

**DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII**

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE BULEVARDUL FERDINAND, INTRE SOSEAU  
MIHAI BRAVU SI STRADA TRAIAN”**

CUPRINS

A. PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții
2. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții
3. Descrierea construcției existente
4. Concluziile expertizei tehnice și după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare
5. Identificarea opțiunilor tehnico-economice analiza detaliată a acestora
6. Opțiunea tehnico-economic optimă, recomandată
7. Urbanism, acorduri și avize conforme

B. PIESE DESENATE

1. Planuri de incadrare în zonă - PZ 1, PZ 2;
2. Planuri de situație – scara 1:500 - PS1, PS 2;
3. Planuri topografice – scara 1:500 - PT1, PT2
4. Secțiuni transversala solutie tehnica 1 - plansa ST1
5. Secțiuni transversala solutie tehnica 2 - plansa ST2
6. Fundatie stalpi varianta 1 - plansa RS1
7. Fundatie stalpi varianta 2 - plansa RS2

## A. PIESE SCRISE

### 1. Informații generale privind obiectivul de investiții

#### 1.1. Denumirea obiectivului de investiții

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE BULEVARDUL FERDINAND, INTRE SOSEAU MIHAI BRAVU SI STRADA TRAIAN”**

#### 1.2. Ordonator principal de credite

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

#### 1.3. Ordonator de credite

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

#### 1.4. Beneficiarul investiției

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

#### 1.5. Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție

S.T.B. S.A. – BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

Cod Unic de Identificare: 1589886

Inregistrare la Registrul Comertului: J 40/46/1991

Cod CAEN: -7112 Activități de inginerie și consultanță tehnică

### 2. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții

#### 2.1 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

Regiunea București – Ilfov beneficiază de o rețea extinsă de infrastructură pentru transportul public multi-modal, dar una care a avut de suferit de-a lungul anilor din cauza lipsei finanțării pentru mentenanță sau investiții și este afectată de separarea rigidă între modurile de transport, la anumite niveluri.

Suprafața totală a Regiunii București-Ilfov este de 1.821 km<sup>2</sup>, din care 13,1% reprezintă teritoriul administrativ al Municipiului București și 86,9% al județului Ilfov.

Municipiul București, capitala țării, este cea mai mare aglomerare urbană din România, populația sa fiind, conform recensământului populației din 2011, de 1.883.425 (o densitate de aproximativ 8.160 locuitori/km<sup>2</sup>), ceea ce reprezintă circa 9% din populația totală a României și peste 17% din populația urbană a țării. Conform I.N.S. la nivelul anului 2016, populația rezidentă a Bucureștiului înregistra 1.844.312 locuitori, cu mențiunea că, în contextul existenței unor oportunități economico-sociale deosebite, numărul real al populației care locuiește, lucrează sau învață în regiune este, în realitate, mai ridicat decât cel înregistrat oficial.

Bucureștiul are o rețea extinsă de transport public, dar vehiculele nu au prioritate în trafic, ceea ce reduce viteza și eficiența sistemului; de asemenea, rețeaua nu primește îmbunătățirile necesare privind calitatea și infrastructura care ar face această opțiune mai atractivă pentru utilizatorii autovehiculelor personale.

Investiția propusă este prevăzută în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă 2016-2030 elaborat pentru regiunea București- Ilfov, document aprobat prin Hotărârea nr. 90/20 martie 2017 de Consiliul General al Municipiului București.

Investiția propusă corespunde PMUD: Obiectivul strategic „Accesibilitate”, Politica sectorială „Transport public local”, index din planul de acțiune C-2.

Majoritatea localităților cu populație numeroasă și densă se confruntă cu probleme legate de calitatea mediului, printre cele mai importante fiind poluarea aerului ca urmare a emisiilor de substanțe nocive din diverse surse existente la nivel urban.

Conform prevederilor Legii nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, în urma evaluărilor calității aerului la nivelul anului 2013, a fost emis Ordinul M.M.A.P. nr. 1206/2015 pentru aprobarea listelor cu unitățile administrativ-teritoriale întocmite în urma încadrării în regimuri de gestionare a ariilor din zonele și aglomerările prevăzute în Anexa 2 la Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

În scopul evaluării și gestionării calității aerului, Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător prevede delimitarea pe teritoriul țării de zone și aglomerări, iar Municipiul București, prin numărul și densitatea populației întrunește condițiile de a fi una dintre cele 13 aglomerări stabilite în România.

În urma comunicării de către autoritatea publică centrală pentru protecția mediului a necesității întocmirii Planului integrat de calitate a aerului, Primăria Municipiului București a inițiat acțiunile legale și a înființat, prin Dispoziția Primarului General nr.1528/06.10.2015 completată cu D.P.G. nr. 69/11.01.2016 și D.P.G. 1290/22.09.2017, Comisia Tehnică pentru elaborarea Planului Integrat de Calitate a Aerului în Municipiul București.

Planurile de calitate a aerului cuprind măsuri adecvate pentru reducerea în cel mai scurt timp a nivelului de poluanți în aer până la valori mai mici decât valorile limită/valorile țintă, precum și măsuri suplimentare de protecție a grupurilor sensibile ale populației, inclusiv a copiilor. Elaborarea și implementarea Planului Integrat de Calitate a Aerului este intrinsec legată de Planul de Mobilitate Urbană Durabilă 2016-2030 Regiunea București-Ilfov care va asigura punerea în aplicare a conceptelor europene de planificare și de management pentru mobilitatea urbană durabilă adaptate la condițiile specifice regiunii București – Ilfov reprezentând strategia de transport pentru următorii 15 ani cu o viziune coerentă de dezvoltare a mobilității la nivelul capitalei și în zonele limitrofe.

Implementarea Planului de Mobilitate Urbană Durabilă 2016-2030 pentru Regiunea București – Ilfov (PMUD) în scopul rezolvării nevoilor de mobilitate atât ale populației cât și ale mediului economic, instituțional, cultural, pentru a îmbunătăți calitatea vieții reprezintă și o premiză a atingerii obiectivelor Directivei 2008/50/EC privind protecția mediului, respectiv asigurarea calității aerului - obiectiv prioritar al Planului Integrat de Calitate a Aerului (PICA), document care se află în procedură de avizare la AGENȚIA PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI BUCUREȘTI și Agenția Națională pentru Protecția Mediului – Ministerul Mediului. După avizare, urmează să fie aprobat în Consiliul General al Municipiului București.

Proiectele și măsurile PMUD au o contribuție esențială în reducerea poluării, a emisiilor de gaze cu efect de seră și a consumului de energie, componenta de protecție a mediului fiind astfel un obiectiv strategic al PMUD alături de asigurarea accesibilității, îmbunătățirea siguranței și securității în timpul deplasărilor, eficiența economică și calitatea mediului urban.

Obiectivele și proiectele cuprinse în document sunt corelate cu documentele strategice - Masterplanul General de Transport (MPGT), Planul de Urbanism General (PUG), Planul de dezvoltare regională (PDR BI), strategiile locale de dezvoltare urbană și acoperă sectorul de transport public local și feroviar inclusiv facilitățile de intermodalitate și multimodalitate, deplasările nemotorizate, sectorul de transport rutier și politica de staționare, integrarea dintre planificarea urbană și planificarea infrastructurii de transport și spațiile pietonale. Astfel, se regăsesc măsuri privind investiții ale METROREX, investiții pentru drumurile naționale, investiții privind infrastructura rutieră și transportul public de suprafață din capitală:

- modernizarea rețelei de mijloace de transport în comun prin reînnoirea parcului auto;
- **modernizarea, extinderea infrastructurii sistemului rutier și a liniilor de tramvai;**
- modernizarea, extinderea și îmbunătățirea liniilor de metrou;
- construcția de parcări de tip Park & Ride la punctele cheie de intrare în oraș;
- investiții pentru drumuri naționale, străzi și drumuri locale;
- construcția de parcări subterane;
- amenajarea infrastructurii utilitare pentru biciclete (piste de biciclete și locuri de parcare pentru biciclete), precum și extinderea sistemului de închiriere biciclete (bike-sharing);
- crearea de noi zone cu prioritate pentru pietoni și bicicliști în centrul orașului;
- îmbunătățirea sistemului de management al traficului;
- introducerea de benzi de circulație cu prioritate pentru transportul public.

Normele metodologice din 14 martie 2007 de aplicare a prevederilor Legii nr. 448/2006 privind protecția și promovarea drepturilor persoanelor cu handicap prevăd amenajarea stațiilor de transport în comun astfel încât să faciliteze accesul persoanelor cu dizabilități.

## **2.2. Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor**

B-dul Ferdinand I între Sos. Mihai Bravu și str. Traian este deservit de linia de tramvai 14.

Starea tehnică precară a liniei de tramvai pe tronsonul propus pentru modernizare are o influență negativă asupra materialului rulant existent, iar în viitor nu permite introducerea tramvaielor moderne, ceea ce ar împiedica dezvoltarea unui sistem de transport public de călători atractiv și eficient.

Din punct de vedere constructiv aceasta se prezintă astfel:

- Pe B-dul Ferdinand linia de tramvai este carosabilă având o lățime a amprizei STB de 7m, cu șina tip otelul roșu înglobată în dale de beton sau șina cu canal înglobată în dale de beton fără amortizoare de zgomot și vibrații la înălțimea șinei și la talpa acesteia.

Soluția constructivă a rețelei de contact este:

- Pe B-dul Ferdinand rețeaua de contact tramvai este de tip catenara simpla, necompensata, sustinuta de travesee montate pe stalpi de beton amplasati pe trotuare. De asemenea stalpii de sustinere a rețelei de contact de tramvai sunt comuni cu cei de sustinere ai rețelei de contact troleibuze. Rețeaua de contact troleibuze este susținută de console din țeavă de oțel, cu armături rigide.

Alimentarea cu energie electrică a rețelei de contact de tramvai pe B-dul Ferdinand I (intre Sos Mihai Bravu si str. Traian), se realizează din substatia de tractiune Obor prin centrele de alimentare si intoarcere Matasari.

*Pe tronsonul care face obiectul prezentului proiect nu sunt prevăzute lucrări de modernizare substații electrice și cabluri de curent continuu. Modernizarea substației de tractiune Obor si inlocuirea cablurilor de curent continuu aferente acestora sunt cuprinse in proiectul de "REABILITARE SISTEM RUTIER BUCLA GARA DE EST PE ARTERELE B-DUL GARII OBOR, B-DUL FERDINAND (INTRE GARA OBOR SI SOS. PANTELIMON), SOS. PANTELIMON, STR. BAICULUI".*

Pe B-dul Ferdinand I (intre Sos. Mihai Bravu si str. Traian) se va inlocui și rețeaua de contact de troleibuz montata pe stalpii de sustinere comuni cu rețeaua de contact de tramvai.

*Lungimea totală a tronsoanelor linie curentă de tramvai care se va moderniza este de circa 0,69km cale dublă. Pe traseul liniei de tramvai se va moderniza un peron.*

## DEFICIENȚE

### a. Deficiente linie de tramvai

Principalele deficiențe ale liniei sunt:

1. uzuri ale profilului șinei în zona ciupercii și a jgheabului de rulare;
2. deteriorarea prin rupere a prinderilor șinei pe plăcile de bază imposibilitatea fixării șinei și imposibilitatea menținerii ecartamentului în toleranțele admisibile – fapt ce conduce la repetate deraieri de pe șină a vagoanelor;
3. tasarea neuniformă a infrastructurii și suprastructurii care produce denivelări ale liniei chiar praguri pe alocuri;
4. schimbarea geometriei liniilor abătute, ca urmare a repetatelor intervenții în cale pentru remedierea diverselor avarii (rupturi și înlocuiri de șine făcute cu alte tipuri de șine);
5. stalpii de sustinere ai rețelei de contact prezinta stare avansata de imbatranire, cu fisuri ale betonului si expuneri ale armaturilor metalice actiunii factorilor atmosferici în special la baza lor.
6. dimensiunile peronului nu sunt în concordanta cu standardele în vigoare și prezinta un real pericol pentru siguranta calatorilor și nu asigura accesul persoanelor cu dizabilitati pe suprafata de imbarcare - debarcare a calatorilor;
7. peronul de imbarcare-debarcare calatori prezinta degradari și nu este adaptate pentru accesul tramvaielor moderne.

În ultimii ani pe aceste sectoare de linie s-au realizat mai multe intervenții în cale:

- suduri la șina OR, șina cu canal, legături șina cu canal – șina OR;
- înlocuiri de șine OR, șine cu canal;
- repunere la cotă șine;
- încărcarea cu sudură a șinelor în curbe;
- polizarea uzurii ondulatorii a șinelor;
- înlocuirea de dale de beton.

Caracteristici tehnice ale liniilor de tramvai asupra cărora se va interveni și care sunt supuse expertizei sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Linie de tramvai

Linie tramvai	Denumire	Numar inventar	Solutia constructiva a liniei de tramvai	Lungime - mcd	Data PIF
LT 1233	Linie dubla de tramvai pe Str. Traian si Bd. Ferdinand de la Bd. Pache Protopopescu la Sos. Mihai Bravu	23597	sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m	926,7	1982
			sina canal		

b. Deficiențe rețea de contact si stalpi de sustinere

Rețeaua de contact existentă este construită cu stâlpi din beton armat centrifugat tip SF 8-11, cu suspensie pe traversee din sârmă de oțel de  $\varnothing 6$  sau console metalice, cu fir de contact din cupru cu secțiunea inițială de 100 mmp.

Stâlpii din beton au o vechime de peste 25 ani, având o stare avansată de îmbătrânire cu fisuri ale betonului, în special la baza stâlpilor, o parte dintre ei având armătura metalică expusă acțiunii factorilor atmosferici.

Suspensia din sârmă de oțel si consolele sunt corodate necesitand înlocuire, ca și brățărilor de fixare de pe stâlp si bridele izolatoarelor tip șa, care asigură izolarea rețelei.

Pe stalpii, care susțin rețeaua de contact, sunt montate și corpurile de iluminat public. Pe zonele în care rețeaua de contact troleibuze este susținută pe stâlpi comuni cu rețeaua de tramvai, se va moderniza si rețeaua de troleibuze.

De asemenea în rețeaua de contact a liniei de tramvai există următoarele piese speciale:

- Separatori de sectiune tw - 2 buc modernizate
- Separatori de sectiune tb - 4 buc care prezinta uzuri avansate si necesita inlocuirea lor.

S-au elaborat expertize tehnice pentru următoarele obiecte:

- Cale rulare tramvai
- Retea de contact si stalpi de sustinere a retelei de contact

### **2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice**

Obiectivele urmărite prin modernizarea liniei de tramvai sunt următoarele:

În cazul mentinerii tipului si numarului de vagoane de tramvai existent și o crestere a vitezei de exploatare cu 30% ca urmare a modernizarii caii de rulare pe B-dul Ferdinand I de la intersectia cu Sos. Mihai Bravu pana la intersectia cu str. Traian pentru linia de tramvai care deservește acest tronson (linia 14), vom avea:

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa 30,0%, respectiv cu 279 calatori pe ora;
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale cu până la 23,0%;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu, cu aproximativ 30,0%;

Asigurarea unei infrastructuri modernizate și pentru noile vagoane de tramvai de 36m. În cazul introducerii tramvaielor cu lungimea de 36m, o creștere a vitezei de exploatare cu 30% și micșorarea numărului de vagoane ca urmare a modernizării caii de rulare vom avea:

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa cu circa 34,8%, respectiv cu 323 calatori pe ora;
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale cu până la 10,2%;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu, cu aproximativ 11,4%;

Tabel caracteristici traseu linia de tramvai pentru tramvaiele cu 27m lungime

LINIA	PARC	LUNGIME TRASEU	VITEZA DE EXPLOATARE	CAPACITATE MAXIMA VAGON	DURATA	INTERVALUL DE SUCCEDARE	FRECVENTA ACTUALA	CAPACITATE
	[veh.]	[km.cs]	[km/h]	[calatori]	[min]	[min]	[veh/h, sens]	[cal/h, sens]
14 existent	7	17,46	9,35	<b>248</b>	<b>112,04</b>	<b>16,01</b>	<b>3,75</b>	<b>930</b>
14 estimat	7	17,46	12,16	<b>248</b>	<b>86,19</b>	<b>12,31</b>	<b>4,87</b>	<b>1209</b>

Tabel caracteristici traseu linia de tramvai pentru tramvaiele cu 36m lungime

LINIA	PARC	LUNGIME TRASEU	VITEZA DE EXPLOATARE	CAPACITATE MAXIMA VAGON	DURATA	INTERVALUL DE SUCCEDARE	FRECVENTA ACTUALA	CAPACITATE
	[veh.]	[km.cs]	[km/h]	[calatori]	[min]	[min]	[veh/h, sens]	[cal/h, sens]
14 existent	7	17,46	9,35	<b>248</b>	<b>112,04</b>	<b>16,01</b>	<b>3,75</b>	<b>930</b>
14 estimat	6	17,46	12,16	<b>300</b>	<b>86,19</b>	<b>14,36</b>	<b>4,18</b>	<b>1253</b>

### 3. Descrierea construcției existente

#### 3.1. Particularități ale amplasamentului:

##### **a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan);**

Lucrarea constă în modernizarea liniei de tramvai 14 pe B-dul Ferdinand I între Sos. Mihai Bravu și str. Traian.

Lungimea tronsonului de linie curentă care se va moderniza este de circa 0,69 km cale dublă. Pe traseul liniei de tramvai se va moderniza un peron.

Amplasamentul investiției vizate în cadrul proiectului se afla în intravilanul Municipiului București, Sectorul 2.

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 4.934 mp (din care: cca. 4830 mp pentru linia de tramvai și cca. 104 mp pentru peron) amplasați în domeniul public.

##### **b) relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile**

Principalele artere învecinate cu traseul nemodernizat al liniei de tramvai sunt:

Sos. Mihai Bravu, str. Oborul Nou, str. Pictor Ion Andreescu, str. Horei, str. Iancu Capitanu, str. Traian.

##### **c) datele seismice și climatice;**

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

Date climatice generale:

Clima municipiului București este moderat-continentală, cu o temperatură medie anuală de 10-11°C; influențele vestice și sudice explică prezența toamnelor lungi și călduroase, a unor zile de iarnă blânde sau a unor primăveri timpurii. Acest climat moderat-continental prezintă unele diferențieri ale temperaturii aerului, specifice orașelor mari, cauzate de încălzirea suplimentară a rețelei stradale, de arderile de combustibil, de radiația exercitată de zidurile clădirilor etc. În general iernile sunt reci, cu zăpezi abundente, însoțite deseori de viscole. Temperatura medie lunară cea mai scăzută se înregistrează în luna ianuarie, cu o valoare medie de -3°C. Vara este foarte caldă, în iulie temperatura medie este de 23°C, uneori atinge chiar 35-40°C. Pe fondul variațiilor climatice generale, specifice regiunii, putem vorbi de o serie de modificări termice locale, generate de structura și funcționalitatea orașului, punând în evidență unele diferențieri între climatul specific teritoriului construit și cel al zonelor sale exterioare.

**Radiația solară globală** este în medie de 125 kcal/cm, iar durata de strălucire a soarelui este de 2200 - 2300 ore/an. Acestea situează zona printre zonele cu un ridicat potențial de energie solară.

**Circulația generală a atmosferei** este caracterizată prin frecvența mare a advecțiilor de aer temperat-oceanic din V și NV, mai ales în semestrul cald și prin frecvența, de asemenea, mare a advecțiilor de aer temperat-continental din NE și E, mai ales în semestrul rece. La



acestea se adaugă pătrunderile mai puțin frecvente ale aerului arctic din N, ale aerului tropical-maritim din SV și S și ale aerului tropical continental din SE și S.

**Precipitațiile atmosferice** înregistrează creșteri ușoare de la S către N odată cu creșterea altitudinii reliefului. Cantitățile medii anuale totalizează 583.7mm la nord și 517.6mm la sud. Cantitățile medii lunare cele mai mari cad în iunie și sunt de 85.3 mm în nord și 73.5mm în sud. Cantitățile medii lunare cele mai mici cad în februarie și sunt de 32.5mm la nord, și 30.8mm la sud. Majoritatea precipitațiilor cad în semestrul cald având foarte frecvent caracter de aversă.

**Stratul de zăpadă** este discontinuu atât în timp cât și în teritoriu. Durata medie anuală este mai mică de 40.0 zile în partea sudică și mai mare de 40.0 zile în partea nordică, ceva mai înaltă. Grosimile medii decadaale ating valori maxime de 5.5÷8.0cm în ianuarie și februarie.

**Vânturile** sunt influențate de relief mai ales în extremitatea sudică a Câmpiei unde valea Dunării constituie un mare culoar de ghidare a curenților atmosferici. Frecvențele medii anuale înregistrate la sud atestă această influență prin predominarea vânturilor dinspre V (26.8%) și E (18.9%). O frecvență relativ mare au și vânturile din NE (11.0%). Frecvența medie anuală a calmului însumează 20.0%. Vitezele medii anuale pe cele opt direcții cardinale și intercardinale variază între 1.3m/s și 4.4m/s, cele mai mari revenind direcțiilor cu frecvențe maxime din V și E.

### Zonarea seismică

Din punct de vedere seismic, zona studiată este situată în aria de hazard seismic pentru proiectare cu valoarea accelerației orizontale  $a_g = 0,30g$ , determinată pentru intervalul mediu de recurență/referință (IMR) corespunzător stării limită ultime. Valoarea perioadei de control (colț) al spectrului de răspuns este  $T_c = 1,6$  sec. (cf. Cod de proiectare seismică P100-1/2013). Amplasamentul cercetat se încadrează în zona cu gradul 8<sub>1</sub> de intensitate macroseismică, situându-se în apropierea liniei de fractură tectonică majoră Peceneaga – Camena. Datorită acestui fapt în zona se resimt puternic cutremurele de pământ cu epicentru în zona Vrancea.

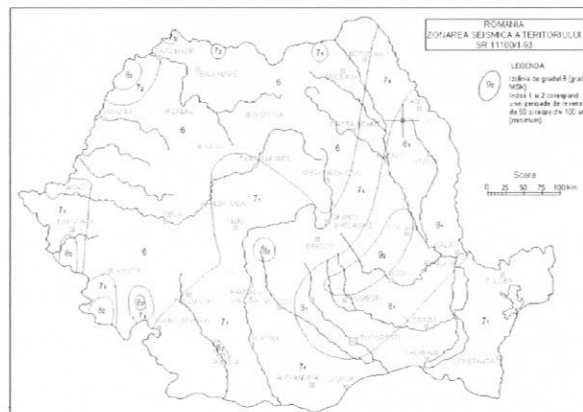


Figura 1. Zonarea seismică a teritoriului României

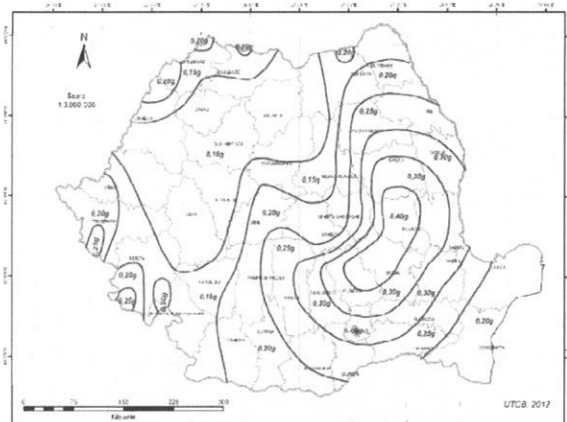
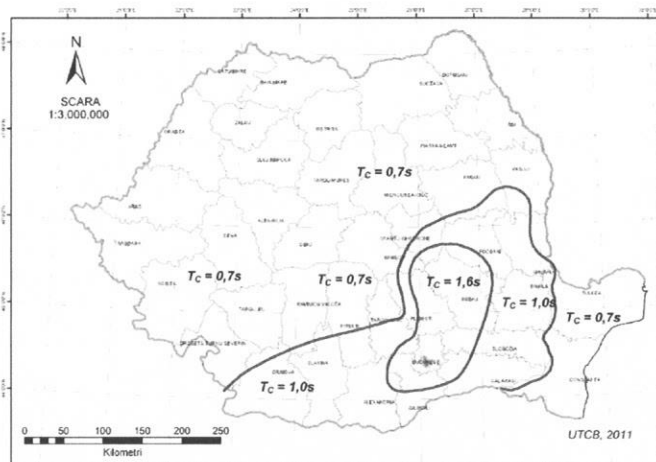


Figura 2. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani, conform P 100/1/2013.



1.

Figura 3. Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt), TC a spectrului de răspuns

**Adâncimea de îngheț a zonei, conform STAS 6054/84 este de 0.80 – 0.90 m.**

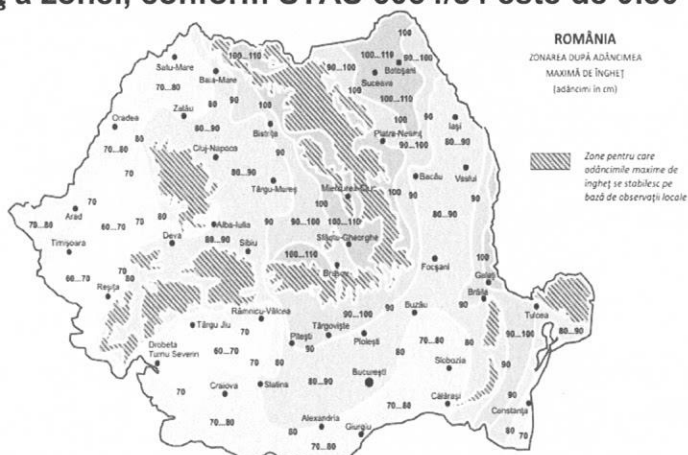


Figura 4. Zonarea adâncimii de îngheț, conform STAS 6054/84

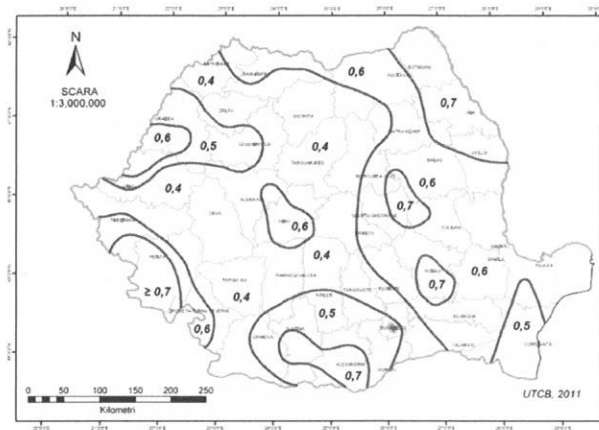


Figura 5. Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, conform Indicativ CR-1-1-4-2012

Vânturile sunt influențate de relief mai ales în extremitatea sudică a Câmpiei unde valea Dunării constituie un mare culoar de ghidare a curenților atmosferici. Frecvențele medii anuale înregistrate la sud atestă această influență prin predominarea vânturilor dinspre V (26.8%) și E (18.9%). O frecvență relativ mare au și vânturile din NE (11.0%). Frecvența medie anuală a calmului însumează 20.0%. Vitezele medii anuale pe cele opt direcții cardinale și intercardinale variază între 1.3m/s și 4.4m/s, cele mai mari revenind direcțiilor cu frecvențe maxime din V și E.

Din punct de vedere al încărcărilor date de zăpadă, conform Reglementării tehnice CR-1-1-3-2012 - Cod de proiectare - Stratul de zăpadă este discontinuu atât în timp, cât și în teritoriu. Durata medie anuală este mai mică de 40.0 zile în partea sudică și mai mare de 40.0 zile în partea nordică, ceva mai înaltă. Grosimile medii decadale ating valori maxime de 5.5÷8.0cm în ianuarie și februarie.

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol,  $s_k$ , corespunde unui interval mediu de recurență IMR de 50 ani, sau echivalent, unei probabilități de depășire într-un an de 2% (sau probabilității de nedepășire într-un an de 98%).

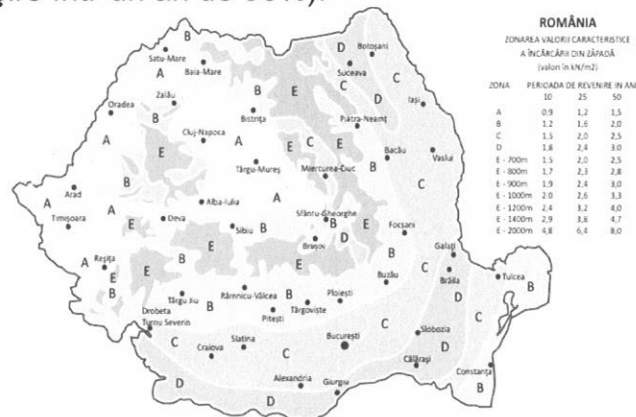


Figura 6. Zonarea valorii caracteristice a încărcării din zăpadă, conform Indicativ CR-1-1-3-2012.

#### d) studii de teren:

- (i) studiu geotehnic pentru soluția infrastructurii liniei de tramvai conform reglementărilor tehnice în vigoare;

Studiu geotehnic a fost realizat pentru modernizarea infrastructurii liniei de tramvai de pe B-dul Ferdinand I (între Sos. Mihai Bravu și str. Traian).

Prezentul studiu, are ca scop:

- Determinarea tipului, stării și proprietăților fizico-mecanice ale straturilor din cuprinsul zonei active , pentru amplasamentul situat la adresa menționată;
- Semnalarea unor condiții specifice ale terenului din amplasament;
- Aspecte privind stabilitatea zonei ;
- Precizarea parametrilor de seismicitate și a adâncimii de îngheț a zonei în discuție;
- Recomandări privind proiectarea, execuția și exploatarea construcției condiționate de caracteristicile terenului de fundare.

Studiul a fost elaborat pe baza observațiilor de ansamblu asupra terenului din amplasament prin executarea de foraje geotehnice care au investigat terenul, a cartărilor de detaliu, a prospecțiunilor de teren și a analizelor de laborator.

Din punct de vedere administrativ, amplasamentul investigat se află în Sectorul 2, în zona de centrala a municipiului București. Bucureștiul se află în sud-estul României, între Ploiești, la nord și Giurgiu, la sud. Orașul se află în Câmpia Vlăsiei, care face parte din Câmpia Română. La est se află Bărăganul, în partea de vest Câmpia Găvanu-Burdea, iar la sud este delimitat de Câmpia Burnazului. Se desfășoară pe cca 52 km pe direcția N-S, între râurile Ialomița și Argeș și 46 km de la V-E - coordonate: 44°26'07"N 26°06'10"E.

Din punct de vedere geomorfologic, teritoriul municipiului București se suprapune, în întregime, pe subunități ale Câmpiei Vlăsiei- unitate a Câmpiei Române. Ca forme de relief ies în evidență câmpurile, largi de 4-8 km ( 89% din teritoriu), orientate, în majoritatea situațiilor, NV-SE și a căror altitudine scade, în același sens, de la 100-120 m; culoarele de vale, cu albiile minore, lunci și terase joase aparținând unor râuri cu izv. În Carpați și Subcarpați.

Amplasamentul analizat se regăsește pe Câmpia Bucureștiului, pe subunitatea Câmpul Colentinei și Câmpul Cotroceni-Berceni.

Câmpia Bucureștiului, se desfășoară în jumătatea sudică a municipiului, între văile Pasărea și Sabar. Reprezintă aproape 49% din suprafața municipiului. Înălțimile scad de la NV ( 115-100 m) către SE ( 50-60m); hipsometric, 50% din suprafață se află între 80 și 100 m, 43% între 60 și 80 m, circa 4,8% aparțin luncilor Dâmboviței și Colentinei aflate la înălțimi sub 60 m, iar 2,2% altitudini ce depășesc 100 m. Colentina și Dâmbovița reprezintă principalele văi care fragmentează câmpia, în vecinătatea lor înregistrându-se valori ale energiei de relief de 10-15 m. Cea mai mare parte a suprafeței înregistrează pante sub 2° .

Câmpul Colentinei ocupă cca 31% din C. Bucureștiului, o lungime de aproape 30 km și lățimi de 3-6 km. Se caracterizează prin altitudini ce variază între 88,9 m în Piața Presei Libere, 87 m la Academia de Științe Agricole și Silvice, 85 m pe Strada Turda și Piața Dorobanților, 80 m în Piața Gemeni, 77 m în Piața Alba Iulia și 55 m la Cățelu. Denivelările mai importante (8-12 m) apar în fostele zone de extracție a materialelor de construcție (Titan, Pantelimon, Dămăroaia), dar și spre văile Colentina și Dâmbovița.

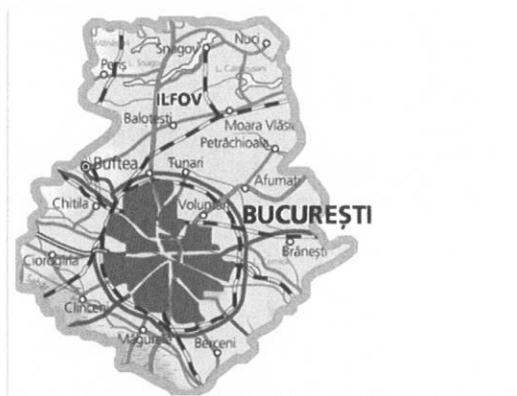
Câmpul Cotroceni-Berceni (sau Cotroceni-Văcărești) se desfășoară între Valea Dâmboviței, la nord, și de râul Sabar, la sud. Scade în altitudine de la vest (90 m) spre est (60 m), predominând treptele hipsometrice de 70-80 m și 80-90 m, iar densitatea fragmentării ajunge până la 0,5-1 km/km<sup>2</sup>

Zona se caracterizează printr un relief relativ sters, cu energie, fragmentare și pante reduse, ce nu favorizează desfasurarea unor procese geomorfologice rapide( alunecări de teren, eroziune accelerată). Terenul nu prezintă fenomene de instabilitate sau inundabilitate.



determinate prin pompări experimentale și obținute din literatura de specialitate sunt următoarele:  $k=5\div 10 \times 10^{-2}$  cm/s pentru pietrișurile de Colentina,  $k=5\div 10 \times 10^{-3}$  cm/s pentru nisipurile de Mostiștea, sub  $k=1 \times 10^{-3}$  cm/s pentru intercalațiile nisipoase din complexul intermediar. Apele de adâncime pentru Câmpia Română „se află la mare adâncime” și au mineralizare puternică cu excepția depozitelor pliocene și cuaternare care au ape dulci. Importante rezerve de apă de adâncime sunt acumulate în stratele de Cîndești și în cele de Frățești.

Harta hidrologica a municipiului Bucuresti



Investigarea terenului de fundare s-a efectuat în conformitate cu prevederile normativului NP074/2014, respectiv SR EN 1997-2: 2007/NB : 2009/ AC :2010 și conform temei de proiectare emise de proiectantul general, prin intermediul a 4 foraje geotehnice (F1÷F4) cu adâncimile de -2,00 m, executate cu instalație de foraj

+ mecanică CobraProi-Atlas Copco prin avansare percutantă în sistem uscat cu  $\varnothing$  80mm și 1000 mm lungime fereastra de prelevare și foreza Rammsonde DPL, în perioada 30 martie – 10 aprilie 2022.

Lucrările de investigare au fost dimensionate și amplasate conform cerințelor beneficiarului, prin tema pentru efectuarea studiului geotehnic, astfel încât datele obținute să poată fi corelate în vederea realizării lucrărilor preconizate și au constatat în:

- Documentare tehnică, urmată de recunoașterea amplasamentului;
- Documentare și analiză de specialitate privind condițiile geologice, structurale, geotehnice, hidrologice, seismice și climatice specifice zonei unde este situat amplasamentul;
- Investigatii pe teren pentru identificarea litologiei și a stratificației terenului din amplasament
- Determinarea nivelului de apariție și stabilizare a apei subterane
- Recoltarea de eșantioane tulburate și netulburate din forajele executate, în vederea efectuării încercărilor în laborator pentru identificarea parametrilor fizici și mecanici, ai straturilor de pământ din componența terenului de fundare.

Rezultatele obținute din execuția forajelor geotehnice, sunt prezentate în fișele de foraj, anexate studiului împreună cu rezultatele determinărilor efectuate în laborator.

Pe probele reprezentative de pământ s-au executat următoarele analize și încercări în laboratorul geotehnic:

- Granulometrie ( SR 14688-2:2018/STAS 1913/5-85 )
- Limite de plasticitate ( STAS 1913/4-86 )
- Umiditate naturală ( STAS 1913/1-82 )
- Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru ( STAS 8942/1-89 ) Tataru

- Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă ( STAS 8942/2-82)
- Determinarea densității pământurilor ( STAS 1913/3-1976 )
- Determinarea permeabilității-metoda permeometrului cu gradient hidraulic variabil ( STAS 1913/6-1976 )

Stratificația terenului de fundare din amplasament

Stratul de pietriș cu nisip și piatră spartă (terasamentul căii de rulare ) sub dala de beton armat precomprimat- platformă șine (0,20 m) are o grosime variabilă, cuprinsă între 0,8 ÷ 0,9 m. Acesta este compactat (consolidat).

Argile prafoase, se caracterizează ca pământuri coezive, fine cu plasticitate mare ( $I_p > 20\%$ ,  $e < 1,0$  și  $I_c > 0,75$  ), textura omogenă, consistențe în domeniul plastic vârtos, compresibilitate medie, impermeabile și cu o viteză a ascensiunii capilare foarte redusă.

Formațiunile de mică adâncime din amplasamentul studiat, sunt depozite cuaternare, din ciclul de sedimentare Pleistocen superior, constituite din nisipuri, pietrișuri, argile. Zona studiată se caracterizează printr-o uniformitate litologică, stratele principale putându-se urmări pe distanțe relative mari.

Terenul de fundare, reprezentat de aceste pământuri, ce prezintă o stratificație orizontală practic uniformă din punct de vedere al indicilor geotehnici, poate fi apreciat (Tabel A1.1-NP 074: 2014 ) ca fiind un teren bun de fundare.

#### Concluzii

- Prin caietul de sarcini, s-a solicitat investigarea terenului din București, în vederea reabilitării sistemului rutier adiacent liniei de tramvai pe B-dul Ferdinand între Sos. Mihai Bravu și str. Traian.
- Traseul liniei de tramvai, propus pentru reabilitare aparține patrimoniului public al Municipiului București , compusă în aliniament din dale de beton și în curbe traverse de beton și șină de canal. Sistemul rutier a devenit necorespunzător datorită faptului că linia de tramvai este folosită, atât de către tramvaie, cât și de celelalte autovehicule din circulația generală a orașului.
- Obiectivul se află în zona cu adâncimi de îngheț de 0,80- 0,90 m – de la cota terenului natural sau amenajat conform STAS 6054/77.
- Zona se caracterizează printr-un relief relativ sters, cu energie, fragmentare și pante reduse, ce nu favorizează desfășurarea unor procese geomorfologice rapide-alunecări de teren, eroziune accelerată, prăbușiri.
- Suprafața terenului este cvasi-plană și cvasi-orizontală, cu stabilitatea generală și locală asigurată;
- Terenul nu prezintă fenomene de instabilitate sau inundabilitate.
- Nu sunt factori care ar putea influența în viitor stabilitatea acestuia.
- Conform Normativului P100/2013 amplasamentul se află în zona cu perioada de colt a spectrului de răspuns  $T_c = 1,6$  sec și valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului pentru proiectare  $a_g = 0,30$  g cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani.
- Valoarea caracteristică a încărcării de zăpadă pe sol  $s_0$ ,  $k = 2,0$  kN/m<sup>2</sup>, conform Codului de Proiectare : Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR 1-1-3/2012.
- Presiunea de referință dinamică a vântului , mediată pe 10 minute  $q_b = 0,5$  kPa conform "Cod de proiectare.Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor ", indicativ CR 1-1-4/2012 având 50 de ani interval mediu de recurență .
- Încadrarea în categoria geotehnică s-a făcut conform Normativ NP 074/2014 și este categoria geotehnică 2- risc geotehnic moderat- acumulând 12 puncte.

- În conformitate cu Legea nr.575/2001 privind Planul de amenajare a teritoriului național- Secțiunea a V a, zone de risc natural, amplasamentul se încadrează în următoarele zone de risc:
- Zona IX de intensitate seismică pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de cca.50 ani;
- Elementele hidrologice și geomorfologice identificate pe amplasament, nu descriu pentru suprafața de teren investigată, un risc de inundare a zonei ca urmare a revărsării unui curs de apă și/ sau a scurgerilor masive de pe torenți și conferă zonei investigate, un caracter stabil din punct de vedere geodinamic, fără a se impune necesitatea efectuării unor analize de stabilitate detaliate.

#### *Recomandări*

- Încadrarea pământurilor interceptate (sub terasamentele existente) conform STAS 2914-84 este un material de tip 4b; conform STAS 1709/2-90 este un material de tip P5, foarte sensibil la îngheț-dezghet, mediocru pentru realizarea umpluturilor în corpul terasamentelor, dar se poate îmbunătăți prin tratamente adecvate (stabilizare mecanică și sau chimică: adaos de ciment, var, enzime, etc.).
- Conform STAS 1709/2-90, terenul natural pe care se înscrie amplasamentul prezintă la momentul actual condiții hidrologice “defavorabile”, întrucât scurgerea apelor de pe amplasament nu este asigurată (morfologie de platou ) sau are pantă favorabilă producerii de fenomene de transport hidraulic.
- Conform STAS 6054-77, harta cu “zonarea după adâncimea maximă de îngheț” precizează că, pentru zona din care face parte perimetrul cercetat, adâncimea de îngheț în terenul natural - “z” este de 90cm.
- Conform STAS 1709/1-90 ce include harta cu “repartiția după indicii de umiditate “Im” a tipurilor climatice” perimetrul cercetat se încadrează în tipul climatic “I” (moderat uscat), caracterizat de un indice de umiditate (Thornthwaite)  $Im < -20 \dots 0$ .
- Valoarea indicelui de îngheț în sistemul rutier, reprezentând cele mai aspre 5 ierni dintr-o perioadă de 30 ani (conform STAS 1709/1-90), pentru sisteme rutiere nerigide (SRN), clasele de trafic mediu, ușor și foarte ușor este  $I_{mediu/30} < 400$  (°C x zile).

Conform STAS 1709/1-90 adâncimea de îngheț “Z” (în complexul rutier) are valoarea 60÷65cm, stabilită în funcție de indicii de îngheț precizat anterior (pentru SRN), tipul climatic “I”, condițiile hidrologice actuale considerate ca “defavorabile” și tipul pământului de fundație P5 (argilă prăfoasă în adâncime >1.0m).

(ii) studii de specialitate necesare, precum studii topografice, geologice, de stabilitate ale terenului, hidrologice, hidrogeotehnice, după caz;

La elaborarea documentatiei au stat la baza ridicarile topografice si studiul geotehnic.

#### **e) situația utilităților tehnico-edilitare existente;**

Pe amplasamentul lucrării se regăsesc instalații edilitare, conform avizelor eliberate de edili.

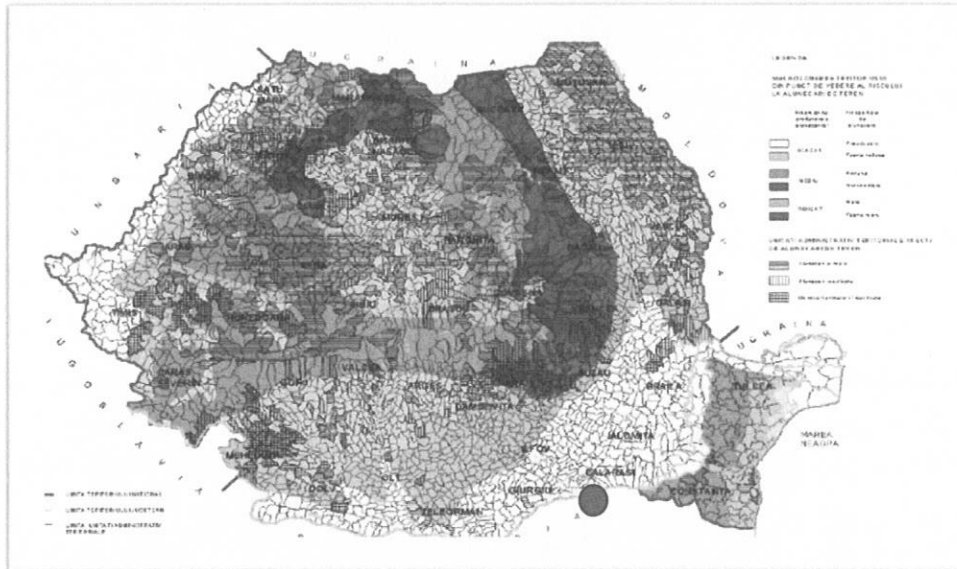
#### **f) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția**

În conformitate cu Legea nr.575/2001 privind Planul de amenajare a teritoriului național- Secțiunea a V a, zone de risc natural, amplasamentul se încadrează în următoarele zone de risc:

- Zona IX de intensitate seismică pe scara MSK , cu o perioadă de revenire de cca.50 ani;



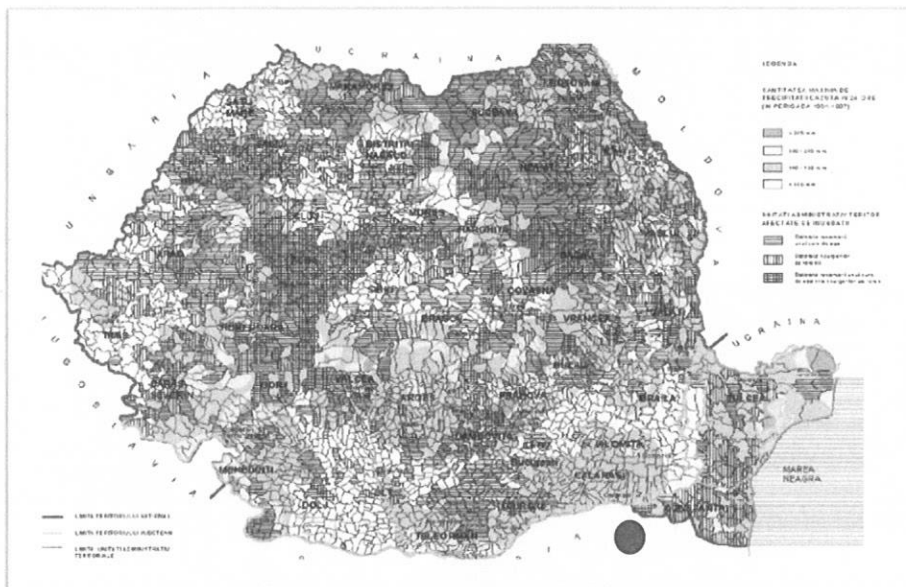
- Elementele hidrologice și geomorfologice identificate pe amplasament, nu descriu pentru suprafața de teren investigată, un risc de inundare a zonei ca urmare a revărsării unui curs de apă și/ sau a scurgerilor masive de pe torenți.
- Zona investigată, se încadrează din punct de vedere al riscului de alunecări de teren în zona cu **risc foarte scăzut, sau inexistent.**
- Pe amplasamentul studiat nu au fost identificate elemente ale unor fenomene de instabilitate. Prin urmare, elementele de geomorfologie observate și analizate pe teren, conferă zonei investigate, un **caracter stabil** din punct de vedere geodinamic fără a se impune necesitatea efectuării unor analize de stabilitate detaliate.



Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Alunecări de teren



Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Tipul alunecărilor de teren



. Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Cantitatea maximă de precipitații căzută în 24 de ore.



Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Tipuri de inundații

**g) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată –**

Posibile interferențe cu monumente istorice:

- Casă municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 3, sector 2, Pozitia 1000, cod B-II-m-B-18718, prima jum. sec. XX
- Casa Maria Budișteanu, municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 13, sector 2, Pozitia 1001, cod B-II-m-B-18719, 1897
- Casa Flechtenmacher municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 15 sector 2, Pozitia 1002 cod B-II-m-B-18720 1897
- Casă municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 31 sector 2, Pozitia 1003 cod B-II-m-B-18721, sf. sec. XIX
- Foișorul de Foc municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 33 sector 2, Pozitia 1004 cod B-II-m-B-18722 , 1889

- Administrația Financiară Sector 2, municipiul BUCUREȘTI, Bd. Ferdinand I 89A sector 2, Poziția 1005 cod B-II-m-B-18723, prima jum. sec. XX

### **3.2. Regimul juridic:**

**a)** natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, linia de tramvai se găsește pe domeniul public, în proprietatea Municipiului București și în concesiunea S.T.B. S.A.– conform contractului de delegarea serviciului public de transport:

Traseul liniei curente are în componență următoarea artera cu cartea funciara aferenta:

- Bd. Ferdinand I                      carte funciara                      238212

#### **b)** destinația construcției existente

Linia de tramvai este destinată transportului public de călători;

Lungimea liniei de tramvai ce urmează a se moderniza este de 0,69 km cale dublă, ampriza liniei de tramvai este de 7m cu interax de 3m.

Suprastructura liniei de tramvai existente este realizată din dale prefabricate din beton armat cu dimensiunile 6x2x0,2m, șină tip OR înglobată în dale, așezate pe o fundație de piatră spartă împănată cu criblură la partea superioară și cordoane de cauciuc pentru asigurarea fixării șinelor, precum și din sină cu canal montate pe traverse, așezate pe o fundație de piatră spartă. Pe unele tronsoane linia este acoperită cu pavele din granit, iar pe alte tronsoane calea de rulare este acoperită cu asfalt și dale prefabricate din beton.

**c)** includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz;

Nu este cazul

#### **d)** informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz.

Certificat de urbanism nr. 300R/46320 / 09.05.2022 emis de Primăria Municipiului București impune obținerea următoarelor avize și acorduri:

- avize Compania Municipală Termoenergetica București S.A., Apa Nova; Distrigaz Sud Rețele; Telekom; S.T.B. - S.A., E-Distribuție Muntenia; Compania Municipală Iluminat Public București S.A.; Neticity – Telecom;
- acord ADP sector 2;
- acord Administrația Străzilor;
- aviz Comisia de Coordonare Lucrări Edilitare;
- aviz Comisia Tehnică de Circulație P.M.B.;
- aviz C.T.E. – S.T.B.-S.A.;
- aviz C.T.E. – P.M.B.;
- aviz Brigada de Poliție Rutieră;
- aviz Agenția pentru Protecția Mediului București;
- aviz Ministerul Culturii.
- aviz de Primar sector 2.

### **3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici:**

a) categoria și clasa de importanță;

Clasa de importanță III.

b) cod în Lista monumentelor istorice, după caz;

Nu este cazul

c) an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție;

Anii punerii în funcțiune a:

- liniilor de tramvai – în anul 1982,
- rețelei de contact și a instalațiilor aferente – în anul 1949,

d) suprafața construită;

Lungimea liniei de tramvai este de 0,69km cale dubla, cu interax 3m, ampriza liniei de tramvai fiind de 7m.

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 4.934 mp (din care: cca. 4830 mp pentru linia de tramvai și cca. 104 mp pentru peron) amplasați în domeniul public.

e) suprafață construită desfășurată

- Pentru linia de tramvai suprafața construită desfășurată - 4.934mp;

f) valoarea de inventar a construcției

- Valoare de inventar pentru linie de tramvai – 413.872,67lei
- Valoare de inventar pentru rețea de contact tramvai – 106,78lei

g) alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente

Nu este cazul

### **3.4. Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice.**

În vederea realizării documentației de intervenție au fost elaborate expertize tehnice pentru fiecare componentă/obiectiv cuprins în proiect:

a) Expertiza tehnică – cale de rulare

Starea căii de rulare a tramvaiului a fost analizată având în vedere elementele dimensionale și parametrii de stare ai căii.

Parametri de stare aferenți căii în totalitate, părților ei componente, subansamblurilor și elementelor componente ale acestor subansambluri trebuie să corespundă limitelor impuse prin norme (standarde, instrucții, ordine) și prin documentațiile tehnice de execuție. Când nu există reglementări se folosesc date din literatura de specialitate și din cercetările științifice.

Au fost identificate următoarele tipuri de defecte:

- defecte de direcție ale aliniamentului căii de rulare a tramvaiului;
- defecte la șine;
- defecte la traverse;
- defecte la prinderi;
- defecte la prisma căii;
- defecte la terasamentul căii;
- defecte la dale.

În urma analizei efectuate, au fost constatate următoarele aspecte:

- uzură avansată a căii de rulare
- rosturi deschise între dale
- denivelări accentuate
- defecte de direcție și de nivel pe toată lungimea tronsonului, iar în zona sudurilor defecte de nivel și direcție accentuate
- elementele elastice ce fixează șina sunt deteriorate sau absente
- jgheabul de tablă în care este fixată șina în dala prefabricată s-a degradat în timp, iar în unele zone există pericol de deraiere (desemenea, poate deteriora pneurile vehiculelor auto)
- sudarea șinelor nu s-a realizat pe toată secțiunea șinei.

Pe traseul liniei de tramvai se va moderniza un peron.

Dimensiunile peronului nu sunt în concordanță cu standardele în vigoare și prezintă un real pericol pentru siguranța călătorilor și nu asigură accesul persoanelor cu dizabilități pe suprafața de îmbarcare - debarcare a călătorilor.

Peronul de îmbarcare-debarcare călători prezintă degradări și nu este adaptat pentru accesul tramvaielor moderne

- b) Expertiză tehnică rețea aeriană de contact și stalpi de susținere ai rețelei de contact

Rețeaua aeriană de contact a fost pusă în funcțiune în anul 1949.

Stâlpii din beton au o vechime de peste 35 ani, având o stare avansată de îmbătrânire cu fisuri ale betonului, în special la baza stâlpilor, o parte dintre aceștia fiind grav deteriorați având armăturile metalice expuse acțiunii factorilor atmosferici

În urma analizei efectuate, au fost constatate următoarele aspecte:

- Coroziuni pronunțate la nivelul consolelor metalice ce duc la necesitatea înlocuirii a cca. 40-50% din console
- Peste 50% din bridele de prindere a consolelor sunt afectate de coroziune
- Peste 50% din traverse prezintă o stare avansată de degradare și necesită înlocuire
- Firul de contact prezintă uzuri locale pronunțate precum și un număr foarte mare de înădiri ce duc la o înrăutățire substanțială a calității captajului electric
- Uzura accentuată a izolatoarelor de secționare

De asemenea în rețeaua de contact a liniei există piese speciale care prezintă uzuri avansate și necesită înlocuirea lor.

### **3.5. Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii se regasesc în expertizele tehnice anexate la documentatie.**

În conformitate cu legea 10/ 1995 actualizată și republicată în 30.09.2016, la art. 5 pentru obținerea unor construcții de calitate corespunzătoare sunt obligatorii realizarea și menținerea, pe întreaga durată de existență a construcțiilor, a următoarelor cerințe:

#### **a) rezistența mecanică și stabilitate**

Conform expertizelor la calea de rulare s-a constatat că atât infrastructura cât și suprastructura sunt instabile și reprezintă un real pericol pentru siguranța călătorilor. Au fost evidențiate defecte majore la nivelul liniei de tramvai precum și degradări ale inglobării în carosabil.

Pentru respectarea cerințelor privind rezistența mecanică și stabilitate au fost vizate următoarele lucrări:

- Refacerea infrastructurii până la adâncimea de fundare de – 90 cm față de cota NSS (ținându-se cont de adâncimea de îngheț)
- Refacerea suprastructurii cu toate elementele necesare pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor;

#### **d) siguranța și accesibilitatea în exploatare**

Din punct de vedere al exploatarea căii de rulare, expertizele realizate au evidențiat următoarele aspecte:

- Uzură avansată a căii de rulare;
- Rosturi deschise între dale;
- Denivelări accentuate;
- Elementele elastice ce fixează șina sunt deteriorate sau absente;
- Jghebul de tablă în care este fixată șina în dala prefabricată s-a degradat în timp, iar în unele zone există pericol de deraiere (de asemenea, poate deteriora pneurile vehiculelor auto);
- Sudarea șinelor nu s-a realizat pe toată secțiunea șinei, sau s-a realizat prin încărcarea excesivă cu material;
- Peronul nu este în concordanță cu standardele în vigoare și prezintă un real pericol pentru siguranța călătorilor și nu asigură accesul persoanelor cu dizabilități pe suprafața de îmbarcare - debarcare a călătorilor;
- Peronul de îmbarcare-debarcare călători prezintă degradări și nu sunt adaptate pentru accesul tramvaielor moderne.
- Stâlpii din beton au o vechime de peste 35 ani, având o stare avansată de îmbătrânire cu fisuri ale betonului, în special la baza stâlpilor, o parte dintre aceștia fiind grav deteriorați având armăturile metalice expuse acțiunii factorilor atmosferici
- Coroziuni pronunțate la nivelul consolelor metalice;
- Firul de contact prezintă uzuri locale pronunțate precum și un număr foarte mare de înădiri ce duc la o înrăutățire substanțială a calității captajului electric;
- Uzura accentuată a izolatorilor de secționare;

Proiectul de investiții vizează lucrări de modernizare în vederea exploatarea infrastructurii/suprastructurii în bune condiții de siguranță. Astfel au fost propuse următoarele acțiuni:

- Refacerea infrastructurii și suprastructurii căii de rulare – înlocuire traverse, sine, prinderi, amortizoare de zgomote și vibrații, etc.

- Refacerea peronului conform standardelor și normelor în vigoare;
- Înlocuire stalpi susținere rețea de contact;
- Înlocuire fir rețea de contact, inclusiv elementele de susținere;
- Modernizarea sistemului public de iluminat;
- Lucrări conform avizelor Comisiei tehnice de circulație, a Brigăzii de Poliție rutieră și a avizelor edilitare

f) protecție împotriva zgomotului

Expertizele au evidențiat deficiențe ale elementelor elastice de cauciuc pentru fixarea șinei, cu rol de prindere și amortizare, deficiențe ce conduc la un nivel ridicat al disconfortului fonic.

Zgomotul de rulare este un zgomot structural și apare în următoarele situații:

- la contactul roată șină (zgomotul de rostogolire),
- în curbă (zgomotul de curbă, stick slip),
- în cazul discontinuităților șinei (zgomotul de impact),

Atenuarea zgomotului de rostogolire se realizează prin intermediul elementelor elastice din cadrul prinderii. Alegerea corepunzătoare a materialului din care trebuie realizate plăcuțele elastice de sub șină și de sub placa suport metalică, va conduce la reduceri semnificative ale zgomotului structural.

De asemenea pentru atenuarea zgomotului se vor instala plăci elastice și ecrane de cauciuc.

**3.6. Actul doveditor al forței majore, după caz.**

Nu este cazul.

**4. Concluziile expertizei tehnice și, după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare:**

**a) Clasa de risc seismic**

Linia de tramvai se afla în zona seismică C și nu se încadrează în nici o clasă de risc seismic.

**b) Prezentarea a minimum două soluții de intervenție**

Expertizele tehnice efectuate au identificat mai multe soluții tehnice de remediere, la nivelul elementelor analizate:

– Calea de rulare - linia de tramvai:

Infrastructura căii de rulare a tramvaiului pentru cele două soluții va avea următoarea configurație:

- platformă de pământ amenajată ce va avea estimat un modul de deformație la reîncărcare de 15 MPa;
  - geotextil peste platforma de pământ cu rol principal de separație;
  - geogrilă în baza substratului cu rol de ranforsare;
  - substratul căii cu grosimea de 34,5 cm și geogrilă la jumătatea grosimii.
- Soluția 1: Infrastructura conform paragraf anterior și suprastructura realizată din șină cu canal montată pe traverse bloc înglobate în beton. **(Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șină cu canal)**

- Soluția 2: Infrastructura conform paragraf anterior și suprastructura realizată din șina tip CF și contrasina montate pe traverse înglobate în beton (**Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina CF și contrasina**).

- Peron

Având în vedere intervențiile și dotările propuse, starea actuală a finisajului finit și al accesoriilor, dar și clasa de beton inferioară la peron acesta se va demola și reface în întregime.

- Rețea aeriană de contact

Rețeaua de contact de tramvai se va realiza în varianta simplu compensat, cu compensarea dilatării firului de contact cu contragreutăți. Traversele vor fi din oțel inox (diam. 8mm), izolatorii din GRP, suspensia delta din minorok și fixatorii și console din GRP. Pe interiorul curbilor se vor monta întinzătoare cu arc.

Sustinerea rețelei de contact de tramvai se va realiza în două variante conform expertizei tehnice.

- Varianta 1 cu stâlpi metalici montați pe fundație prin intermediul buloanelor.
- Varianta 2 cu stâlpi metalici încastrați în fundația de beton.

Stâlpii de susținere ai rețelei de contact sunt stalpi de folosință în comun, metalici din trei tronșoane având capacitatea portantă 8, 10 sau 12 t/m funcție de solicitările la care sunt supuși.

Pe zonele în care rețeaua de contact troleibuze este susținută pe stalpi comuni cu rețeaua de tramvai, se va moderniza și rețeaua de troleibuze în soluție elastică, cu paralelogram deformabil, console din GRP, izolatori tip buclă din GRP, traverse din oțel inoxidabil.

Se vor înlocui pisele speciale de pe traseu.

c) soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții;

Soluțiile adoptate, în baza recomandărilor din cadrul expertizelor tehnice sunt:

- **Cale de rulare**

Conform expertizei tehnice sunt prezentate două variante de reabilitare și anume:

**Soluția tehnică 1**

**Infrastructura** căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

- geotextil peste platforma de pământ compactată cu rol principal de separație;
- executarea zidurilor de separație – marca betonului C12/15;
- nisip - 5 cm grosime;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- primul strat de balast cu grosimea de 18 cm;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- al doilea strat de balast cu grosimea de 16,5cm;
- AB22,4 bază 50/70, 6 cm grosime;

**Suprastructura** căii de rulare va avea următoarea structură:

- MAS16 rul50/70, 4 cm grosime;
- BAD22,4 leg50/70, 5 cm grosime;
- geocompozit;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu fibre de polipropilenă, 12 cm grosime;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu plasa PC52 100 x 100 x 8, 22 cm grosime;



- șină cu canal complet echipată cu sistemul de izolare și amortizare zgomote și vibrații;
- traverse bibloc și sistem de calare înglobat în bibloc
- sistem de izolare și amortizare zgomote și vibrații

Pe zonele protejate precum și acolo unde frontul de cladiri este foarte aproape de ampriza liniei de tramvai se are în vedere ca deasupra stratului de asfalt din fundatie AB 22,4 sa fie prevazut ecran de cauciuc în grosime de 1,5cm pentru diminuarea zgomotelor și vibratiilor. Echiparea suprastructurii liniei de tramvai va cuprinde și retea multitubulara.

### **Soluția tehnică 2**

**Infrastructura** căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

- geotextil peste platforma de pământ compactată cu rol principal de separație;
- executarea zidurilor de separatie – marca betonului C12/15;
- nisip - 5 cm grosime;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- primul strat de balast cu grosimea de 18 cm;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- al doilea strat de balast cu grosimea de 18 cm;
- AB22,4 bază 50/70, 6 cm grosime;

**Suprastructura** căii de rulare va avea următoarea structură:

- MAS16 rul50/70, 4 cm grosime;
- BAD22,4 leg50/70, 5 cm grosime;
- geocompozit;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu fibre de prolipropilenă, 9 cm grosime;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu plasa PC52 100 x 100 x 8, 25 cm grosime;
- șină tip CF cu contrasina complet echipată cu sistemul de izolare și amortizare zgomote și vibrații;
- traverse din beton precomprimat
- sistem de izolare și amortizare zgomote și vibrații

Echiparea suprastructurii liniei de tramvai va cuprinde și retea multitubulara.

Pentru peron in ambele solutii avand in vedere interventiile si dotarile propuse, starea actuala a finisajului finit si al accesoriilor, dar si clasa de beton inferioara la peron se va demola si reface peronul in intregime.

#### **– Rețea aeriană de contact**

Rețeaua de contact tramvai se va realiza în varianta simplu compensată, cu compensarea dilatării firului de contact cu contragreutăți. Traversele vor fi din oțel inox (diam. 8mm), izolatorii din GRP, suspensia delta din minorok și fixatorii și console din GRP. Pe interiorul curbelor se vor monta pe traverse întinzătoare cu arc.

Suținerea rețelei de contact de tramvai se va realiza în două variante conform expertizei tehnice:

- Varianta 1 cu stâlpi metalici montați pe fundație prin intermediul buloanelor.
- Varianta 2 cu stâlpi metalici încastrați în fundația de beton.

Stâlpii de susținere ai rețelei de contact sunt stalpi de folosinta în comun, metalici din trei tronsoane avand capacitatea portanta 8, 10 sau 12 tfm functie de solicitarile la care sunt supusi, prevazuti cu capace la partea superioara. Fundatiile stalpilor liniei de contact vor fi realizate din beton armat monolit în care se vor lasa goluri pentru cabluri.

Pentru varianta 1 din expertiza avantajele și dezavantajele sunt urmatoarele:

#### Avantaje

- Permite relocarea cu ușurință a stâlpului în cazul de accident sau în cazul unei intervenții;
- Permite montarea prin fundația stâlpului a cablurilor de alimentare cu energie electrică a corpurilor de iluminat.

#### Dezavantaje

- Durata mai mare de execuție în comparație cu varianta 2.

Pentru varianta 2 din expertiză avantajele și dezavantajele sunt următoarele:

#### Avantaje

- Utilizarea stâlpilor încastrați în fundație presupune un cost scăzut în faza de construcție și o durată de execuție mai mică;

#### Dezavantaje

- Stâlpii încastrați nu pot fi relocalizați în cazul de accident sau în cazul unei intervenții pentru adaptarea rețelei în zona respectivă și este necesară plantarea unui stâlp nou;
- Pozarea cablurilor de alimentare a corpurilor de iluminat se face aparent.

**d)** recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate.

### **Cale de rulare**

Conform raportului de expertiză se recomandă **soluția tehnică 1 – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu sina cu canal**

### **Rețea aeriană de contact**

Conform raportului de expertiză, rețeaua de contact se va realiza cu înlocuirea în totalitate a elementelor rețelei de contact prin realizarea unei rețele noi compensate cu contragreutăți sau arcuri, susținută pe console din GRP sau traversee din cabluri de oțel cu întinzători arc la un capăt, fixatoare din GRP cu suspensie tip delta.

Conform raportului de expertiză, stâlpii utilizați pentru susținerea rețelei de contact se vor realiza conform **variantei 1 recomandată – stâlpi de metal montați pe fundație din beton prin intermediul buloanelor încastrate în fundație și fixarea acestora cu piuliță.**

Pe zonele în care rețeaua de contact troleibuze este susținută pe stalpi comuni cu rețeaua de tramvai, se va moderniza și rețeaua de troleibuze.

## **5. Identificarea opțiunilor tehnico-economice și analiza detaliată a acestora**

### **5.1. Soluții tehnice**

Având în vedere obiectivele documentației și recomandările expertizelor tehnice au fost dezvoltate 2 soluții tehnice pentru modernizarea liniei de tramvai 14:

#### **1. Soluția tehnică 1**

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

#### **2. Soluția tehnică 2**

- Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina CF și contrășina
- Rețea de contact de tramvai în varianta simplu compensat, cu stâlpi metalici încastrați în fundația de beton.

#### a. Descrierea principalelor lucrări de intervenție

Pentru soluțiile tehnice 1 și 2 principalele lucrări de intervenție sunt:

- lucrări la linia de tramvai;
- lucrări la peron;
- lucrări la rețeaua de contact;

#### Soluția tehnică 1

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

#### Lucrări la linia de tramvai

##### I. Linia curentă

Lucrările de realizare a infrastructurii căii:

- ✓ Executarea săpăturii până la adâncimea de fundare
- ✓ Compactarea terenului de fundare
- ✓ Executarea zidurilor de separație – marca betonului C12/15
- ✓ Așternerea geotextilului pe fundul săpăturii
- ✓ Așternerea stratului de nisip – 5cm
- ✓ Așternere geogrila cu noduri rigide
- ✓ Așternerea primul strat de balast – 16,5cm
- ✓ Așternere geogrila cu noduri rigide
- ✓ Așternerea al doilea strat de balast – 18cm
- ✓ Turnarea stratului de AB22.4 – 6cm
- ✓ Pozarea ecranului de cauciuc de 1,5cm

Lucrările de realizare a suprastructurii căii:

- ✓ Pozarea rețelei multitubulare care va ține cont de amplasamentul rețelelor edilitare;
- ✓ Pozarea plasei sudate PC52 de  $\phi 8 \times 100 \times 100$ mm
- ✓ Pozarea traverselor bibloc și calarea acestora
- ✓ Înglobarea traverselor bibloc din beton cu armatura vazută (prevăzute cu sisteme de calare înglobate în bibloc și sisteme de atenuare a zgomotului și vibrațiilor) în stratul 1 de beton de monolitizare având grosimea 22cm marca C30/37 (traverse pe care se va monta șina cu canal prin intermediul prinderilor directe protejate cu vaselină și folie PVC). Betonul se va turna până sub talpa șinei. Acest strat de beton se va arma cu plasă PC 52  $\phi 8$  100x100 pozată sub biblocurile traverselor.
- ✓ Delimitarea sensurilor de circulație se va realiza cu polistiren extrudat numai pentru zona betonată STRATUL1, STRATUL2 nu va avea rost de separație.
- ✓ Montarea amortizoarelor de zgomot și vibrații la înima șinei și sub talpa acesteia înainte de betonare.

- ✓ Turnarea stratului 2 de monolitizare în grosime de 12 cm marca C30/37 armat cu fibre de polipropilenă.
- ✓ Așternerea geocompozitului.
- ✓ MAS16 - 4 cm grosime;
- ✓ BAD22,4 - 5 cm grosime;
- ✓ Turnarea și închiderea rosturilor de la ciuperca șinei cu mastic de etanșare turnat deasupra amortizoarelor de zgomote și vibrații.
- ✓ Șină cu canal protejată prin grunduire și vopsire;

### **Lucrări la rețeaua de contact**

Noua soluție de realizare a rețelei de contact de tramvai prevede compensarea firului de contact cu compensatori cu contragreutăți. Traversele vor fi din oțel inox (diam. 8mm), izolatorii din GRP, suspensia delta din minorok și fixatorii din GRP. Acolo unde este cazul se vor monta pe interiorul curbelor întinzătoare cu arc.

Rețeaua de contact se va realiza cu stâlpi metalici demontabili tip SMD, montați pe fundație prin intermediul buloanelor.

Stâlpii pentru susținerea rețelei de contact vor fi amplasați pe trotuare sau în axul caii de rulare, de-a lungul întregului traseu al liniei de tramvai. Proiectul va cuprinde demontarea stâlpilor vechi, montarea stâlpilor noi, montarea suspensiei rețelei de contact precum și montarea firului de contact.

Pe tronsonul supus modernizării, pe lângă modernizarea rețelei de contact tramvai se va moderniza și rețeaua de contact troleibuz, stâlpii de susținere ai celor două rețele fiind comuni pe anumite tronsoane.

Porțiunile de traseu pe care se modernizează și rețeaua de contact troleibuz este B-dul Ferdinand I de la intersecția cu Sos. Mihai Bravu până la intersecția cu str. Traian.

Soluția de realizare a rețelei de contact de troleibuz pe tronsonul comun cu tramvaiul va fi una elastică, cu paralelograme deformabile. Se vor folosi console din material electroizolant GRP și traversele din oțel inox (constituite în formă de plasă).

De asemenea se vor înlocui toate piesele speciale aferente rețelei de contact tramvai și troleibuz.

### **Soluția tehnică 2**

- Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu sina CF și contrasina
- Rețea de contact de tramvai în varianta simplu compensat, cu stâlpi metalici încastrați în fundația de beton.

### **Lucrări la linia de tramvai**

#### **I. Linia curentă**

Lucrările de realizare a infrastructurii căii:

- ✓ Executarea săpăturii până la adâncimea de fundare
- ✓ Compactarea terenului de fundare
- ✓ Executarea zidurilor de separație – marca betonului C12/15
- ✓ Așternerea geotextilului pe fundul săpăturii
- ✓ Așternerea stratului de nisip – 5cm
- ✓ Așternere geogrila cu noduri rigide
- ✓ Așternerea primul strat de balast – 18cm
- ✓ Așternere geogrila cu noduri rigide
- ✓ Așternerea al doilea strat de balast – 18cm
- ✓ Turnarea stratului de AB22.4 – 6cm

## Lucrările de realizare a suprastructura căii:

- ✓ Pozarea rețelei multitubulare care va tine cont de amplasamentul rețelelor edilitare;
- ✓ Pozarea plasei sudate PC52 de  $\phi 8 \times 100 \times 100$ mm sub traverse
- ✓ Pozarea traverselor prefabricate din beton și calarea acestora
- ✓ Înglobarea traverselor din beton și a sistemelor de atenuare a zgomotelor și vibrațiilor în stratul 1 de beton de monolitizare având grosimea 25cm marca C30/37 (traverse pe care se va monta șina CF cu contrasina prin intermediul prinderilor elastice prevazute cu casete de protecție). Betonul se va turna până sub talpa șinei.
- ✓ Delimitarea sensurilor de circulație se va realiza cu polistiren extrudat numai pentru zona betonată STRATUL1, STRATUL2 nu va avea rost de separație.
- ✓ Montarea amortizoarelor de zgomote și vibrații la inima șinei și sub talpa acesteia înainte de betonare.
- ✓ Turnarea stratului 2 de monolitizare în grosime de 9 cm marca C30/37 armat cu fibre de polipropilenă.
- ✓ Așternerea geocompozitului.
- ✓ MAS16 - 4 cm grosime;
- ✓ BAD22,4 - 5 cm grosime;
- ✓ Turnarea și închiderea rosturilor de la ciuperca șinei cu mastic de etanșare turnat deasupra amortizoarelor de zgomote și vibrații.
- ✓ Șină CF cu contrasina protejată prin grunduire și vopsire;

## Lucrări la rețeaua de contact

Noua soluție de realizare a rețelei de contact de tramvai prevede compensarea firului de contact cu compensatori cu contragreutăți. Traversele vor fi din oțel inox (diam. 8mm), izolatorii din GRP, suspensia delta din minorok și fixatorii din GRP. Acolo unde este cazul se vor monta pe interiorul curbelor întinzătoare cu arc.

Rețeaua de contact se va realiza cu stâlpi metalici încastrați în fundația de beton.

Stâlpii pentru susținerea rețelei de contact vor fi amplasați pe trotuare de-a lungul întregului traseu al liniei de tramvai. Proiectul va cuprinde demontarea stâlpilor vechi, montarea stâlpilor noi, montarea suspensiei rețelei de contact precum și montarea firului de contact.

Pe tronsonul supus modernizării, pe lângă modernizarea rețelei de contact tramvai se va moderniza și rețeaua de contact troleibuze, stâlpii de susținere ai celor două rețele fiind comuni.

Soluția de realizare a rețelei de contact de troleibuz pe tronsonul comun cu tramvaiul va fi una elastică, cu paralelograme deformabile. Se vor folosi console din material electroizolant și traverse din oțel inox.

De asemenea se vor înlocui toate piesele speciale aferente rețelei de contact.

*In ambele solutii se vor realiza lucrări de demolare si refacere a peronului*

Peronul se va amplasa astfel incat marginea exterioara a bordurilor peronului (marginea bordurii dinspre linia de tramvai) va fi la 1,36m fata de axul fiecarui sens de circulatie al tramvaiului.

Lungimea totala reiese din executarea urmatoarelor parti componente ale peronului: doua alveole cu lungimea de 2m fiecare la extremitati (dupa caz), o zona de imbarcare - debarcare calatori cu lungimea de 40m, o rampa pentru persoane cu dizabilitati cu lungimea

de 3m și zona trecerii de pietoni între 4,5 și 6m. Rampa pentru persoanele cu dizabilitati se va amplasa între zona de imbarcare – debarcare și trecerea de pietoni.

Latimea peronului va fi de 2m dacă sunt positionate în zona carosabila (dar în cazuri exceptionale pot avea minimum 1,80m). Astfel fundatia se va executa din beton având latime egala cu latimea peronului și lungime egala cu lungimea peronului.

Cota de fundare se va proiecta tinând cont de urmatoarele reguli:

- Suprafata de imbarcare – debarcare va fi la +25cm fata de cota N.S.S. (nivelul superior al sinei).

- Suprafata de imbarcare – debarcare din dreptul trecerii de pietoni va fi la cota N.S.S.

Structura peronului va fi urmatoarea:

- Platforma de pamant compactata
- Strat de balast 15 cm;
- Fundatie beton C12/15 – 20-25 cm
- Acoperirea peronului se va executa din B.A.8 (strat de uzura cu grosimea de 5cm) pe intreaga suprafata a peronului.

Premergator turnarii betonului se vor monta cameretele de tragere, canalizatia electrica, inclusiv priza de impamantare, fundatiile pentru adaposturile de calatori, fundatiile borne de ocolire, fundatiile garduri protectie, fundatiile stalpi indicatori statie, fundatiile stalpi supraveghere video, etc.

Blocurile de beton se vor arma constructiv la partea superioara (sub stratul de uzura) cu plasa de tip STNB cu diametru de 4 mm.

Peronul se va borda perimetral cu borduri din piatra naturala cu dimensiunile (bxh)=20x25cm amplasate pe o fundatie din beton simplu de clasa inferioara cu grosimea de circa 10 cm.

Unde sunt incertitudini cu privire la retelele subterane, de comun acord cu detinatorii acestora, se vor efectua sondaje pentru identificare. Trecerea la lucrarea de refacere a peronului se va face numai dupa finalizarea lucrarilor subterane din ampriza strazilor.

#### **Accesoriile cu care se va echipa peronul constau în:**

- indicator de ocolire;
- borna luminoasa de ocolire;
- indicator de statie;
- cosuri de gunoi;
- placute de ghidare și avertizare pentru nevazatori;
- garduri de protectie;
- pe fiecare panou de gard catadioptri (o bucata pe panou);
- cate un stalp metalic pentru sistemul de supraveghere în fiecare alveola;
- cate doua pergole (adaposturi pentru calatori) pe fiecare peron;

#### **b. Descrierea dupa caz si a altor lucrari incluse în solutiile tehnice de interventie propuse**

Nu este cazul

#### **c. Analiza vulnerabilitatilor cauzate de factori de risc antropici si naturali inclusiv schimbari climatice ce pot afecta investitia**

Având în vedere funcțiunea principală a amplasamentului nu avem probleme speciale legate de protecția mediului. În amplasament nu se desfășoară procese care să constituie surse de poluare a aerului, solului, subsolului, sau care să prelucreze/producă substanțe toxice sau periculoase.

Asigurarea utilităților, alimentare cu apă, canalizare, electricitate și gaze naturale, se face din rețelele publice. Apele pluviale sunt colectate parțial și evacuate în sistemul local de canalizare pluvială.

În cazul în care apar factori de risc meteo neprevăzuți (ploi abundente de scurtă durată, furtuni, etc.) se vor lua măsuri de protecție în timpul execuției lucrărilor și de oprire a acestora până când condițiile climatice vor permite reluarea lucrărilor.

Impactul asupra mediului, ca urmare a implementării proiectului, va fi unul benefic.

#### **d. Informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zone învecinate**

În zonele învecinate liniei de tramvai există următoarele zone protejate/ monumente:

- Casă municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 3, sector 2, Poziția 1000, cod B-II-m-B-18718, prima jum. sec. XX
- Casa Maria Budișteanu, municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 13, sector 2, Poziția 1001, cod B-II-m-B-18719, 1897
- Casa Flechtenmacher municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 15 sector 2, Poziția 1002 cod B-II-m-B-18720 1897
- Casă municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 31 sector 2, Poziția 1003 cod B-II-m-B-18721, sf. sec. XIX
- Foișorul de Foc municipiul BUCUREȘTI Bd. Ferdinand I 33 sector 2, Poziția 1004 cod B-II-m-B-18722 , 1889
- Administrația Financiară Sector 2, municipiul BUCUREȘTI, Bd. Ferdinand I 89A sector 2, Poziția 1005 cod B-II-m-B-18723, prima jum. sec. XX

#### **e. Caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție**

- categoria și clasa de importanță;

Clasa de importanță III.

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

Anii punerii în funcțiune a:

- liniilor de tramvai – în anul 1982,
- rețelei de contact și a instalațiilor aferente – în anul 1949,
  - suprafața construită;

Lungimea liniei de tramvai este de 0,69km cale dubla, cu interax 3m, ampriza liniei de tramvai fiind de 7m.

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 4.934 mp (din care: cca. 4830 mp pentru linia de tramvai și cca. 104 mp pentru peron) amplasați în domeniul public..

- suprafață construită desfășurată

Pentru linia de tramvai suprafața construită desfășurată - cca. 4.934 mp;

- valoarea de inventar a construcției –

- Valoare de inventar pentru linie de tramvai – 413.872,67lei

- Valoare de inventar pentru retea de contact – 106,78lei

### 5.2 Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare:

Nu sunt consumuri suplimentare fata de situatia existenta.

### 5.3 Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale

Durata de realizare a investiției în solutia 1 este de 18 luni (din care 12 luni durata de executie)

Grafic de realizare a investitiei în solutia 1

LUNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>OPERATIE</b>																		
Demarare proiect	█																	
Achizitii servicii proiectare	█																	
Elaborare PT + DE		█	█	█														
Obtinere Autorizatie de construire				█														
Achizitie lucrari constructie					█	█												
Predare amplasament + Organizare de santier							█											
Demontari								█	█	█								
Devieri și protejari retele edilitare									█	█	█							
Fundatii și terasamente											█	█						
Suprastructura + retea multitubulara + peron												█	█	█	█			
Inglobare																		
Montare stalpi									█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Montare suspensie													█	█	█	█	█	█
Teste și verificari																		█
Receptia finala																		█

Durata de realizare a investiției în solutia 2 este de 20 luni (din care 14 luni durata de executie)

Grafic de realizare a investitiei în solutia 2

LUNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>OPERATIE</b>																				
Demarare proiect	█																			
Achizitii servicii proiectare	█																			
Elaborare PT + DE		█	█	█																
Obtinere Autorizatie de construire				█																





În cazul mentinerii tipului și numărului de vagoane de tramvai existent și o creștere a vitezei de exploatare cu 30% ca urmare a modernizării caii de rulare pe B-dul Ferdinand I de la intersecția cu Sos. Mihai Bravu până la intersecția cu str. Traian pentru linia de tramvai care deservește acest tronson (linia 14), vom avea:

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa 30,0%, respectiv cu 279 calatori pe ora;
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale cu până la 23,0%;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu, cu aproximativ 30,0%;

Asigurarea unei infrastructuri modernizate și pentru noile vagoane de tramvai de 36m. În cazul introducerii tramvaielor cu lungimea de 36m, o creștere a vitezei de exploatare cu 30% și micșorarea numărului de vagoane ca urmare a modernizării caii de rulare vom avea:

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa cu circa 34,8%, respectiv cu 323 calatori pe ora;
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale cu până la 10,2%;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu, cu aproximativ 11,4%;

**Obiectivul general** al proiectului de modernizare linie de tramvai este **reducerea emisiilor de CO2 și a congestiilor din trafic, creșterea cotei modale a utilizării transportului public și scurtarea timpului de călătorie pentru transportul public**, toate acestea fără a înrăutăți condițiile de trafic. În plus, implementarea proiectului vizează sporirea numărului de călători cu tramvaiul, prin scurtarea timpului de călătorie ca urmare a creșterii vitezei comerciale.

Astfel, utilizarea extinsă a transportului electric pentru furnizarea serviciilor de transport public urban îndeplinește obiectivul definit de decarbonizare graduală a sectorului transport, în următoarele moduri:

- Vehiculele electrice nu eliberează pulberi la nivel scăzut așa cum fac vehiculele private și autobuzele, acest lucru nu doar că îmbunătățește sănătatea publică dar reduce și obstacolele din calea transportului nemotorizat
- În general, vehiculele electrice din TP sunt percepute într-o lumină mai atrăgătoare decât echivalentul lor care funcționează pe bază de combustibili fosili, trecerea la vehiculele electrice adesea dă măsura înlocuirii unui mijloc de transport cu mijloace mai durabile

Modernizarea liniei de tramvai ar avea ca rezultat o îmbunătățire semnificativă în ceea ce privește congestiile în zona metropolitană, conform studiului de trafic. Rezultatele reflectă o reducere a congestiilor, având în vedere că timpul de deplasare al vehiculelor scade semnificativ, precum și kilometrii parcurși per vehicul. Reducerea congestiei este explicată prin faptul că oamenii vor înlocui mijloacele private de transport cu transportul public în timpul orelor de vârf AM.

b) estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare.

Consumurile estimate de forță de muncă necesare realizării lucrărilor de modernizare este dat de programul de calcul la evaluarea devizelor estimative ce stau la baza Devizului General. Acestea sunt extrase din normele de deviz agreeate prin norme de consum specifice.

Este necesar ca forța de muncă să fie calificată, dat fiind complexitatea lucrărilor ce urmează a fi executate.

În urma realizării investiției nu se vor genera locuri noi de muncă în faza de operare.

c) impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz.

Modernizarea liniei de tramvai va genera un nivel de zgomote și vibrații mai mic ca urmare a soluțiilor luate prin proiect. Au fost introduse elemente de diminuare a zgomotelor și vibrațiilor (amortizoare de zgomote și vibrații și ecrane de cauciuc) atât la înălțimea cat, sub talpa acestuia, precum și în infrastructura liniei de tramvai. Această condiție fiind impusă și în certificatul de urbanism și recomandată în expertiza tehnică.

## 6. Opțiunea tehnico-economică optimă, recomandată

### 6.1. Comparația soluțiilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Soluțiile adoptate, în baza recomandărilor din cadrul expertizelor tehnice sunt:

#### Cale de rulare

Conform expertizei tehnice sunt prezentate două variante de reabilitare și anume:

#### **Soluția tehnică 1**

**Infrastructura** căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

- geotextil peste platforma de pământ compactată cu rol principal de separație;
- executarea zidurilor de separație – marca betonului C12/15;
- nisip - 5 cm grosime;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- primul strat de balast cu grosimea de 18 cm;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- al doilea strat de balast cu grosimea de 16,5 cm;
- AB22,4 bază 50/70, 6 cm grosime;

**Suprastructura** căii de rulare va avea următoarea structură:

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

Pe zonele protejate precum și acolo unde frontul de clădiri este foarte aproape de ampriza liniei de tramvai se are în vedere ca deasupra stratului de asfalt din fundație AB 22,4 să fie prevăzut ecran de cauciuc în grosime de 1,5cm pentru diminuarea zgomotelor și vibrațiilor. Echiparea suprastructurii liniei de tramvai va cuprinde și rețea multitubulară.

#### **Soluția tehnică 2**

**Infrastructura** căii de rulare a tramvaiului următoarea configurație:

- geotextil peste platforma de pământ compactată cu rol principal de separație;
- executarea zidurilor de separație – marca betonului C12/15;
- nisip - 5 cm grosime;

- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- primul strat de balast cu grosimea de 18 cm;
- geogrilă cu noduri rigide cu rol de ranforsare;
- al doilea strat de balast cu grosimea de 18 cm;
- AB22,4 bază 50/70, 6 cm grosime;

**Suprastructura** căii de rulare va avea următoarea structură:

- MAS16 ru150/70, 4 cm grosime;
- BAD22,4 leg50/70, 5 cm grosime;
- geocompozit;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu fibre de prolipropilenă, 9 cm grosime;
- beton de monolitizare C30/37, armat cu plasa PC52 100 x 100 x 8, 25 cm grosime;
- șină tip CF cu contrasina complet echipată cu sistemul de izolare și amortizare zgomote și vibrații;
- traverse din beton precomprimat
- sistem de izolare și amortizare zgomote și vibrații

Echiparea suprastructurii liniei de tramvai va cuprinde și rețea multitubulara.

Conform expertizei tehnice prin comparatia celor 2 solutii tehnice din punct de vedere cantitativ și calitativ a rezultat ca solutia 1 este mai performanta decat solutia 2.

Avantajele soluției tehnice 1 sunt în primul rând de natură economică, în sensul obținerii unor costuri reduse de execuție cât și o durată mai mică de realizare.

Soluția tehnică 2 presupune un efort financiar mai mare și o durată de execuție mai mare.

### **Rețea aeriană de contact**

Rețeau de contact de tramvai se va realiza în varianta simplu compensat, cu compensarea firului de contact cu contragreutăți. Traversele vor fi din oțel inox (diam. 8mm), izolatorii din GRP, suspensia delta din minorok și fixatorii și console din GRP. Pe interiorul curbelor se vor monta întinzătoare cu arc.

Sustinerea rețelei de contact de tramvai se va realiza în doua variante conform expertizei tehnice:

- Varianta 1 cu stâlpi metalici montați pe fundație prin intermediul buloanelor.
- Varianta 2 cu stâlpi metalici încastrați în fundația de beton.

Stâlpii de susținere ai rețelei de contact sunt stalpi de folosinta în comun, metalici din trei tronsoane avand capacitatea portanta 8, 10 sau 12 tfm functie de solicitarile la care sunt supusi, prevazuti cu capace la partea superioara. Fundatiile stalpilor liniei de contact vor fi realizate din beton armat monolit în care se vor lasa goluri pentru cabluri.

Pentru varianta 1 din expertiza avantajele și dezavantajele sunt urmatoarele:

#### **Avantaje**

- Permite relocarea cu usurinta a stalpului în cazul de accident sau în cazul unei interventii;
- Costul de material metalic este mai mic, deci și costul stalpului poate sa fie mai mic

#### **Dezavantaje**

- Durata mai mare de executie în comparatie cu varianta 2

Pentru varianta 2 din expertiza avantajele și dezavantajele sunt urmatoarele:

#### **Avantaje**

○ Utilizarea stalpilor incastrati în fundatie presupune un cost scazut în faza de constructie și o durata de executie mai mica;

**Dezavantaje**

○ Stalpii incastrati nu pot fi relocati în cazul de accident sau în cazul unei interventii pentru adaptarea retelei în zona respectiva va fi nevoie de un stalp nou;

Tinand cont de variantele analizate mai sus, proiectantul a analizat doua solutii de realizare a infrastructurii liniei de tramvai și anume:

**1. Soluția tehnica 1**

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

**2. Soluția tehnica 2**

- **Cale de rulare tramvai carosabilă inglobata în beton cu sina CF și contrasina**
- **Rețea de contact de tramvai în varianta simplu compensat, cu stâlpi metalici încastrați în fundația de beton.**

**Dintre cele doua solutii proiectantul a optat pentru Soluția tehnica 1**

Avantajele soluției tehnice 1 sunt în primul rând de natură economică, în sensul obținerii unor costuri reduse de execuție, cât și o durată mai mică de realizare.

Durata de viață pentru solutia tehnica 1 este de cca 25 ani.

**6.2. *Selectarea și justificarea soluției optime, recomandate***

Comparând cele două soluții tehnice rezultă că **SOLUȚIA TEHNICĂ 1** este **RECOMANDATĂ** deoarece:

- Soluția tehnică 1 se realizează cu un efort financiar mai mic și o durată de execuție mai mică fata de soluția tehnică 2
- Costurile pentru realizarea soluției 2 sunt mai mari față de soluția 1;
- Stalpi metalici montați pe buloane permit relocarea cu usurinta a stalpului în cazul de accident sau în cazul unei interventii iar stalpii incastrati (varianta 2) nu pot fi relocati în cazul de accident sau în cazul unei interventii

**Soluția tehnică 1 recomandată de proiectant inglobeaza solutiile tehnice recomandate prin expertize pentru calea de rulare, retea de contact, stalpi de sustinere ai retelei de contact.**

**6.3. *Principali indicatori tehnico-economici aferenți investiției:***

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

Total general (cu TVA) = 39.816.742 lei din care C+M (cu TVA) = 30.920.251 lei;

Total general (fără TVA) = 33.504.698 lei din care C+M (fara TVA) = 25.983.404 lei

b) indicatori minimali

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

- 0,69 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina cu canal

c) indicatori financiari, socioeconomi, de impact, de rezultat/operare

Indicatori de rezultat:

- 0,69 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina cu canal

Impactul estimat al realizării proiectului, din punct de vedere socio-economic este:

- asigurarea unui nivel adecvat al calității serviciilor de transport public pe traseul liniei de tramvai;
- Creșterea nivelului calității aerului ca urmare a reducerii emisiilor GES;

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

Durata estimată de execuție a investiției este de 12 de luni - soluția tehnică 1.

**6.4. 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;**

Standarde și normative aplicabile prezentului proiect:

- I-7/2011 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V c.a.
- NTE 007/2008 – Normativ privind proiectarea și execuția rețelelor de cabluri.
- PE – 116/94 Normativ de încercări și măsurători la echipament și instalații electrice;
- NP 061 – 02 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri
- ID37 – 1978 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de contact și de alimentare în curent continuu pentru tramvaie și troleibuze;
- SR EN 50122-1 – Instalații fixe. Măsuri de protecție referitoare la securitatea electrică și la legarea la pământ.
- EN 50119 - Aplicații feroviare. Instalații fixe. Tracțiune electrică – linia aeriană de contact
- Legea 319/2006 – Legea securității și sănătății muncii;
- STAS – 2612/87 – Protecție împotriva electrocutărilor – limite admisibile;
- C- 56-2002 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente

- Legea nr. 10/1995, privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 107/1996 legea apelor, modificată și completată prin Legea nr. 310/2004, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 99/2016 privind achizițiile sectoriale;
- H.G. nr. 394/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului sectorial/acordului-cadru din Legea nr. 99/2016 privind achizițiile sectoriale cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;
- H.G. nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții;
- H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul - cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
- O.U.G. nr. 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 856/2002 - privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 2139/2004 pentru aprobarea Catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, cu modificările și completările ulterioare;
- C56/1985 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente (sau echivalent);
- Normativul P 100-1/2006 - Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri, elaborat de UTCB și aprobat de MDLPL;
- P 100-3/2008 - Cod de proiectare seismică - Partea a III-a - Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente privind codul de evaluare seismică, elaborat de UTCB și aprobat de MDLPL;
- Normativul CR6-2013 privind Codul de proiectare pentru clădiri din zidărie, elaborat de UTCB și aprobat de MDLPL.
- SR 10009/2017- Acustică. Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambiant (sau echivalent);
- SR EN 60721-2-1:2014 - Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2. Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate;

- DIN 4150-1 „Vibrațiile în construcții – Pre-determinarea mărimilor oscilatorii“, iunie 2001 (sau echivalent);
- DIN 4150-2 „Vibrațiile în construcții – Efecte asupra oamenilor și clădirilor“, iunie 1999 (sau echivalent);
- DIN 45669-1 „Măsurătorile imisiilor de vibrații – măsurarea oscilațiilor; cerințe, verificare“, iunie 1995 (sau echivalent);
- DIN 45669-2 „Măsurătorile imisiilor de vibrații – Procedura de măsurare“, iunie 2005 (sau echivalent);
- SR EN 60721-2-1:2014 - Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 2. Condiții de mediu prezente în natură. Temperatură și umiditate;
- SR 10009:2017- Acustica. Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambiant (sau echivalent);
- SR 13342:1996 - Transport public urban de călători. Parametri tehnici (sau echivalent);
- SR 13353-1:1996 - Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Clasificare și condiții tehnice generale (sau echivalent);
- SR 13353-2:1997 - Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Partea 2: Prescripții privind elementele geometrice (sau echivalent);
- SR 13353-3:1997 - Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Partea 3: Prescripții generale de proiectare privind infrastructura (sau echivalent);
- SR 13353-4:2013 - Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Partea 4: Cerințe generale de proiectare privind suprastructura (sau echivalent);
- SR 13353-6:1997 - Transport public urban de călători. Calea de rulare a tramvaielor. Prescripții generale privind aparatele de cale (sau echivalent);

**6.5. 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.

Fondurile necesare investiției vor fi accesate din fonduri publice.

Valoarea totală a investiției este de 39.816.742 lei cu TVA, din care TVA 6.312.044lei

## **7. Urbanism, acorduri și avize conforme**

### **7.1 Certificatul de urbanism**

Certificat de urbanism nr. 300R/46320 / 09.05.2022 emis de Primăria Municipiului București titular al certificatului de urbanism PMB, în scopul elaborării documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții privind “REABILITARE SISTEM RUTIER PE BULEVARDUL FERDINAND, INTRE SOSEAUA MIHAI BRAVU SI STRADA TRAIAN”

### **7.2. Studiu topografic**

Conform planșelor de situație anexate .



### 7.3. Extras de carte funciară

- Bd. Ferdinand I                      carte funciară                      238212

### 7.4. Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente

Nu este cazul. Nu sunt suplimentări ale capacităților existente.

### 7.5. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului

--

### 7.6. Avize, acorduri și studii specifice

Conform Anexa 1

Șef Biroul Proiectare Infrastructură

Gabriela Titu



Șef proiect,

Mădălin Răducanu



Întocmit,

Linii de tramvai

Mădălin Răducanu

Laurențiu Mirea

Cosmin Neagu

Rețea de contact

Gabriela Titu

Mircea Alexe

Niculae Răzvan

Avize si acorduri

Cristina Rosu

Florentin Mehedinteanu

Mariana Ruse

## CENTRALIZATOR AVIZE

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE BULEVARDUL FERDINAND, INTRE SOSEAU A MIHAI BRAVU SI STRADA TRAIAN”**

NR. CRT.	AVIZ	NR. IEȘIRE PMB	NR. INTRARE EDILI	NR. PRIMIRE AVIZ
1	2	3	4	5
1	CERTIFICAT DE URBANISM	300R/46320 / 09.05.2022		
2	AVIZUL COMISIEI TEHNICE DE CIRCULATIE			
3	AVIZ MINISTERUL CULTURII			
4	AVIZ BRIGADA DE POLIȚIE RUTIERA			
5	ACORD ADMINISTRAȚIA STRĂZILOR			
6	AVIZ AGENTIA PENTRU PROTECTIA MEDIU BUCURESTI			
7	AVIZ COMPANIA MUNICIPALA TERMOENERGETICA BUCURESTI S.A.			
8	AVIZ E-DISTRIBUTIE MUNTENIA			
9	AVIZ TELEKOM			
10	AVIZ PRIMAR S2			
11	ACORD ADP S2			
12	AVIZ STB SA			

13	AVIZ APA NOVA BUCURESTI			
14	AVIZ DISTRIGAZ SUD RETELE			
15	AVIZ COMPANIA MUNICIPALA ILUMINAT PUBLIC BUCURESTI S.A.			
16	AVIZ NETCITY - TELEKOM			
17	AVIZ COMISIA DE COORDONARE LUCRARI EDILITARE			

Valabilitatea Certificatului de Urbanism este de 24 de luni de la data emiterii.