton C35/45 cu fundație de beton C16/20 - gazon - pământ vegetal	**km**

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- humus - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. - Întreținere periodică a gazonului până la terminarea lucrărilor *Se măsoară la km de linie simplă.*	
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 mărunt 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. *Se măsoară la km de linie simplă.*	**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 mărunt 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. *Se măsoară la km de linie simplă.*	**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 mărunt 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. *Se măsoară la km de linie simplă.*	**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**

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- longrine din beton armat C35/45 - material mărunt 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. *Se măsoară la km de linie simplă.*	
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. *Se măsoară la km de linie simplă.*	**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 mărunt pentru prinderea elastică - material mărunt pentru prinderea traverselor de suprastructura podețelor - Pichetarea de detaliu - Montarea suprastructurii c. f. *Se măsoară la km de linie simplă.*	**km**
SU114	**Cale de tramvai înglobată în beton** Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - șină nouă - antretoaze dispuse la 1,5 m - material mărunt 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. *Se măsoară la km de linie simplă.*	**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. *Se măsoară la bucată aparat de cale.*	
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. *Se măsoară la bucată aparat de cale.*	**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 *Se măsoară la bucată aparat de cale.*	**buc**
SU204	**Aparat de compensare** - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare : - șine, contrașine, material mărunt 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 *Se măsoară la bucată aparat de compensare (pentru ambele fire de șină ale unei linii).*	**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. *Se măsoară la bucată de dispozitiv automat.*	**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. *Se măsoară la bucată de dispozitiv de încălzire.*	
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; *Se măsoară la metru liniar de canalizare*	**m**
	LUCRĂRI DE SUPRASTRUCTURĂ DIVERSE	
SU301	**Sudarea liniei** Cuprinde: - Sudarea șinelor pentru realizarea căii fără joante - Stabilizarea căii. *Se măsoară la km de linie simplă.*	**km**
SU302	**Cupoane de racordare** - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: - cupoane de racordare noi - Montarea cupoanelor de racordare *Se măsoară la pereche cupoane (ambele fire de șină).*	**per**
SU303	**Opritor de cale ferată** Cuprinde: - Aprovizionarea, transportul și manipularea materialelor necesare: opritoare noi - Montarea opritorului, eclisarea șinelor, verificarea ecartamentului, balastarea opritorului, finisarea prismei opritorului *Se măsoară la bucată opritor.*	**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 prismei căii - Stabilizarea căii *Se măsoară la bucată sapă.*	**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; *Se măsoară la bucată de secțiune transversală.*	**buc**

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

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 intre căi; *Se măsoară la bucată de secțiune transversală.*	**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. *Se măsoară la bucată ungător pentru o cale de tramvai*	**buc**
SU308	**Lucrări de insonorizare 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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață acoperită.*	**m^2**
SU309	**Lucrări de insonorizare 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. *Se măsoară la bucată de traversă insonorizată.*	**buc**
SU310	**Lucrări de insonorizare 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. *Se măsoară la metru liniar de șină efectiv insonorizată.*	**m**
SU311	**Lucrări de insonorizare 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. *Se măsoară la bucată de aparat de cale.*	**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**

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Punerea în operă a materialelor - Asigurarea racordării la zonele învecinate. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață.*	
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. *Se măsoară la metru pătrat de suprafață.*	**m²**
SU314	**Ungătoare mecanice** Cuprinde: - procurare și montare ungătoare de macaz. *Se măsoară la bucată ungător pentru o cale de tramvai*	**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. *Se măsoară la metru pătrat de peron demolat.*	**m²**
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. *Se măsoară la metru pătrat de peron realizat.*	**m²**
SU403	**Indicator stație** Cuprinde: - procurare și montare indicator stație. *Se măsoară la bucată de indicator.*	**buc**
SU404	**Adăpost de călători (copertine)** Cuprinde: - procurare și montare adăpost de călători.	**buc**

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- procurare și montare priză de pământ și tablou electric, inclusiv instalațiile electrice aferente. *Se măsoară la bucată de adăpost.*	
SU405	**Bornă reflectorizantă** Cuprinde: - procurare și montare bornă reflectorizantă. - procurare și montare priză de pământ și tablou electric, inclusiv instalațiile electrice aferente. *Se măsoară la bucată de bornă.*	**buc**
SU406	**Coș de gunoi** Cuprinde: - procurare și montare coș de gunoi. *Se măsoară la bucată de coș*	**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. *Se măsoară la metru liniar de canalizație electrică.*	**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. *Se măsoară la bucată de cămin.*	**buc**
	LUCRĂRI DE DRUMURI ADIACENTE LINIEI DE TRAMVAI	
SU501	**Refacere sistem rutier pe zonele adiacente liniei de tramvai** Cuprinde : - Curățirea suprafeței golurilor 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; *Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.*	**m^2**
SU502	**Refacere sistem rutier în intersecții** Cuprinde: - Curățirea suprafeței golurilor 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**

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

Cod	Descrierea articolelor	U.M.
	- Procurarea, transportul și punerea în operă a betonului asfaltic BA16; grosimea stratului este de 4 cm; *Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.*	
SU503	**Refacere sistem rutier pe zonele adiacente peroanelor** Cuprinde : - Curățirea suprafeței golurilor 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; *Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.*	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; *Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.*	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 *Se măsoară la metru pătrat de suprafață amenajată.*	m^2

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

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 demontare/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. *Se măsoară la bucată de stâlp demontat.*	**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 (înnadirilor)/dispozitivelor de reglaj sezonier pentru firul de contact; - Tăierea șuruburilor cleme și demontarea izolatorilor de secționare; - Tăierea 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. *Se măsoară la kilometru cale simplă de rețea aeriană de contact.*	**km**
	MONTARE LINIE DE CONTACT	
LC3	**Rețea aeriana de contact. Construcție (Stâlpi+fundații)** Cuprinde:	**buc**

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

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 (pentru stâlpi montați în fundație); - Armare și 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. - Pozarea și sprijinirea provizorie a stâlpilor pe suporți 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.); - 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 şi verificarea geometriei firului de contact, reglarea şi verificarea ancorărilor, reglarea si verificarea pendulelor simple, reglarea şi verificarea acelor aeriene şi a izolatorilor de secţionare, - Verificarea comportării statice/dinamice a catenarei, - Verificarea rezistenţei izolaţiei şi a continuităţii 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. *Se măsoară la kilometru cale simplă de rețea aeriană de contact.*	km

GRAFICUL GENERAL DE EXECUȚIE AL LUCRĂRILOR

TRONSON IV: STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI – STRADA CONDURAȘILOR)

varianta 1

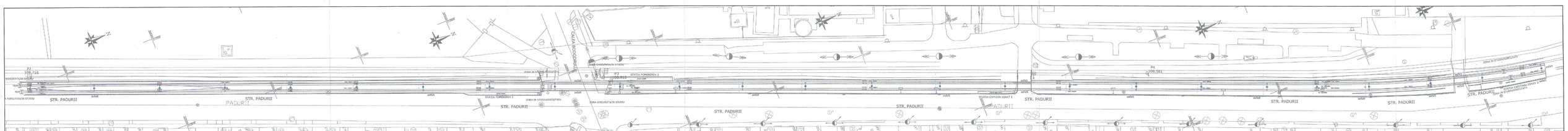
Nr. crt.	LUCRAREA	ANUL I												ANUL II												ANUL III											
		LUNA												LUNA												LUNA											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Înființarea organizarii de șantier																																				
2	Demontarea linie de tramvai, a liniei de contact și demolarea perdanelor 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	Perdane																																				
7	Realizarea racordurilor la proprietăți, refacerea sistemului rutier afectat, refacerea spațiilor verzi																																				
8	Lucrări la linia aeriană de contact																																				
9	Desființare organizare de șantier																																				

GRAFICUL GENERAL DE EXECUȚIE AL LUCRĂRILOR

TRONSON IV: STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI – STRADA CONDURAȘILOR)

varianta 2

Nr. crt.	LUCRAREA	ANUL I												ANUL II												ANUL III											
		LUNA												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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Înființarea organizarii de șantier																																				
2	Demontarea linie de tramvai, a liniei de contact și demotarea 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	Desființare organizare de șantier																																				

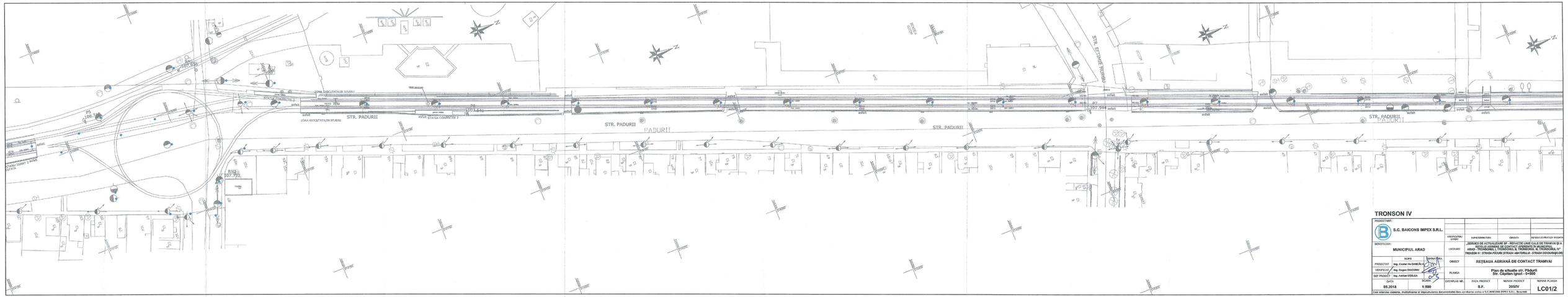


TRONSON IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.			
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			
NUME	SEMNATURA		
PROIECTAT: Ing. Costel Ilie DAIAN			
VERIFICAT: Ing. Eugen DIACONU			
SEF PROIECT: Ing. Ferenc-ISTRAIA			
DATA: 05.2018	SCARA: 1:500		

BENEFICIAR/ SIMBOL	DENUMIRE		
LOCAMAN	"SERVICIU DE AUTOVALIDARE SF", REFACERE LINII CALE DE TRAMVAI, B-4 ARAD - TRONSONUL I, INTERSECTIA B. PODGORENI CU STR. PADURII, TRONSONUL II, PODGORENI - STR. PADURII, TRONSONUL III, STR. PADURII - STATIA CAPITAN IGNAT, TRONSON IV: STRADA PADURII (STRADA UNIRII/BULEVARDUL STRADA CRISANEI/LIRI)		
OBIECT	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI		
PLANSA	Plan de situație str. Pădurii Str. Atanasiu - Str. Căpitan Ignat		
FAZA PROJECT	NUMAR PROJECT	SCHEMA NR.	NUMAR PLANSA
S.F.	295/V		LC01/1

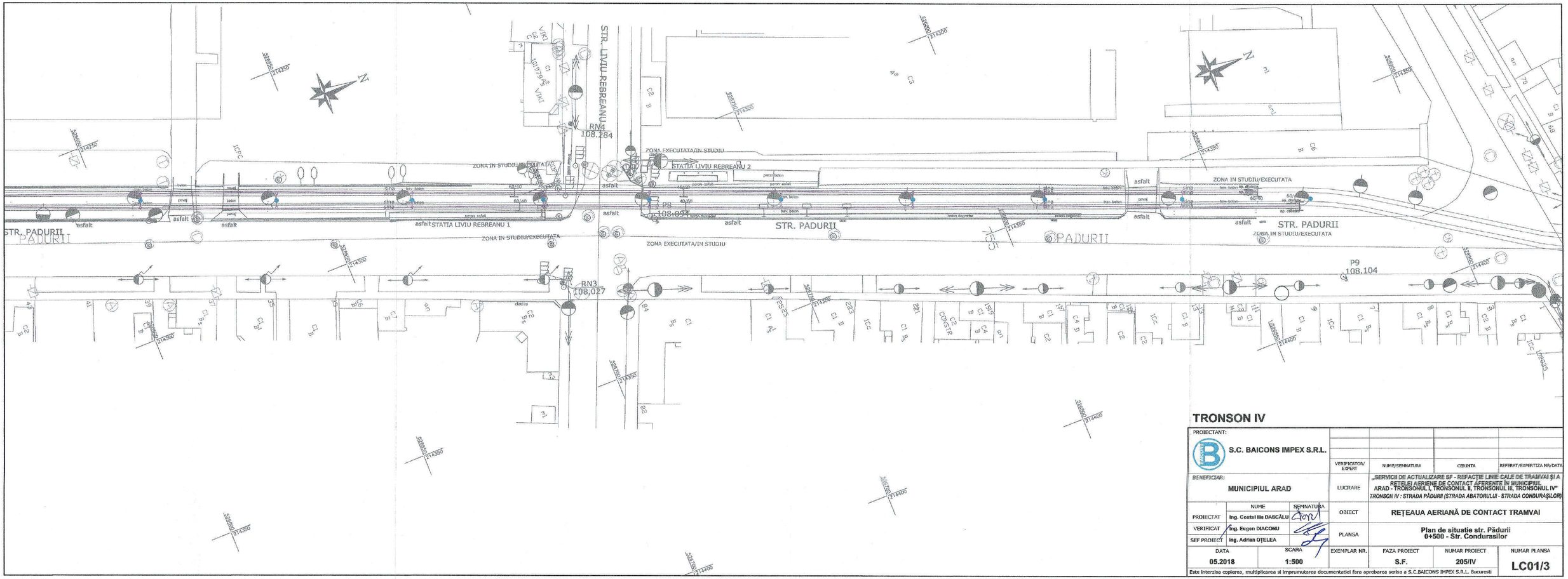
Este interzisa copierea, multiplicarea si folosirea altora decat beneficiarul fara acordul scris al S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. - Bucuresti



TRONSON IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.		VERIFICATOR/ EXPERT	SEMNATURA	DATA	REFERATUL/PERSOANA RESPONS.
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD		LOCARE	„SERVICIU DE ACTIVALIZARE SF - REFACERE LINIE CALE DE TRAMVAI SI A INFRASTRUCTURII DE TRANSPORT PE STRAZILE: PADURII, ECHINE RUSU, ARAD - TRIMBOVELA, T. VLADICONIU, A. TRONSOREA, M. TRONSOREA, IV" TRONSON IV - STRADA PĂDURI (STRADA MINERIOR - STRADA CODRUL MARE)		
PROIECTAT / NUME: Ing. Costel Ion DAIBACIU	SEMNATURA	OBIECT	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI		
VERIFICAT / Ing. Eugen DIACONU		PLANSA	Plan de situatie str. Padurii Str. Căpitan Ignut - 0+000		
SEF PROIECT / Ing. Adrian CEELEA					
DATA 05.2018	SCARA 1:500	EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA LC01/2

Este interzisa copierea, multiplicarea si deposedarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti



TRONSON IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.	VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD	LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACTIE LINIE CALE DE TRAMVAI ŞI A REŢELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAŞILOR)		
PROIECTAT: Ing. Costel Ilie DASCĂLU	OBIECT	REŢEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI		
VERIFICAT: Ing. Eugen DIACONU	PLANSA	Plan de situatie str. Pădurii 0+500 - Str. Condurasilor		
SEF PROIECT: Ing. Adrian OŢELEA				
DATA 05.2018	SCARA 1:500	EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA LC01/3

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

LEGENDA

- Stalp de beton
- Stalp metalic
- Stalp metalic pe amplasamentul stalpilor existenti

- Ancorare rigida
- Ancorare cu intinzator arc
- Ancorare cu contragreutati

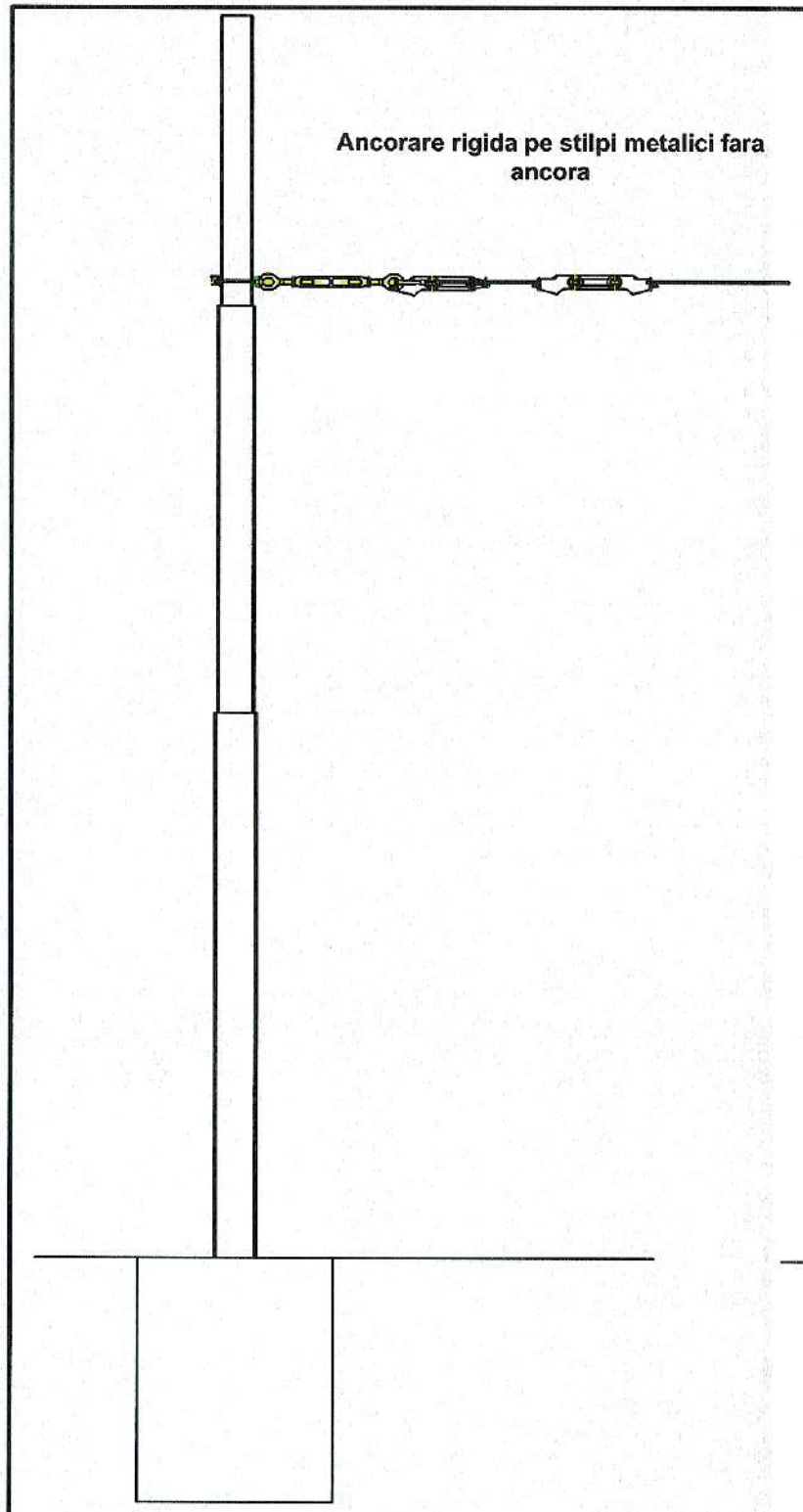
- Stalp cu consola
- Stalp cu consola pentru 2 cai
- Zig zag
- Traverseu simplu cu unghi
- Traverseu direct cu unghi si 2 fixatori
- Traverseu dublu
- Traverseu simplu
- Traverseu direct
- Izolator sectiune
- Descarcator
- Injectie
- Linia de contact
- Legatura electrica echipotentiala
- Legatura electrica
- 281 Numar stalp nou
- (S6d) Numar stalp existent

TRONSON IV

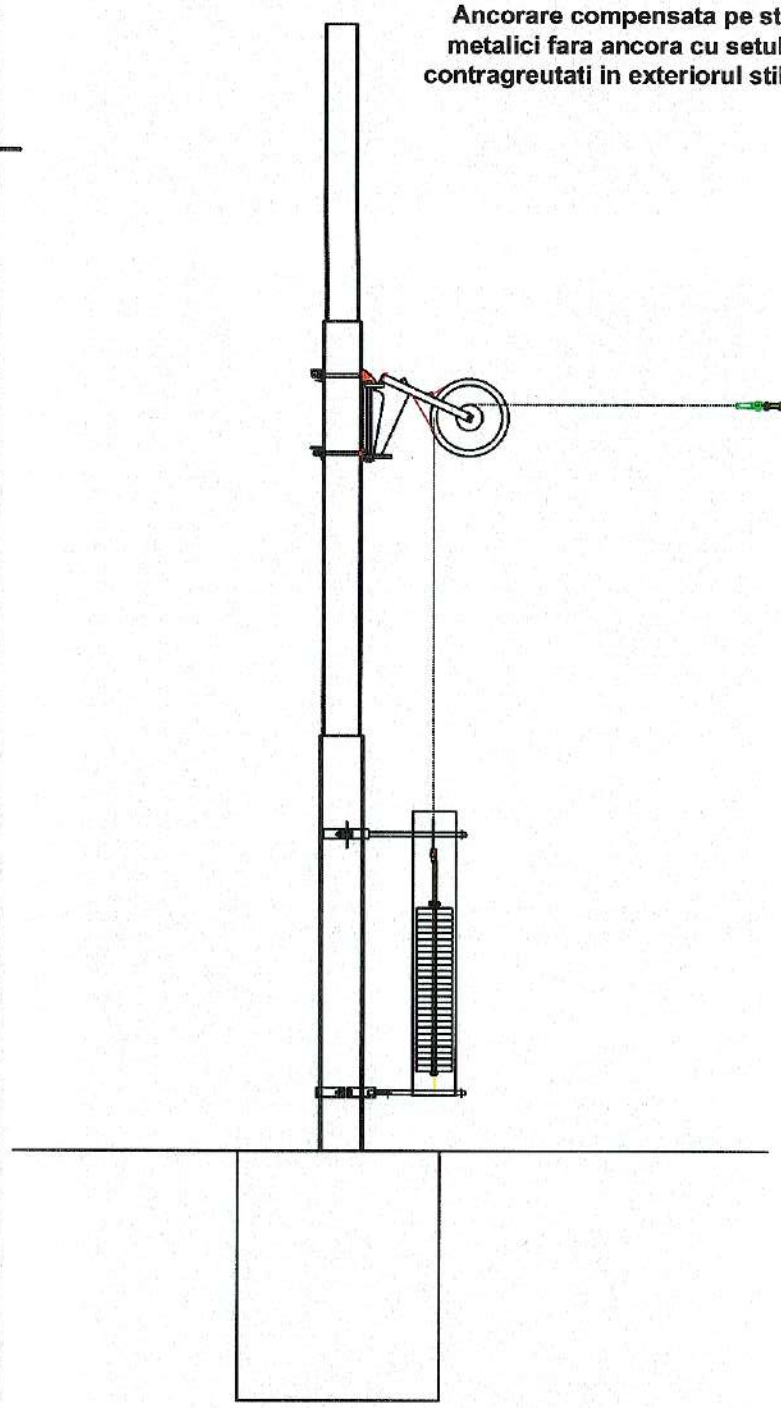
PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Costel Ilie DASCĂLU					
VERIFICAT	Ing. Eugen DIACONU		PLANSA	Legendă planuri		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA %		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA LC02

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

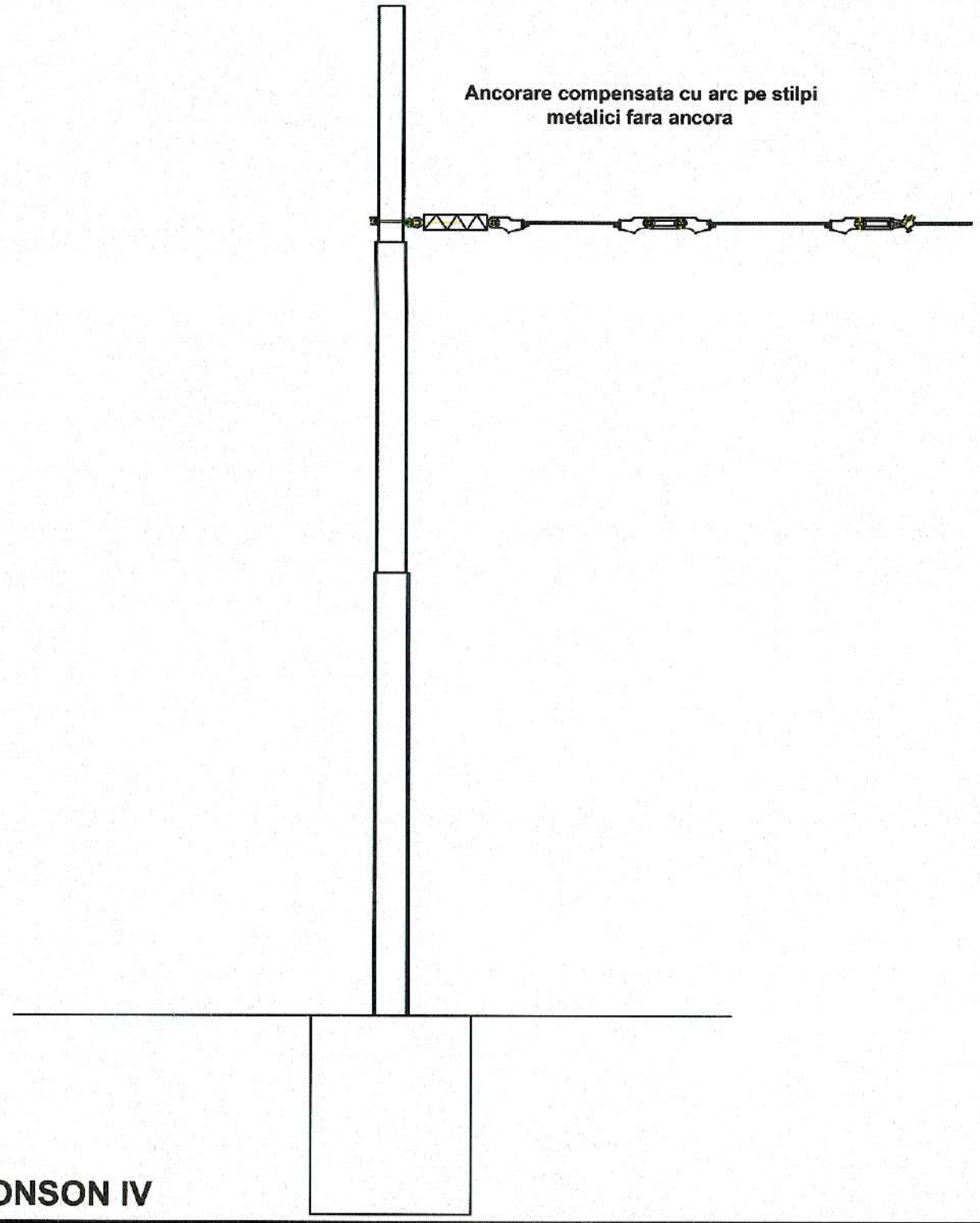
Ancorare rigida pe stilpi metalici fara ancora



Ancorare compensata pe stilpi metalici fara ancora cu setul de contragreutati in exteriorul stilpului



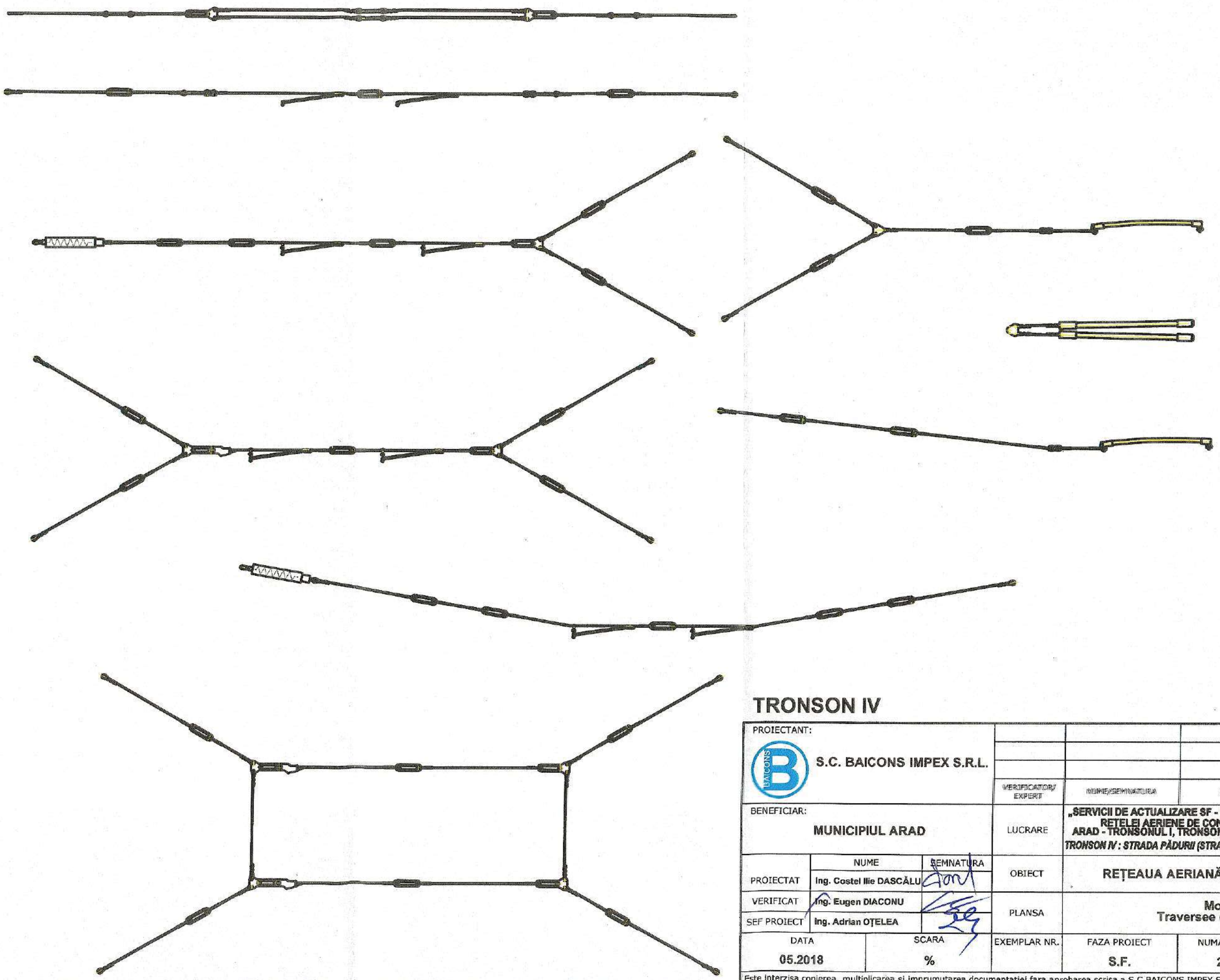
Ancorare compensata cu arc pe stilpi metalici fara ancora



TRONSON IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA / REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)	
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI	
PROIECTAT	Ing. Costel Ilie DASCĂLU				
VERIFICAT	Ing. Eugen DIACONU		PLANSA	Montaj Tip Ancorări	
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA				
DATA 05.2018	SCARA %		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV / NUMAR PLANSA LC03

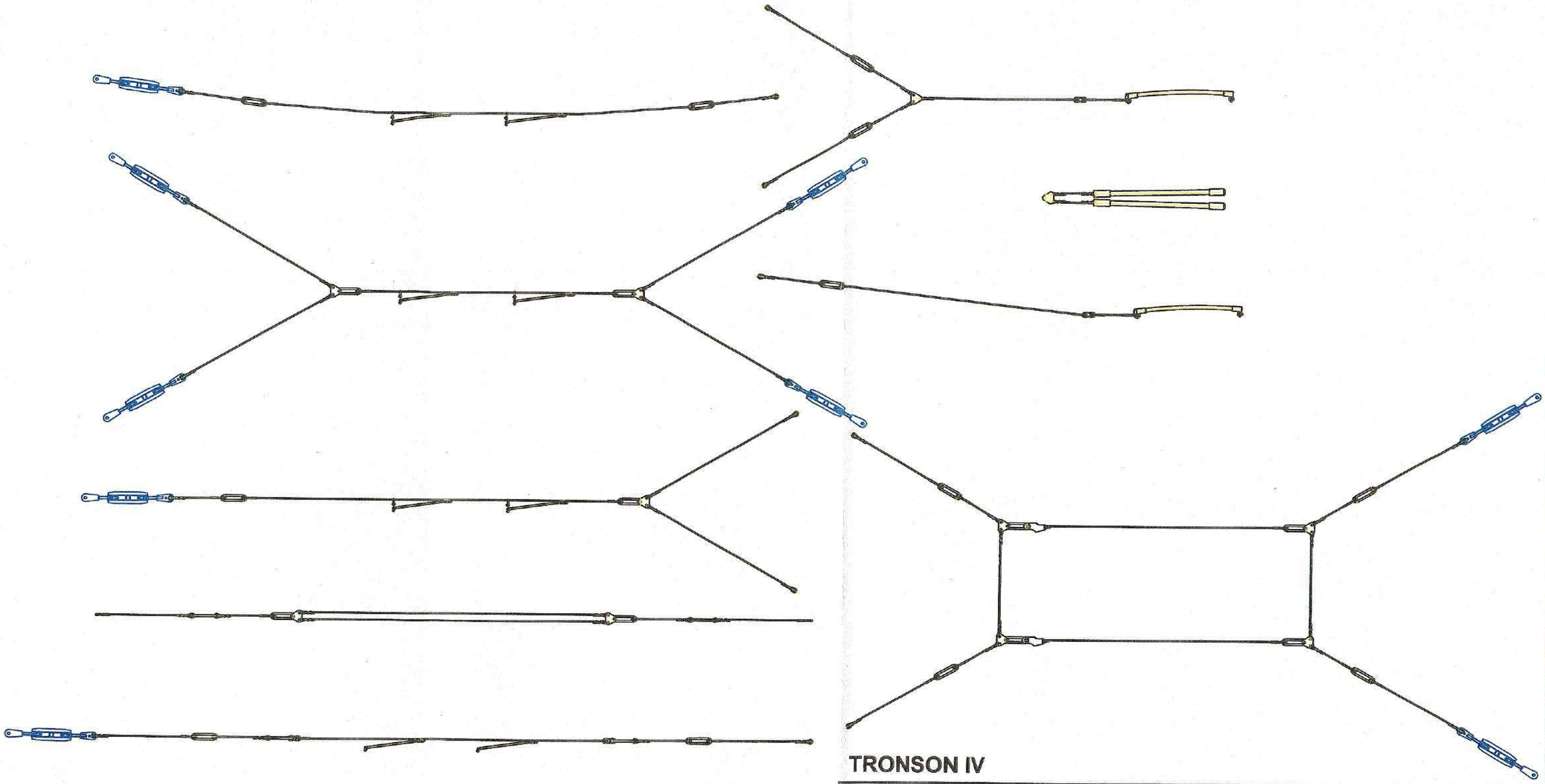
Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti



TRONSON IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" *TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)*	
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI	
PROIECTAT	Ing. Costel Ilie DASCĂLU				
VERIFICAT	Ing. Eugen DIACONU		PLANSA	Montaj Tip Traversee cu cablu de otel	
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA				
DATA 05.2018	SCARA %		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA LC04

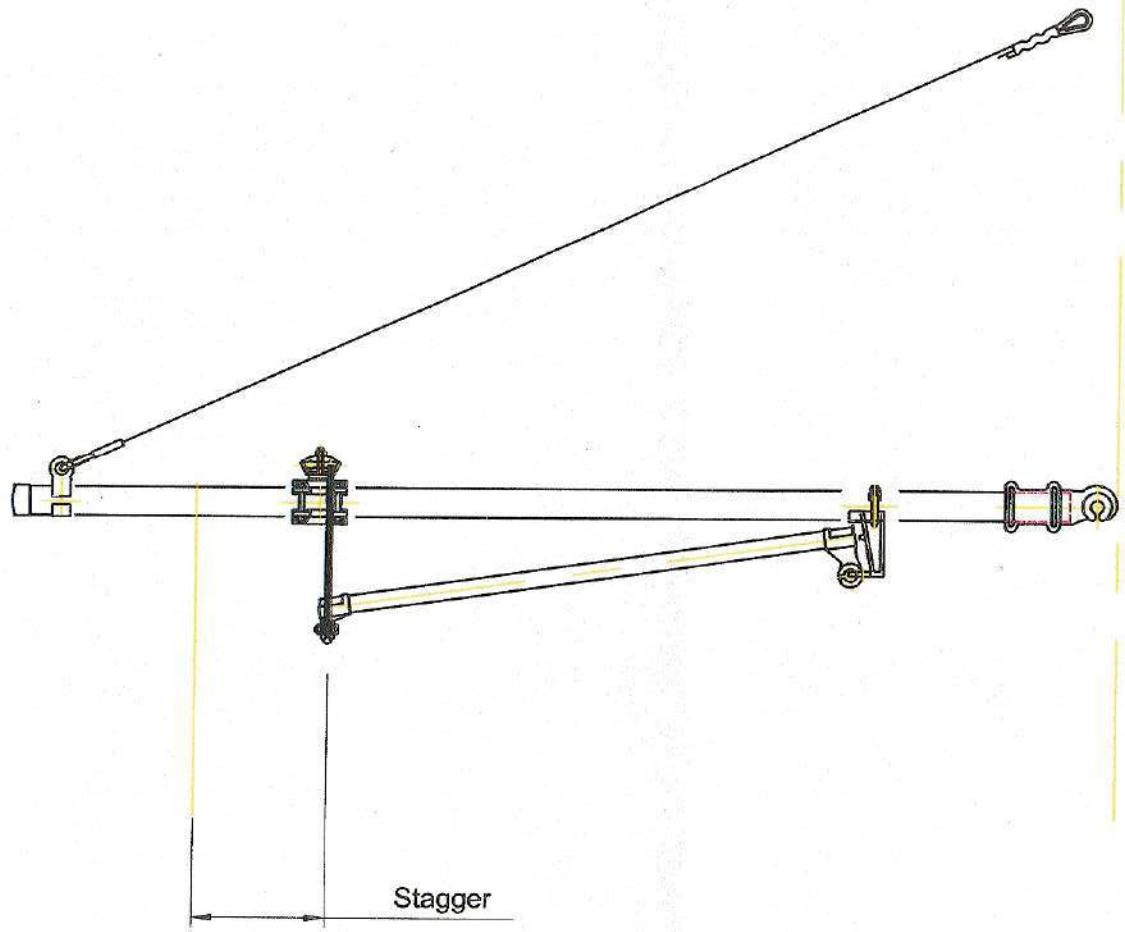
Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

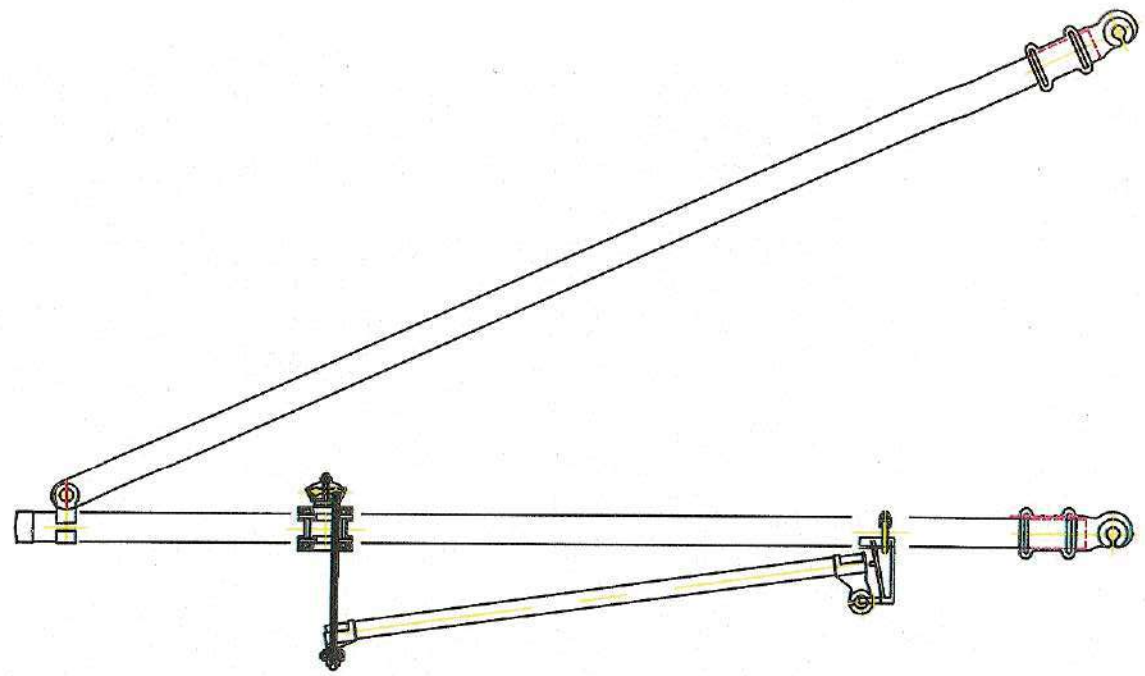


TRONSON IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" *TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)*	
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI	
PROIECTAT	Ing. Costel Ilie DASCĂLU				
VERIFICAT	Ing. Eugen DIACONU		PLANSA	Montaj Tip Traversee cu cablu sintetic	
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA				
DATA 05.2018	SCARA %		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA LC05

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

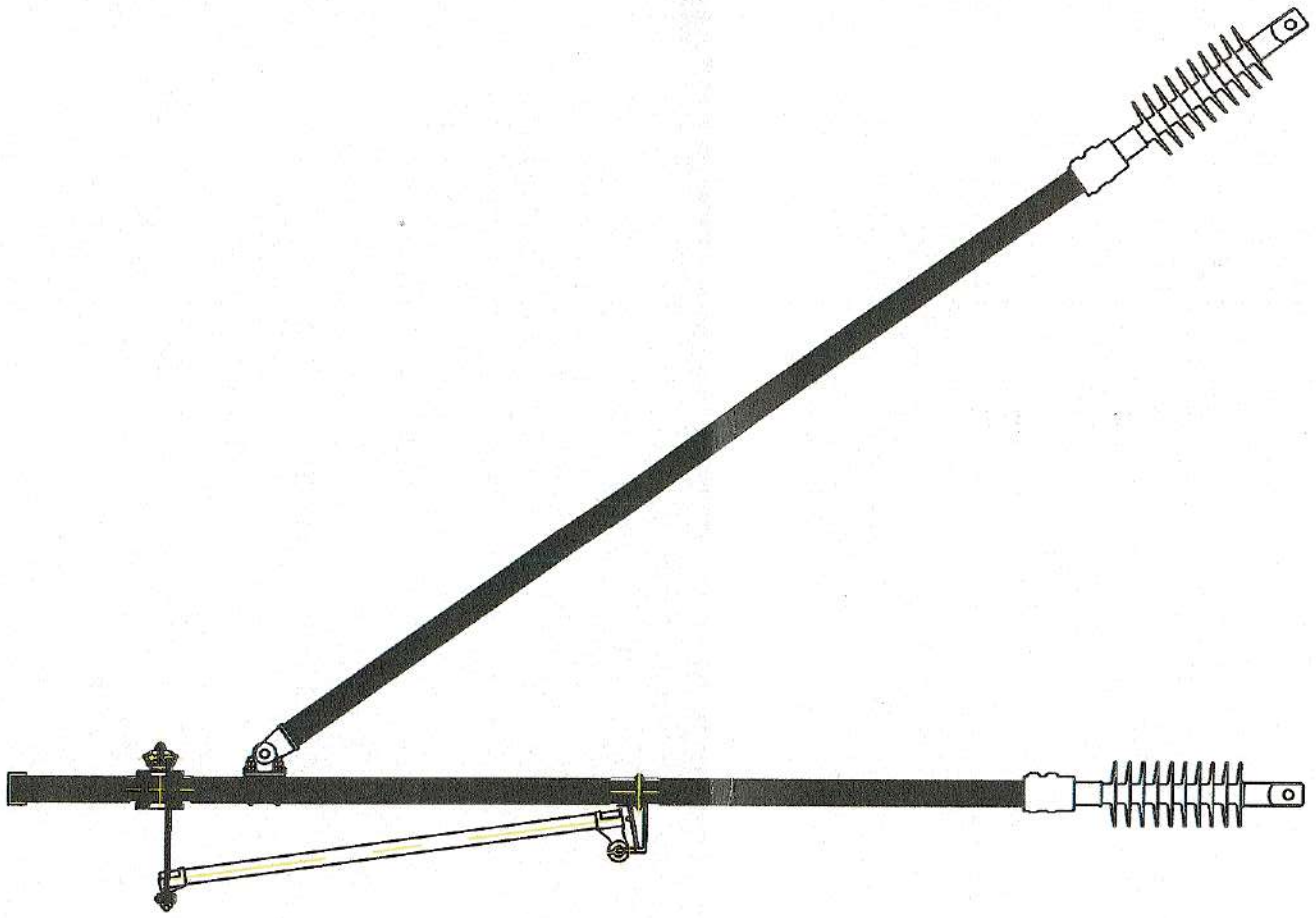


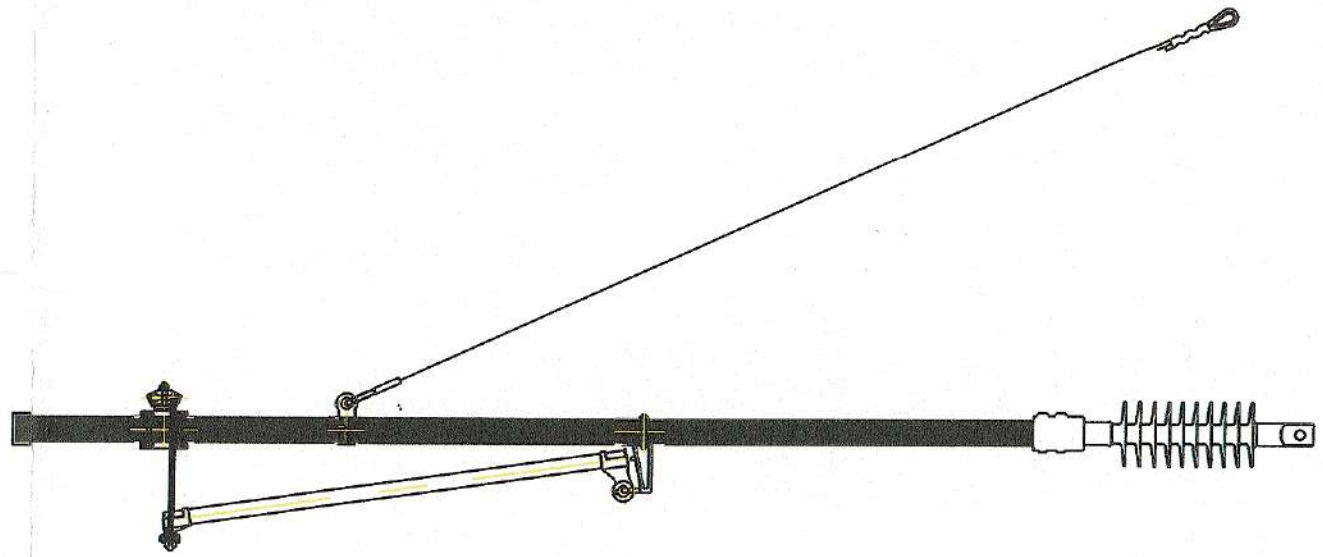


TRONSON IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Costel Ilie DASCĂLU					
VERIFICAT	Ing. Eugen DIACONU		PLANSA	Montaj Tip Console GPR		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA %		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA LC06

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti





TRONSON IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" *TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)*		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	REȚEAUA AERIANĂ DE CONTACT TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Costel Ilie DASCĂLU					
VERIFICAT	Ing. Eugen DIACONU		PLANSA	Montaj Tip Console GPR		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA %		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA LC07

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

TRONSONUL IV

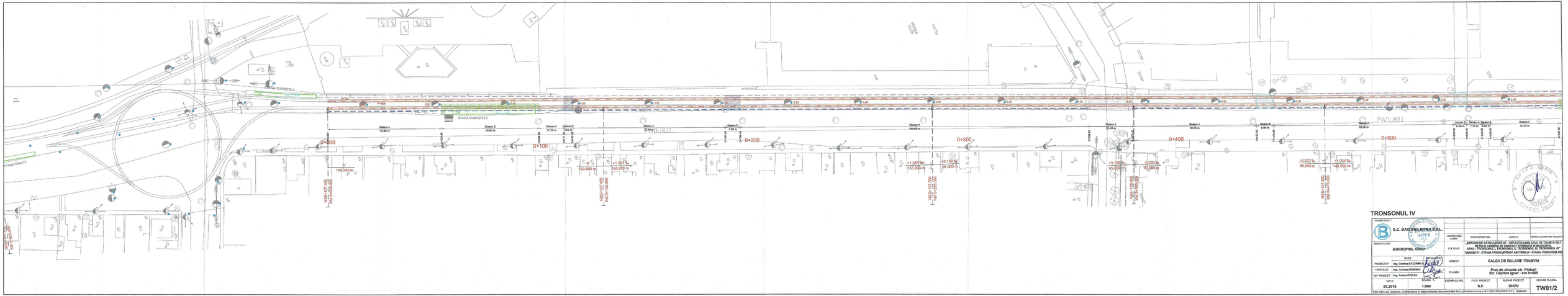
PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ					
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Plan de încadrare		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA %		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW00

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

INCEPUT TRONSONUL IV
INTERSECTIE CU
Linia de Interval
Strada Pădurii

TRONSONUL IV

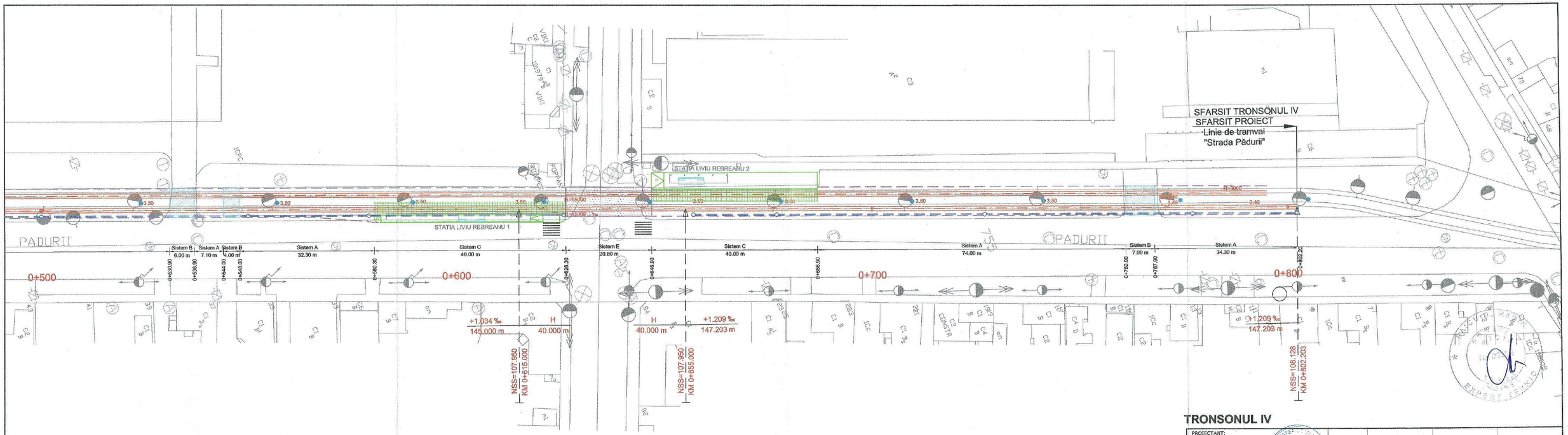
BENEFICIAR: MUNICIPIUL JIUL	PROIECTANT: S.C. BACOMIR SRDS S.A.		
BENEFICIAR			
INVESTITIE:	LOCALITATE:		
PROIECTANT: Ing. Ionescu Ionel	VERIFICAT: Ing. Ionescu Ionel	DIRECT:	
VERIFICAT: Ing. Ionescu Ionel		PLANSA:	
DATA: 01.2009		VERIFICAT IN:	
SCARA: 1:500		PLAN REDACT:	
		PLAN VERIFICAT:	



TRONSONUL IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD		VERIFICATOR EXPERT	NUME/SEMNATURĂ	DATA/ZIU	REPREZ.DE ORDIN PE NIVELAT
		LUCRARE: „SERVICIU DE ACTUALIZARE S.F. - REFACERE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A ARMĂTURILOR AFERENTE ÎNTRE STAȚIILE CONFECȚII 2 - PĂDURII, ÎNCLUSIV ÎNTORSURILE LA TERMINALE, TRANSVERSALA 1 ȘI TRANSVERSALA 2 - TRONSOAN IV - STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONSORȚIULUI)"			
PROIECTAT: Ing. Cristina SUCAMELA	NUME/SEMNATURĂ	OBIECT: CALEA DE RULARE TRAMVAI			
VERIFICAT: Ing. Adriana BENERA		PLANȘA: Plan de situație str. Pădurii Str. Căpitan Ignat - km 0+500			
SEF PROIECT: Ing. Adrian CERLAN					
DATA: 05.2018	SCARA: 1:500	EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT: S.F.	NUMAR PROIECT: 265/IV	NUMAR PLANSA: TW01/2

Este interzisa copierea, multiplicarea si deproducerea documentatiei fara sanctiunea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti



TRONSONUL IV

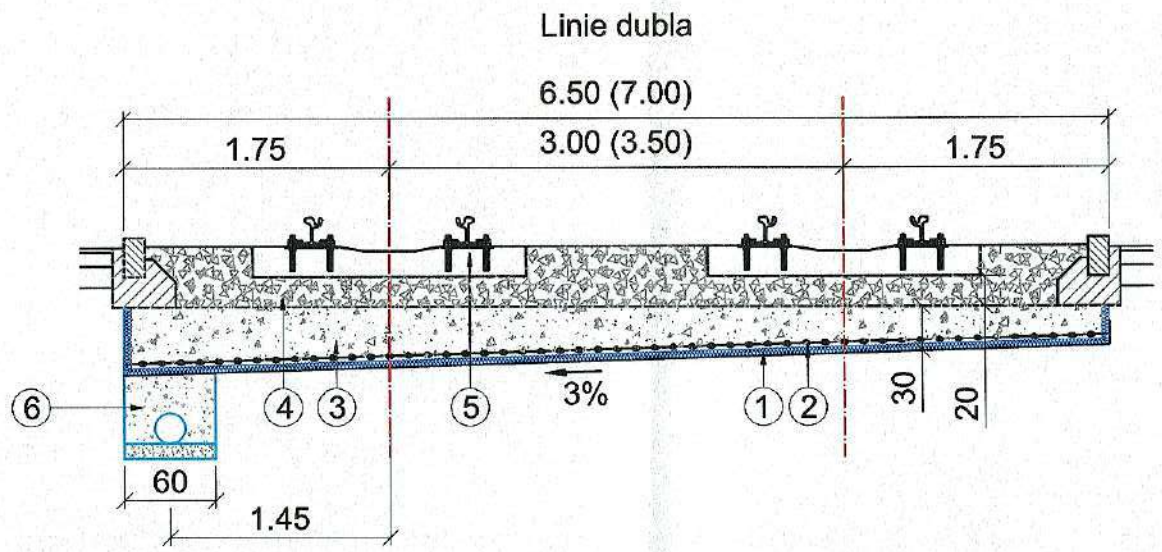
PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA / REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACERE LINIE CALE DE TRAMVAI SI A RETELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAŞILOR)	
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI	
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRINCĂ				
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Plan de situatie str. Pădurii km 0+500 - Str. Condurasilor	
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA				
DATA 05.2018	SCARA 1:500		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW01/3

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 1

A - Profile transversale tip - in linie curenta

Scara 1:50



1. Geotextil cu rol de separatie
2. Geogril cu rol de ranforsare
3. Strat portant din materiale granulare
4. Prism de piatra sparta
5. Traversa
6. Dren longitudinal D=200 mm

TRONSONUL IV

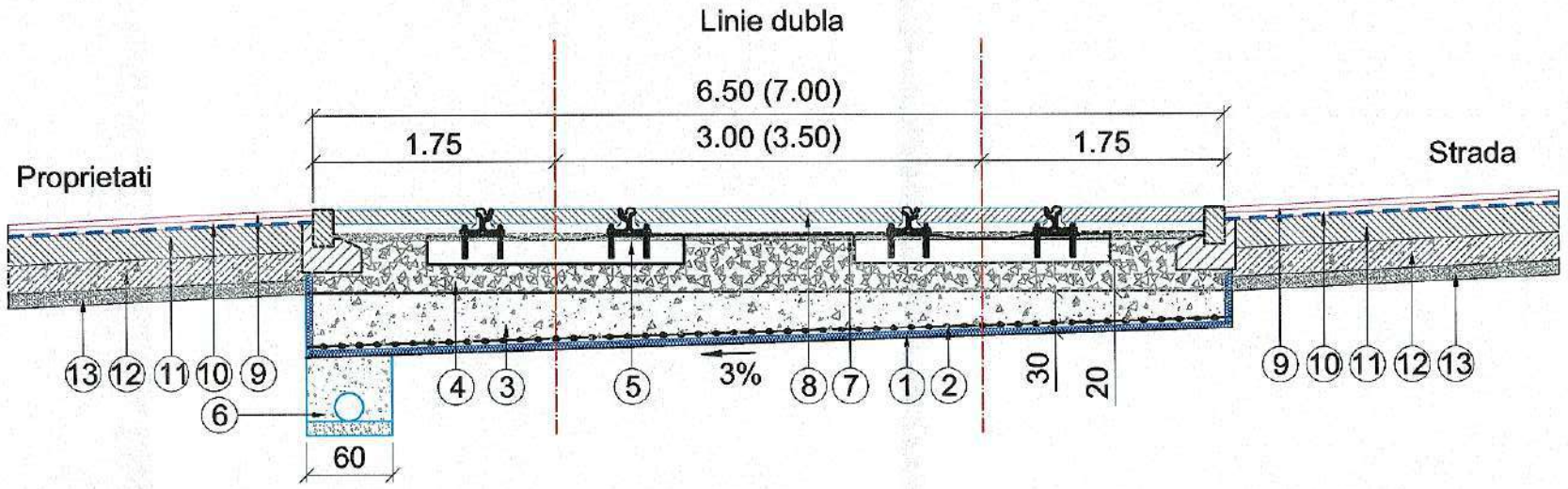
PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ					
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - A Varianta 1		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW02/1

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 1

B - Profile transversale tip - accese proprietati

Scara 1:50



1. Geotextil cu rol de separatie
2. Geogril cu rol de ranforsare
3. Strat portant din materiale granulare
4. Prism de piatra sparta
5. Traversa
6. Dren longitudinal D=200 mm
7. Nisip 5 cm
8. Dale prefabricate din beton C40/50
9. Beton asfaltic BA16, 4 cm
10. Beton asfaltic deschis BAD22,4, 5 cm, peste geocompozit (B+STR+R)
11. Beton C25/30, 20 cm
12. Balast stabilizat cu 5% ciment, 20 cm
13. Nisip 10 cm

TRONSONUL IV

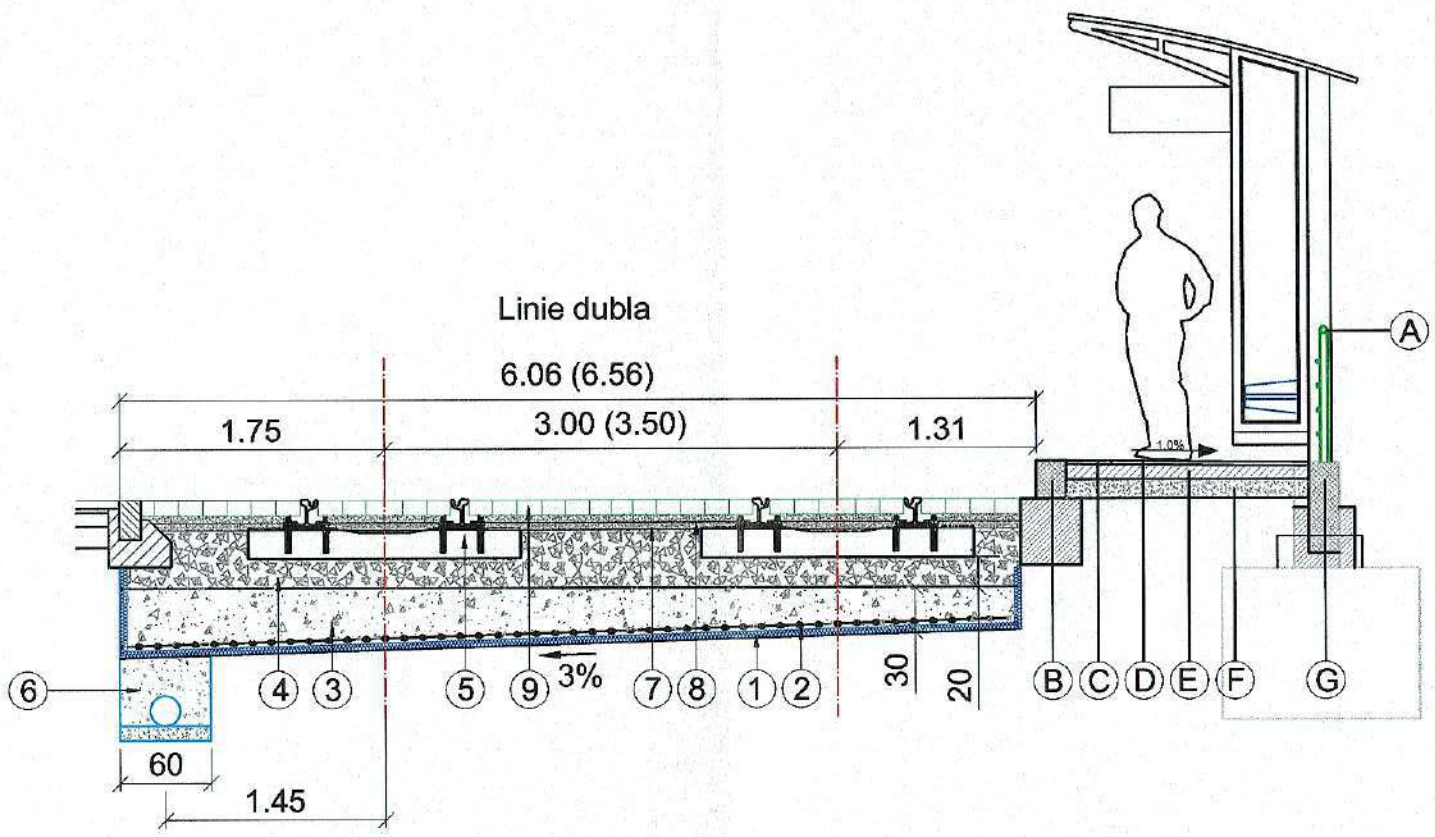
PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" *TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)*		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ					
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - B Varianta 1		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW02/2

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 1

C - Profile transversale tip - peron

Scara 1:50



1. Geotextil cu rol de separatie
2. Geogril cu rol de ranforsare
3. Strat portant din materiale granulare
4. Prism de piatra sparta
5. Traversa
6. Dren longitudinal D=200 mm
7. Criblura 5 cm
8. Nisip 5 cm
9. Pavele din beton C30/37

- (A) Balustrada h=90cm pentru protectie cu mana curenta din teava rotunda
- (B) Bordura 20x25x1.00
- (C) Cale de ghidaj pentru deplasarea nevazatorilor din dale profilate prefabricate cu semnal de atentionare din cauciuc
- (D) Dale antiderapante 50x30x2,5cm
- (E) Placa de beton 10 cm
- (F) Umplutura balast stabilizat 20 cm
- (G) Montant balustrada inglobat in beton monolit 30cm

TRONSONUL IV

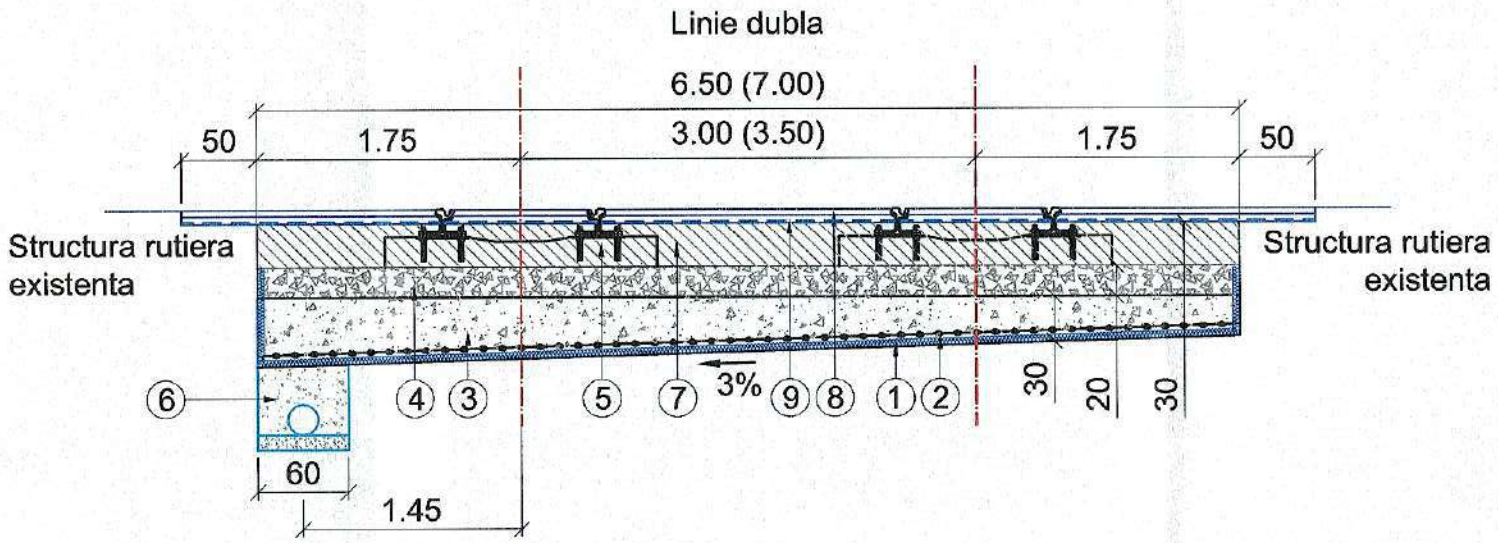
PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.						
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" *TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)*		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ					
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - C Varianta 1		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW02/3

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 1

D - Profile transversale tip - intersectii cu strazi

Scara 1:50



1. Geotextil cu rol de separatie
2. Geogril cu rol de ranforsare
3. Strat portant din materiale granulare
4. Prism de piatra sparta
5. Traversa
6. Dren longitudinal D=200 mm
7. Beton C25/30, 30 cm
8. Beton asfaltic BA16, 4 cm
9. Beton asfaltic deschis BAD22,4, 5 cm, peste geocompozit (B+STR+R)

TRONSONUL IV

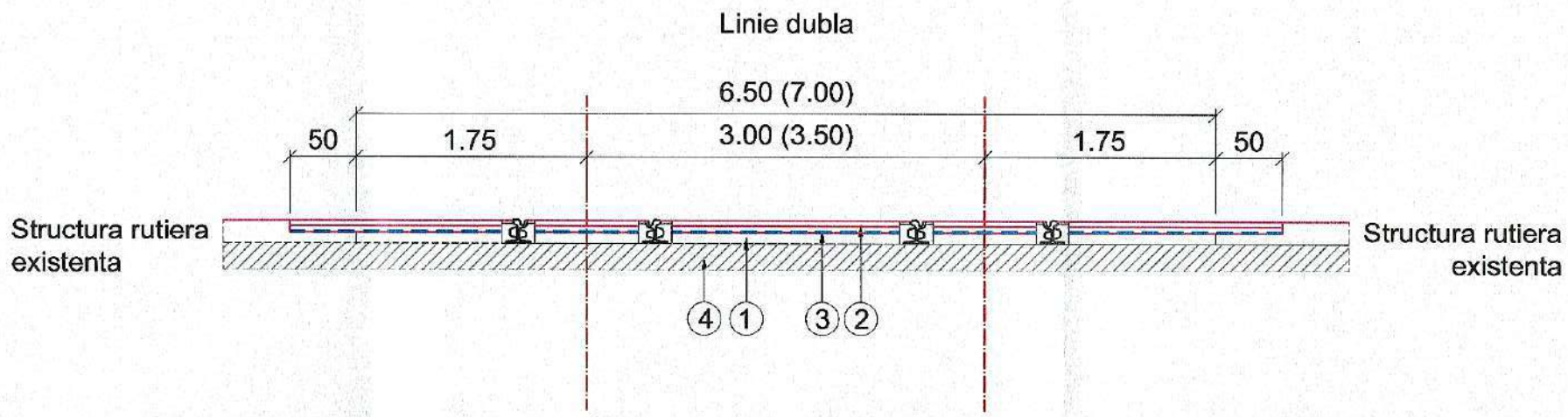
PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)	
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI	
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ				
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - D Varianta 1	
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA				
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW02/4

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 1

E - Profile transversale tip - realiniere linii pe zone executate

Scara 1:50



1. Beton C25/30, 9 cm
2. Beton asfaltic BA16, 4 cm
3. Beton asfaltic deschis BAD22,4, 5 cm, peste geocompozit (B+STR+R)
4. Dala din beton armat existenta

TRONSONUL IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ					
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - E Varianta 1		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW02/5

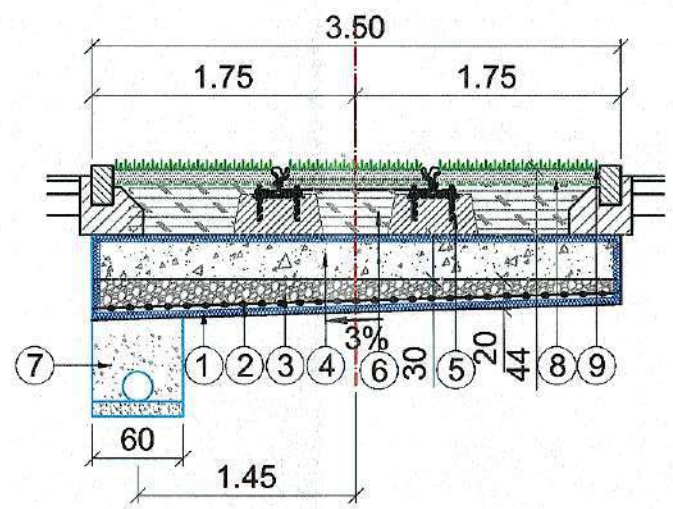
Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 2

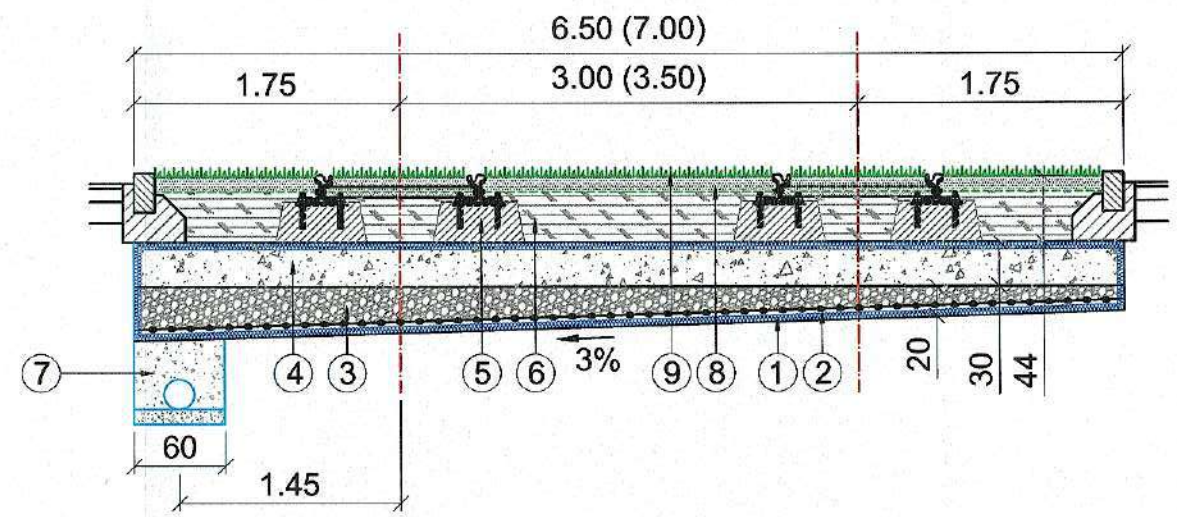
A - Profile transversale tip - in linie curenta

Scara 1:50

Linie simpla



Linie dubla



1. Geotextil cu rol de separatie
2. Geogril cu rol de ranforsare
3. Strat din materiale granulare cu rol de protectie la inghet
4. Strat portant din materiale granulare
5. Longrina din beton armat C35/45
6. Humus
7. Dren longitudinal D=200 mm
8. Pamant vegetal, 10 cm
9. Gazon

TRONSONUL IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A RETELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ					
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - A Varianta 2		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW03/1

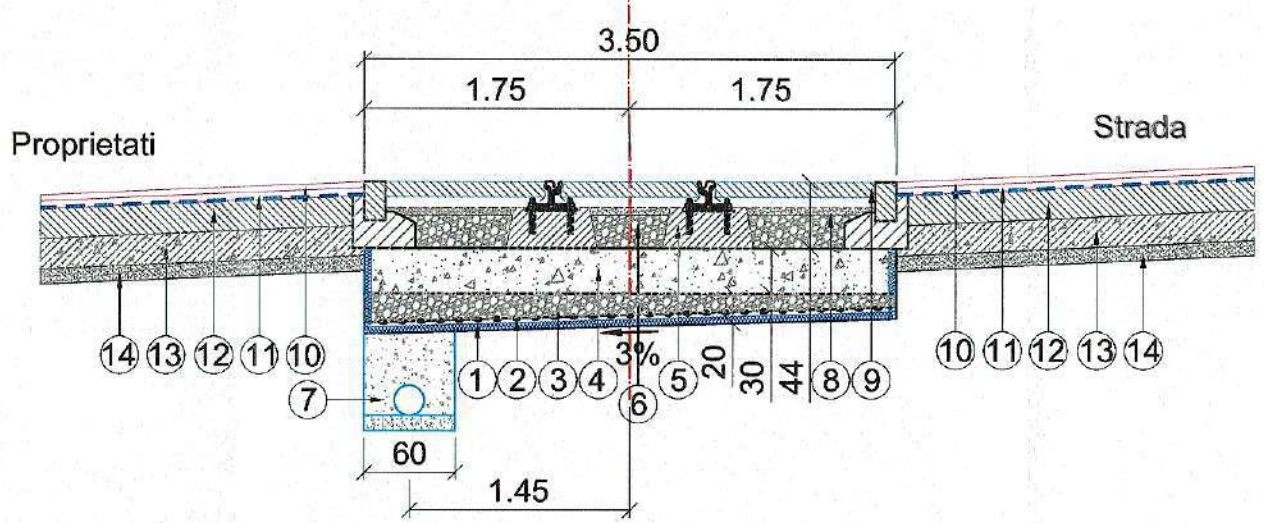
Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 2

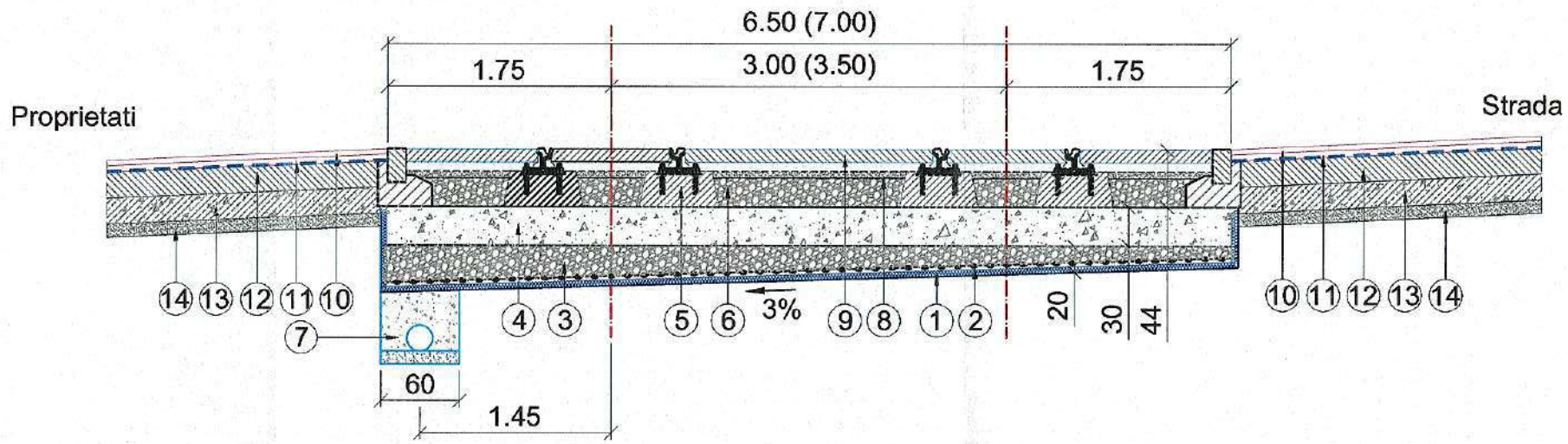
B - Profile transversale tip - accese proprietati

Scara 1:50

Linie simpla



Linie dubla



1. Geotextil cu rol de separatie
2. Geogril cu rol de ranforsare
3. Strat din materiale granulare cu rol de protectie la inghet
4. Strat portant din materiale granulare
5. Longrina din beton armat C35/45
6. Umplutura din materiale granulare
7. Dren longitudinal D=200 mm
8. Nisip 5 cm
9. Dale prefabricate din beton C40/50
10. Beton asfaltic BA16, 4 cm
11. Beton asfaltic deschis BAD22,4, 5 cm, peste geocompozit (B+STR+R)
12. Beton C25/30, 20 cm
13. Balast stabilizat cu 5% ciment, 20 cm
14. Nisip 10 cm

TRONSONUL IV

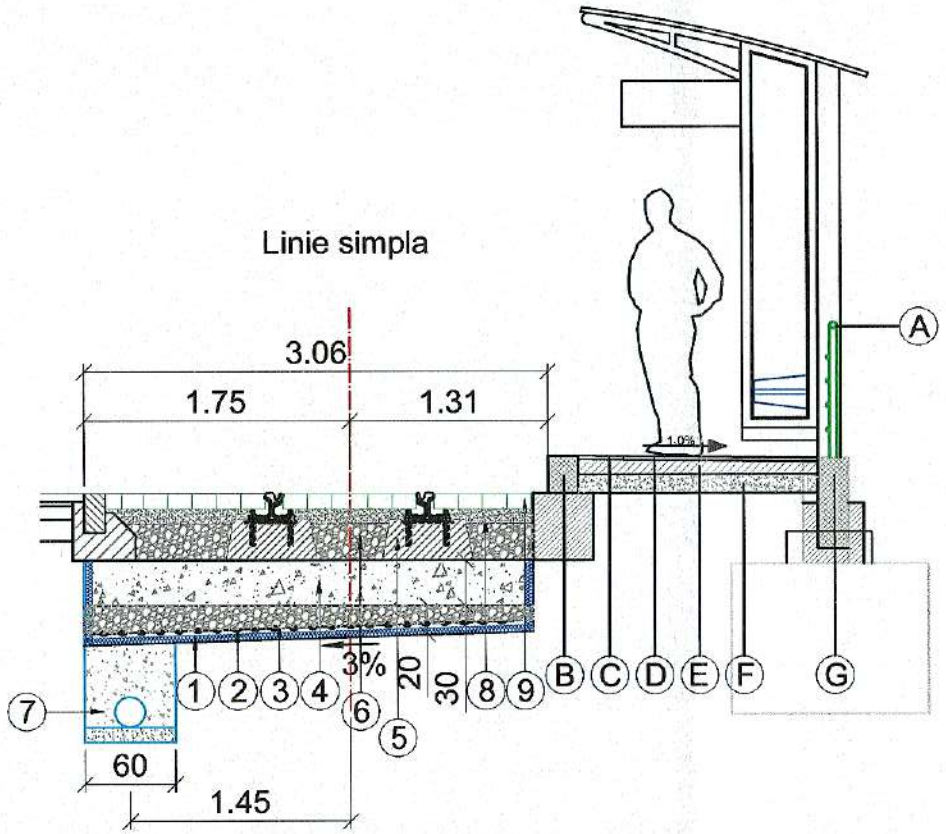
PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA / REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A RETELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)	
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI	
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRINCĂ				
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - B Varianta 2	
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA				
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV / NUMAR PLANSA TW03/2

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 2

C - Profile transversale tip - peron

Scara 1:50



1. Geotextil cu rol de separatie
2. Geogril cu rol de ranforsare
3. Strat din materiale granulare cu rol de protectie la inghet
4. Strat portant din materiale granulare
5. Longrina din beton armat C35/45
6. Umplutura din materiale granulare
7. Dren longitudinal D=200 mm
8. Nisip 10 cm
9. Pavele din beton C30/37

(A) Balustrada h=90cm pentru protectie cu mana curenta din teava rotunda

(B) Bordura 20x25x1.00

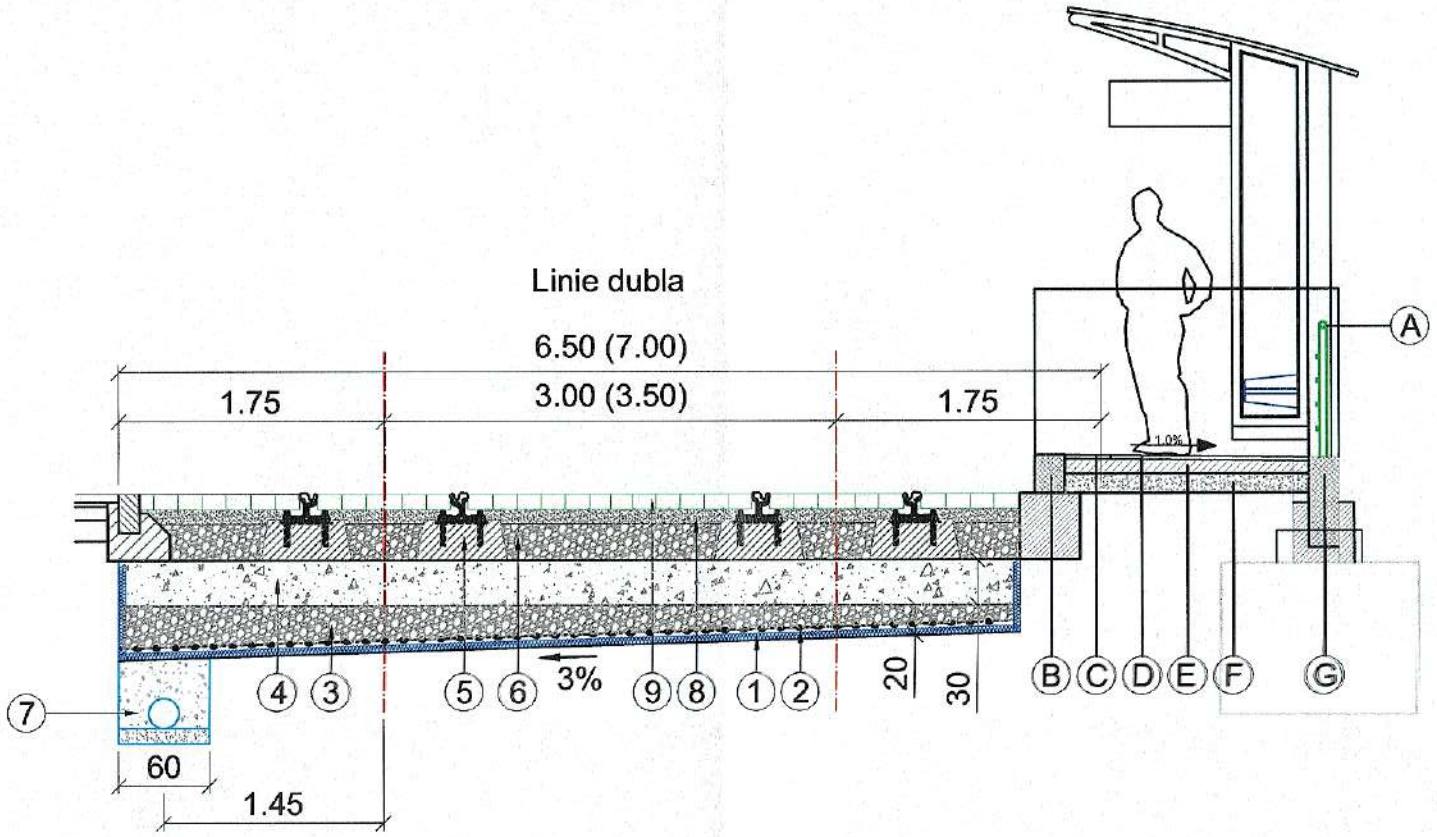
(C) Cale de ghidaj pentru deplasarea nevazatorilor din dale profilate prefabricate cu semnal de atentionare din cauciuc

(D) Dale antiderapante 50x30x2,5cm

(E) Placa de beton 10 cm

(F) Umplutura balast stabilizat 20 cm

(G) Montant balustrada inglobat in beton monolit 30cm



TRONSONUL IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA / REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)	
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI	
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ				
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - C Varianta 2	
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA				
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV / NUMAR PLANSA TW03/3

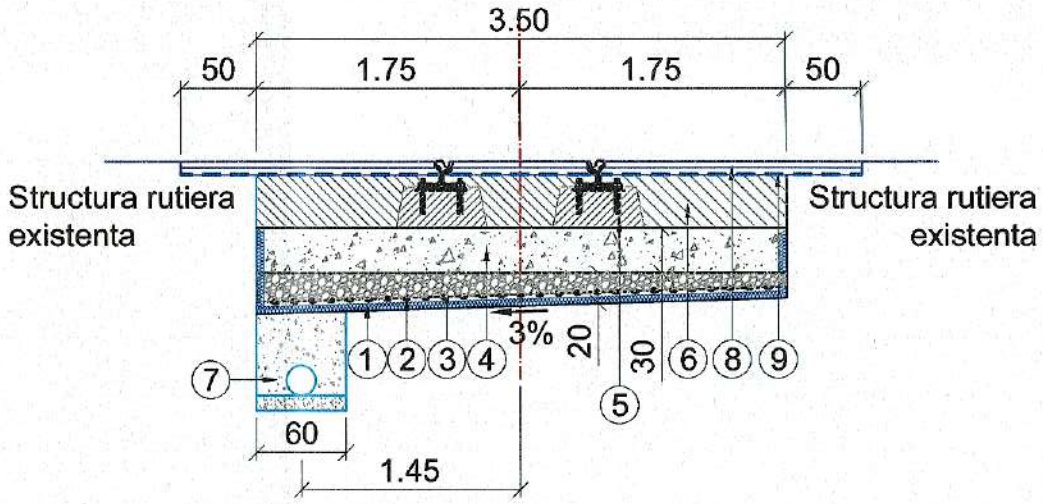
Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 2

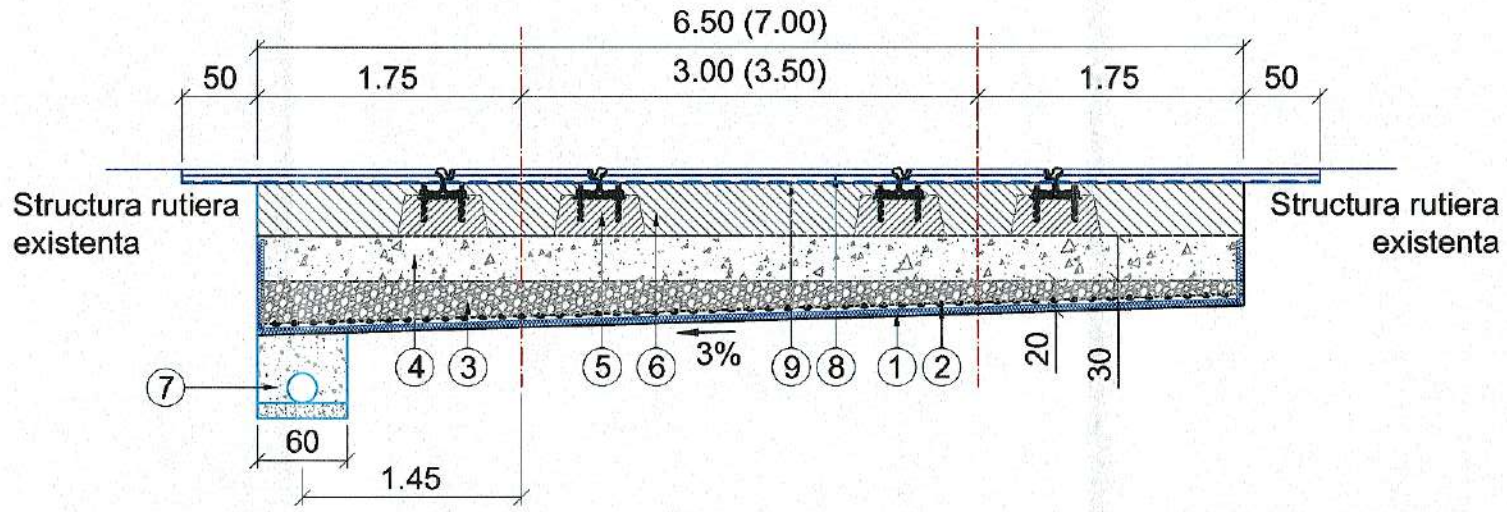
D - Profile transversale tip - intersectii cu strazi

Scara 1:50

Linie simpla



Linie dubla



1. Geotextil cu rol de separatie
2. Geogril cu rol de ranforsare
3. Strat din materiale granulare cu rol de protectie la inghet
4. Strat portant din materiale granulare
5. Longrina din beton armat C35/45
6. Beton C25/30, 20 cm
7. Dren longitudinal D=200 mm
8. Beton asfaltic BA16, 4 cm
9. Beton asfaltic deschis BAD22,4, 5 cm, peste geocompozit (B+STR+R)

TRONSONUL IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ					
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - D Varianta 2		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW03/4

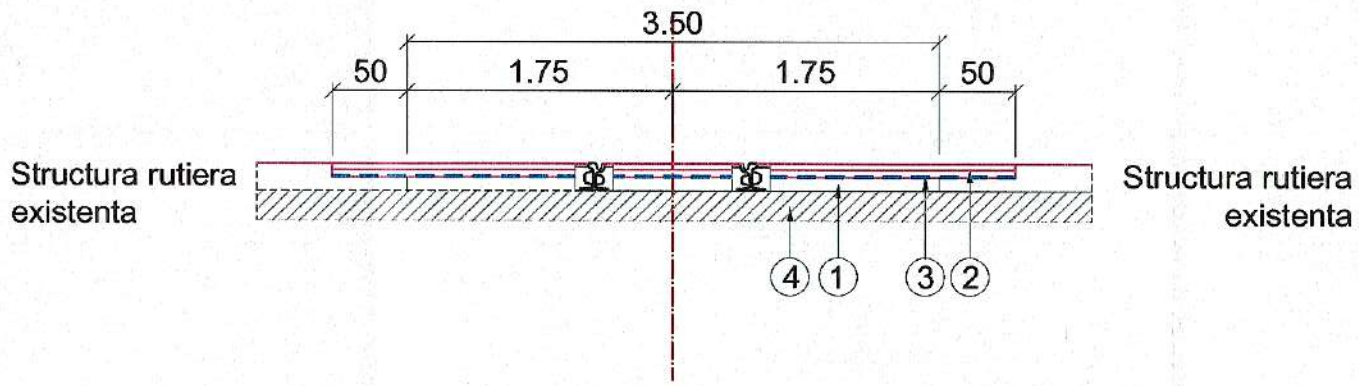
Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

VARIANTA 2

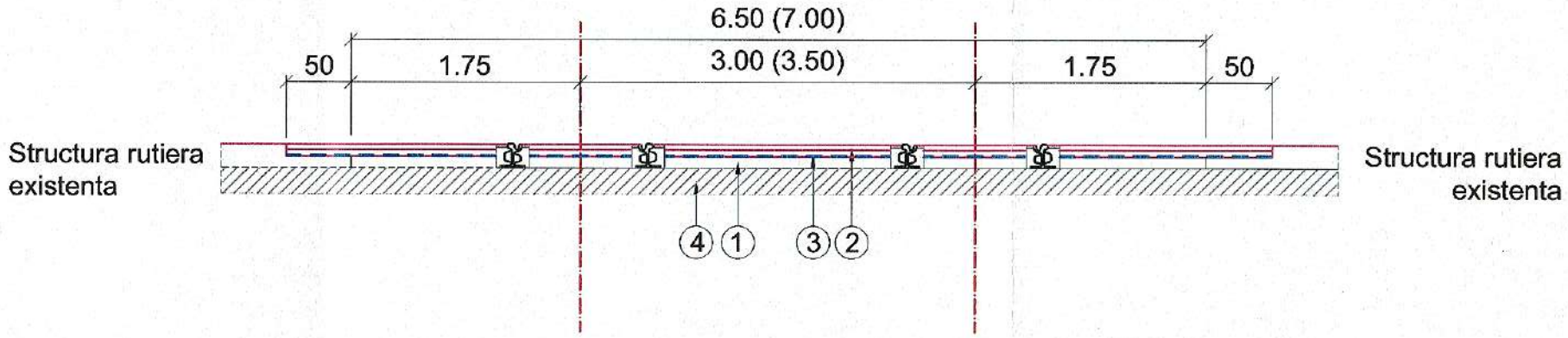
E - Profile transversale tip - realiniere linii pe zone executate

Scara 1:50

Linie simpla



Linie dubla



1. Beton C25/30, 9 cm
2. Beton asfaltic BA16, 4 cm
3. Beton asfaltic deschis BAD22,4, 5 cm, peste geocompozit (B+STR+R)
4. Dala din beton armat existenta

TRONSONUL IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ					
VERIFICAT	Ing. Adriana BENEGUI		PLANSA	Profil transversal tip - E Varianta 2		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA 1:50		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW03/5

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti

LEGENDA

- Linie tramvai existenta
- Aparat de cale existent
- Stalpi beton existenti
- Aparat de dilatatie existent
- Camin canalizare existent
- Camin cablu existent
- Geiger existent
- Semafor existent
- Martor gaze existent
- Stalp metalic felinar existent
- Gard existent
- Linie tramvai proiectat
- Limita tramvai proiectat
- Limita zona betonata
- Aparat de cale proiectat, R=50m
- Aparat de cale proiectat, R=30m
- Peron proiectat
- Zona in care se aplica solutia B
- Zona in care se aplica solutia C
- Zona in care se aplica solutia D
- Zona in care se aplica solutia E
- Zona in care se aplica solutia F
- Drum in incinta
- Trotuar + pista biciclisti
- Dren proiectat
- Stalpi proiectati
- R — Raza curbei circulare, in m

TRONSONUL IV

PROIECTANT: S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.					
			VERIFICATOR/ EXPERT	NUME/SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA
BENEFICIAR: MUNICIPIUL ARAD			LUCRARE	„SERVICII DE ACTUALIZARE SF - REFACȚIE LINIE CALE DE TRAMVAI ȘI A REȚELEI AERIENE DE CONTACT AFERENTE ÎN MUNICIPIUL ARAD - TRONSONUL I, TRONSONUL II, TRONSONUL III, TRONSONUL IV" TRONSON IV : STRADA PĂDURII (STRADA ABATORULUI - STRADA CONDURAȘILOR)		
	NUME	SEMNATURA	OBIECT	CALEA DE RULARE TRAMVAI		
PROIECTAT	Ing. Cristina BĂZĂRÎNCĂ					
VERIFICAT	Ing.Adrina BENEGUI		PLANSA	Legendă planuri		
SEF PROIECT	Ing. Adrian OȚELEA					
DATA 05.2018	SCARA %		EXEMPLAR NR.	FAZA PROIECT S.F.	NUMAR PROIECT 205/IV	NUMAR PLANSA TW04

Este interzisa copierea, multiplicarea si imprumutarea documentatiei fara aprobarea scrisa a S.C.BAICONS IMPEX S.R.L. Bucuresti