

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE
SFÂNTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA,
STRADA GRIGORE COBALCESCU ȘI TRASEUL DE
PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-
DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV
CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”**



PROIECT NR.: 4631 - 3 / 2021

FAZA:

**DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚII**

MAI 2022

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE
SFÂNTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA,
STRADA GRIGORE COBALCESCU ȘI TRASEUL DE PE
B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL
BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP
TERMINAL STRADA PIATRA MORII”**



PROIECT NR.: 4631 - 3 / 2021
FAZA:

**DOCUMENTAȚIA DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚII**

DIRECTOR INFRASTRUCTURĂ,

Lucian MINCU.....

ȘEF BIROU PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

Gabriela TITU.....

ȘEF PROIECT,

Mădălin RĂDUCANU.....

MAI 2022

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

PROIECT nr.: 4631 - 3 / 2021

FAZA: D.A.L.I.

BORDEROU

1. Foaie de capăt
2. Foaie de semnături
3. Borderou
4. Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții (D.A.L.I.) – *parte scrisă*
5. Deviz general - Soluția constructivă 1 – Soluția recomandată
6. Devize pe obiect - Soluția constructivă 1 – Soluția recomandată
7. Deviz general - Soluția constructivă 2
8. Expertiza tehnică cale de rulare
9. Expertiza tehnică echipamente substație, rețea de contact și stâlpi susținere rețea de contact
10. Studiu geotehnic
11. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție
12. Documentație de avizare a lucrărilor de intervenții (D.A.L.I.) – *parte desenată*
 - 12.1. Plan de încadrare în zonă - PZ 1+PZ 4
 - 12.2. Planuri de situație linie de tramvai, aparate cale, peroane și linie aeriană de contact – scara 1:500 – PS1 ÷ PS14;
 - 12.3. Plan situație cabluri de curent continuu substația Bucurestii Noi – scara 1:500 – CC 01 ÷ CC 05

- 12.4. Plan situatie cabluri de curent continuu strada Grigore Cobalcescu – scara 1:500 – CC 06 ÷ CC 07
- 12.5. Secțiune transversala solutie tehnica 1 - plansa ST1
- 12.6. Secțiune transversala solutie tehnica 1 – plansa ST2
- 12.7. Secțiune transversala solutie tehnica 1 – plansa ST3
- 12.8. Secțiune transversala solutie tehnica 1 – plansa ST4
- 12.9. Secțiune transversala solutie tehnica 2 - plansa ST5
- 12.10. Fundatie stalpi varianta 1 - plansa RS1
- 12.11. Fundatie stalpi varianta 2 - plansa RS2
- 12.12. Schema electrica monofilara proiectata – substatia Bucurestii Noi - plansa E1

A. PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU, ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

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 km², 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/km²), 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 Calitatea 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 Calitatea 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

Infrastructura de tramvai aferenta liniei 24 are doua terminale (Cartier Damaroiaia și Vasile Pârvan) și strabate următoarele artere: Str. Piatra Morii, B-dul Gloriei, B-dul Bucurestii Noi, Calea Grivitei, B-dul Ion Mihalache, Str. Buzesti, Str. Berzei, Calea Plevnei, Str. Sfântul Constantin, Str. Ionel Perlea, Str. Grigore Cobalcescu.

Linia de tramvai 24 este una din liniile eficiente, având un număr mediu de 5.733 imbarcări pe zi. Ea leaga cartiere importante ale orașului și, totodată, realizează legătura cu transportul subteran (metrou). Numărul de călători va crește semnificativ prin achiziția noilor tramvaie.

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 (~~prevăzute a se achiziționa în perioada imediat următoare, conform HCGMB nr. 225/19.04.2018~~), ceea ce ar împiedica dezvoltarea unui sistem de transport public de călători atractiv și eficient.

Descriere traseu:

Intregul traseu al liniei 24 are o lungime de 16,8 km cale simpla din care portiunile modernizate sunt Str. Buzesti, str. Berzei si Calea Plevnei, adica 3,4 km cale simpla.

În prezent pe traseul liniei 24 circulă tramvaie V3A-93 cu dimensiunea 27180 x 2390mm si are traseu comun pe anumite tronsoane cu liniile de tramvai 44, 45 si 3.

Din punct de vedere constructiv și al separarii liniei de traficul general aceasta se prezinta astfel:

- Pe zonele modernizate: str. Buzesti, str. Berzei si Calea Plevnei constructia liniei de tramvai este în solutie noua, carosabila, sina cu canal inglobata în beton;
- Pe str. Piatra Morii linia de tramvai este in zona proprie, cu sina CF montata pe traverse de beton și prisma de piatra sparta;
- Pe B-dul Gloriei, B-dul Bucurestii Noi, Calea Grivitei, B-dul Ion Mihalache, Str. Sfantul Constantin, Str. Ionel Perlea, Str. Grigore Cobalcescu linia de tramvai este carosabila, cu sina tip otelul rosu inglobata în dale de beton sau sina cu canal inglobata în dale de beton fara amortizoare de zgomote și vibratii la inima sinei și la talpa sinei.

Soluția constructiva a rețelei de contact este:

- Pe zonele modernizate: str. Buzesti, str. Berzei si Calea Plevnei constructia rețelei de contact este simplu compensata cu contragreutati, în solutie elastica (cu suspensie delta) și traversee montate pe stalpi metalici amplasati pe trotuare, schimbati în cadrul proiectului de modernizare a liniei de tramvai.
- Pe str. Piatra Morii, B-dul Gloriei, B-dul Bucurestii Noi, Calea Grivitei, B-dul Ion Mihalache, Str. Sfantul Constantin, Str. Ionel Perlea, Str. Grigore Cobalcescu rețeaua de contact tramvai este de tip catenara simpla, necompensata, sustinuta de travesee montate pe stalpi amplasati pe trotuare.
- De la intersectia B-dul Bucurestii Noi cu B-dul Gloriei, pe B-dul Bucurestii Noi si Calea Grivitei pana la intersectia Calea Grivitei cu B-dul Ion Mihalache stalpii de sustinere a rețelei de contact de tramvai sunt comuni cu cei de sustinere ai rețelei de contact troleibuze.

Alimentarea cu energie electrica a rețelei de contact a liniei de tramvai 24 se realizeaza din urmatoarele substatii electrice de tractiune:

- Substația Bucureștii Noi prin centrele de alimentare și întoarcere Clabucet, Dornei, Bucureștii Noi, Jiului, și Damăroaia din care se alimentează rețeaua de contact tramvai de pe Bdul Ion Mihalache, Calea Griviței, B-dul. Bucureștii Noi până la intersecția cu Bdul Glorie, Bdul Gloriei inclusiv bucla de întoarcere de tramvai de pe Str. Piatra Morii.
- Substația Grivita prin centrele de alimentare și întoarcere Turda (in paralel cu centrul de alimentare și întoarcere Marna din Substația Gara de Nord) și 1 Mai din care se alimentează rețeaua de contact de tramvai de pe B-dul Ion Mihalache de la intersecția cu Str. Turda până la intersecția cu strada Constantin Sandu Aldea.
- Substația Gara de Nord prin centrele de alimentare și întoarcere Berzei, Piața Matache, Marna (in paralel cu centrul de alimentare și întoarcere Turda din Substația Grivița) din care se alimentează rețeaua de contact de tramvai pe Str. Sfantul Constantin, Str. Ionel Perlea, Str. Grigore Cobălcescu, Str. Berzei, Calea Buzesti și B-dul Ion Mihalache până la intersecția cu Str. Turda;

Prezenta lucrarea constă în modernizarea liniei de tramvai 24 pe arterele Str. Piatra Morii, B-dul Gloriei, B-dul Bucurestii Noi, Calea Grivitei, B-dul Ion Mihalache, Str. Sfântul Constantin, Str. Ionel Perlea, Str. Grigore Cobalcescu, inclusiv bucla de întoarcere de la cap terminal Damaroia. De asemenea se vor moderniza și cele 2 peroane amplasate pe B-dul Bucurestii Noi de la intersecția cu Sos. Chitilei, peroane amplasate în afara limitei de proiect, pe zona modernizată a liniei de tramvai.

În cadrul lucrării de investiții privind reabilitarea infrastructurii liniei de tramvai sunt prinse lucrări de modernizare a stației de tracțiune electrică Bucureștii Noi inclusiv înlocuirea cablurilor de curent continuu aferente acestei stații.

Deasemenea sunt cuprinse și lucrări de demontare și montare a centrelor de alimentare și întoarcere și a racordurilor de alimentare și întoarcere din stația Grivița și a cofrețelor telecomandați cu separator cu motor secțiunea de tramvai 65 și secțiunea de tramvai 123. Pentru înlocuirea racordurilor de întoarcere la șină se vor utiliza subtraversările existente în carosabil, acolo unde este posibil, în caz contrar se vor realiza noi subtraversări prin foraj orizontal.

Lungimea totală a tronsoanelor linie curentă care se va moderniza este de circa 6,7 km cale dublă. Pe traseul liniei de tramvai 24 se vor moderniza 21 peroane.

Necesitatea și oportunitatea lucrării este impusă de starea tehnică precară a aparatelor de cale și a liniei curente de tramvai, care nu mai permit funcționarea în condiții de siguranță pentru călători.

DEFICIENȚE

a. Deficiențe linie de tramvai și aparate cale

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. dimensiunile peroanelor 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;
6. peroane de îmbarcare-debarcare călători prezintă degradări și nu sunt 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;
- încărcarea cu sudură a fururilor la inimile de încrucișare;
- polizarea uzurii ondulatorii a șinelor;
- înlocuirea de repere de rulare uzate la aparatele de cale;
- înlocuirea de dale de beton.

Caracteristici tehnice ale liniilor de tramvai și ale aparatelor de cale asupra cărora se va interveni și care sunt supuse expertizei sunt prezentate în tabelele 1 și 2.

Tabelul 1. Liniile de tramvai de pe traseul liniei de tramvai 24

Linie tramvai	Denumire	Numar inventar	Solutia constructiva a liniei de tramvai	Lungime - mcd	Data PIF	Observatii
LT 1806	Linie simpla de tramvai pe Str.Sf.C-tin, Str. Ion Perlea, Str.Cobalcescu	24139	sina canal pe traverse	853,13	1977	
			Sina CF inglobata in dale de beton			
LT 1108	Linie dubla de tramvai str.Buzesti si Bd. Mihalache de la Calea Grivitei la Str. Dr.Felix D 818	24044/11925	sina canal pe traverse	1216,6	1986	*689,7mcd modernizat 2013
			sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m			
LT 1408	Linie dubla de tramvai in blocul de schimbatori Bd. Mihalache/Str. Dr. Felix	11924	sina canal inglobata in beton	145,37	2008	modernizata
Lt 1405	Linie dubla de tramvai Bd. Mihalache de la str. Dr. Felix D 818 la BD. Averescu D 823	20457/11926	sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m	877,45	1960	*15 mcd modernizat 2008
LT 1423	Linie dubla de tramvai Bd. Mihalache de la BD. Averescu D816 la str. Clabucet Se 739 T4 831	24321	sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m	1912,6	1989	
LT 1415	Linie dubla de tramvai in blocul de schimbatori I Mihalache/Putul Lui Craciun/Clabucet	20429	sina canal pe traverse	72	1959	
			sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m			
LT 1416	Linie dubla de tramvai pe Ion Mihalache si Calea Grivitei de la Str. Putul lui Craciun la Bd. Bucurestii Noi	20430	sina canal pe traverse	794,65	1959	
			sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m			
LT 1418	Linie dubla de tramvai pe Bd.Bucurestii Noi de la Sos. Chitila D 834 la Depoul Bucurestii Noi	24296	sina canal inglobata in beton	120	1989	* modernizat 2007

LT 1419	Linie dubla de tramvai din blocul de schimbatori Depoul Bucurestii Noi	12146	sina canal inglobata in beton	43,8	2010	modernizata
LT 1420	Linie dubla de tramvai pe Bd. Bucurestii Noi de la Depoul Bucurestii Noi Se 750 la Bd. Gloriei	23896	sina canal pe traverse	604,5	1984	
			sina Otelul Rosu inglobata in dale de beton 6x2m			
LT 1209	Linie dubla de tramvai pe Bd. Gloriei de la Bd. Bucurestii Noi D 839 la Bucla Damaroaia	22976	sina canal	1060	1976	
			Sina CF			
LT 1810	Linie simpla de tramvai din Bucla Damaroaia	20333	sina canal	113,34	1942	

Tabelul 2. Aparate de cale de pe traseul liniei de tramvai 24

SD 818	Schimbator dublu Dr. Felix/Mihalache	11921			2008	modernizat
SD 859	Schimbator dublu Mihalache/Dr. Felix	11922			2008	modernizat
SD 860	Schimbator dublu Mihalache/Dr. Felix	11923			2008	modernizat
T 16 841	Traversare ITB 16 inimi Mihalache x Averescu	11449			2002	
Si 744	Schimbator simplu intrare Mihalache x Clabucet	23034			1977	
T4 844	Traversare ITB 4 inimi Mihalache x Clabucet	-				2002-
T4 845	Traversare ITB 4 inimi Mihalache x Clabucet	-				
Si 785	Schimbator simplu intrare Mihalache x Clabucet	-				
Se 739	Schimbator simplu iesire Mihalache x Putul lui Craciun	22511			1970	
T4 831	Traversare ITB 4 inimi Mihalache x Clabucet	21714			1964	

Si 784	Schimbator simplu intrare Mihalache x Putul lui Craciun	-				
Se 786	Schimbator simplu iesire Mihalache x Putul lui Craciun	-				
Sd 834	Schimbator dublu Bd. Bucurestii NoixChitila	11723			2007	modernizat
Sd 835	Schimbator dublu Chitila xBd. Bucurestii Noi	11724			2007	modernizat
Sd 836	Schimbator dublu Bd. Bucurestii NoixChitila	11725			2007	modernizat
Si 749	Schimbator simplu intrare Bucurestii Noi-depou	12147			2010	modernizat
Si 748	Schimbator simplu intrare Bucurestii Noi-depou	12148			2010	modernizat
Se 751	Schimbator simplu iesire Bucurestii Noi- depou	12151			2010	modernizat
T4 837	Traversare ITB 4 inimi Bucurestii Noi- depou	12153			2010	modernizat
T4 838	Traversare ITB 4 inimi Bucurestii Noi- depou	12154			2010	modernizat
Se 750	Schimbator simplu iesire Bucurestii Noi- depou	12149			2010	modernizat
Si 753	Schimbator simplu intrare Bucla Damaroaia				1958	
Se 754	Schimbator simplu iesire Bucla Damaroaia				1958	

b. Deficiențe rețea de contact și stalpi de susținere

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 (rețea de troleibuz), 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, prezintă fisuri ale betonului, în special la baza stâlpilor, o parte dintre ei având armătura metalică expusă acțiunii factorilor atmosferici.

Suspensia din sârma de oțel și consolele (rețea de troleibuz) sunt corodate necesitând înlocuire, ca și brățărilor de fixare de pe stâlp și 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 troleibuz este susținută pe stâlpi comuni cu rețeaua de tramvai, se va moderniza și rețeaua de troleibuz. Zona supusă modernizării catenării de troleibuz este pe Calea Grivitei (de la intersecția cu B-dul Ion Mihalache), B-dul Bucureștii Noi până la intersecția cu B-dul Gloriei.

De asemenea în rețeaua de contact a liniei 24 există 27 de piese speciale:

- Incrucisare tramvai x troleibuz - 10 buc
- Incrucisare troleibuz x troleibuz - 1 buc
- Macazuri electrice de troleibuz – 2 buc
- Macazuri mecanice de troleibuz – 2 buc
- Separatori de secțiune tramvai - 8 buc
- Separatori de secțiune troleibuz - 4 buc

care prezintă uzuri avansate și necesită înlocuirea lor.

În ultimul an a avut loc un număr de 7 de intervenții accidentale, cu consecințe în circulație, în cea mai mare parte la piesele rețelei de contact.

c. Deficiente substație electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

Substația Bucureștii Noi a fost pusă în funcțiune în anul 1943 și a fost modernizată în anul 1993. Echipamentul electric are durata de viață expirată și instalația de protecție și comanda este realizată prin relee clasice. Transformatorii de tracțiune sunt cu răcire în ulei.

Substația electrică este amplasată pe Bulevardul Bucureștii Noi nr. 12, sector 1.

Echipamentele electrice ale substației de tracțiune au o vechime de 29 de ani și se are în vedere înlocuirea echipamentelor electrice din cadrul acesteia. De asemenea în cadrul acestei lucrări de modernizare se vor reorienta feederii de alimentare de medie tensiune la noua poziție a celulelor de medie tensiune.

În ultimii 3 ani au avut loc un număr de 24 de intervenții accidentale la substația electrică de tracțiune Bucureștii Noi.

Cablurile de curent continuu care se vor înlocui au fost puse în funcțiune în 1963, 1976, 1985, 1986 și 2000. Sunt cabluri din aluminiu cu secțiunea nominală de 3x240 mmp, cu izolație din PVC, manta de PVC și armatură din banda de OL, respectiv cabluri de cupru cu secțiunea nominală de 1x400 mmp, prevăzute cu doi conductori de control cu secțiunea de 1,5 mmp, cu izolație de hârtie în manta de plumb (SB 2K 1x400+2X1,5 mm – 3kV).

Durata de viață pentru aceste cabluri a fost depășită (18 ani – durată normată, între 59 și 22 de ani durată realizată), necesitând înlocuirea lor datorită gradului avansat de îmbătrânire și a deselor defecte.

De asemenea datorită valorilor mici ale rezistenței de izolație a cablurilor negative pot apărea curenți de dispersie, implicând fenomenul de coroziune electrochimică care poate afecta conductele de gaze și generează riscuri ridicate de explozie.

S-au elaborat expertize tehnice pentru următoarele obiecte:

- Expertiza Calei rulare tramvai și aparate cale

- Expertiza echipamente substații, cabluri de curent continuu, rețea de contact și stâlpi de susținere a rețelei de contact

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectivele urmărite prin modernizarea liniei de tramvai 24 sunt următoarele:

o În cazul menținerii tipului de tramvai existent și o creștere a vitezei de exploatare cu 30% ca urmare a modernizării caii de rulare și a delimitării amprizei liniei de tramvai pe arterele b-dul Ion Mihalache, calea Grvitei, B-dul Bucurestii Noi vom avea:

- creșterea fluxului de călători la ore de vârf cu circa 30%, respectiv cu 269 calatori pe ora;
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale, cu până la 23%;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu, cu aproximativ 30%;

o Asigurarea unei infrastructuri modernizate și pentru noile vagoane de tramvai de 36m. În cazul introducerii tramvaielor cu lungimea de 36m și o creștere a vitezei de exploatare cu 30% ca urmare a modernizării caii de rulare și a delimitării amprizei liniei de tramvai vom avea o creștere a fluxului de călători la orele de vârf cu circa 57%, respectiv cu 513 calatori pe ora;

Tabel caracteristici traseu linia 24 pentru tramvaiele cu 27m lungime

LINIA	PARC	LUNGIME TRASEU	VITEZA DE EXPLOATARE	CAPACITATE MAXIMA VAGON	DURATA	INTERVALUL DE SUCCEDARE	FRECVENTA ACTUALA	CAPACITATE
	[vehicule]	[km.cs]	[km/h]	[calatori]	[min]	[min]	[veh/h, sens]	[cal/h, sens]
24 existent	5	16,81	12,15	248	83,01	16,60	3,61	896
24 estimat	5	16,81	15,795	248	63,86	12,77	4,70	1165

Tabel caracteristici traseu linia 24 pentru tramvaiele cu 36m lungime

LINIA	PARC	LUNGIME TRASEU	VITEZA DE EXPLOATARE	CAPACITATE MAXIMA VAGON	DURATA	INTERVALUL DE SUCCEDARE	FRECVENTA ACTUALA	CAPACITATE
	[vehicule]	[km.cs]	[km/h]	[calatori]	[min]	[min]	[veh/h, sens]	[cal/h, sens]
24 existent	5	16,81	12,15	248	83,01	16,60	3,61	896
24 estimat	5	16,81	15,795	300	63,86	12,77	4,70	1409

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 24 pe următoarele artere:

- Str. Piatra Morii si B-dul Gloriei de la cap terminal Damaroaia (inclusiv) pana la intersectia cu B-dul Bucurestii Noi;
- B-dul Bucurestii Noi de la intersectia cu B-dul Gloriei pana la intersectia cu Sos. Chitilei;
- Calea Grivitei de la intersectia cu Sos. Chitilei pana la intersectia cu B-dul Ion Mihalache;
- B-dul Ion Mihalache de la intersectia cu Calea Grivitei pana la str. Buzesti;
- Str. Sfantul Constantin de la intersectia cu Calea Plevnei pana la intersectia cu str. Ionel Perlea;
- Str. Ionel Perlea de la intersectia cu str. Sfantul Constantin pana la str. Grigore Cobalcescu,
- Str. Grigore Cobalcescu

De asemenea se vor moderniza si cele 2 peroane amplasate pe B-dul Bucurestii Noi de la intersectia cu Sos. Chitilei, peroane amplasate in afara limitei de proiect pe zona modernizata a liniei de tramvai.

Principalele artere străbatute de traseele de cabluri de curent continuu aferente alimentării cu energie electrică a liniei de tramvai 24 din Substata Bucurestii Noi amplasată pe Bulevardul Bucurestii Noi, nr. 12, sector 1 sunt:

- B-dul Bucurestii Noi, str. Jiului si B-dul Gloriei;
- Calea Grivitei, B-dul Ion Mihalache, str. Clabucet, str. Putul lui Craciun;

Odată cu modernizarea liniei de tramvai de pe strada Cobalcescu se vor înlocui cele 2 cablurile de curent continuu pozate în trotuar de la intersecția cu strada Berzei până la intersecția cu strada Schitu Măgureanu, (cabluri din substatia Gara de Nord).

Lungimea totală a tronsoanelor de linie curentă care se va moderniza este de circa 6,7 km cale dublă. Pe traseul liniei de tramvai 24 se vor moderniza 21 peroane.

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

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 49.060 mp (din care: cca. 46.900 mp pentru linia de tramvai și cca. 2160 mp pentru peroane) amplasați în cadrul domeniul public.

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

Principalele artere învecinate cu traseul nemodernizat al liniei 24 sunt:

Str. Natatiei, str. Caiutii, str. Acumulatorului, str. Turnu Rosu, str. Izbiceni, str. Sinca, str. Neatarnarii, str. Patulea, str. Jiului, str. Triumfului, str. Str. Prahova, str. Pajurei, str. Timisului, Sos. Chitilei, str. Picului, str. Carpati, str. Bucegi, str. Soveja, str. Dornei, str. Putul lui Craciun, str. Clabucet, str. Casin, str. Lainici, str. Av. Popisteanu, str. Aristotel Pappia, str. Leaganului, str. Alexandru Constantinescu, str. Panait Istrati, str. Virgil Plesoianu, str. Hagi Ghita, str. Sfanta Maria, str. Turda, B-dul Maresal Averescu, str. Boianciu Radu, str. Serdarului, str. Arh. Ioan Mincu, B-dul Banu Manta, B-dul Dr. Iacob Felix, str. Jitia, str. Monetariei, Sos. Nicolae Titulescu, Calea Plevnei, str. Ostasilor, str. Gheorghe Lazar, str. Berzei.

c) datele seismice și climatice;

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

Date climatice generale:

Clima municipiului București este moderat-continentală, cu o temperatura medie anuală de 10-11°C; influențele vestice și sudice explică prezența toamnelor lungi și călduroase, a unor zile de iarna 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 radiatia exercitată de zidurile cladirilor etc. în general iernile sunt reci, cu zăpezi abundente, însoțite deseori de viscole. Temperatura medie lunara cea mai scazuta se inregistreaza în luna ianuarie, cu o valoare medie de -3°C. Vara este foarte cald, 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 modificari 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 decadale 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 8₁ de intensitate macroseismică, situându-se în apropierea liniei de fractură tectonică majoră Peceneaga – Camena. Datorită acestui fapt în zona se resimt puternic cutremurele de pământ cu epicentru în zona Vrancea.

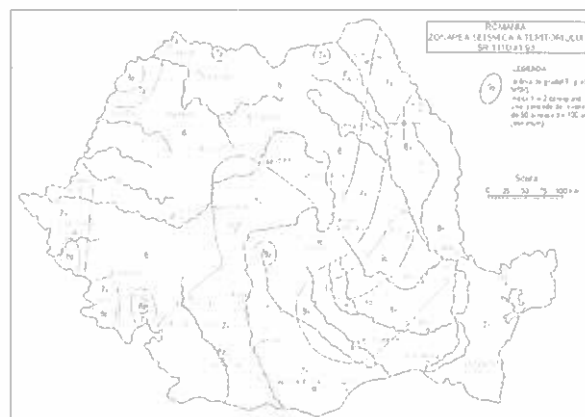


Figura 1. Zonarea seismică a teritoriului României

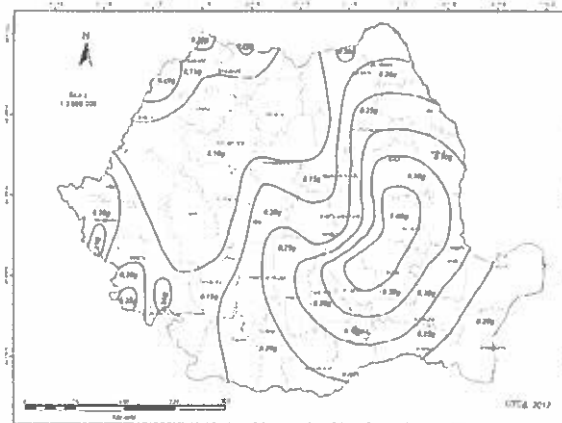
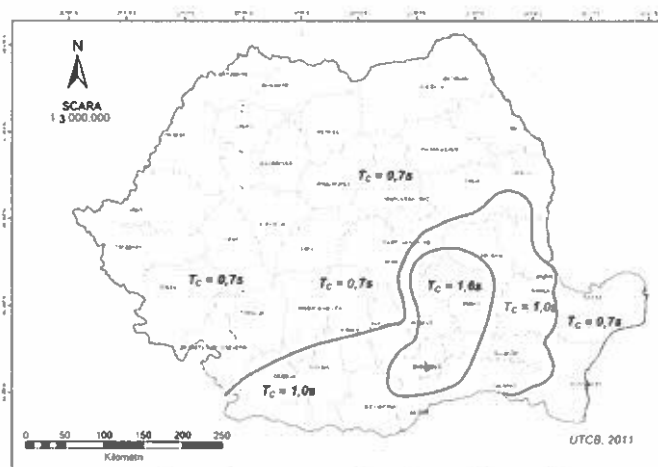


Figura 2. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani, conform P 100/1/2013.



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.

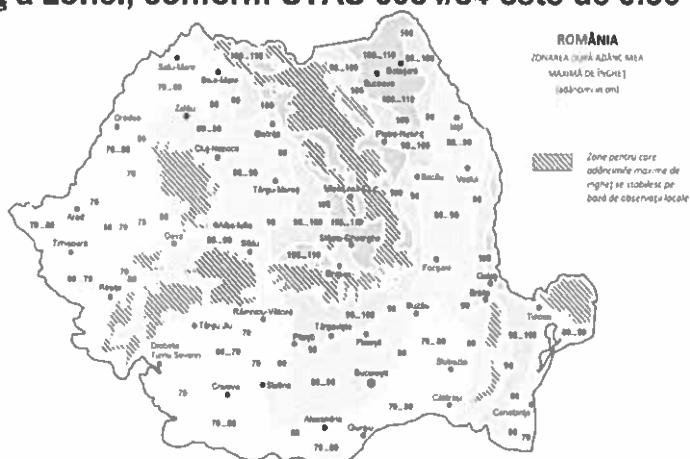


Figura 4. Zonarea adâncimii de îngheț, conform STAS 6054/84

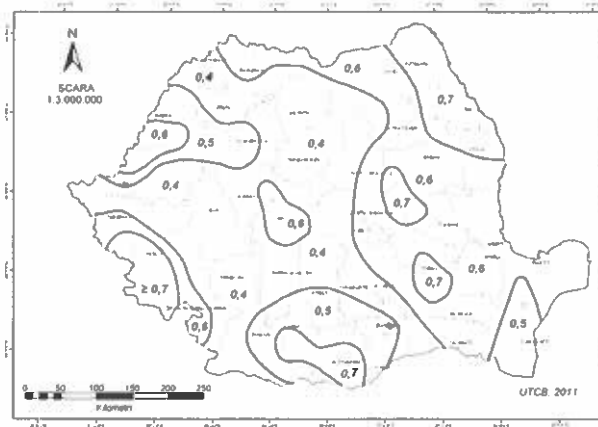


Figura 5. Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, conform Indicativ CR-1-1-4-2012

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%).

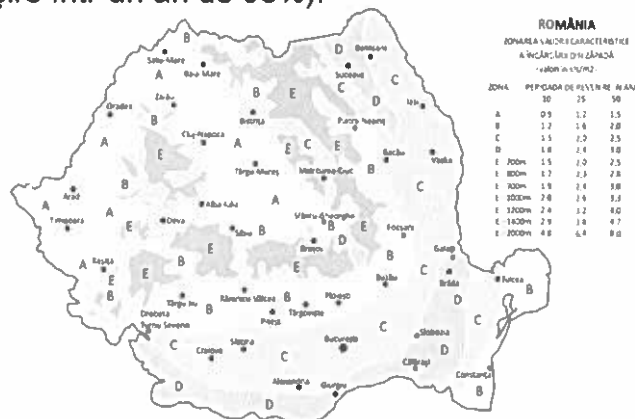


Figura 6. Zonarea valorii caracteristice a încărcării din zăpadă, conform Indicativ CR-1-1-3-2012.

d) studii de teren:

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

Studiul geotehnic a fost realizat pentru modernizarea infrastructurii liniei de tramvai 24.

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 1, în zona de nord, nord-vest, 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.

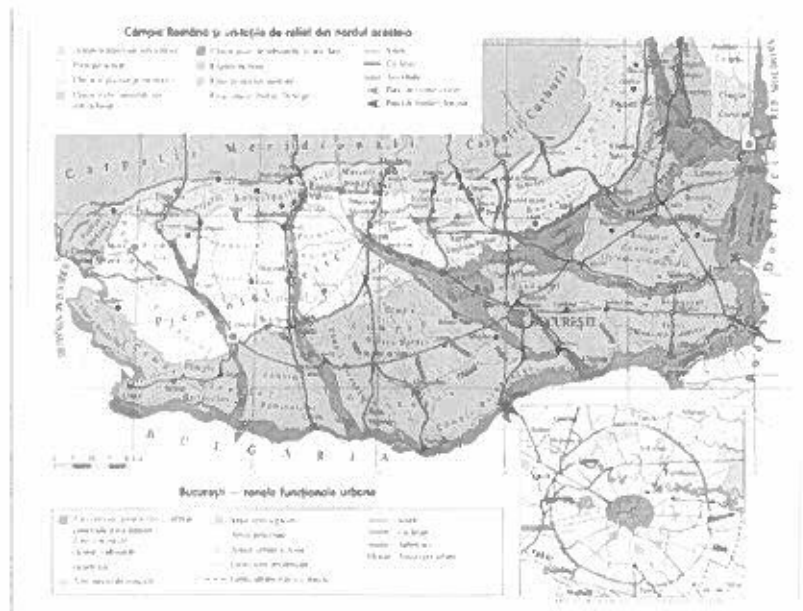
Amplasamentul analizat se regăsește pe Câmpia Bucureștiului, pe subunitatea Câmpul Colentinei și Câmpul Cotroceni-Berceni.

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 văii 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 Silvicultură, 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/km²

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



Din punct de vedere geologic teritoriul reprezentat pe Foaia București face parte din marea unitate structurală cunoscută sub numele de Platforma Moesică. La partea superioară a perimetrului cercetat, pe zonele de terasă (interfluvii), terenul de fundare fiind reprezentat de depozite sedimentare aparținând Cuaternarului - pleistocen superior. Sedimentele Pleistocenului superior sînt reprezentate prin aluviunile și depozitele loessoide aparținînd teraselor: înaltă, superioară și inferioară. Depozitele aluviale ale terasei înalte sînt alcătuite în bază din pietrișuri și bolovănișuri constituite în cea mai mare parte din cuarțite și alte șisturi cristaline și din silicolite. Spre partea superioară pietrișurile trec în nisipuri grosiere și de granulație medie, gălbui-roșietice. Grosimea totală a aluviunilor terasei înalte variază între 2.0m și 12.0m. Depozitele aluviale ale terasei înalte au fost atribuite nivelului inferior al Pleistocenului superior.

Din punct de vedere hidrologic și hidrogeologic, municipiul București se suprapune peste bazinul hidrografic Argeș, principalele cursuri de apă care străbat zona fiind Dâmbovița și Colentina. Dâmbovița este cel mai important afluent al Argeșului, având un debit mediu la vărsare de 17 m³/s, influențat evident și de deversările de ape uzate menajere, industriale și pluviale ale municipiului București.

Principalul afluent al Dâmboviței în acest sector, Colentina, preia o parte din debitele Ialomiței pentru menținerea amenajărilor lacustre de pe cursul său.

Colentina, al doilea râu ca importanță care străbate zona, afluent al Dâmboviței, prezintă un curs amenajat în totalitate, pe teritoriul municipiului București găsindu-se lacurile Grivița (53 ha), Băneasa (40 ha), Herăstrău (77 ha), Floreasca (80 ha), Tei (82 ha), Plumbuita (40 ha) și Fundeni (402 ha). Râul Colentina (S= 526 km² ; L = 98 km) a fost un mic afluent de tip "mostiște" al Argeșului, cu numeroase zone lacustre acoperite cu stof.

În partea centrală a Câmpiei Române (zonă în analiză) apele subterane sunt cantonate în nisipurile de Mostiștea, în stratele de Frătești și au adâncimi destul de variate predominând între 15.0m și 25.0m. Apele freatice azonale prezintă debite specifice mai ridicate iar descărcarea acestora se face prin izvoare permanente sau intermitente (izbucuri).

Din punct de vedere hidrogeologic orizontul acvifer freatic este cantonat în orizontul „complexul pietrișurilor de Colentina”, este un acvifer cu nivel liber situat la adâncimea de 5÷10m. Apa subterană are o dinamică activă are o direcție generală de curgere de la NNV spre SSV ca și rețeaua hidrografică. Valorile medii ale coeficienților de permeabilitate, determinate prin pompări experimentale și obținute din literatura de specialitate sunt

următoarele: $k=5+10 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ pentru pietrișurile de Colentina, $k=5+10 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ pentru nisipurile de Mostiștea, sub $k=1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ 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 Frătești.

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 13 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 $\varnothing 80 \text{ mm}$ și 1000 mm lungime fereastra de prelevare și foreza Rammsonde DPL, în perioada 30 martie – 04 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 permeametrului 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 0,80 ÷ 1,00 m. Acesta este compactat (consolidat).

Argile prăfoase -, 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 tema de proiectare , s-a solicitat investigarea terenului din Bucuresti, în vederea reabilitării sistemului rutier adiacent liniei de tramvai , cu o lungime de cca 6,7 km, pe pe str. Sfântul Constantin, Strada Ionel Perlea, Strada Grigore Cobălcescu și traseul de pe Bulevardul Bucureștii Noi, Bulevardul Gloriei inclusiv cap terminal Strada Piatra Morii și Bucla Cișmigiu.
- Traseul liniei de tramvai , propus pentru reabilitare aparține patrimoniului public al Municipiului București ,are o lungime de aproximativ 6,7 km , cale dublă, 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/m², 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 indicele 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 $Im_{mediu5/30} < 400$ (°C x zile).
- Conform STAS 1709/1-90 adâncimea de îngheț "Z" (în complexul rutier) are valoarea 60÷65cm, stabilită în funcție de indicele 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;

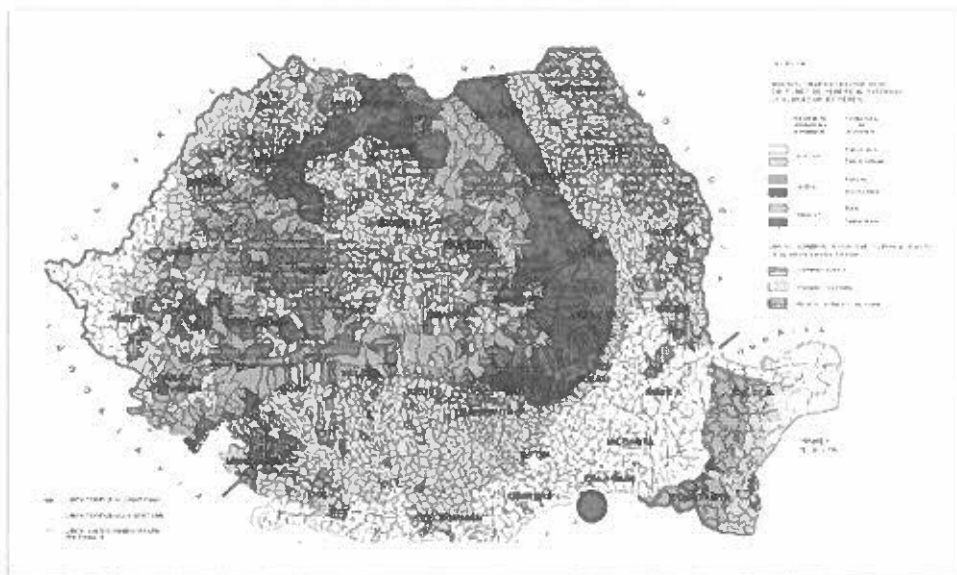
Pe amplasamentul lucrării se regăsesc instalații edilitare, conform avizelor eliberate de edili.

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;

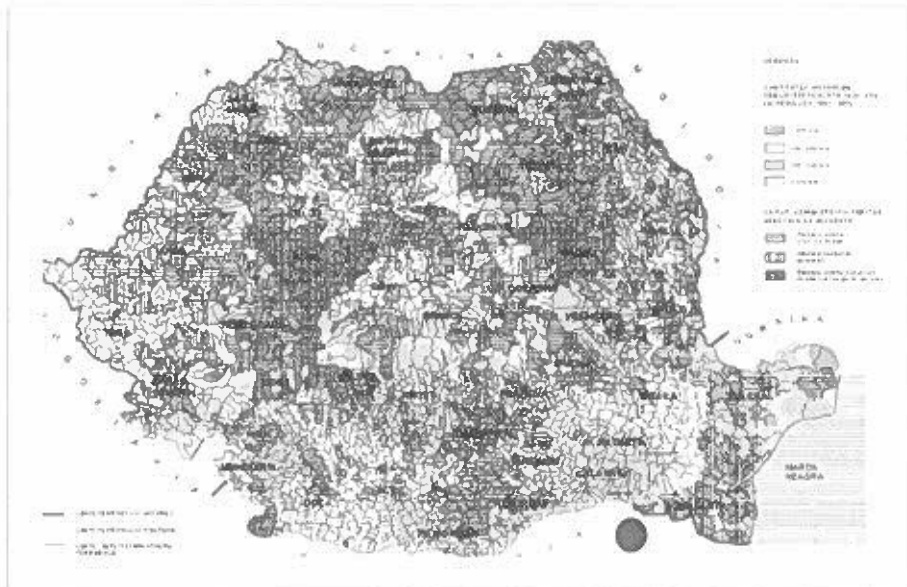
- Elementele hidrologice și geomorfologice identificate pe amplasament, nu descriu pentru suprafața de teren investigată, un risc de inundare a zonei ca urmare a revărsării unui curs de apă și/ sau a scurgerilor masive de pe torenți.
- Zona investigată, se încadrează din punct de vedere al riscului de 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.



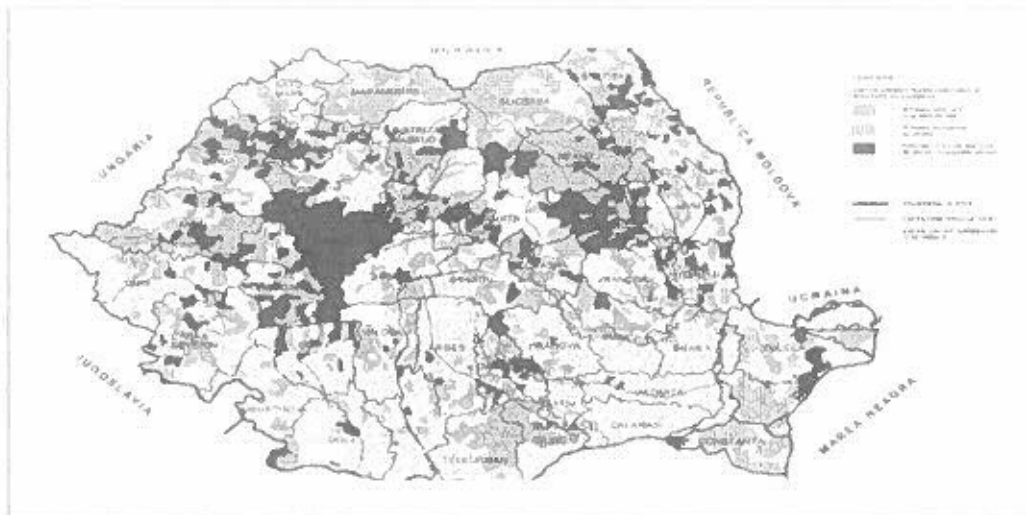
Planul de Amenajare a Teritoriului Național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural: Alunecări de teren



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 –

Monumente istorice:

- Parcelarea Bazilescu - este inscris in lista monumentelor istorice la numarul 191, B-II-s-B-17913, municipiul BUCUREȘTI, Bd. Laminorului - str. Fabrica de Cărămidă -str. Elocinței - str. Neajlovului - str. Coralilor - str. Piatra Morii - Bd. Gloriei - str. Triumfului - str. Lăstărișului - str. Mandolinei - str. Renașterii - Șos. Chitila - sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX;
- Biserica „Sf. Împărați Constantin și Elena” este inscris in lista monumentelor istorice la numarul 1705, B-II-m-B-19395, municipiul BUCUREȘTI Calea Plevnei 30 sector 1 – 1785;

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.

Pe traseul liniei curente 24 are în componență următoarele artere cu cărțile funciare aferente:

• Str. Piatra Morii	carte funciară	279958
• Bdul Gloriei	carte funciară	267252, 267252
• Bdul Bucurestii Noi	carte funciară	263469
• Calea Grivitei	carte funciară	263455
• Bdul Ion Mihalache	carte funciară	263448
• Piata Victoriei	carte funciară	269206
• Str. Putul lui Craciun	carte funciară	228498
• Str. Clabucet	carte funciară	280055
• Str. Sf Constantin	carte funciară	279968
• Str. Ionel Perlea	carte funciară	279959
• Str. Grigore Cobalcescu	carte funciară	279354

b) destinația construcției existente

Linia de tramvai este destinată transportului public de călători.

Lungimea liniei de tramvai ce urmează a se moderniza este de 6,7 km cale dublă cu interax variabil, ampriza liniei de tramvai este de 7m, respectiv 3,5m.

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;

Zone protejate: zona Cobalcescu, zona Bibicescu, zona Stirbei Voda, zona Domenii, zona Clucerului;

Monumente istorice:

- Parcelarea Bazilescu - este înscris în lista monumentelor istorice la numărul 191, B-II-s-B-17913, municipiul BUCUREȘTI, Bd. Laminorului - str. Fabrica de Cărămidă -str. Elocinței - str. Neajlovului - str. Coralilor - str. Piatra Morii - Bd. Gloriei - str. Triumfului - str. Lăstărișului - str. Mandolinei - str. Renașterii - Șos. Chitila - sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX;
- Biserica „Sf. Împărați Constantin și Elena” este înscris în lista monumentelor istorice la numărul 1705, B-II-m-B-19395, municipiul BUCUREȘTI Calea Plevnei 30 sector 1 – 1785;

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

Certificat de urbanism nr. 295R/23632 / 21.04.2022 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.; Netcity – Telecom;
- 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 Metrorex
- aviz Transelectrica;
- aviz Ministerul Culturii;
- aviz Agentia pentru Protectia Mediului Bucuresti;
- avize de Primar sector 1.

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;

- cod B-II-s-B-17913 - Parcelarea Bazilescu - municipiul BUCUREȘTI, Bd. Laminorului - str. Fabrica de Cărămidă - str. Elocinței - str. Neajlovului - str. Coralilor - str. Piatra Morii - Bd. Gloriei - str. Triumfului - str. Lăstărișului - str. Mandolinei - str. Renașterii - Șos. Chitila - sf. sec. XIX - prima jum. sec. XX;
- cod B-II-m-B-19395 - Biserica „Sf. Împărați Constantin și Elena” - municipiul BUCUREȘTI Calea Plevnei 30 sector 1 – 1785;

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

Anii punerii în funcțiune a:

- liniilor de tramvai – între anii 1942 și 1989,
- rețelei de contact și a instalațiilor aferente – între anii 1939 și 1989,
- substația electrică de tracțiune Bucurestii Noi - 1943
- cablurile de curent continuu au fost puse în funcțiune între anii 1963 și 2000

d) suprafața construită;

Lungimea liniei de tramvai este de 6,7km cale dubla, cu interax variabil, ampriza liniei de tramvai fiind de 7m, respectiv 3,5m.

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 49.000mp (din care: cca. 46.900 mp pentru linia de tramvai și cca. 2.160 mp pentru peroane) amplasați în cadrul domeniului public.

e) suprafața construită desfășurată

Pentru linia de tramvai suprafata construita desfasurata - cca. 49.000 mp;

f) valoarea de inventar a construcției

- Valoare de inventar pentru linie de tramvai – 538.845,863lei
- Valoare de inventar pentru retea de contact – 115.066,29lei
- Valoare de inventar pentru substatie de tractiune – 116.410,92lei

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

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

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

a) Expertiza tehnică – cale de rulare și aparate cale

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

Elementele dimensionale atașate 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.

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 aparatele de cale;
- 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 ambele sensuri, tur – retur, linia tramvaiului 24 este prevazuta cu 21 peroane.

Dimensiunile peroanelor 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.

Peroane de îmbarcare-debarcare călători prezintă degradări și nu sunt adaptate 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 între anii 1939-1989.

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 traversele 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.

c) Expertiză tehnică substație electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

Expertiza tehnică s-a realizat pentru substația electrică de tracțiune București Noi.

Echipamentele tehnologice de transformare redresare și distribuție a energiei electrice, au durata de viață expirată, produc pierderi mari de energie electrică, scoase aproape în totalitate din fabricație, iar mentinerea în exploatare și mentenanța la aceste echipamente nu se mai poate face din lipsa pieselor de schimb și ca urmare nu mai prezintă siguranță în funcționare.

Din aceste motive, în substație se găsesc subansambluri și componente din echipamente recuperate din demontări, care asigură cu „piese de schimb” anumite intervenții.

Instalațiile de iluminat și forta aferente substației prezintă lipsuri de aparatură, lipsa de corpuri de iluminat, cu circuitele electrice cu protecții necorespunzătoare, cu trasee de cabluri care în multe locuri fiind desprinse din suportii de susținere.

Deasemeni, cantitatea mare de ulei existentă în transformatoare, reprezintă un factor de risc crescut, astfel ca în cazul unui defect pot apărea incendii, cu pericol mare pentru viața personalului de exploatare și întreaga instalație.

Cabluri electrice de curent continuu

Cablurile de curent continuu aferente acestei substații au fost pozate între anii 1963 și 2000, sunt cabluri din curpură 1x500mm² (1,8-3kV c.c.), aluminiu cu secțiunea nominală de 3x240 mm², cu izolație din PVC, manta de PVC și armatură din banda de OL, respectiv cabluri de cupru cu secțiunea nominală de 1x400mm², prevăzute cu doi conductori de control cu secțiunea de 1,5 mm², cu izolație de hartie în manta de plumb (SB 2K 1x400+2X1,5 mm – 3kV). Durata de viață pentru aceste cabluri a fost depășită (18 ani – durată normală, 59

respectiv 22 de ani durată realizată), necesitând înlocuirea lor datorită gradului avansat de îmbătrânire, a deselor defecte și a numărului mare de mansonane.

Valorile scăzute ale rezistenței de izolație arată o îmbătrânire a izolației cablurilor și o creștere a rezistenței ohmice datorată mansonării cablurilor în urma defectelor (mecanice/ electrice) apărute în timp.

Deasemenea datorită valorilor mici ale rezistenței de izolație a cablurilor negative pot apărea curenți de dispersie, implicând fenomenul de coroziune electrochimică care poate afecta conductele de gaze și generează riscuri ridicate de explozie

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

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 și aparatele de cale 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;
- Înlocuirea aparatelor de cale;

d) siguranța și accesibilitatea în exploatare

Din punct de vedere al exploatarei 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;
- Jgheabul de tablă în care este fixată șina în dala prefabricată s-a degradat în timp, iar în unele zone există pericol de deraiere (deasemenea, poate deteriora pneurile vehiculelor auto);
- Sudarea șinelor nu s-a realizat pe toată secțiunea șinei, sau s-a realizat prin încărcarea excesivă cu material;
- Peroanelor 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;
- Peroane 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 izolatoarelor de secționare;
- Echipamentele substației electrice de tracțiune au durata normată de viață expirată și prezintă uzura tehnică și morală avansată. De asemenea având în vedere că anumiți furnizori au trecut la fabricarea altor tipuri de piese și echipamente energetice, nu se mai găsesc materiale și piese de schimb în cazul apariției unor defecte.
- Cablurile de curent continuu aferente acestei substații au durata de viață depășită, necesitând înlocuirea lor datorită gradului avansat de îmbătrânire, a deselor defecte și a numărului mare de manșoane. De asemenea datorită valorilor mici ale rezistenței de izolație a cablurilor negative pot apărea curenți de dispersie, implicând fenomenul de coroziune electrochimică care poate afecta conductele de gaze și generează riscuri ridicate de explozie.

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

- Refacerea infrastructurii și suprastructurii căii de rulare și a aparatelor de cale – înlocuire traverse, sine, prinderi, amortizoare de zgomote și vibrații, etc.
- Refacerea peroanelor conform standardelor și normelor în vigoare;
- Înlocuire stalpi susținere rețea de contact;
- Înlocuire fir rețea de contact, inclusiv elementele de susținere;
- Înlocuire cabluri de curent continuu
- Modernizare echipamente substație electrică de tracțiune și instalațiile aferente;
- Modernizarea sistemului public de iluminat;
- Lucrări conform avizelor Comisiei tehnice de circulație, a Brigazii de Poliție rutieră și a avizelor edilitare

f) protecție împotriva zgomotului

Expertizele au evidențiat deficiențe ale elementelor elastice de cauciuc pentru fixarea sinei, 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/sau 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 36 / 34,5 cm și geogrilă la jumătatea grosimii.
- Soluția 1: Infrastructura conform paragraf anterior și suprastructura realizată din șina cu canal montată pe traverse bloc înglobate în beton. **(Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina cu canal)**
- Soluția 2: Infrastructura conform paragraf anterior și suprastructura realizată din șina tip CF și contrășina montate pe traverse înglobate în beton **(Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina CF și contrășina).**

În ambele soluții pe str. Pietra Morii delimitarea amprizei liniei de tramvai se va face cu borduri, bucla de întoarcere cap terminal Damaroia se va realiza în zona carosabilă. Delimitarea amprizei liniei de tramvai față de traficul auto general se va realiza următoarele artere: B-dul Ion Mihalache, Calea Grivitei și B-dul Bucureștii Noi.

– Peroane

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

– Rețeaua 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 inoxidabil (diam. 8mm), izolatoarele din GRP, suspensia delta din minorok și fixatoarele și consolele 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 tronsoane 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 bucla din GRP, traversee din otel inoxidabil.

Se vor inlocui pisele speciale de pe traseu.

Podului feroviar Constanța se va proteja de puneri accidentale sub tensiune prin placarea intradosului cu materiale electroizolante.

– Substatia electrica de tractiune si cabluri de curent continuu

In cadrul modernizarii substației de tracțiune electrică se vor inlocui urmatoarele echipamente și instalatii electrice:

- Instalația de medie tensiune 20(10) KV.
- 2 Grupuri trafo-redresor pentru tractiune alcatuit din:
 - transformatorul 20(10)/0,670 KVc.a;
 - redresorul 825 Vcc, în punte trifazata.
- Instalația de distribuție în curent continuu 825 Vcc bara pozitivă.
- Instalația de distribuție în curent continuu bara negativă.
- Instalația pentru servicii proprii inclusiv transformatorul de servicii auxiliare;
- Instalația de alarmă, incendiu și antiefracție.
- Instalația de telecomandă a substației
- Reparatii instalatii electrice aferente substatiiilor;

Cablurile de curent continuu existente se vor inlocui cu cabluri din cupru cu secțiunea nominală de 500 mmp, cu izolație din polietilenă reticulară (XLPE), manta din polietilenă de medie densitate (MDPE) pentru tensiune de 1,8 / 3 kV c.c.

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 doua 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 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, 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 polipropilenă, 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.

Avand in vedere interventiile si dotarile propuse, starea actuala a finisajului finit si al accesoriilor, dar si clasa de beton inferioara la peroane se vor demola si reface peroanele 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 următoarele:

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 relocați 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.

– Substația electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

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

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

Cablurile de curent continuu care se vor poziționa sunt cabluri din cupru cu secțiunea nominală de 500 mm², cu izolație din polietilenă reticulară (XLPE), manta din polietilenă de medie densitate (MDPE) pentru tensiune de 3 kV.

- Odată cu pozarea cablurilor de curent continuu, pe traseele comune cu telecomanda substațiilor se va realiza o canalizație din două țevi de protecție d=63 mm în același profil cu cablurile și se vor monta camerele de tragere în linie dreaptă la distanța de circa 70 - 80m între ele, în dreptul subtraversărilor și la orice schimbare de direcție a traseului.

- Pozarea cablurilor se va face pe trasee existente sau proiectate la adâncimea de 0,8m în trotuare și 1,2m la subtraversarea străzilor. Pentru executarea subtraversărilor se vor utiliza tuburi din materiale termoplastice (PVC tip M cu diametrul de 90mm - 110mm), înglobate în beton, asigurându-se o distanță de circa 60 mm între țevi, atât în plan vertical cât și în plan orizontal. Subtraversările noi se vor realiza prin foraj orizontal pe arterele în care

acest lucru este posibil. In cazul in care traversarile existente nu sunt deteriorate, acestea se vor refolosi.

- Protecția mecanică a cablurilor in trotuare se va realiza cu caramizi, cablurile fiind asezate pe un pat de nisip de circa 10 cm.

- După pozarea cablurilor, se vor reface trotuarele și zonele carosabile afectate la forma inițială.

- Lucrarile de inlocuire a cablurilor de curent continuu se vor realiza pentru cablurile aferente substațiilor: Bucurestii Noi si Gara Nord.

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 inglobata 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 in care rețeaua de contact troleibuze este sustinuta pe stalpi comuni cu rețeaua de tramvai, se va moderniza și rețeaua de troleibuze.

Substatie electrica de tractiune si cabluri de curent continuu

Conform raportului de expertiză substația electrica de tractiune necesita lucrari de modernizare la echipamentele electrice de tractiune aferente substației cat și reparatii la instalatiile de iluminat și forta.

In cadrul lucrarilor de modernizare a echipamentelor substațiilor se va avea în vedere lucrari la feederii de alimentare pe medie tensiune a substației.

De asemenea conform expertizei tehnice se vor inlocui cablurile de curent continuu existente cu cabluri din cupru cu secțiunea nominală de 500 mmp, cu izolație din polietilenă reticulară (XLPE), manta din polietilenă de medie densitate (MDPE) pentru tensiune de 1,8 - 3kV

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 24:

1. Soluția tehnică 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 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 și aparate de cale;
- lucrări la peroane;
- lucrări la rețeaua de contact;
- lucrări la stațiile de tracțiune și cabluri de curent continuu

Soluția tehnica 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 – 18cm / 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 (după caz)

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 văzută (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

sinei. Acest strat de beton se va arma cu plasă PC 52 Φ 8 100x100 pozată sub biblocurile traverselor.

- ✓ Delimitarea sensurilor de circulație se va realiza cu polistiren extrudat numai pentru zona betonată STRATUL1, STRATUL2 nu va avea rost de separație.
- ✓ Montarea amortizoarelor de zgomote și vibrații la inima șinei și sub talpa acesteia înainte de betonare.
- ✓ Turnarea stratului 2 de monolitizare în grosime de 12 cm marca C30/37 armat cu fibre de polipropilenă.
- ✓ 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;

II. Zona aparatelor de cale

Infrastructura pe zona aparatelor de cale:

- ✓ Executarea săpăturii până la adâncimea de fundare
- ✓ Compactarea terenului de fundare
- ✓ Executarea zidurilor de separatie – 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 / 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 (dupa caz)

Suprastructura pe zona aparatelor de cale:

- ✓ Pozarea rețelei multitubulare care va tine cont de amplasamentul rețelelor edilitare;
- ✓ Se va realiza din șină cu canal, montată pe o fundație din beton marca C30/37 turnată în două straturi, primul având o grosime de 22 cm. armat cu două plase Φ 8 100/100 PC 52, iar al doilea strat de beton având aceeași marcă în grosime de 12 cm , armat cu fibre de polipropilenă. Cel de-al doilea strat de beton se va turna numai după montarea amortizoarelor de zgomote și vibrații sub talpa șinei și la inima acesteia. Înglobarea la nivel în carosabil se execută din 2 straturi unul de uzură (MAS16 - 4 cm) și unul de legatură (BAD22,4 -5 cm). Între stratul de legatură al sistemului rutier și cel de-al doilea strat de beton se vor introduce geocompozite din poliester bituminat.
- ✓ Închiderea rosturilor se va realiza cu mastic de etanșare care se va turna deasupra amortizoarelor de zgomote și vibrații.

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 troleibuze, stâlpii de susținere ai celor două rețele fiind comuni pe anumite tronsoane.

Porțiunile de traseu pe care se modernizează și rețeaua de contact troleibuz sunt: Calea Grivitei de la intersecția cu B-dul Ion Mihalache până B-dul Bucurestii Noi și B-dul Bucurestii Noi până la intersecția cu B-dul Gloriei.

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 traversee din oțel inox (constituite în formă de plasă).

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

Substația electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

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

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

În cadrul lucrărilor de modernizare a echipamentelor substației se va avea în vedere lucrări la feederii de alimentare pe medie tensiune a substațiilor.

Cablurile de curent continuu existente se vor înlocui cu cabluri din cupru cu secțiunea nominală de 500 mm², cu izolație din polietilenă reticulară (XLPE), manta din polietilenă de medie densitate (MDPE) pentru tensiune de 1,8/3 kV c.c.

Soluția tehnică 2

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

Lucrări la linia de tramvai

I. Linia curenta

Lucrările de realizare a infrastructurii căii:

- ✓ Executarea săpăturii până la adâncimea de fundare
- ✓ Compactarea terenului de fundare
- ✓ Executarea zidurilor de separatie – 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 / 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 (dupa caz)

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 protectie). Betonul se va turna până sub talpa sinei.
- ✓ 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;

II. Zona aparatelor de cale

Infrastructura pe zona aparatelor de cale:

- ✓ Executarea săpăturii până la adâncimea de fundare
- ✓ Compactarea terenului de fundare
- ✓ Executarea zidurilor de separatie – 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 / 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 (dupa caz)

Suprastructura pe zona aparatelor de cale:

- ✓ Pozarea rețelei multitubulare care va ține cont de amplasamentul rețelelor edilitare;
- ✓ Se va realiza din șină cu canal, montată pe o fundație din beton marca C30/37 turnată în două straturi, primul având o grosime de 22 cm. armat cu două plase Ø8 100/100 PC 52, iar al doilea strat de beton având aceeași marcă în grosime de 12 cm , armat cu fibre de polipropilenă. Cel de-al doilea strat de beton se va turna numai după montarea amortizoarelor de zgomote și vibrații sub talpa șinei și la inima acesteia. Înglobarea la nivel în carosabil se execută din 2 straturi unul de uzură (MAS16 - 4 cm) și unul de legătură (BAD22,4 -5 cm). Între stratul de legătură al sistemului rutier și cel de-al doilea strat de beton se vor introduce geocompozite din poliester bituminat.
- ✓ Închiderea rosturilor se va realiza cu mastic de etanșare care se va turna deasupra amortizoarelor de zgomote și vibrații.

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 (constituite în formă de plasă).

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

Substația electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

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

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

In cadrul lucrarilor de modernizare a echipamentelor substatiei se va avea in vedere lucrari la feederii de alimentare pe medie tensiune a substatiiilor.

Cablurile de curent continuu existente se vor inlocui cu cabluri din cupru cu sectiunea nominală de 500 mmp, cu izolație din polietilenă reticulară (XLPE), manta din polietilenă de medie densitate (MDPE) pentru tensiune de 1,8 / 3 kV.

In ambele solutii pe str. Piatra Morii delimitarea amprizei liniei de tramvai se va face cu borduri, bucla de intoarcere cap terminal Damaroia se va realiza in zona carosabila. Delimitarea amprizei liniei de tramvai fata de traficul auto general se va realiza urmatoarele artere: B-dul Ion Mihalache, Calea Grivitei si B-dul Bucurestii Noi.

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

Peroanele se vor 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 intre 4,5 și 6m. Rampa pentru persoanele cu dizabilitati se va amplasa intre zona de imbarcare – debarcare și trecerea de pietoni.

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

Cota de fundare se va proiecta tinand 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 adposturile 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.

Peroanele se vor 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 peroanelor se va face numai dupa finalizarea lucrarilor subterane din ampriza strazilor.

Acesorile constau în mobilierul stradal (elemente de tip CNS – componente ne structurale) și tin de siguranta calatorilor cu care se vor echipa peroanele:

- 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 și a altor lucrari incluse în solutiile tehnice de interventie propuse

Nu este cazul

c. Analiza vulnerabilitatilor cauzate de factori de risc antropici și 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 apa, 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 neprevazuti (ploi abundente de scurta durata, furtuni, etc.) se vor lua masuri de protejare în timpul executiei lucrarilor și de oprire a acestora pana cand conditiile climatice vor permite reluarea lucrarilor.

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

d. Informatii privind posibile interferente cu monumente istorice/de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau în zone invecinate

Linia de tramvai se va realiza pe actualul amplasament intr-o solutie constructiva noua astfel incat sa nu interfereze cu monumentele istorice / de arhitectura sau situri arheologice invecinate.

e. Caracteristicile tehnice și parametrii specifici investitiei rezultate în urma realizarii lucrarilor de interventie

- 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 – între anii 1942 și 1989,
- rețelei de contact și a instalațiilor aferente – între anii 1939 și 1989,
- substația electrica de tractiune Bucurestii Noi - 1943
- cablurile de curent continuu au fost puse în funcțiune între anii 1963 și 2000

- o suprafața construită;

Lungimea liniei de tramvai este de 6,7km cale dubla, cu interax variabil, ampriza liniei de tramvai fiind de 7m, respectiv 3,5m.

- o suprafață construită desfășurată

Suprafața totală a terenului unde se efectuează lucrări de construcții este de cca 49.000mp (din care: cca. 46.900 mp pentru linia de tramvai și cca. 2.160 mp pentru peroane) amplasați în cadrul domeniului public.

- o valoarea de inventar a construcției –

- Valoare de inventar pentru linie de tramvai – 538.845,863lei
- Valoare de inventar pentru rețea de contact – 115.066,29lei
- Valoare de inventar pentru substație de tracțiune – 116.410,92lei

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 față de situația existentă.

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 soluția 1 este de 18 luni (din care 12 luni durată de execuție)

Grafic de realizare a investiției în soluția 1

LUNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
OPERATIE																		
Demarare proiect	■																	
Achizitii servicii proiectare	■																	
Elaborare PT + DE		■	■	■														
Obținere Autorizație de construire				■														
Achiziție lucrări construcție					■	■												
Predare amplasament + Organizare de șantier							■											
Demontări								■	■	■								
Devieri și protejări rețele edilitare									■	■	■	■						
Fundații și terasamente										■	■	■	■					
Suprastructura + rețea multitubulară + peroane											■	■	■	■	■	■		
Inglobare												■	■	■	■	■	■	
Montare stalpi + pozare cabluri de curent continuu													■	■	■	■	■	■
Montare suspensie																		■
Modernizare substații electrice																		■

de tractiune																																								
Teste și verificari																																								
Receptia finala																																								

Durata de realizare a investiției în soluția 2 este de 20 luni (din care 14 luni durată de execuție)

Grafic de realizare a investiției în soluția 2

LUNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OPERATIE																				
Demarare proiect	■																			
Achizitia 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											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Inglobare														■	■	■	■	■	■	■
Montare stalpi + pozare cabluri de current continuu															■	■	■	■	■	■
Montare suspensie																				
Modernizare substatii electrice de tractiune																				
Teste și verificari																				
Receptia finala																				

5.4 Costurile estimative ale investiției:

În conformitate cu devizele generale pentru soluția tehnică 1 și soluția tehnică 2 – anexate la prezenta documentație:

Soluția tehnică 1 – soluția adoptată

Indicatori:

- 6,7 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu sină cu canal
- 4 schimbator simplu de intrare, 4 schimbator simplu de iesire și 6 traversari cu 4 inimi (STB – STB);

Total general (cu TVA) = 398.270.071 lei din care C+M (cu TVA) = 292.843.651 lei;

Total general (fără TVA) = 335.110.017 lei din care C+M (fara TVA) = 246.087.102 lei

LEI	Total Investiție	C+M
Total fără TVA	335.110.017	246.087.102
TVA	63.160.054	46.756.549
Total cu TVA	398.270.071	292.843.651

Soluția tehnică 2

Indicatori:

- **6,7 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton sîna CF și contrasîna;**
- **4 schimbator simplu de intrare, 4 schimbator simplu de ieșire și 6 traversari cu 4 inimi (STB – STB);**

Total general (cu TVA) = 411.713.721 lei din care C+M (cu TVA) = 303.785.971 lei

Total general (fără TVA) = 346.423.341 lei din care C+M (fara TVA) = 255.282.329 lei

5.5 Sustenabilitatea realizării investiției:

a) impactul social și cultural;

Prin existența unui număr suficient de tramvaie, crește atractivitatea transportului în comun și scade numărul de autoturisme din trafic. De asemenea prin delimitarea amprizei liniei de tramvai se realizează obținerea unei viteze medii de exploatare mai mare prin faptul că nu este posibilă pătrunderea autovehiculelor pe ampriza liniei de tramvai.

În cazul menținerii tipului de tramvai existent și o creștere a vitezei de exploatare cu 30% ca urmare a modernizării caii de rulare și a delimitării amprizei liniei de tramvai pe arterele b-dul Ion Mihalache, calea Grvitei, B-dul Bucureștii Noi vom avea:

- creșterea fluxului de călători la ore de vîrf cu circa 30%, respectiv cu 269 calatori pe ora;
- scăderea intervalului de succedare a tramvaielor, fata de valorile actuale, cu pînă la 23%;
- creșterea numărului de curse efectuate de tramvaiele aflate pe traseu, cu aproximativ 30%;

Asigurarea unei infrastructuri modernizate și pentru noile vagoane de tramvai de 36m. În cazul introducerii tramvaielor cu lungimea de 36m și o creștere a vitezei de exploatare cu 30% ca urmare a modernizării caii de rulare și a delimitării amprizei liniei de tramvai vom avea o creștere a fluxului de călători la orele de vîrf cu circa 57%, respectiv cu 513 calatori pe ora;

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 aprobate 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 inima sinei cât, sub talpa acestora, precum și în infrastructura liniei de tramvai și a aparatelor de cale. Aceasta 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 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, 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.

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 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, prevăzuți cu capace la partea superioară. Fundațiile stâlpilor liniei de contact vor fi realizate din beton armat monolit în care se vor lăsa goluri pentru cabluri.

Pentru varianta 1 din expertiza avantajele și dezavantajele sunt următoarele:

Avantaje

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

Dezavantaje

- Durata mai mare de execuție în comparație cu varianta 2

Pentru varianta 2 din expertiza 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 relocați în cazul de accident sau în cazul unei intervenții pentru adaptarea rețelei în zona respectivă va fi nevoie de un stalp nou;

Substația electrică de tracțiune și cabluri de curent continuu

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

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

În cadrul lucrărilor de modernizare a echipamentelor substației se va avea în vedere lucrări la feederii de alimentare pe medie tensiune a substației.

Cablurile de curent continuu existente se vor înlocui cu cabluri din cupru cu secțiunea nominală de 500 mm², cu izolație din polietilenă reticulară (XLPE), manta din polietilenă de medie densitate (MDPE) pentru tensiune de 1,8 / 3 kV.

Ținând cont de variantele analizate mai sus, proiectantul a analizat două soluții de realizare a infrastructurii liniei de tramvai și anume:

1. Soluția tehnică 1

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

2. 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.

Dintre cele două soluții proiectantul a optat pentru Soluția tehnică 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 soluția tehnică 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 față de soluția tehnică 2
- Costurile pentru realizarea soluției 2 sunt mai mari față de soluția 1;
- Stâlpi metalici montați pe buloane permit relocarea cu ușurință a stâlpului în cazul de accident sau în cazul unei intervenții iar stâlpii încastrați (variante 2) nu pot fi relocați în cazul de accident sau în cazul unei intervenții

Soluția tehnică 1 recomandată de proiectant înglobează soluțiile tehnice recomandate prin expertize pentru calea de rulare, rețea de contact, stâlpi de susținere ai rețelei de contact, echipamente substații.

6.3. Principalii 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) = 398.270.071 lei din care C+M (cu TVA) = 292.843.651 lei;

Total general (fără TVA) = 335.110.017 lei din care C+M (fără TVA) = 246.087.102 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

- 6,7 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu șina cu canal

- 4 schimbator simplu de intrare, 4 schimbator simplu de iesire și 6 traversari cu 4 inimi (STB – STB);

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

Indicatori de rezultat:

- 6,7 km cale dubla – Cale de rulare tramvai carosabilă înglobată în beton cu sina cu canal
4 schimbator simplu de intrare, 4 schimbator simplu de iesire și 6 traversari cu 4 inimi (STB – STB);

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 24;
- 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 398.270.071 lei cu TVA, din care TVA 63.160.054 lei

7. Urbanism, acorduri și avize conforme

7.1 Certificatul de urbanism

Certificat de urbanism nr. 295R/23632 / 21.04.2022 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 ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

7.2. Studiu topografic

Conform planșelor de situație.

7.3. Extras de carte funciară

Pe traseul liniei curente 24:

- | | | |
|-----------------------|-----------------|----------------|
| • Str. Piatra Morii | numar cadastral | 279958 |
| • Bdul Gloriei | numar cadastral | 267252, 267252 |
| • Bdul Bucurestii Noi | numar cadastral | 263469 |

- Calea Grivitei numar cadastral 263455
- Bdul Ion Mihalache numar cadastral 263448
- Piata Victoriei numar cadastral 269206
- Str. Putul lui Craciun numar cadastral 228498
- Str. Clabucet numar cadastral 280055
- Str. Sf Constantin numar cadastral 279968
- Str. Ionel Perlea numar cadastral 279959
- Str. Grigore Cobalcescu numar cadastral 279354

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

Rețea de contact

Gabriela Titu

Mircea Alexe

Substații electrice de tracțiune și cabluri de curent
continuu

Niculae Răzvan

Cosmin Neagu

Avize și acorduri

Cristina Rosu

Florentin Mehedinteanu

Mariana Ruse

ANEXA NR. 1

CENTRALIZATOR AVIZE

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

NR. CRT.	AVIZ	NR. IEȘIRE PMB	NR. INTRARE EDILI	NR. PRIMIRE AVIZ
1	2	3	4	5
1	CERTIFICAT DE URBANISM	295R/23632/ 21.04.2022		
2	AVIZUL COMISIEI TEHNICE DE CIRCULATIE			
3	AVIZ TRANSELECTRICA			
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 S1			
11	ACORD ADP S1			
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 - TELECOM			
17	AVIZ COMISIA DE COORDONARE LUCRARI EDILITARE			
18	AVIZ MINISTERUL CULTURII			
19	AVIZ METROREX			

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

BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

DEVIZ GENERAL

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU, ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

PROIECT nr. 4631 -3 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUȚIA TEHNICA 1 - SOLUȚIA RECOMANDATA

Nr. crt.	Denumire capitol de investiții	VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1				
Cheltuieli pentru obținere și amenajare teren				
1.1	Obținere teren	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajare teren	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajare pentru protecția mediului si aducerea terenului la starea initiala	150.000,00	28.500,00	178.500,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	13.740.957,01	2.610.781,83	16.351.738,85
TOTAL CAPITOL 1		13.890.957,01	2.639.281,83	16.530.238,85
CAPITOLUL 2				
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1	Alimentare cu apă și canal	0,00	0,00	0,00
2.2	Alimentare cu energie electrică a substațiilor de tracțiune STB -SA	599.092,33	113.827,54	712.919,87
2.3	Telefoane	0,00	0,00	0,00
2.4	Electrice	0,00	0,00	0,00
2.5	Gaze	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 2		599.092,33	113.827,54	712.919,87
CAPITOLUL 3				
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	8.676,34	1.648,51	10.324,85
	3.1.1 Studii de teren	0,00	0,00	0,00
	3.1.2 Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
	3.1.3 Alte studii specifice (Studiu geotehnic)	4.853,57	922,18	5.775,75
	3.1.4 Servicii de topografie	3.822,77	726,33	4.549,10
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	50.000,00	9.500,00	59.500,00
3.3	Expertizare tehnica	7.071,43	1.343,57	8.415,00
	3.3.1 Expertiza tehnica linie de tramvai si aparate cale	2.750,00	522,50	3.272,50
	3.3.2 Expertiza tehnica rețea de contact si stalpi de sustinere, cabluri de curent continuu si substatii electrice de tracțiune	4.321,43	821,07	5.142,50
	3.3.3 Expertiza tehnica peroane	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00

Nr. crt.	Denumire capitol de investiții		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
3.5	Proiectare		8.124.099,95	1.543.578,99	9.667.678,94
	3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2	Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	1.007.300,00	191.387,00	1.198.687,01
	3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor / acordurilor / autorizatiilor	0,00	0,00	0,00
	3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	273.723,07	52.007,38	325.730,46
	3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	5.608.489,14	1.065.612,94	6.674.102,08
	3.5.7	Proiectare instalatii - Sistem de iluminat public	462.664,88	87.906,33	550.571,20
	3.5.8	Proiectare retele edilitare	687.047,85	130.539,09	817.586,94
	3.5.9	Proiectare studii de solutie alimentare cu energie electrica substatii de tractiune	84.875,00	16.126,25	101.001,25
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție publică		0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță		1.139.043,06	216.418,18	1.355.461,24
3.8	Asistență tehnică		2.278.086,11	432.836,36	2.710.922,48
	3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	1.139.043,06	216.418,18	1.355.461,24
		3.8.1.1 Pe perioada de executie a lucrarilor	1.139.043,06	216.418,18	1.355.461,24
	3.8.2	Dirigentie de santier	1.139.043,06	216.418,18	1.355.461,24
TOTAL CAPITOL 3			11.606.976,89	2.205.325,61	13.812.302,50
CAPITOLUL 4					
Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții și instalații		227.808.611,37	43.283.636,16	271.092.247,53
	4.1.1	LINIE DE TRAMVAI, APARATE CALE SI PEROANE	169.269.814,10	32.161.264,68	201.431.078,77
	4.1.2	LINIE AERIANA DE CONTACT	33.697.282,01	6.402.483,58	40.099.765,59
	4.1.3	ALIMENTARE ENERGIE ELECTRICA	13.302.898,53	2.527.550,72	15.830.449,25
	4.1.4	MODERNIZARE SUBSTATII	897.324,55	170.491,66	1.067.816,22
	4.1.5	SISTEM ILUMINAT PUBLIC	10.641.292,18	2.021.845,52	12.663.137,70
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale		2.079.876,20	395.176,48	2.475.052,68
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		19.026.400,00	3.615.016,00	22.641.416,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj și echipamente de transport		0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări		0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale		0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4			248.914.887,57	47.293.828,64	296.208.716,21
CAPITOLUL 5					
Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de șantier		2.619.799,03	497.761,82	3.117.560,85
	5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	1.708.564,59	324.627,27	2.033.191,86
	5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de șantier	911.234,45	173.134,54	1.084.368,99

Nr. crt.	Denumire capitol de investiții	VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
5.2	Comisioane, taxe, cote, costul creditului	2.688.679,63	0,00	2.688.679,63
	5.2.1 Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0,00	0,00	0,00
	5.2.2 Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	1.230.435,51	0,00	1.230.435,51
	5.2.3 Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	227.808,61	0,00	227.808,61
	5.2.4 Cota aferenta Casei Sociale a Constructiilor CSC	1.230.435,51	0,00	1.230.435,51
	5.2.5 Taxa pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Diverse și neprevăzute	54.761.424,60	10.404.670,67	65.166.095,27
	5.3.1 Pentru lucrări noi, reparatii capitale	0,00	0,00	0,00
	5.3.2 Pentru consolidare	54.761.424,60	10.404.670,67	65.166.095,27
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	28.200,00	5.358,00	33.558,00
TOTAL CAPITOL 5		60.098.103,25	10.907.790,49	71.005.893,74
CAPITOLUL 6				
Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 6		0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL		335.110.017,06	63.160.054,11	398.270.071,17
din care C + M		246.087.101,50	46.756.549,28	292.843.650,78

Director Direcția Infrastructură

LUCIAN MINCU



Șef B.P.I.,

GABRIELA TITU

Șef proiect,

MĂDĂLIN RADUCANU

BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU, ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

PROIECT nr. 4631 -3 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA

DEVIZUL OBIECTULUI 4.1.1 - Linie de tramvai, aparate cale si peroane

Nr. crt.	Denumire capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 4				
Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții si instalații			
	4.1.1.1 Demontare linie	12.279.323,17	2.333.071,40	14.612.394,57
	4.1.1.2 Fundatii si terasamente	36.511.517,87	6.937.188,40	43.448.706,27
	4.1.1.3 Suprastructura	59.376.927,51	11.281.616,23	70.658.543,74
	4.1.1.4 Amortizoare de zgomote si vibratii	22.735.610,57	4.319.766,01	27.055.376,58
	4.1.1.5 Inglobare in carosabil	13.359.042,30	2.538.218,04	15.897.260,33
	4.1.1.6 Pene inglobare	2.887.632,04	548.650,09	3.436.282,13
	4.1.1.7 Ridicari la cota camine	86.305,08	16.397,96	102.703,04
	4.1.1.8 Retea multitubulara	2.191.726,55	416.428,04	2.608.154,59
	4.1.1.9 Gard delimitare	10.250.000,00	1.947.500,00	12.197.500,00
	4.1.1.10 Demontare/Montare peroane	5.202.918,00	988.554,42	6.191.472,42
	4.1.1.11 Instalatie electrica peroane	1.487.052,00	282.539,88	1.769.591,88
	4.1.1.12 Stalpi peron	801.759,00	152.334,21	954.093,21
	4.1.1.13 Adaposturi calatori	2.100.000,00	399.000,00	2.499.000,00
TOTAL I - subcapitolul 4.1		169.269.814,10	32.161.264,68	201.431.078,77
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	717.600,00	136.344,00	853.944,00
TOTAL II - subcapitolul 4.2		717.600,00	136.344,00	853.944,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și functionale care necesita montaj	3.588.000,00	681.720,00	4.269.720,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale			
TOTAL III - subcapitolul 4.3+4.4+4.5+4.6		3.588.000,00	681.720,00	4.269.720,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)		173.575.414,10	32.979.328,68	206.554.742,77

Șef B.P.I.,
GĂBRIELA TITU



Șef proiect,
MĂDĂLIN RĂDUCANU



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU, ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

PROIECT nr. 4631 -3 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA

DEVIZUL OBIECTULUI 4.1.2 - Linie aeriana de contact

Nr. crt.	Denumire capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
CAPITOLUL 4					
Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții si instalații				
	4.1.2.1	Demontare retea de contact	6.256.893,34	1.188.809,73	7.445.703,07
	4.1.2.2	Montare retea de contact	27.440.388,67	5.213.673,85	32.654.062,52
TOTAL I - subcapitolul 4.1			33.697.282,01	6.402.483,58	40.099.765,59
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		0,00	0,00	0,00
TOTAL II - subcapitolul 4.2			0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport		0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări		0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale				
TOTAL III - subcapitolul 4.3+4.4+4.5+4.6			0,00	0,00	0,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)			33.697.282,01	6.402.483,58	40.099.765,59

**Șef B.P.I.,
GABRIELA TITU**



**Șef proiect,
MĂDĂLIN RĂDUCANU**



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU, ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

**PROIECT nr. 4631 -3_ FAZA D.A.L.I.
SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA**

DEVIZUL OBIECTULUI 4.1.3 - Alimentarea cu energie electrica

Nr. crt.	Denumire capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 4				
Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții si instalații			
	4.1.3.1 Pozare cabluri de curent continuu	10.378.364,27	1.971.889,21	12.350.253,48
	4.1.3.2 Centre alimentare si intoarcere	1.558.840,50	296.179,70	1.855.020,20
	4.1.3.3 Desfacere refacere pavaje	1.365.693,76	259.481,81	1.625.175,57
TOTAL I - subcapitolul 4.1		13.302.898,53	2.527.550,72	15.830.449,25
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00
TOTAL II - subcapitolul 4.2		0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj	0,00	0,00	0,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale			
TOTAL III - subcapitolul 4.3+4.4+4.5+4.6		0,00	0,00	0,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)		13.302.898,53	2.527.550,72	15.830.449,25

**Șef B.P.I.,
GABRIELA TITU**



**Șef proiect,
MĂDĂLIN RADUCANU**



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU, ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

PROIECT nr. 4631 -3 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA

DEVIZUL OBIECTULUI 4.1.4 - Modernizare substatie

Nr. crt.	Denumire capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
CAPITOLUL 4					
Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții si instalații				
	4.1.4.1	Demontare echipamente electrice	193.237,95	36.715,21	229.953,16
	4.1.3.2	Reparatii intalatii electrice, sanitare si refacere finisaje cladire	630.938,55	119.878,32	750.816,88
	4.1.3.3	Priza de pamant	73.148,05	13.898,13	87.046,18
TOTAL I - subcapitolul 4.1			897.324,55	170.491,66	1.067.816,22
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		1.362.276,20	258.832,48	1.621.108,68
TOTAL II - subcapitolul 4.2			1.362.276,20	258.832,48	1.621.108,68
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		15.438.400,00	2.933.296,00	18.371.696,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport		0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări		0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale				
TOTAL III - subcapitolul 4.3+4.4+4.5+4.6			15.438.400,00	2.933.296,00	18.371.696,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)			17.698.000,75	3.362.620,14	21.060.620,89

Șef B.P.I.,
GABRIELA TITU



Șef proiect,
MĂDĂLIN RĂDUCANU



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU, ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

PROIECT nr. 4631 -3 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 1 - SOLUTIA RECOMANDATA

DEVIZUL OBIECTULUI: 4.1.5. - SISTEM DE ILUMINAT PUBLIC

r. crt.	Denumire capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOL - Cheltuieli pentru pentru relocarea/protecia utilitatilor				
	Construcții si instalații			
	1. Sistem de iluminat public	10.641.292,18	2.021.846	12.663.138
TOTAL I - subcapitolul lucrari constructii		10.641.292,18	2.021.845,52	12.663.137,70
	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00
TOTAL II - subcapitolul montaj		0,00	0,00	0,00
	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj	0,00	0,00	0,00
	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
TOTAL III - subcapitolul utilaje		0,00	0,00	0,00
TOTAL DEVIZ PE OBIECT (Total I+ Total II+Total III)		10.641.292,18	2.021.845,52	12.663.137,70

**Șef B.P.I.,
GABRIELA TITU**



**Șef proiect,
MĂDĂLIN RĂDUCANU**



BIROUL PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ

DEVIZ GENERAL

“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU, ȘI TRASEUL DE PE B-DUL ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”

PROIECT nr. 4631 -3 _ FAZA D.A.L.I.

SOLUTIA TEHNICA 2

Nr. crt.	Denumire capitol de investiții	VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1				
Cheltuieli pentru obținere și amenajare teren				
1.1	Obținere teren	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajare teren	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajare pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	150.000,00	28.500,00	178.500,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	13.740.957,01	2.610.781,83	16.351.738,85
TOTAL CAPITOL 1		13.890.957,01	2.639.281,83	16.530.238,85
CAPITOLUL 2				
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1	Alimentare cu apă și canal	0,00	0,00	0,00
2.2	Alimentare cu energie electrică a stațiilor de tracțiune STB -SA	599.092,33	113.827,54	712.919,87
2.3	Telefoane	0,00	0,00	0,00
2.4	Electrice	0,00	0,00	0,00
2.5	Gaze	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 2		599.092,33	113.827,54	712.919,87
CAPITOLUL 3				
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	8.676,34	1.648,51	10.324,85
3.1.1	Studii de teren	0,00	0,00	0,00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
3.1.3	Alte studii specifice (Studiu geotehnic)	4.853,57	922,18	5.775,75
3.1.4	Servicii de topografie	3.822,77	726,33	4.549,10
3.2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	50.000,00	9.500,00	59.500,00
3.3	Expertizare tehnică	7.071,43	1.343,57	8.415,00
3.3.1	Expertiza tehnică linie de tramvai și aparate cale	2.750,00	522,50	3.272,50
3.3.2	Expertiza tehnică rețea de contact și stalpi de susținere, cabluri de curent continuu și stații electrice de tracțiune	4.321,43	821,07	5.142,50
3.3.3	Expertiza tehnică peroane	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	0,00	0,00	0,00

Nr. crt.	Denumire capitol de investiții		VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
			LEI	LEI	LEI
1	2		3	4	5
3.5	Proiectare		8.124.099,95	1.543.578,99	9.667.678,94
	3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2	Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	1.007.300,00	191.387,00	1.198.687,01
	3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor / acordurilor / autorizatiilor	0,00	0,00	0,00
	3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	273.723,07	52.007,38	325.730,46
	3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	5.608.489,14	1.065.612,94	6.674.102,08
	3.5.7	Proiectare instalatii - Sistem de iluminat public	462.664,88	87.906,33	550.571,20
	3.5.8	Proiectare retele edilitare	687.047,85	130.539,09	817.586,94
	3.5.9	Proiectare studii de solutie alimentare cu energie electrica substatii de tractiune	84.875,00	16.126,25	101.001,25
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție publică		0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță		1.184.676,94	225.088,62	1.409.765,56
3.8	Asistență tehnică		2.369.353,88	450.177,24	2.819.531,11
	3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	1.184.676,94	225.088,62	1.409.765,56
		3.8.1.1 Pe perioada de executie a lucrarilor	1.184.676,94	225.088,62	1.409.765,56
	3.8.2	Dirigentie de santier	1.184.676,94	225.088,62	1.409.765,56
TOTAL CAPITOL 3			11.743.878,54	2.231.336,92	13.975.215,46
CAPITOLUL 4					
Cheltuieli pentru investiția de bază					
4.1	Construcții si instalații		236.935.387,70	45.017.723,66	281.953.111,37
	4.1.1	LINIE DE TRAMVAI, APARATE CALE SI PEROANE	181.145.199,60	34.417.587,92	215.562.787,52
	4.1.2	LINIE AERIANA DE CONTACT	30.948.672,84	5.880.247,84	36.828.920,68
	4.1.3	ALIMENTARE ENERGIE ELECTRICA	13.302.898,53	2.527.550,72	15.830.449,25
	4.1.4	MODERNIZARE SUBSTATII	897.324,55	170.491,66	1.067.816,22
	4.1.5	SISTEM ILUMINAT PUBLIC	10.641.292,18	2.021.845,52	12.663.137,70
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale		2.079.876,20	395.176,48	2.475.052,68
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesita montaj		19.026.400,00	3.615.016,00	22.641.416,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport		0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări		0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale		0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4			258.041.663,90	49.027.916,14	307.069.580,04
CAPITOLUL 5					
Alte cheltuieli					
5.1	Organizare de șantier		2.724.756,96	517.703,82	3.242.460,78
	5.1.1	Lucrări de construcții si instalatii aferente organizarii de santier	1.777.015,41	337.632,93	2.114.648,34
	5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de șantier	947.741,55	180.070,89	1.127.812,45

Nr. crt.	Denumire capitol de investiții	VALOARE (FARA TVA)	TVA	VALOARE (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
5.2	Comisioane, taxe, cote, costul creditului	2.789.758,67	0,00	2.789.758,67
5.2.1	Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	1.276.411,64	0,00	1.276.411,64
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	236.935,39	0,00	236.935,39
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructiilor - CSC	1.276.411,64	0,00	1.276.411,64
5.2.5	Taxa pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0,00	0,00	0,00
5.3	Diverse și neprevăzute	56.605.033,41	10.754.956,35	67.359.989,76
5.3.1	Pentru lucrări noi, reparatii capitale	0,00	0,00	0,00
5.3.2	Pentru consolidare	56.605.033,41	10.754.956,35	67.359.989,76
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	28.200,00	5.358,00	33.558,00
TOTAL CAPITOL 5		62.147.749,05	11.278.018,17	73.425.767,22
CAPITOLUL 6				
Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice si teste	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 6		0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL		346.423.340,83	65.290.380,61	411.713.721,44
din care C + M		255.282.328,65	48.503.642,44	303.785.971,10

Director Direcția Infrastructură

LUCIAN MINCĂ



Șef B.P.I.,

GABRIELA TITU

Șef proiect,

MĂDĂLIN RĂDUCANU

DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

**“REABILITARE SISTEM RUTIER PE ARTERELE SFANTUL CONSTANTIN, STRADA
IONEL PERLEA, STRADA GRIGORE COBALCESCU ȘI TRASEUL DE PE B-DUL
ION MIHALACHE, CALEA GRIVIȚEI, B-DUL BUCUREȘTII NOI, B-DUL GLORIEI
INCLUSIV CAP TERMINAL STRADA PIATRA MORII”**

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. Plan de incadrare în zonă - PZ 1÷PZ 4
2. Planuri de situație linie de tramvai, aparate cale, peroane și linie aeriana de contact – scara 1:500 – PS1 ÷ PS14;
3. Plan situație cabluri de curent continuu substatia Bucurestii Noi – scara 1:500 – CC 01 ÷ CC 05
4. Plan situație cabluri de curent continuu strada Grigore Cobalcescu – scara 1:500 – CC 06 ÷ CC 07
5. Secțiune transversala solutie tehnica 1 - plansa ST1
6. Secțiune transversala solutie tehnica 1 – plansa ST2
7. Secțiune transversala solutie tehnica 1 – plansa ST3
8. Secțiune transversala solutie tehnica 1 – plansa ST4
9. Secțiune transversala solutie tehnica 2 - plansa ST5
10. Fundatie stalpi varianta 1 - plansa RS1
11. Fundatie stalpi varianta 2 - plansa RS2
12. Schema electrica monofilara proiectata – substatia Bucurestii Noi - plansa E1